

Моделювання бізнес-систем з урахуванням збалансованої системи показників

В статті представлено модель синтезу бізнес-процесів бізнес-системи ВНЗ, управління якого здійснюється на основі збалансованої системи показників.

In the article the model of synthesis of business-processes of the business-system VNZ, the management of which is carried out on the basis of the balanced system of indexes, is represented.

Ключові слова: *бізнес-система, бізнес-процес.*

Вступ. Якість освітнього процесу, що забезпечується вищим навчальним закладом (ВНЗ), може бути оцінена по аналогії з промисловими підприємствами збалансованою системою показників. Елементами такої системи виступають собівартість освітніх послуг, рейтинг викладання, працевлаштування випускників та інші.

Постановка завдання. Управління ВНЗ на підставі збалансованої системи показників пов'язане з необхідністю введення додаткової інформації в бізнес-процесах основної і забезпечуючих сферах його діяльності. При цьому введення такої інформації повинне здійснюватися в місці її виникнення, особою, що відповідає за її достовірне уведення. Підтримка такого принципу пов'язана із збільшенням трудомісткості виконання елементарних операцій, зокрема, пов'язаних з введенням додаткової інформації. При традиційному управлінні ВНЗ вказані елементарні операції можуть взагалі не виконуватися. В зв'язку з цим ставляться завдання:

визначення контингенту (штату) операторів, що забезпечують управління ВНЗ на основі збалансованої системи показників;

визначення переліку показників збалансованої системи, які будуть покладені в основу системи управління ВНЗ, в разі недостатнього контингенту операторів для управління на підставі всієї множини збалансованої системи показників.

Робота виконується відповідно до держбюджетної теми Донецького національного університету: (номер державної реєстрації 0107U003027) «Наукові основи розробки моделей документарно-інформаційних систем».

Мета статті. Представити модель синтезу бізнес-процесів бізнес- системи ВНЗ, управління якого здійснюється на основі збалансованої системи показників.

Принципи побудови організаційних систем управління були сформульовані ще усередині минулого сторіччя академіком Глушковим [1]. Питання організації ефективних систем управління розглядаються зокрема в роботах [2, 3]. В сучасних умовах принципи організації систем управління потребують подальшого удосконалення.

Результати. Вирішення вказаних завдань впливають на визначення структур бізнес-процесів, що входять в бізнес-систему ВНЗ. Вказані завдання є основою методу структуризації бізнес-процесів, блок-схема якого приведена на рис. 1.

Вихідною інформацією для методу структуризації бізнес-процесів є збалансована система показників, як результат методу синтезу збалансованої системи показників (блок 1).

Кожен показник є результатом функціонального перетворення параметрів, пов'язаних з виконанням елементарних операцій окремих бізнес-процесів. У блоці 2 визначається взаємно-однозначна відповідність між бізнес-процесами і окремими показниками збалансованої системи.

Для встановлення зв'язку окремих бізнес-процесів з параметрами показників збалансованої системи в блоці 3 здійснюється їх декомпозиція. Розрахунок потреби контингенту операторів для реалізації бізнес-процесів з врахуванням збалансованої системи показників здійснюється в блоці 4.

Якщо у ВНЗ кількість операторів для реалізації існуючих бізнес-процесів не менше розрахованого в блоці 4 (аналіз виробляється в блоці 5), то структура бізнес-процесів не змінюється (блок 6) і метод їх структуризації закінчує роботу. Інакше управління передається блоку 7. У блоці 7 здійснюється експертна оцінка значущості кожного показника збалансованої системи, а отже і бізнес-процесів, в результаті функціонування яких вони визначаються.

У блоці 8 вирішується завдання визначення кількості елементів збалансованої системи показників, що забезпечують досягнення стратегічних

цілей при заданому контингенті операторів. Тим самим із збалансованої системи показників виключаються елементи з найменшим пріоритетом (найменшою значущістю), які не можна визначити через велику трудомісткість робіт і обмеженого кількісного складу операторів бізнес-процесів.

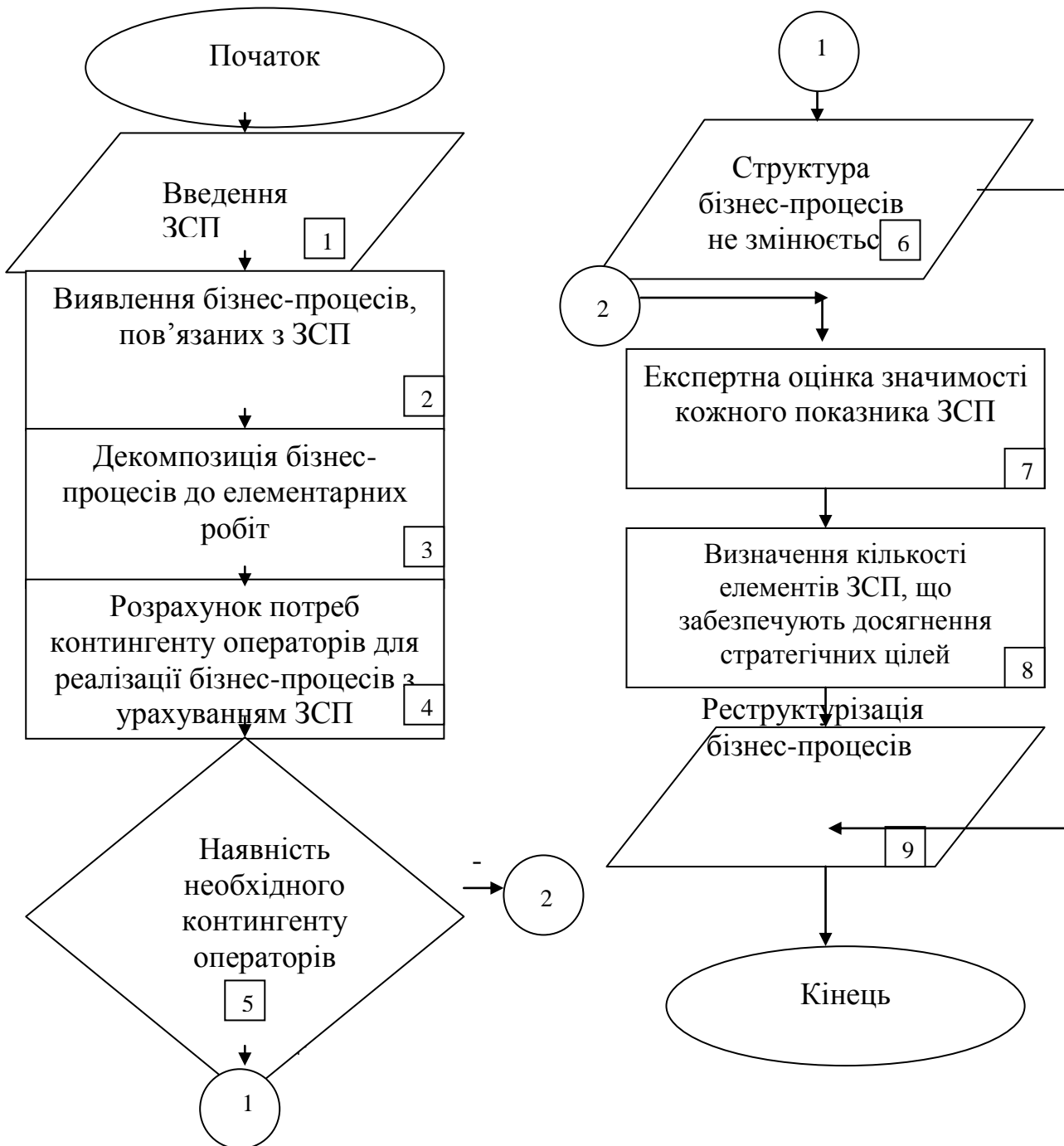


Рис. 1. Блок-схема методу структуризації бізнес-процесів з врахуванням ЗСП

Із структур бізнес-процесів виключаються елементарні операції, пов'язані з визначенням показників, виключених із збалансованої системи.

Формалізуємо описаний метод.

Структура системи управління ВНЗ, функціонування якої засноване на моніторингу збалансованої системи показників, приведена на рис. 2.

На рис. 2. бізнес-система представлена темним прямокутником, а бізнес-процеси – світлими прямокутниками і позначені P_1, P_2, \dots, P_n (n – кількість бізнес-процесів). Зв'язки бізнес - системи із зовнішніми контрагентами представлені двонаправленими жирними стрілками.

Кожен бізнес-процес P_j складається з підпроцесів P_k^j ($k = \overline{1, n_j}$), де n_j – кількість підпроцесів бізнес-процесу P_j . Підпроцеси можуть виконуватися послідовно, паралельно, послідовно - паралельно. Кожен підпроцес допускає декомпозицію на простіші підпроцеси. Листям в ієрархічній соподчиненности підпроцесів є елементарні операції.

Для спрощення індексації елементарних операцій, пов'язаних з певними підпроцесами, використовуємо для їх позначення символ W з індексами. Верхній індекс позначає номери процесу і підпроцесу верхнього рівня, а нижній – порядковий номер елементарної операції. Таким чином в позначенні j визначає номер процесу, $до$ – номер підпроцесу, $г$ – індекс елементарної операції (n_{jk} – кількість елементарних операцій j -го процесу k -го підпроцесу).

Елементарні операції не допускають декомпозиції на простіші операції. На рис. 2 елементарні операції представлені колами з вписаними в них ідентифікаторами. Серед елементарних операцій виділені штрихуванням ті, які забезпечують введення даних для розрахунку збалансованої системи показників.

З точки зору теорії систем управління бізнес-процеси в сукупності складають об'єкт управління бізнес - системи. Орган, що управляє бізнес – системою, представлений в центральній частині рис. 2. Інформаційні зв'язки з об'єктами управління представлені двонаправленими простими стрілками. Дії, що управляють, представлені подвійними стрілками.

Орган управління представлений блоками: накопичення інформації для розрахунку збалансованої системи показників, розрахунку збалансованої системи показників, аналізу відхилень від значень, що допускаються, вироблення управлінських рішень виявлення підпроцесів, що забезпечують відхилення фактичних значень від планових. Функціонування блоків пристрою управління здійснюється при безпосередній участі особи, що приймає рішення (ОПР).

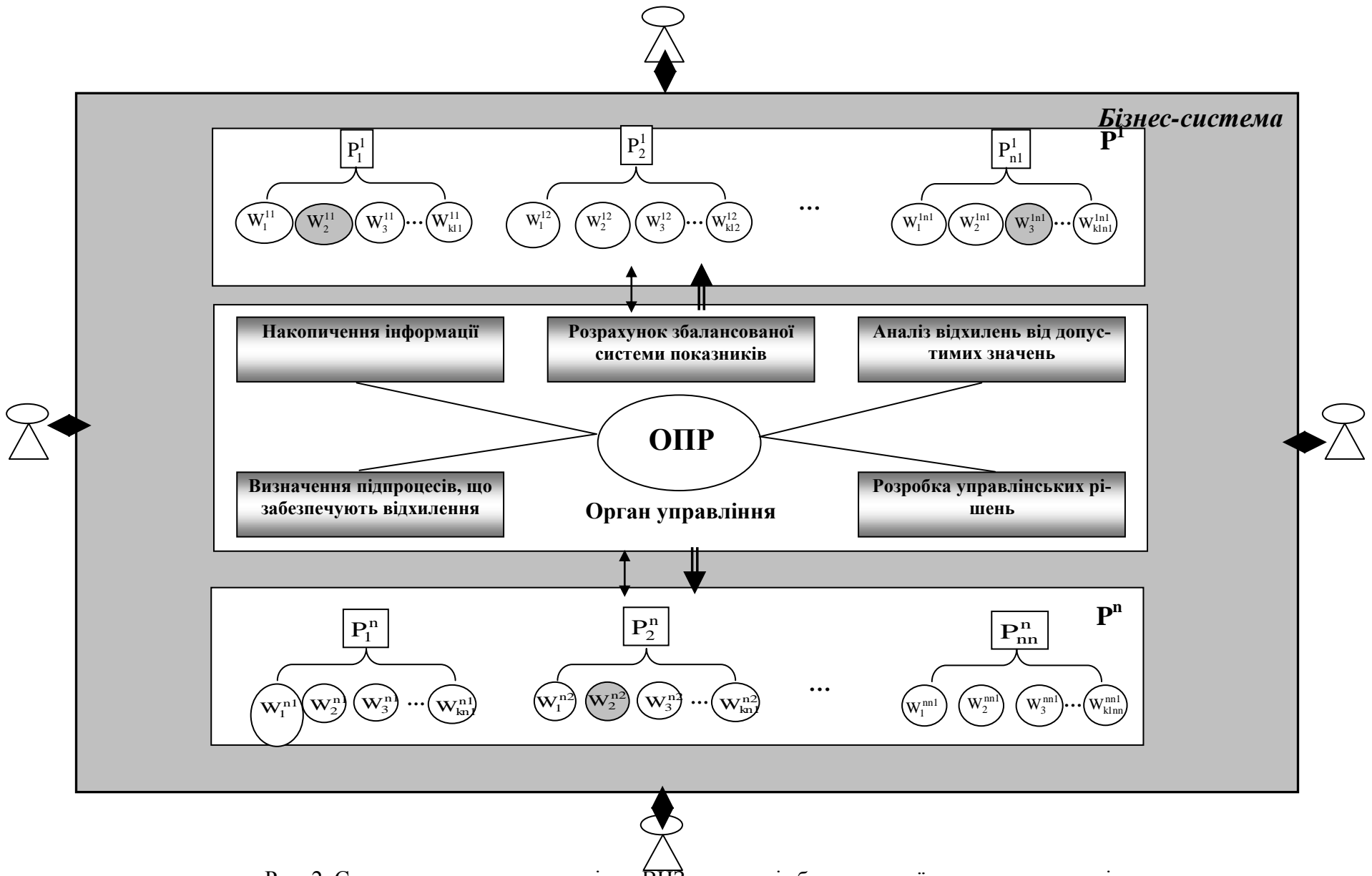


Рис. 2. Структура системи управління ВНЗ на основі збалансованої системи показників

Позначимо множину елементів збалансованої системи показників ВНЗ через Z :

$$Z = \{z_i\}_{i=1}^m,$$

де m – кількість елементів множини Z .

Поставимо у відповідність кожному z_i позитивне число λ_i ($0 < \lambda_i < 1$), що визначає експертну оцінку значущості елемента z_i в збалансованій системі показників Z при поточних стратегічних цілях ВНЗ.

Побудуємо множину таку, що:

$$Z' = \{z'_i : \forall i \exists j z'_i = z_j, z_j \in Z; \lambda'_i \geq \lambda'_{i+1}\}$$

Отже, елементи множини є збалансованою системою показників, впорядкованою за убутанню їх значущості в результаті експертної оцінки для ухвалення управлінських рішень.

Потужності множини Z і Z' збігаються ($m' = m$). Проте остаточне рішення відносно кількості елементів множини, яка використовуватиметься в системі управління ВНЗ, приймає ОПР. Передбачимо, що ОПР приймає рішення про необхідність управління ВНЗ на підставі елементів збалансованої системи показників. Цю множину позначимо через

$$\bar{Z} = \{\bar{z}_i\}_{i=1}^m,$$

де $\bar{Z} \subset Z'$, $\bar{z}_i = z'_i$.

Кожен елемент визначається за допомогою функції:

$$\bar{z}_i = f_i(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in_i}),$$

де a_{il} ($l = \overline{1, n_i}$) - аргументи функції f_i ;

n_i – кількість аргументів функції .

Аргументи відповідають атрибутам (скалярам), значення яких вводиться в систему управління ВНЗ за допомогою елементарних операцій підпроцесів бізнес-процесів. Отже, існує взаємно однозначна відповідність між аргументами і елементарними операціями, що здійснюють введення значень цих аргументів.

Передбачимо, що всі оператори бізнес-процесу P_j взаємозамінні, тобто можуть виконувати будь-які елементарні операції в рамках вказаного бізнес-процесу.

Позначимо через t_r^{jk} середній час виконання r -ої елементарній операції k -го підпроцесу j -го бізнес-процесу.

Передбачатимемо, що окремий підпроцес бізнес-процесу може бути виконаний одним оператором. Тоді час T^{jk} витрачається на реалізацію k -го підпроцесу j -го бізнес-процесу визначається вираженням:

$$T^{jk} = \sum_{r=1}^{n_{jk}} t_r^{jk},$$

де n_{jk} – кількість елементарних операцій k -го підпроцесу j – бізнес-процесу.

Розглянемо часовий проміжок τ , що визначається стандартами надання звітної документації (зазвичай таким періодом є місяць).

Хай $\kappa \tau^{jk}$ визначає середню кількість повторень підпроцесу k бізнес-процесу j на тимчасовому проміжку τ . Отже, тимчасові витрати T_τ^j по реалізації j -го бізнес-процесу на тимчасовому проміжку τ складуть:

$$T_\tau^j = \sum_{k=1}^{n_j} \kappa \tau^{jk} \cdot T^{jk}$$

Хай, для реалізації j -го бізнес-процесу притягнений b_j операторів. Тоді при тривалості тимчасового проміжку τ у d днів сукупний трудовий потенціал операторів бізнес-процеса j складе:

$$\bar{T}_\tau^j = c^j \cdot b^j \cdot \tau_d$$

де τ_d – тривалість робочої зміни операторів j -го бізнес-процеса.

Виходячи з припущення, що часовий проміжок τ містить c робочих змін, то для функціонування бізнес - системи підприємства буде потрібно b операторів, кількість яких визначається по формулі:

$$b = \sum_{j=1}^n b^j = \sum_{j=1}^n \left[\frac{T_\tau^j}{c} + 1 \right], \quad (1)$$

де b^j - кількість операторів j -го бізнес-процесу.

Таким чином, при вирішенні задачі структуризації бізнес-процесів системи управління ВНЗ формула 1 дозволяє визначити кількість операторів кожного бізнес-процесу і бізнес – системи в цілому для заданої множини елементів збалансованої системи показників.

Якщо контингент операторів для кожного бізнес-процесу визначений, і

$$b > \sum_{j=1}^n \bar{T}_\tau^j,$$

то необхідно визначити множину елементів збалансованої системи показників, на підставі яких здійснюється управління ВНЗ. Це досягається за рахунок зниження трудомісткості виконання підпроцесів бізнес-процесів за рахунок виключення елементарних операцій, пов'язаних з введенням інформації для визначення окремих елементів збалансованої системи показників.

Виходячи з приведених позначень, завдання визначення кількості елементів множини збалансованої системи показників, на підставі яких здійснюється управління підприємством, формулюється таким чином: для заданого контингенту операторів бізнес - системи підприємства визначити множину елементів збалансованої системи показників, що забезпечують досягнення поставлених стратегічних цілей. Її формальний запис:

$$\max_z \sum_{i=1}^{\bar{m}} \lambda_i \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n T_{\tau}^j \leq \sum_{j=1}^n \bar{T}_{\tau}^j \quad (3)$$

$$0 \leq \lambda_i \leq 1 \quad (4)$$

Висновки. Виходячи з побудови множини \bar{Z} як впорядкованої сукупності елементів збалансованої системи показників, рішенням задачі (2) – (4) є кількість елементів з цієї множини.

Результат рішення задачі (2) – (4) використовується при виконанні реінжинірингу інформаційного забезпечення існуючих бізнес-процесів.

Література

1. Глушков В.М. Введення в АСОВІ. – Київ: „Техніка”, 1972. – 310 с.
2. Лисенко Ю.Г. Моделі управління госпрозрахунковим промисловим підприємством. - М.: Фінанси і статистика, 1991. – 208 с.
3. Андрієнко В.Н. Моделі реінжиніринга систем управління. – Донецьк: ДОННУ, 2001. – 255 с.