

МЕХАНІЗМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМ РОЗВИТКОМ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

© Георгіаді Н.Г., Князь С.В., 2008

Визначено заходи з удосконалення інтегрованої системи управління економічним розвитком машинобудівного підприємства; встановлено послідовність і механізми їхньої реалізації; визначено критерії вибору управлінських рішень про черговість реалізації заходів щодо удосконалення інтегрованої системи управління економічним розвитком машинобудівного підприємства.

Measures are selected on the improvement of computer-integrated control the system by economic development of machine-building enterprise; a sequence and mechanisms of their realization is set; certainly criteria of choice of administrative decisions are about the order of realization of measures on the improvement of computer-integrated control the system by economic development of machine-building enterprise.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Передумовою ефективного функціонування машинобудівних підприємств є формування інтегрованих систем, об'єктом управління яких є їхній економічний розвиток. Інтегровані системи управління економічним розвитком машинобудівних підприємств (ІСУЕРМП) доцільно розглядати з позиції етапів їхнього життєвого циклу (часового періоду, впродовж якого ІСУЕРМП є життєздатною і забезпечує досягнення цілей управління економічним розвитком машинобудівного підприємства): створення (розроблення); впровадження; використання; удосконалення або зняття ІСУЕРМП з експлуатації. Аналізування матеріалів вітчизняних машинобудівних підприємств, а також позицій сучасних науковців, які досліджують системи управління підприємствами [2, 4, 5, 10], дають підстави стверджувати, що переважно увага приділяється проблемам формування і використання систем управління. Щодо етапу удосконалення ІСУЕРМП, то науковці фрагментарно виділяють лише напрями його виконання, не вказуючи на механізми їхньої реалізації. Це вимагає уточнення, доопрацювання і наближення до сучасних реалій. Очікуваним результатом такого доопрацювання є виділення і обґрунтування заходів з удосконалення ІСУЕРМП, визначення критеріїв вибору управлінських рішень щодо послідовності і механізмів їхньої реалізації, які б могли використовуватись керівниками машинобудівних підприємств при встановленні і реалізації цілей економічного розвитку.

Цілі статті. Цілями статті є: формування заходів з удосконалення інтегрованої системи управління економічним розвитком машинобудівного підприємства; встановлення послідовності і механізмів їхньої реалізації; визначення критеріїв вибору управлінських рішень про черговість реалізації заходів щодо удосконалення ІСУЕРМП.

Аналіз останніх публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Механізми реалізації заходів щодо удосконалення ІСУЕРМП є сукупністю умов, дотримання яких забезпечує очікуваний результат від реалізації запланованих заходів у напрямку підвищення рівня економічної

ефективності та інформаційного забезпечення управління економічним розвитком машинобудівного підприємства. Їх умовно можна поділити на три групи: 1) послідовні (усі заходи реалізуються у певній послідовності. Кожен наступний захід може бути реалізованим тільки після успішної реалізації заходів, які йому передували); 2) паралельні (усі заходи реалізують незалежно один від одного); 3) комбіновані (окремі заходи можуть реалізовуватись незалежно від інших, проте є й такі, які реалізуються в певній послідовності).

Результати досліджень Г. Одінцової, В. Горошка, Л. Лімонової, Е. Сапіро, Ю. Гантмана, Н. Чернова, Г. Чернової, В. Войцеховського та інших [5–7] дають змогу зробити висновок про можливість застосування нормування процесів розвитку систем управління при формуванні механізму комбінованої реалізації заходів щодо удосконалення ІСУЕРМП. Виконання вказаного завдання вимагає виділення показників, за значеннями яких можливо дійти однозначного висновку про те, у якій послідовності альтернативні заходи доцільно реалізовувати для отримання найбільшого ефекту з мінімальними витратами коштів і часу. Адаптовуючи розробки попередників до цього об'єкта дослідження, є підстави стверджувати, що такими показниками є: обсяг витрат на реалізацію окремого заходу щодо удосконалення ІСУЕРМП; очікуваний ефект від реалізації заходу; обсяг коштів, які фактично наявні у цільовому фонді розвитку ІСУЕРМП. Тож одним із критеріїв, на підставі якого доцільно встановлювати черговість реалізації заходів, є порівняння обсягу витрат на реалізацію окремого заходу щодо удосконалення ІСУЕРМП із обсягом коштів, які фактично наявні у цільовому фонді розвитку ІСУЕРМП. Формування цільового фонду розвитку ІСУЕРМП доцільно розглядати як складову проекту удосконалення ІСУЕРМП. Визначення його розміру, джерел надходження коштів у фонд, нормативів відрахувань тощо необхідно здійснювати на етапі планування заходів щодо удосконалення ІСУЕРМП.

Виклад основного матеріалу дослідження. У результаті досліджень виділено два напрями удосконалення ІСУЕРМП: інформаційне забезпечення та економічна ефективність ІСУЕРМП. Удосконалення ІСУЕРМП у межах першого із вказаних напрямків доцільно здійснювати на предмет: підвищення рівня своєчасності і повноти реалізації цілей машинобудівного підприємства; підвищення рівня інформаційної освіти користувачів інформаційними технологіями та їхньої трудової дисципліни; покращання рівня організування документоутворення і документообігу на машинобудівному підприємстві; забезпечення наявності та відповідності використовуваної управлінської інформації та інформаційних технологій потребам користувачів тощо.

Щодо удосконалення ІСУЕРМП у межах другого із вказаних напрямків, то його доцільно здійснювати на предмет: зниження рівня ризику вкладення коштів у розвиток ІСУЕРМП; раціоналізації витрат на обслуговування використовуваної автоматизованої системи управління; збільшення джерел отримання прибутку від використання ІСУЕРМП.

На підставі ознайомлення із матеріалами досліджених машинобудівних підприємств, а також позиціями науковців, які досліджують проблеми проектування, впровадження і використання інтегрованих систем управління [1–5, 8], виділено заходи, які доцільно впроваджувати для удосконалення ІСУЕРМП, зокрема:

- запровадження практики підготовки управлінських рішень щодо реалізації конкретних цілей організації у комплексі із комплектом документів, які забезпечують умови реалізації управлінського рішення;
- запровадження санкцій і винагород за порушення і дотримання трудової дисципліни, зокрема щодо повноти і своєчасності виконання поставлених керівниками машинобудівного підприємства завдань;
- впровадження системи звітування підлеглих перед лінійними керівниками про стан виконання завдань;
- створення підрозділу в організації або постійної робочої групи у відділі кадрів машинобудівного підприємства з атестації рівня інформаційної освіти працівників і підвищення їхньої кваліфікації;
- впровадження системи тестування рівня інформаційної освіти працівників;

- створення на підприємстві канцелярії або посад секретарів у підрозділах підприємства, які б були відповідальними за оформлення документації, її зберігання, реєстрування, своєчасне передавання одержувачам тощо;

- створення посади консультанта з питань відповідності використовуваної управлінської інформації та інформаційних технологій потребам користувачів;

- застосування системи заміни використовуваних інформаційних технологій новими або заміни їх ручною та інтелектуальною працею в разі виявлення відсутності впливу використовуваних інформаційних технологій на формування і реалізацію управлінських рішень.

Як показали дослідження, покращання стану ІСУЕРМП доцільно здійснювати на основі збалансування рівня економічної ефективності ІСУЕРМП та рівня інформаційного забезпечення управління економічним розвитком машинобудівного підприємства (ІЗУЕРМП). З огляду на це логічно передбачити лінійну залежність між показниками, які характеризують економічну ефективність ІСУЕРМП, та відрахуваннями у цільовий фонд розвитку ІСУЕРМП. Кількісно приріст коштів у цільовий фонд розвитку ІСУЕРМП можна визначити за формулою:

$$P_i = N \cdot E, \quad (1)$$

де P_i – приріст цільового фонду розвитку ІСУЕРМП за рахунок реалізації i -го заходу, грн.; N – норматив відрахувань від прибутку у цільовий фонд розвитку ІСУЕРМП, %; E – прибуток машинобудівного підприємства, тис. грн.

З огляду на те, що ухвалення рішення про черговість реалізації конкретного заходу з удосконалення ІСУЕРМП залежить від витрат на його реалізацію і розміру очікуваного ефекту у формі приросту прибутку машинобудівного підприємства, то визначити черговість реалізації вибраних заходів необхідно з умови: $R_i > R_{i+1}$. Тобто, зіставляючи значення співвідношення величини ефекту від реалізації i -го заходу до обсягу витрат, необхідних на його реалізацію, із значенням аналогічного співвідношення наступного заходу, перевагу надають тому з них, ефект від реалізації якого на одиницю витрат є більшим.

Важливим аспектом реалізації заходів, націлених на удосконалення ІСУЕРМП, є аналізування періоду, протягом якого заходи реалізовуватимуться. Треба враховувати умову, що витрати коштів на одиницю часу, протягом якого реалізовуватимуться усі заплановані заходи, повинні прямувати до мінімуму. Тривалість реалізації конкретного заходу залежить від обсягу витрат на його реалізацію та обсягу коштів цільового фонду розвитку ІСУЕРМП. Термін, протягом якого реалізовуватиметься i -й захід, аналізують за допомогою формули:

$$T_i = \frac{B_i}{F_{c_0} + \sum_{j=1}^{i-1} P_j}, \quad (2)$$

де T_i – частка витрат на реалізацію i -го заходу, що припадає на проектний період; B_i – витрати на реалізацію i -го заходу; F_{c_0} – початковий розмір цільового фонду розвитку ІСУЕРМП; P_j – приріст цільового фонду розвитку ІСУЕРМП за рахунок реалізованого до початку втілення i -го заходу, заходу під номером j .

Г. Одінцева, В. Горошко, Л. Лімонова, В. Глушков слушно зазначають, що високоймовірним є те, що реалізація заходів, націлених на розвиток систем управління, даватиме очікуваний ефект із запізненням. Виникнення такої ситуації автори називають лагом запізненого ефекту. За їхніми дослідженнями, його треба враховувати при аналізуванні терміну реалізації i -го заходу, використовуючи формулу [6]:

$$T_{iL} = L_{i-1} + \frac{B_i - F_{c_{i-2}} \cdot L_{i-1}}{F_{c_{i-1}}}, \quad (3)$$

де T_{iL} – частка витрат на реалізацію i -го заходу, що припадає на проектний період із врахуванням лагу запізненого ефекту; L_{i-1} – лаг запізненого ефекту від реалізації $(i-1)$ -го заходу; $F_{c_{i-1}}$ і $F_{c_{i-2}}$ – величини фонду розвитку за результатами реалізації $(i-1)$ -го і $(i-2)$ -го заходів відповідно.

Зважаючи на вищенаведену формулу, за наявності лагу запізненого ефекту від реалізації заходів, націлених на удосконалення ІСУЕРМП, перевагу необхідно віддавати заходам із мінімальними приведеними витратами (витрати поточного періоду, що приведені до майбутнього періоду [7, с. 61]) коштів) на одиницю відносного приросту цільового фонду розвитку ІСУЕРМП:

$$\frac{B_i + L_i \cdot F_{c_{i-1}} - L_{i-1} \cdot F_{c_{i-2}}}{P_i} \rightarrow \min. \quad (4)$$

Одним із критеріїв, який доцільно враховувати, ухвалюючи рішення про послідовність реалізації заходів щодо удосконалення ІСУЕРМП, є виявлення мінімального проміжку часу від початку реалізації заходу до завершення його реалізації. На практиці високоймовірним є виникнення ситуації, коли розроблені заходи реалізуються із економією коштів і часу, передбачених проектом удосконалення систем управління. Тому виникають ситуації, в яких кожен наступний захід частково або повністю реалізовується з використанням ресурсів часу і коштів, що залишилися невикористаними від попереднього заходу. Виникнення цих особливостей, зокрема в умовах, які супроводжуються лагом запізненого ефекту, вимагають їх врахування при формуванні управлінського рішення щодо встановлення черговості реалізації заходів, націлених на удосконалення ІСУЕРМП.

Поширеним методом планування витрат часу для реалізації проектів є метод мережових графів. За формою подання мережові графи будують у вигляді інформаційно-динамічної моделі. Функціональне призначення цієї моделі полягає у формуванні оптимального плану витрат часу на створення і реалізацію різноманітних проектів. Для забезпечення прикладного значення графу необхідно дотримуватись правил його побудови і методики обчислення параметрів графу. Результатом розрахунку є визначення оптимального, з позиції витрат часу, шляху виконання проектних робіт та виявлення резервів витрат часу для реалізації ключових для проекту подій (результати виконаних робіт).

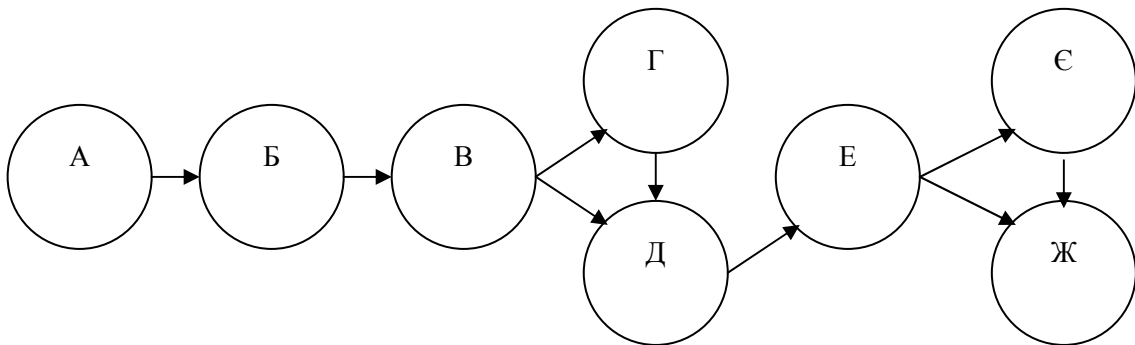
Відповідно до теорії графів одним із перших етапів побудови графу є формування переліку подій і робіт, які необхідно виконати для реалізації запланованого. За результатами виконаних досліджень сформовано перелік подій і робіт із розроблення та впровадження ІСУЕРМП (див. таблицю).

Перелік подій і робіт із розробки та впровадження ІСУЕРМП

№	Події	№	Роботи
1	2	3	4
0	Рішення про створення робочої групи із проектування, виготовлення, монтування, введення в пробну експлуатацію та впровадження ІСУЕРМП прийняте	0.1	Підбір і тестування кадрів для проектування, виготовлення, монтування, введення в пробну експлуатацію та впровадження ІСУЕРМП
		0.2	Розробка і ухвалення рішення про створення робочої групи із проектування, виготовлення, монтування, введення в пробну експлуатацію та впровадження ІСУЕРМП
1	Вимоги до ІСУЕРМП сформовані, їхнє документальне оформлення завершено	1.1	Визначення структури ІСУЕРМП, вибір складу підсистем і завдань автоматизації.
		1.2	Діагностичне обстеження об'єкта.
		1.3	Розроблення технічної документації: техніко-економічного обґрунтування і технічного завдання.
2	Проект ІСУЕРМП розроблено	2.1	Розробка проекту ІСУЕРМП.
3	Складові елементи ІСУЕРМП виготовлено	3.1	Виготовлення окремих складових ІСУЕРМП.
4	ІСУЕРМП змонтовано	4.1	Встановлення складових ІСУЕРМП.
		4.2	Обробка і узгодження встановлених складових ІСУЕРМП.
5	ІСУЕРМП введено у пробну експлуатацію	5.1	Формування і доведення до підлеглих наказу на введення ІСУЕРМП у пробну експлуатацію.
		5.2	Складання плану-графіка введення системи в експлуатацію.
		5.3	Оформлення актів приймання ІСУЕРМП у пробну експлуатацію.
		5.4	Складання протоколів узгодження (розбіжностей) фактичних параметрів ІСУЕРМП із очікуваними.

1	2	3	4
6	Усунуто відхилення фактичних параметрів ІСУЕРМП від очікуваних	6.1	Усунення відхилень фактичних параметрів ІСУЕРМП від очікуваних
7	ІСУЕРМП введено у експлуатацію	7.1	Підготовка проекту до впровадження, яка охоплює роботи з комплектації програм – комплексу технічних заходів системи.
		7.2	Дослідна експлуатація окремих задач (комплексів) на основі реальних даних на виробничих та інформаційних об'єктах, номенклатура яких погоджується із замовником.
		7.3	Здійснення приймально-здавальних випробувань комплексу технічних заходів, допоміжного обладнання, різних пристроїв (здійснюється паралельно з дослідною експлуатацією).
		7.4	Приймання комплексів задач у промислову експлуатацію.
		7.5	Приймання всієї ІСУЕРМП у промислову експлуатацію.

Наступним етапом є побудова мережевого графу, розподіл подій графу за рангами та перевірка правильності його побудови. На підставі застосування загальновідомих правил побудови графів, а також сформованому переліку подій і робіт побудуємо граф із розробки та впровадження ІСУЕРМП (див. рисунок).



Граф із розробки та впровадження ІСУЕРМП

Одним із етапів побудови графу є визначення його параметрів, зокрема: критичного шляху досягнення проектної мети, у цьому випадку, розроблення і реалізація ІСУЕРМП; розрахунок резервів часу, які існують у побудованому графі. Критичним називають шлях, який є сукупністю найтриваліших у часі робіт, що пов'язують вихідну подію із завершальною. І. Разумов, Л. Белова, М. Іпатов та А. Проскур'яков зауважують, що властивості критичного шляху, а також можливості, які відкриваються в результаті використання цих властивостей, великою мірою визначають ефективність мережевих графів [7]. Визначають критичний шлях з метою конкретизації ключових подій і видів робіт, від яких залежить своєчасність і повнота реалізації проекту, зокрема розробки і впровадження ІСУЕРМП.

Під час визначення критичного шляху виявляють також інші завершені шляхи від вихідної до завершальної події. Їх визначають з метою виявлення подій і робіт, які мають резерв часу на їх виконання (період часу, на який виконання певних робіт може бути відкладеном без порушення запланованих термінів виконання проекту загалом). Критичний шлях резерву часу не має.

Окрім резервів часу подій, розраховують також резерви часу робіт: повний резерв часу роботи; частина повного резерву часу роботи, на яку можна збільшити термін роботи, не змінивши пізній термін її початкової події (може бути використаний на збільшення терміну виконання цієї та наступних подій); частина повного резерву часу роботи, на яку можна збільшити термін її виконання, не змінивши ранній термін її початкової події (може бути використаний на збільшення

терміну виконання цієї та попередніх робіт без зміни резерву часу наступних робіт); незалежний резерв часу роботи, який є частиною повного резерву часу цієї роботи, яка визначається за умов, що попередні роботи завершуються в пізні терміни, а всі наступні розпочинаються в ранні терміни (може бути використаний для збільшення терміну виконання лише цієї роботи) [7, 9].

Отже, критеріями, за якими необхідно ухвалювати рішення про черговість реалізації заходів щодо удосконалення ІСУЕРМП, є:

- мінімальність витрат коштів на реалізацію заходу та одиницю приросту цільового фонду розвитку ІСУЕРМП, а також витрат часу від початку реалізації заходу до моменту отримання ефекту від його реалізації; частка приведених витрат на одиницю відносного приросту цільового фонду розвитку ІСУЕРМП;

- максимальність віддачі на одиницю витрат та ефект від заходу, що припадає на термін, протягом якого захід реалізовувався, а також резервів часу на реалізацію заходів.

Зважаючи на сутність виділених заходів, які доцільно реалізовувати для удосконалення ІСУЕРМП, а також вищенаведених обмежень, є підстави стверджувати, що певною мірою однобокою є позиція окремих авторів, які стверджують, що при плануванні розвитку систем управління кожен із заходів є завершеною дією, яка не залежить від виконання інших заходів. Небажаною є одночасна реалізація багатьох заходів, оскільки при цьому розсіюються ресурси і віддаляється термін отримання очікуваного ефекту. Дослідники стверджують, що програма удосконалення систем управління є простим ланцюжком заходів, послідовність реалізації яких є довільною [6, 7]. Тобто суперечливість цієї позиції полягає у тому, що, з одного боку, заходи є незалежними, тому можуть реалізовуватись на основі застосування паралельного механізму, а з іншого боку, «...удосконалення систем управління є простим ланцюжком заходів, послідовність реалізації яких є довільною...», що не засвідчує однозначної необхідності застосування послідовного чи комбінованого механізму.

Висновки і напрями подальших досліджень. За результатами досліджень доходимо висновку, що вибір механізму реалізації заходів щодо удосконалення систем управління, зокрема ІСУЕРМП, необхідно здійснювати на основі застосування комбінованого механізму. Це означає, що окремі заходи повинні реалізовуватись у строго визначеній послідовності, а окремі заходи можуть реалізовуватись паралельно. Рішення про черговість реалізації заходів має ґрунтуватись як на основі вищеописаних критеріїв, так і на основі ідентифікації сутності запланованих заходів. Для встановлення послідовності реалізації заходів, які доцільно реалізовувати для удосконалення ІСУЕРМП, необхідно:

- 1) поділити заходи на групи за цільовою ознакою;
- 2) визначити експертним методом пріоритетність у часі реалізації заходів у межах сформованих груп. Якщо за результатами експертного дослідження пріоритетність реалізації усіх заходів є однаковою, то проаналізувати заходи у межах сформованих груп на предмет відповідності кількісним критеріям;
- 3) на основі виконаного аналізу сформулювати послідовність реалізації заходів у межах встановлених груп;
- 4) визначити експертним методом пріоритетність у часі реалізації визначених на першому етапі груп заходів. Якщо за результатами експертного дослідження пріоритетність реалізації усіх груп є однаковою, то проаналізувати часову пріоритетність груп на предмет відповідності кількісним критеріям. Виконують це завдання, узагальнюючи результати аналізу заходів, що належать до відповідних груп.

Аналізують заходи на предмет їхньої відповідності кількісним критеріям, порівнюючи їх із заходами, які з позиції їх сутності і важливості для удосконалення ІСУЕРМП є однаковими. За результатами досліджень виявлено, що заходи, націлені на удосконалення ІСУЕРМП, з позиції цільової спрямованості доцільно розподілити на чотири групи:

- 1) заходи, націлені на покращання умов виконання управлінських рішень щодо удосконалення ІСУЕРМП (запровадження практики підготовки управлінських рішень щодо реалізації конкретних цілей організації у комплексі із комплектом документів, який забезпечує умови

реалізації управлінського рішення; запровадження санкцій і винагород за порушення і дотримання трудової дисципліни, зокрема щодо повноти і своєчасності виконання поставлених керівниками машинобудівного підприємства завдань; впровадження системи звітування підлеглих перед лінійними керівниками про стан виконання завдань);

2) заходи, націлені на забезпечення постійного моніторингу за рівнем інформаційної освіти користувачів ІСУЕРМП і рівнем їх професійного досвіду (створення підрозділу в організації або постійної робочої групи у відділі кадрів підприємства із атестації рівня інформаційної освіти працівників і підвищення їхньої кваліфікації; впровадження системи тестування рівня інформаційної освіти працівників);

3) заходи, націлені на удосконалення системи документоутворення і документообігу як елементів ІСУЕРМП (створення на машинобудівному підприємстві канцелярії або посад секретарів у підрозділах підприємства, які були б відповідальними за оформлення документації, її зберігання, реєстрування, своєчасне передавання одержувачам тощо);

4) заходи, націлені на виявлення непродуктивних інформаційних технологій і підвищення рівня економічної ефективності ІСУЕРМП (створення посади консультанта з питань відповідності використовуваної управлінської інформації та інформаційних технологій потребам користувачів; застосування системи заміни використовуваних інформаційних технологій новими або заміни їх ручною та інтелектуальною працею в разі виявлення відсутності впливу використовуваних інформаційних технологій на формування і реалізацію управлінських рішень).

З метою зниження рівня трудомісткості аналізу заходів за кількісними критеріями доцільно формалізувати цю процедуру у формі автоматизованого алгоритму, наприклад, за допомогою пакета прикладних програм Microsoft Office Excel. У результаті спрощення процедури аналізу функцією керівників машинобудівного підприємства залишається адекватно і професійно виконати поділ заходів на групи за цільовою ознакою та розподілити отримані групи заходів на ті, реалізація яких неможлива без попередньої реалізації заходів, що належать до інших груп.

Подальші дослідження полягатимуть у побудові економіко-математичних моделей для вибору варіантів управлінських рішень щодо удосконалення інтегрованої системи управління економічним розвитком машинобудівного підприємства за результатами моніторингу.

1. Бондаренко М. Ф. и др. *Основи системології*.— Харків.-ХТУРЗ, 1998. 2. Катренко А.В. *Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навч. посібник*. – Львів: Новий світ-2000. – 424 с. 3. Кузьмін О.Є., Георгіаді Н.Г. *Формування і використання інформаційної системи управління економічним розвитком підприємства: Монографія*. – Львів: Ви-во НУЛП, 2006. – 368 с. 4. *Основи теорії систем і управління* / Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К.Доля та ін. – К.: Знання України, 2005. – 344 с. 5. Раєвнева О.В. *Управління розвитком підприємства: методологія, механізми, моделі: Монографія*. – Харків: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 496 с. 6. *Развитие систем управления: структура, функции, нормативы* / Г.С.Одинцова, В.И.Горошко, Л.А.Лимонова и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 200 с. 7. Разумов И.М., Белова Л.Д., Ипатов М.И., Проскураков А.В. *Сетевые графики в планировании: Учебное пособие*. – М.: Высшая школа, 1975. – 215 с. 8. Старіш О.Г. *Системологія: Підручник*. – К.: ЦНЛ, 2005. – 232 с. 9. Ульянченко О.В. *Дослідження операцій в економіці: Підручник для студентів вузів* / Харк. нац. аграр. ун-т. ім. В.В.Докучаєва. – Харків: Гриф, 2002. – 580 с. 10. Устич С. *І Системне дослідження суспільства*.— Львів: Світ, 1992.