

УДК 519.87:65.014

Черних О.О.

МЕХАНІЗМ АУДИТУ ТА УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Запропонований механізм аудиту та управління розвитком інформаційної інфраструктури дозволяє підвищити ефективність методів управління інформаційними потоками економічних об'єктів

The mechanism of audit and management of information infrastructures development, which allows increase the efficiency of management methods by the information flows of economic objects, is proposed.

Сучасний рівень розвитку економічної системи України відповідає моделі ринкової економіки, і, як наслідок, діяльність вітчизняних підприємств усіх форм власності спрямована, насамперед, на задоволення ринкового попиту. В умовах жорсткої конкурентної боротьби визначальним фактором конкурентної переваги промислового підприємства є швидкість та адекватність прийнятих управлінських рішень, що неможливо забезпечити без ефективного використання інформаційних ресурсів. Таким чином, управління інформаційними системами стає важливою невід'ємною частиною системи управління промислового підприємства, спрямованою на підвищення ефективності його функціонування.

Необхідність пошуку принципово нових, неадміністративних шляхів удосконалення управління пояснює постійні перетворення в організації управління інформаційними ресурсами підприємства, що вимагає формалізації процесу оптимізації інформаційних структур промислових підприємств на базі застосування економіко-математичних методів і моделей, що дозволяють знизити суб'єктивність, підвищити адекватність й ефективність прийнятих рішень у системі інформаційного менеджменту. Особливої актуальності проблема оптимального управління розвитком інформаційної інфраструктури набуває для великих промислових підприємств, до яких належать великі металургійні комплекси, що характеризуються складними виробничо-технологічними, економічними зв'язками і, як наслідок, складними інформаційними зв'язками. Так, наприклад, для ВАТ "МК" "Азовсталь" за станом на 2004 рік чисельність персоналу, залученого в процеси реєстрації, обробки, передачі, агрегування інформації становило 1856 осіб. Парк обчислювальних засобів нараховував більше тисячі одиниць.

Проблемам організації інформаційних систем і побудови інформаційних інфраструктур систем керування присвячені роботи українських і закордонних вчених: Ю. Г. Лисенко, В. М. Андрієнко, Д. А. Новікова, В. Л. Борковського, В. М. Порохні, Д. А. Гаврілова, Л.С. Винарика, М.М. Лепи, А.Н. Щедрина та ін. Разом з тим, незважаючи на великий обсяг публікацій за даною проблематикою, на сьогоднішній день не існує загальновизнаної концепції цілеспрямованого управління інформаційною інфраструктурою, в основу якої був би покладений механізм оптимізації, який базується на формальних методах і критеріях, що дозволяє підвищити ефективність функціонування інформаційної інфраструктури не тільки з позиції задоволення інформаційних потреб системи управління промислового підприємства, але й з позиції економічної ефективності здійснюваних витрат на підтримку працездатності і удосконалення інформаційної інфраструктури, що аргументує актуальність дослідження.

Частина зазначених проблем була вирішена автором в процесі розробки концепції моделювання інформаційної інфраструктури промислового підприємства [1], у рамках якої було запропоновано комплекс моделей функціонально-вартісної оптимізації інформаційної інфраструктури, заснованих на методах теорії графів і математичного програмування, що

дозволяє забезпечити адекватність витрат на утримання множини елементів інформаційної інфраструктури значимості реалізованих ними множини функцій без залучення додаткових капіталовкладень [2].

Під інформаційною інфраструктурою (ІІ) промислового підприємства (ПП) розуміється сукупність всіх його інформаційних систем (ІС), що виділяються за аспектами господарської діяльності, а також керуючого блоку, що реалізує задачі аналізу, синтезу, оптимізації функціонування і координації розвитку системи інформаційного обміну відповідно до місії і стратегічних цілей промислового підприємства.

В [3] був запропонований комплекс моделей оптимального розвитку інформаційної інфраструктури, заснований на застосуванні методів декомпозиції задач великої розмірності, що дозволяє визначити доцільність і спрямованість структурних змін інформаційних систем промислового підприємства в умовах обмежених грошових ресурсів. Відправним пунктом при побудові концепції слугував розгляд інформаційних систем у межах функціонального аспекту.

При цьому аналіз інформаційної складової системи управління повинен здійснюватися не у формі послідовного опису господарського об'єкту, а виступати як елемент активного регулювання й координації діяльності підприємства.

Останнє обумовило вибір мети даної роботи - розробка механізму аудиту та управління розвитком інформаційної інфраструктури, що виступає одночасно як метод декомпозиції і проникнення у сутність досліджуваного об'єкту та комплекс заходів щодо його вдосконалення й охоплює відправну та завершальну стадії реалізації концепції моделювання інформаційної інфраструктури промислового підприємства, яка була запропонована у [1].

Концепція моделювання інформаційної інфраструктури й запропонований механізм припускають не тільки формалізацію процесу оптимального управління системою ІІ, але й вимагають побудови системи інформаційного менеджменту, яка ефективно реалізує задачі аудиту, моніторингу, оптимізації і координації розвитку ІІ на практиці.

Аналіз організаційних систем вітчизняних підприємств дозволяє зробити висновок про те, що процес прийняття рішень для реалізації управління інформаційною інфраструктурою найчастіше відбувається неформалізовано (інтуїтивно), носить несистемний характер, не враховує динамічність і агресивність змін у зовнішньому і внутрішньому середовищі, не передбачає аудиту (моніторингу) стану ІІ, і, таким чином, не реалізує принцип зворотного зв'язку. Зроблені зауваження дозволяють говорити про надзвичайно актуальну проблему синтезу системи інформаційного менеджменту, яка б несла в собі блоки розвитку, координації і аудиту.

При вирішенні проблем оптимального управління ІІ й розгляду питань її удосконалення необхідно, з урахуванням обраного рівня абстракції, враховувати наступні характерні риси: наявність великої кількості елементів ІІ, між якими встановлені відносини взаємодії, що визначають цілісність розглянутої сукупності елементів; цілеспрямованість функціонування, що визначає основне призначення і характер поведінки ІІ; наявність управління, розглянутого як процес цілеспрямованого впливу на ІІ; взаємодія з навколишнім середовищем; організаційна складова, що обумовлює наявність людського фактору; складність функцій, що виконує ІІ; багатокритеріальність (частіше суперечливість) оцінки якості функціонування ІІ; різноманіття структури, як правило, складно організованої, що в першу чергу обумовлюється ієрархічною структурою системи керування промисловим підприємством, а, по-друге, багатоваріантністю вибору елементів віднесених до технічної складової ІІ.

Перераховані особливості дозволяють віднести інформаційну інфраструктуру до класу складних систем і розглядати управління її з позиції загальної теорії систем. Таким чином, управління ІІ вимагає розгляд і забезпечення таких системних характеристик як, стійкість, гнучкість і життєздатність.

Життєздатність інформаційної інфраструктури як підсистеми промислового підприємства характеризує її здатність задовольняти інформаційні потреби системи управління із заданим рівнем точності, оперативності і ефективності протягом достатньо тривалого періоду. Відзначені особливості функціонування ІІ та вимоги до неї з боку системи управління промислового підприємства визначили необхідність нового підходу до системи інформаційного менеджменту, представленої на рис. 1.

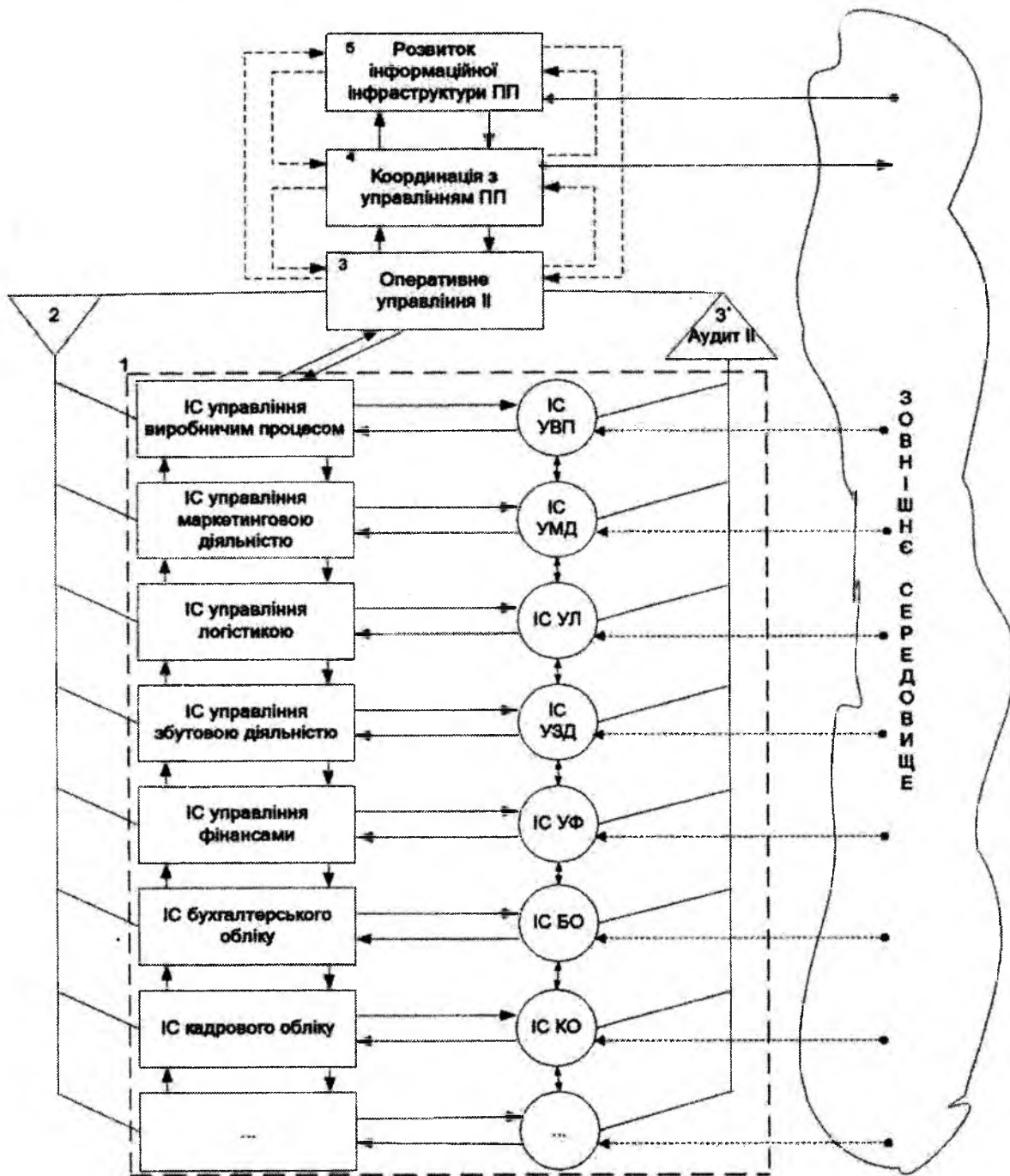


Рис. 1 Система управління інформаційною інфраструктурою промислового підприємства

Запропонована система інформаційного менеджменту заснована на концепції моделювання інформаційної інфраструктури промислового підприємства, що була

розглянута вище, і концепції синтезу життєздатних систем, розробленої англійським вченим С. Біром.

Відповідно до концепції С. Біра, синтез представленої системи інформаційного менеджменту повинен дозволити забезпечувати ефективне функціонування II і забезпечити реалізацію задач оптимального управління інформаційною інфраструктурою промислового підприємства на всіх стадіях життєвого циклу [4]. Розглянемо функціональне призначення виділених на рис. 1 блоків.

Блок 5 (Розвиток інформаційної інфраструктури промислового підприємства). Управляє узгодженістю роботи систем 3,4 – затверджує критерії оптимальності та напрямки розвитку інформаційної інфраструктури на основі вироблених альтернатив і встановлених зовнішніх обмежень (на підставі даних із системи 4), з урахуванням зафіксованих обмежень і критеріїв підсистем системи 1 (на підставі даних із системи 3).

Блок 4 (координація з управлінням промисловим підприємством). Обробляє стратегічні, тактичні цілі розвитку промислового підприємства в цілому – задає систему функцій $\{\Phi\}$, вирішує задачі розміщення пріоритетів (упорядковує множину $\{\Phi\}$). Отримує ззовні вектор $\bar{G}(\bullet)$ – обмеження по ресурсах. Визначає світовий науково - технічний рівень (НТР) розвитку інформаційних технологій. Отримуючи впорядковану множину $\{\Phi\}$, знаючи реальне виконання функцій від 3, стан елементів $\{E\}$ вирішує задачі координації:

Координація по цілях. Система 4 встановлює для розташованих нижче підсистем із системи 1 вектор цілей функціонування $\bar{Z}(\bullet)$ і показників $(\zeta_1, \dots, \zeta_\psi)$, $\psi \in N$, що їх характеризують, можливо із завданням їх кількісних значень на запланований період, тобто цільові функції підсистем із системи 1 формуються на даному рівні. Також на цьому рівні формується модель синтезу альтернатив $A_\psi : \{\{\Phi_\psi\}\} \rightarrow \{E_\psi\}$ при участі системи 5.

Координація по обмеженнях. На ряд параметрів $(\zeta_1, \dots, \zeta_\psi)$, $\psi \in N$ у точках з'єднання підсистем встановлюються обмеження, погоджені з системою 5. Ці обмеження задаються із системних позицій і враховують цілі й обмеження підсистем, що одержані з 3*.

Координація у часі (синхронізація роботи підсистем системи 1).

Координація по вхідних або вихідних параметрах. Якщо буде потреба переглядає $A_\psi : \{\{\Phi_\psi\}\} \rightarrow \{E_\psi\}$.

У процесі координації система 4 повинна спиратися на залежність, що постійно уточнюється, між можливими результатами удосконалення II та економічними показниками основної діяльності промислового підприємства (рис.2). Рівні 1,2,3 на рис. 2 відображають відповідно стратегічні, тактичні і оперативні цілі (задачі) промислового підприємства.

Блок 3 (оперативне управління II). Стежить за реальним станом множин $\{E\}$ й $\{\Phi\}$, а також визначає $\{E\} \times \{\Phi\} \rightarrow \{\theta\}$. Розподіляє грошові ресурси між елементами, тобто ліквідує неефективні елементи, вводить нові. Вона аналізує роботу кожного з елементів, робить висновки і ухвалює рішення щодо дій, необхідних для оптимізації.

Блок 3* (аудитор). Здійснює ітеративний (періодичний) процес аудиту II (системи 1).

Блок 2 (диспетчер). Контролює реалізацію проектів з вдосконалення II, відповідно до координації 4 і розподілів грошових ресурсів 3.

Блок 1 (інформаційна інфраструктура промислового підприємства). Інформаційні системи у всій безлічі їх елементів і функцій, які реалізують ці елементи.

Таким чином, у рамках системи інформаційного менеджменту реалізується механізм аудиту і управління розвитком, спрямований на формалізацію процесу оптимізації інформаційної інфраструктури промислового підприємства.

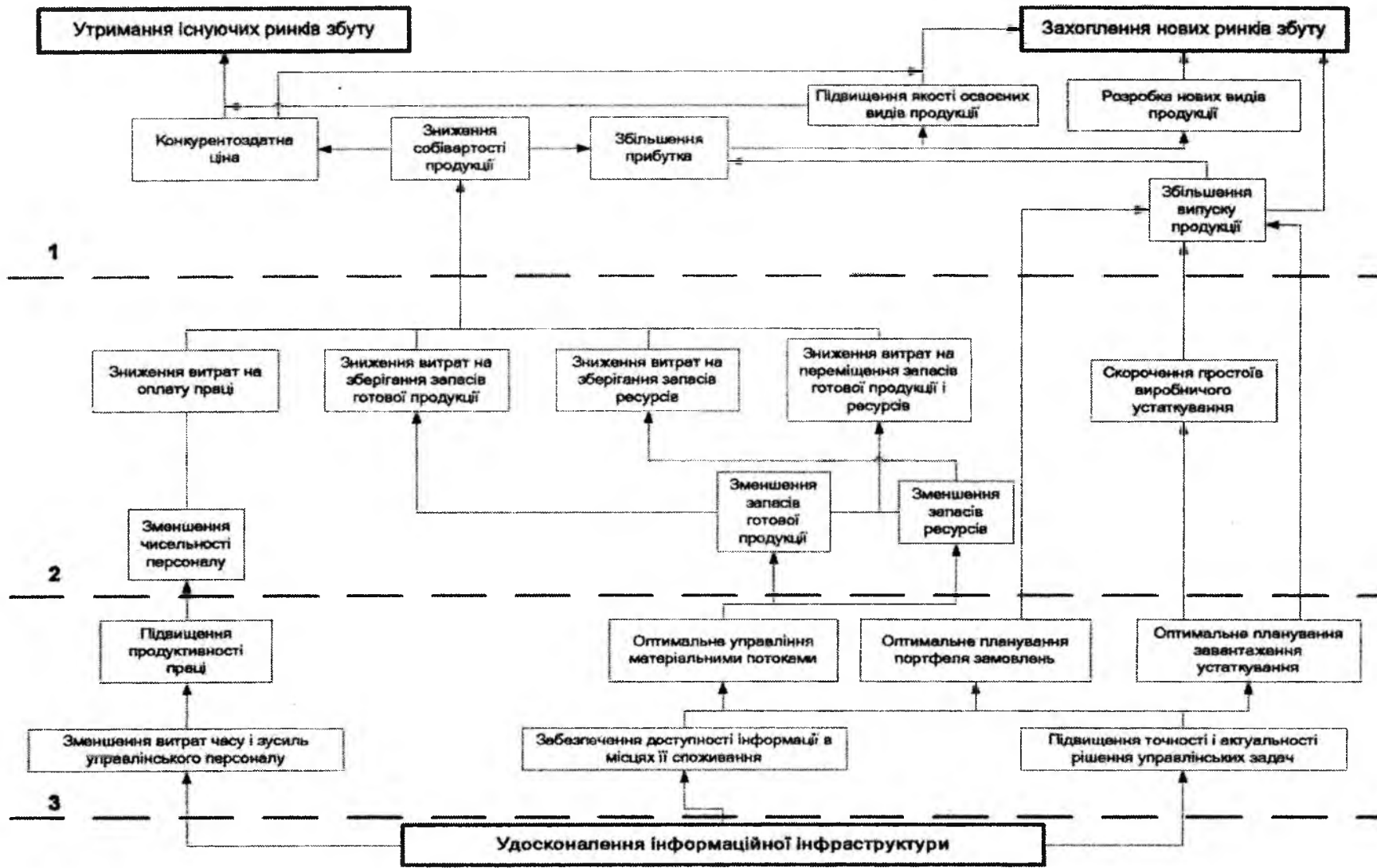


Рис. 2. Залежність між результатами вдосконалення ІІ й економічними показниками основної діяльності промислового підприємства.

Оптимізація здійснюється з позиції найбільш повного задоволення інформаційних потреб системи управління і забезпечення мінімально припустимих витрат. Реалізація механізму відбувається постійно та носить циклічний характер. Однак, для спрощення, розглянемо даний процес як деяку послідовність етапів не зупиняючись на конкретних виконавцях (рис. 3).

Етап I. *Проведення аудиту інформаційної інфраструктури, системи управління і зовнішнього середовища.* Розглянемо основні напрямки робіт даного етапу:

I.a. Структурно-функціональний аналіз системи. Складність об'єкта аналізу вимагає здійснювати аналіз двох моделей, що замінюють об'єкт-оригінал – мережну модель структури SI^E і її відображення на множині функцій, – мережну модель функцій SI^F .

Вирішуються задачі визначення зв'язності отриманих мережних моделей. Застосування мережних моделей обґрунтовано ієрархічною природою зв'язків між елементами множин $\{E\}$ й $\{\Phi\}$. Відновлюється $\{E\} \times \{\Phi\} \rightarrow \{\theta\}$, що відображає взаємозв'язок між $\{E\}$ й $\{\Phi\}$. В силу великої розмірності множин пропонується використовувати в якості $\{\theta\}$ матричні моделі.

I.b. Із залученням експертів (начальників відділів, служб й інших підрозділів промислового підприємства) оцінюється множина функцій $\{\Phi\}$, що представляється у вигляді – $\Phi = \Phi^{work} \cup \Phi^- \cup \Phi^{mis}$, де (у термінах методології функціонально-вартісного аналізу): Φ^{work} – підмножина робочих функцій, Φ^- – підмножина зайвих (функціонально невиправданих функцій), Φ^{mis} – необхідні, але нереалізовані функції ($\{E\} \times \{\Phi^{dis}\} \rightarrow \emptyset$).

I.c. Відповідно до даного бухгалтерського обліку витрати на елементи безлічі $\{E\}$, на наступному кроці відповідно до $\{\theta\}$ визначається вартість функцій Φ^{work} й Φ^- у грошовому вимірі.

I.d. У відповідності зі стратегічними, тактичними та оперативними цілями (задачами) визначається відносна значимість функцій і з використанням результатів кроку **I.c.** вирішується задача знаходження підмножини Φ^{dis} .

У процесі внутрішнього аудиту визначається НТР технічних і програмних засобів, аналогічно визначається світовий НТР.

Етап II. *Локальна оптимізація на рівні підсистем системи I. (ітерація 1)* На рівні підсистем системи I повинен бути вирішений ряд оптимізаційних задач. Перелічимо ці задачі у порядку їх вирішення: взагалі, без залучення додаткових ресурсів, існує принципова можливість підвищення якості функціонування II при незмінних витратах, за рахунок більш ефективного використання існуючих елементів інформаційної інфраструктури. Наступна задача оптимізації спрямована на те, щоб знизити експлуатаційні витрати за рахунок ліквідації підмножини елементів, які реалізують $\Phi^- \in \Phi$ – підмножина зайвих функцій (тобто, тих елементів, які прямо або побічно не задовольняють інформаційні потреби системи управління підприємством).

Етап III. *Глобальна задача оптимізації на рівні блоків 4,5 системи інформаційного менеджменту (ітерація 1).* Згідно з існуючим обмеженням коштів, у блоках 4,5 вирішується попередня задача розподілу ресурсів між підсистемами, відповідно до значимості й ступеню реалізації покладених на них функцій.

Етап IV. *Локальна оптимізація на рівні підсистем системи I. (ітерація 2).* З урахуванням отриманих обмежень вирішується задача структурної оптимізації з метою більш повного задоволення інформаційних потреб системи управління, за рахунок розширення множини елементів і наступної перебудови II. Результати рішення надсилаються на рівень блоків 4,5.

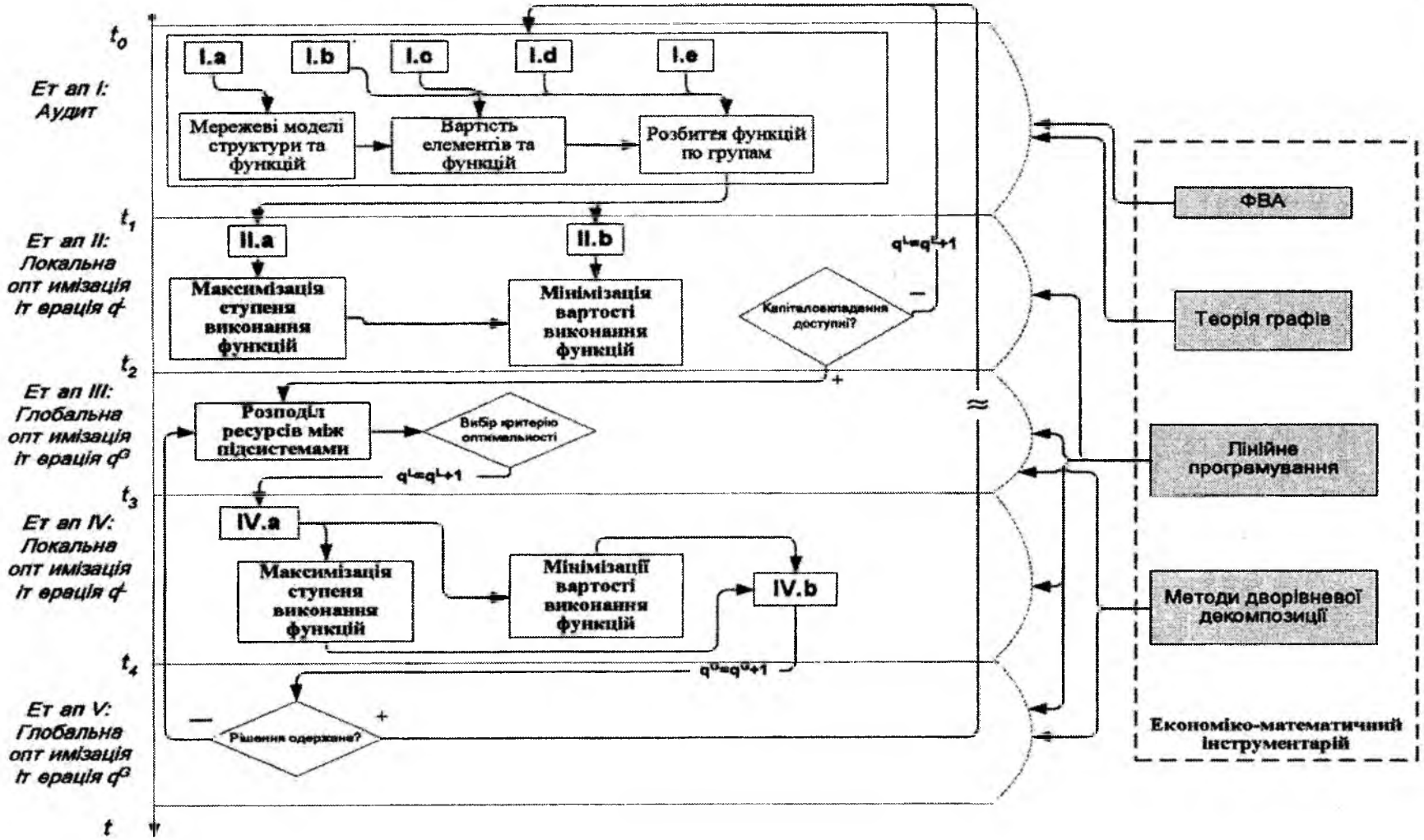


Рис. 3. Механізм аудита та управління розвитком інформаційної інфраструктури промислового підприємства

Eman V. Подальший хід виконання механізму може залежати від того, як позначиться початковий розподіл ресурсів між підсистемами на загальній ефективності функціонування інформаційної інфраструктури. Якщо результати рішення локальних оптимізаційних задач задовільні (ефективні) з погляду блоків 4,5, то з деяким лагом, необхідним для реалізації обраної траєкторії розвитку, відбувається повернення до етапу 1. Якщо з погляду блоків 4,5 рішення локальних оптимізаційних задач неефективне (це може відбутися, наприклад, у випадку відсутності припустимих рішень для локальних задач оптимізації), то відбувається уточнення початкового розподілу коштів і задаються нові обмеження для підсистем блоку 1. Відбувається повернення в *IV*. Ітерації повторюються доти, доки у блоках 4,5 не буде ухвалено рішення про початок реалізації структурних змін.

Таким чином, розроблено механізм аудиту та управління розвитком інформаційної інфраструктури, що заснований на теорії життєздатних систем. Він дозволяє підвищити ефективність методів управління інформаційною інфраструктурою промислового підприємства за рахунок застосування економіко-математичних моделей. Це сприяє зниженню собівартості продукції та збільшенню прибутку підприємства. Подальшими перспективами даного дослідження є реалізація розробленого механізму і запропонованих в [1]–[3] моделей та представлення їх у вигляді стандартних обчислювальних процедур.

Література

1. Черных А.А. Концепция моделирования информационной инфраструктуры промышленного предприятия//Модели управления в рыночной экономике: (Сб. науч. тр.) Общ. ред. и предис. Ю.Г. Лысенко; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2005. – Вып. 8. – С. 289-300.
2. Черных А.А. Применение функционально-стоимостного анализа в процессе аудита информационных систем// Модели управления в рыночной экономике: (Сб. науч. тр.) Общ. ред. и предис. Ю.Г. Лысенко; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, Том 2, 2004. – Вып. 7. - С. 86-100.
3. Черных А.А. Модели оптимального развития информационной инфраструктуры промышленного предприятия//Модели управления в рыночной экономике: (Сб. науч. тр.) Общ. ред. и предис. Ю.Г. Лысенко; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2005. – Спец. вып. – С. 154-167.
4. Экономическая кибернетика : Учеб. пособие для студ. вузов по специальности "Экон. кибернетика" / Ю. Г. Лысенко, П. В. Егоров, Г. С. Овечко, В. Н. Тимохин. - 2-е изд. - Донецк : Юго-Восток, 2003. - 516 с.

Рекомендовано до публікації
д.т.н., проф. Кочурою Є.В., 14.09.05

Надійшла до редакції
30.08.05