

В'ячеслав Валентинович ГЛУЩЕВСЬКИЙ

кандидат економічних наук, доцент,
декан факультету економіки та управління,
Запорізька державна інженерна академія
E-mail: glushevsky@ukr.net

АНАЛІЗ І СИНТЕЗ МОДЕЛІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Глущевський, В. В. Аналіз і синтез моделі системи управління підприємством [Текст] / В'ячеслав Валентинович Глущевський // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2014. – Том 18. – № 2. – С. 95-105. – ISSN 1993-0259.

Анотація

Вступ. У статті розглянуто методологічні положення щодо синтезу моделі системи управління промисловим підприємством на засадах процесного управління. Наведено результати аналізу типових організаційних та функціональних структур систем управління підприємствами. Сформульовані три системи аксіом, які лягли в основу методології аналізу і синтезу об'ємної моделі просторової взаємодії організаційної та функціональної структур системи управління промисловим підприємством. З використанням побудованої моделі здійснено декомпозицію потокових управлінських процесів на упорядковані множини управлінських функцій і відповідних їм елементарних робіт та розроблено інформаційну модель організаційно-функціональної структури системи управління підприємством.

Предметом дослідження є функції, задачі, внутрішні та зовнішні взаємозв'язки підрозділів організаційної структури промислового підприємства, їх переплетіння у мережі його бізнес-процесів.

Мета дослідження полягає у розробці методологічних принципів побудови структурно-функціональної моделі ефективного управління мережею бізнес-процесів промислових підприємств.

Методологічним базисом дослідження є синтез методів структурного, мережевого та економіко-математичного моделювання, а також методів економічного, функціонального та математичного аналізу.

Результатом дослідження є цілісна, логічно несуперечлива модель системи управління промисловим підприємством, яка адекватно відображає в аналітичному ракурсі діючі на ньому механізми системи управління.

Сфера застосування результатів. Модель просторової взаємодії організаційної і функціональної структур системи управління промисловим підприємством може бути опанована під час розв'язання багатьох класів техніко-економічних управлінських задач, що постають у процесі його основної діяльності.

Результати. Висвітлено зміст, логічну і функціональну єдність елементів аналітичного інструментарію, який отримано в результаті синтезу методологічних платформ теорії систем, системного аналізу і процесного управління з використанням арсеналу методів організаційного моделювання, графової формалізації і теорії графів, методів декомпозиції і координації, математичного аналізу і алгебри логіки, а також нотацій IDEF та ARIS теорії сучасного інжинірингу бізнес-процесів, при побудові моделі системи управління промисловим підприємством.

Ключові слова: задачі аналізу і синтезу; процесне управління; організаційна структура підприємства; мережа бізнес-процесів підприємства; функції і елементарні роботи структурних підрозділів підприємства; методологія моделювання; структурно-функціональна модель; інформаційна модель.

Vyacheslav Valentynovych GLUSHCHEVSKYI

PhD in Economics, Associate Professor,
Dean of Faculty of Economics and Management,
Zaporizhzhya State Engineering Academy
E-mail: gluschevsky@ukr.net

ANALYSIS AND SYNTHESIS OF MODEL OF ENTERPRISE SYSTEM CONTROL

Abstract

Introduction. In this article methodological positions of synthesis of industrial enterprise system control in terms of process management are considered. The results of the analysis of typical organizational and functional structures of enterprise control system are shown. Three systems of axioms which are the basis of methodology of analysis and synthesis of volumetric spatial model interaction of organizational and functional structures of industrial enterprise control system are formulated. The decomposition of streaming control processes into ordered sets of management functions and corresponding elementary operations using previously built model are performed. The information model of organizational and functional structure of enterprise control system is developed.

The subject of research can be determined as functions, operations, problems, internal and external interconnections of organizational structure of industrial enterprise units and its interlacing on subject's business processes.

Objective of the research is to develop methodological construction principles of structural functional model of the effective management of the business process network of industrial enterprises.

Method (methodology). The methodological base of research is a synthesis of structural, network and mathematical economic modeling methods, and also economic, functional and mathematical analysis methods.

Results. Spatial model of interaction of organizational and functional structures of industrial enterprise control system can be used for solving a whole class of technical economic management problems, arising during the main activity of the company.

It has been shown the content, logical and functional integrity of elements of analytical tool which has been gained as a result of synthesis of methodological platforms of systems theory, system analysis and process management using variety of organizational modeling methods, graph formalization and graph theory, decomposition and coordination methods, mathematical analysis and Boolean algebra, and also IDEF and ARIS notations of modern engineering theory of business processes, when constructing industrial enterprise control system model.

Keywords: problems of analysis and synthesis; process management; enterprise organizational structure; business process network of enterprise; functions and elementary operations of enterprise structural units; modeling methodology; structural functional model; information model.

JEL classification: C44, C51, M11, P42

Вступ

Задача синтезу структури системи управління підприємством відноситься до класу слабоформалізованих задач. При вирішенні цієї, а також й подібних задач широко використовують так звані евристичні методи, однак, для вирішення цієї задачі залучають також й методи графової формалізації структури, методи декомпозиції та координації тощо. Більш того, світовою теорією й практикою проектування складних ієрархічних систем накопичено вже певний досвід вдалого застосування формальних методів і моделей до вирішення задачі синтезу ефективних (раціональних) структур систем управління складними соціально-економічними системами, які характеризуються комплексною взаємодією елементів і багатоконтурністю, зокрема ця проблематика досліджена у роботах [1; 2; 3]. Окрім цього, вітчизняний і світовий досвід, збагачений результатами величезного різноманіття проведених науково-теоретичних та науково-прикладних досліджень в області управління економічними системами, зокрема такими, які проводились і проводяться в останні декілька десятиліть (див., напр., роботи [4; 5; 6; 7]), переконливо доводить, що не існує якогось одного, визнаного способу опису або формалізованого опису, який би найкращим чином відображав діяльність підприємства. І це зрозуміло, адже будь-яке підприємство є складною, багатогранною системою, для опису якої необхідно використовувати декілька різних способів: текстовий, табличний, графічний тощо. Таким чином, розвиток методології моделювання структури систем управління підприємствами залишається вкрай актуальним напрямком науково-практичних досліджень сучасних науковців, що саме й обумовило наш вибір цієї тематики.

Мета та завдання статті

Метою статті є обґрунтування теоретичних та методологічних положень щодо проведення організаційного і функціонального аналізу системи управління підприємством з використанням методів структурного, мережевого та економіко-математичного моделювання, а також методів економічного, функціонального та математичного аналізу та подальшого синтезу ефективної структури системи управління підприємством. Досягнення поставленої мети забезпечується виконанням таких завдань:

- провести аналіз переваг і недоліків типових оргструктур систем управління підприємствами, на основі результатів якого побудувати модель типової оргструктури системи управління промисловим підприємством;
- здійснити структуризацію управлінських процесів крізь призму їх протікання через складові оргструктури промислового підприємства, в результаті чого розробити модель мережі його бізнес-процесів;
- виявити і формалізувати прямі і зворотні зв'язки між елементами оргструктури системи управління підприємством та його функціональної структури у формі ієрархічної моделі.

Виклад основного матеріалу дослідження

Сьогодні все більшої популярності серед професіоналів з менеджменту підприємств набирає так званий процесний підхід до управління, який набув статусу понятійної категорії після введення в дію нової версії міжнародних стандартів якості ISO 9000:2000 [8, с. 4]. Причому переважна більшість авторів науково-практичних розробок з процесного управління підприємствами підкреслюють, що при виділенні бізнес-процесів реальної організації необхідно брати до уваги її організаційну структуру [9, с. 246]. Так професор Подчасова Т. П. у своїй роботі [10, с. 7] зазначає: «Бізнес-процес – це сукупність однієї або більше пов'язаних між собою процедур або операцій (функцій), які спільно реалізують якість бізнес-завдання або політичну мету підприємства, як правило, у межах його організаційної структури, що описує функціональні ролі і відносини».

Проведений нами аналіз наукової, періодичної, методичної літератури та результатів практичних напрацювань вітчизняних та зарубіжних науковців і фахівців у галузі проектування організаційних структур систем управління підприємствами (СУП) дозволяє виділити загально визнані («ідеально типові», класичні) структурні концепції їх синтезу, а саме: лінійну (функціональну), штабну (або лінійно-штабну), матричну, а також цілий набір організаційних структур, які є симбіозом перших трьох. Причому реальні організації, підприємства, установи найчастіше використовують саме останні з перелічених організаційні структури систем управління, тобто комбінаційні [11].

У роботі [12, с. 20] ми аргументовано довели, що «...окремі типи оргструктур СУП, які впроваджені на підприємствах, мають свою специфіку при реалізації в конкретних умовах місця і часу. Іноді такі відмінності несуттєві (відрізняються лише назвою окремих структурних підрозділів), однак зустрічаються випадки, коли наявні більш серйозні розбіжності, зокрема, введення в межах типової оргструктури СУП яких-небудь унікальних підрозділів або, навпаки, відсутність стандартних підрозділів і т.п.». Враховуючи ці аргументи, ми свідомо відійдемо від конкретної структурної концепції синтезу організаційних структур СУП, а при викладенні пропонованої нами методології моделювання будемо виходити з наступних гіпотез (аксіом).

Аксіома A₁ моделювання оргструктур СУП:

Аксіома A₁₁. Організаційна структура СУП узагальнено подається у формі орієнтованого графа, утвореного елементами двох множин, які класично назвемо множинами вершин і орієнтованих ребер (дуг), що зв'язують ці вершини між собою. Вершинами в цьому графі виступають окремі структурні підрозділи підприємства, а дуги відображають наявність (відсутність) управлінських зв'язків підпорядкованості та регулювання між цими структурними елементами.

Аксіома A₁₂. Усі структурні підрозділи підприємства ідентифікуються своїми порядковими номерами у єдиному реєстрі. Причому керівнику підприємства як вищій домінанті в ієрархії СУП привласнюється номер «0», а значення порядкових номерів двох будь-яких інших структурних елементів не відбивають відношення ієрархічності між відповідними підрозділами. Більше того, в процесі формалізації опису елементів множини вершин для різних підприємств порядок нумерації структурних підрозділів може бути унікальним і неповторювальним.

Аксіома A₁₃. При формалізованому описі елементів множини вершин кожний структурний підрозділ підприємства може бути деталізований, за необхідністю, якщо провести його декомпозицію на відокремлені структури – секції, бюро, групи і т.п., за якими закріплено виконання різних функціональних робіт у межах посадових інструкцій, що регламентують роботу певного підрозділу. При цьому, для спрощення подальшого викладення, вважатимемо ці композиційні елементи незалежними (рівноправними) між собою, окрім одного, який має номер «0» і відповідає

керівнику цього підрозділу, та пронумерованими порядковими номерами в межах кожного окремого «батьківського» структурного підрозділу.

Аксиома A₁₄. На множині дуг задані дві сигнальні функції: перша задає відображення управлінських координуючих сигналів на парі будь-яких двох вершин певного графа оргструктури (директивна функція, яка фактично відображає систему підпорядкованості між підрозділами підприємства), а друга – відбиває зворотні зв'язувальні сигнали між парою вершин графа (спонукальна функція, яка фактично відображає систему коригування та регулювання між підрозділами).

Аксиома A₁₅. Через елементи організаційної структури СУП проходять потокові процеси різної природи, зокрема, ресурсопотоки, документопотоки та інші. На цій топології задана мережа бізнес-процесів підприємства.

Зрозуміло, що діяльність будь-якого реального підприємства не обмежується єдиним бізнес-процесом, а становить цілий набір різних за своєю природою, призначенням, складністю, взаємодією і т.п. бізнес-процесів. У літературі, яка спеціалізована за тематикою бізнес-інженерії, для адекватного відбиття цієї ситуації вживають термін «мережа бізнес-процесів», тобто «сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих бізнес-процесів, у ході протікання яких реалізуються функції, що виконуються у підрозділах підприємства» [9, с. 34]. При цьому формальний опис мережі бізнес-процесів підприємства проведемо з позиції системного аналізу, базуючись на таких теоретичних засадах.

Аксиоми A₂ моделювання функціональних структур в СУП:

Аксиома A₂₁. Функціональну структуру СУП узагальнено мережею бізнес-процесів у формі «об'ємної» моделі, яка є складною просторовою конструкцією, що утворена двома основними компонентами - множиною бізнес-процесів, які формалізовані мовою певної нотації, та множиною зв'язків між ними.

Аксиома A₂₂. Усі бізнес-процеси підприємства ідентифікуються своїми порядковими номерами в єдиному реєстрі, починаючи з номера «1». Кожний бізнес-процес з цієї множини описано відповідно до чинних міжнародних стандартів якості ISO 9000:2000 з використанням певної нотації, наприклад, нотацій IDEF та її модифікацій або ARIS, у формі моделі бізнес-процесу, що побудована на основі суб'єктивного бачення протікання на підприємстві певного бізнес-процесу. Підкреслюємо, що ми не будемо моделі цих бізнес-процесів, а використовуємо вже наявні моделі, які прийняті на конкретному підприємстві.

Аксиома A₂₃. Приймемо структурну декомпозицію в моделі кожного бізнес-процесу, не залежно від того, з використанням якої нотації він формально описаний, як упорядкований певним чином набір унікальних і неповторювальних як у межах окремого бізнес-процесу, так й для всієї мережі бізнес-процесів, функціональних блоків (ключові «функції», «операції» або «процедури» описуваного бізнес-процесу) та інтерфейсних дуг, які їх пов'язують (відбивають собою факт передачі від одного функціонального блоку до іншого потоку певної природи: матеріальної, інформаційної, фінансової, ресурсної, управлінської документації (плани, розпорядження, нормативи тощо), готового продукту чи проміжного характеру (напівфабрикат, комплектуючі і т.п.).

Аксиома A₂₄. Зв'язки між парою будь-яких окремих бізнес-процесів підприємства здійснюються шляхом формування множини вхідних і вихідних міжпроцесних дуг, що є інцидентними певним двом функціональним блокам, один з яких є структурним елементом першого бізнес-процесу, а інший - належить другому бізнес-процесу. Такі функціональні блоки будемо умовно називати «стиками» бізнес-процесів. Природа потоків, які протікають через міжпроцесні дуги, аналогічна до природи потоків, заданих на інтерфейсних дугах, що описані вище.

Аксиома A₂₅. Досліджуване підприємство, функціональна структура якого представлена мережею бізнес-процесів, має відповідні зовнішні зв'язки – вхідні і вихідні. Без втрати загальності викладення вважатимемо вхідними для цієї мережі бізнес-процесів, наприклад, потоки ресурсів будь-якої природи, комплектуючих, нормативної, регламентуючої та законодавчої документації тощо, а вихідними – асортиментний ряд підприємства (продукція і послуги).

Суть протікання будь-якого бізнес-процесу підприємства є виконання певних функцій його підрозділами відповідно до регламенту даного бізнес-процесу, адже безпосередню реалізацію функцій, що передбачені відповідними положеннями про структурні підрозділи підприємства, посадовими інструкціями працюючих і т.п., через певну послідовність елементарних робіт здійснюють саме працівники цих підрозділів, тим самим забезпечуючи протікання бізнес-процесів підприємства. Причому в ідеалі кожна функція структурного підрозділу підприємства повинна бути віднесена хоча б до якогось одного його бізнес-процесу.

Під *функцією структурного підрозділу* як елемента організаційної структури управління підприємством будемо розуміти напрямок його дій, що складають сукупність однорідних операцій, які виконуються на постійній основі [9, с. 398]. «Функція» в такому розумінні є складною категорією, тобто

вона реалізується по-різному залежно від місця її виконання (відповідає деякому структурному підрозділу), об'єкту дії (певна ланка якогось бізнес-процесу) тощо. Тому з кожною функцією зв'язано перелік «робіт», які конкретизують її реалізацію на заданій топології організаційної і функціональної структур досліджуваного підприємства. Отже, під *роботою* будемо розуміти конкретну дію, яка виконується певним структурним підрозділом підприємства в межах одного з його бізнес-процесів та реалізує одну конкретну функцію. Зрозуміло, що одна і та сама функція може втілюватися через цілу низку різних, причому унікальних, робіт. У загальному випадку відповідність функцій і прив'язаних до них робіт подамо, як на рис. 1.



Рис. 1. Загальна схема відповідності «функції» і переліку «робіт»

Схема відповідності «функцій» і «робіт» виступає тією основою, на якій будуються та формалізуються взаємини між двома рівнями опису підприємства як складної економічної системи – організаційною структурою системи управління та функціональною структурою підприємства. Таким чином, синтез у єдиній несуперечливій конструкції (моделі) організаційної і функціональної структур досліджуваного підприємства проводитимемо, спираючись на систему наступних аксіом.

Аксіоми A_3 методології синтезу моделі просторової взаємодії організаційної і функціональної структур СУП:

Аксіома A_{31} . У підрозділах підприємства (елементах його оргструктури) на постійній основі здійснюється сукупність однорідних операцій, що становлять певний фіксований (у конкретних умовах простору і часу) набір функцій, які виконуються при протіканні певного бізнес-процесу підприємства, формально описаного з використанням певної нотації у вигляді своєї моделі.

Аксіома A_{32} . Задана множина функцій має проєкцію на задану топологію організаційної та функціональної структур підприємства у формі конкретизованого переліку робіт, які здійснюються окремими елементами оргструктури СУП при керуванні ними протіканням бізнес-процесів (або його окремих фрагментів) заданої на певному підприємстві мережі бізнес-процесів.

Аксіома A_{33} . Виконання окремим підрозділом підприємства деякої роботи (деяких робіт) відповідно до певної функції в межах якогось його бізнес-процесу означає наявність управлінського зв'язку між даним елементом оргструктури СУП та функціональним структурним елементом (функціональним блоком або блоками) цього бізнес-процесу. Всі такі зв'язки між елементами оргструктури та мережею бізнес-процесів підприємства утворюють множину зв'язувальних сигналів прямої та зворотної дії, які задані на топології організаційної та функціональної структур СУП і реалізують відповідно функції управління і контролю бізнес-процесів.

Введені нами вище системи аксіом A_1, A_2, A_3 дозволяють перейти безпосередньо до формального опису синтезованої нами об'єднаної моделі організаційної та функціональної структур досліджуваного підприємства, яка містить у собі наступні основні елементи (умовні позначення).

Індекси моделі:

$i = \overline{0, I}, \alpha = \overline{0, A_i}$, - ідентифікатори відповідно структурних підрозділів підприємства та відокремлених підструктур у межах цих структурних підрозділів; $n = \overline{1, N}$ - ідентифікатор бізнес-процесу підприємства в мережі його бізнес-процесів; $j = \overline{1, J_n}$ - ідентифікатор функціонального блоку в межах бізнес-процесу під номером « n »; $s = \overline{1, S}$ - ідентифікатор функцій, які виконуються підрозділами підприємства в процесі управління мережею його бізнес-процесів; $h = \overline{1, H_s}$ - ідентифікатор

елементарних робіт, які виконуються в межах певної функції з номером «s»; $p = \overline{1, P}$ - ідентифікатор асортиментних видів продуктів підприємства.

Позначення моделі:

$ML^{(1)}$ - модель фактичної оргструктури СУП, яка задає набір елементів OS_i та $OS_{i\alpha}$, $i = \overline{0, I}$, $\alpha = \overline{0, A_i}$, а також конкретизує зв'язки між ними; OS_i - елемент оргструктури СУП під номером «i»; $OS_{i\alpha}$ - відокремлена підструктура під номером « α », яка відноситься до i -го структурного підрозділу;

$БП_n$ - бізнес-процес підприємства під номером «n», який описано за допомогою моделі $ML_n^{(2)}$, що задає набір функціональних блоків FS_j^n під номерами «j», а також конкретизує елементи множини FSJ_n інтерфейсних дуг $(j_1, j_2)_n$, $n = \overline{1, N}$, $j = \overline{1, J_n}$, $j_1, j_2 \in J_n = \{j\}_{\overline{1, J_n}}$, $j_1 \neq j_2$, які задані на фіксованому для моделі $ML_n^{(2)}$ наборі функціональних блоків FS_j^n і які зв'язують між собою деяку пару функціональних блоків $FS_{j_1}^n$ та $FS_{j_2}^n$, $j_1, j_2 \in J_n = \{j\}_{\overline{1, J_n}}$, $j_1 \neq j_2$, дугою $(FS_{j_1}^n, FS_{j_2}^n) = (j_1, j_2)_n$; $LIM = \{lim_{n_1 n_2}\}_{n_1, n_2 \in N}$, $n_1 \neq n_2$, - множина міжпроцесних дуг, які задані на фіксованій для підприємства мережі бізнес-процесів $\{БП_n\}$, що ідентифікують наявність/відсутність «стиків» бізнес-процесів;

$PROD = \{PR_p\}_{p \in P}$ - множина, елементами якої виступає асортимент продуктів (продукції чи послуг) підприємства PR_p , $p = \overline{1, P}$, що є виходами певних його бізнес-процесів і які споживаються (реалізуються) поза його межами;

f_s , r_{sh} , $s = \overline{1, S}$, $h = \overline{1, H_s}$, - відповідно s -та функція структурних підрозділів підприємства та h -та елементарна робота, що виконується в межах s -ї функції; $F = \{f_s\}_{s \in S}$, $FR_s = \{r_{sh}\}_{s \in S, h \in H_s}$, - множини, елементами яких є відповідно стійкий перелік функцій f_s та елементарних робіт для всіх «стійких» (фіксованих) функцій $f_s \in F$;

$U = \{u_{in}\}_{i \in I, n \in N}$ - множина зв'язувальних сигналів, заданих на площині $OS_i \times БП_n$, $i \in I, n \in N$, тобто на парах елементів оргструктури СУП та його функціональної структури (мережі бізнес-процесів) відповідно до їх моделей $ML^{(1)}$ і $\{ML_n^{(2)}\}_{n \in N}$, які відбивають наявність/відсутність прямих управлінських керуючих імпульсів (впливів) з боку елемента OS_i на бізнес-процес $БП_n$. Тим самим «прив'язуються» (ідентифікуються) функції f_s , які виконуються у ході реалізації бізнес-процесу $БП_n$, до конкретних елементів OS_i оргструктури системи управління підприємством, виконуючи так звану функцію управління;

$Z = \{z_{in}\}_{i \in I, n \in N}$ - множина сигналів, які поступають каналами оберненого зв'язку від бізнес-процесу $БП_n$ до елемента OS_i . За своєю природою вони відбивають наявність/відсутність інформаційного каналу про результат здійсненого управління протіканням даного бізнес-процесу, виконуючи тим самим функцію контролю.

Параметри моделі:

$\Phi^1 = \{\varphi_{is}^1\}_{i \in I, s \in S}$, $\Phi^2 = \{\varphi_{ns}^2\}_{n \in N, s \in S}$ - матриці-ідентифікатори «прив'язки» функцій $f_s \in F$ відповідно до елементів OS_i оргструктури СУП та бізнес-процесів $БП_n$ функціональної структури підприємства. Їх елементи - логічні змінні, що відбивають факт виконання/не виконання відповідно певним елементом OS_i та в межах бізнес-процесу $БП_n$ тієї чи іншої функції f_s ;

$\Phi_i^1 = \{\varphi_{i\alpha s}^1\}_{i \in I, \alpha \in A_i, s \in S}$, $\Phi_n^2 = \{\varphi_{njs}^2\}_{n \in N, j \in J_n, s \in S}$ - матриці-ідентифікатори (деталізують матриці Φ^1 та Φ^2 відповідно) «прив'язки» функцій $f_s \in F$ до відповідно елементів $OS_{i\alpha}$ оргструктури СУП та функціональних елементів FS_j^n бізнес-процесів $БП_n$ функціональної структури підприємства, елементами яких є логічні змінні, що відбивають факт виконання/не виконання відповідно елементами $OS_{i\alpha}$ та FS_j^n тієї чи іншої функції f_s ;

$$P^1 = \{P_i^1\} = \{\rho_{ish}^1\}_{i \in I, s \in S, h \in H_s}, \quad P^2 = \{P_n^2\} = \{\rho_{nsh}^2\}_{n \in N, s \in S, h \in H_s} - \text{матриці-ідентифікатори «прив'язки» робіт}$$

$r_{sh} \in FR$ відповідно до елементів OS_i оргструктури СУП та бізнес-процесів BP_n функціональної структури підприємства, які виконуються в межах функцій $f_s \in F$. Елементи цих матриці конкретизують факт виконання/не виконання відповідно певним елементом OS_i та в межах бізнес-процесу BP_n роботи r_{sh} для функції f_s ;

$$P_i^1 = \{P_{is}^1\} = \{\rho_{icash}^1\}_{i \in I, \alpha \in A_i, s \in S, h \in H_s}, \quad P_n^2 = \{P_{ns}^2\} = \{\rho_{njsh}^2\}_{n \in N, j \in J_n, s \in S, h \in H_s} - \text{матриці-ідентифікатори (деталізують}$$

матриці P^1 та P^2 відповідно) «прив'язки» робіт $r_{sh} \in FR$ до відповідно елементів $OS_{i\alpha}$ оргструктури СУП та функціональних елементів FS_j^n бізнес-процесів BP_n функціональної структури підприємства, які виконуються ними в межах функцій $f_s \in F$. Елементи цих матриць конкретизують факт виконання/не виконання відповідно елементами $OS_{i\alpha}$ та FS_j^n тієї чи іншої роботи r_{sh} відповідно до функції f_s ;

$$\tilde{U} = \{\tilde{u}_{icnj}\}_{i \in I, \alpha \in A_i, n \in N, j \in J_n} - \text{матриця-ідентифікатор (деталізує матрицю } U \text{) множини зв'язувальних}$$

сигналів, заданих на площині $OS_{i\alpha} \times FS_j^n$, тобто на парах структурних підрозділів елементів оргструктури СУП та його функціональної структури відповідно до їх моделей $ML^{(1)}$ і $\{ML_n^{(2)}\}_{n \in N}$, які відбивають наявність/відсутність прямих управлінських керуючих імпульсів з боку підрозділу $OS_{i\alpha}$ на функціональний блок FS_j^n .

Конкретизація введених нами логіко-математичних конструкцій для досліджуваного підприємства фактично задає в аналітичному виді найбільш узагальнену модель просторової взаємодії організаційної і функціональної структур СУП, альтернативною формою представлення якої виступає граф-модель (її фрагмент наведено на рис. 2). Аналіз побудованої моделі дозволив нам сформулювати наступні твердження.

Твердження 1. Для будь-якої роботи r_{sh} , $s \in S, h \in H_s$, з множини елементарних робіт FR , яка виконується структурним підрозділом $OS_{i\alpha}$, $i = \overline{0, I}$, $\alpha = \overline{0, A_i}$ (який належить до моделі оргструктури СУП $ML^{(1)}$), на функціональному елементі FS_j^n , $n = \overline{1, N}$, $j = \overline{1, J_n}$ (який заданий на мережі бізнес-процесів підприємства згідно з моделлю $\{ML_n^{(2)}\}_{n \in N}$), елементи ρ_{icash}^1 та ρ_{njsh}^2 , які належать до матриць-ідентифікаторів P_i^1 та P_n^2 відповідно, обидва дорівнюють одиниці, тобто $\rho_{icash}^1 = 1$ та $\rho_{njsh}^2 = 1$, а також існує елемент $\tilde{u}_{icnj} = 1$, $\tilde{u}_{icnj} \in \tilde{U}$.

Очевидно, що із твердження 1 витікають наступні твердження.

Твердження 2. Не існує таких елементарних робіт $r_{sh} \in FR$, $s \in S, h \in H_s$, для яких би не існувало елемента $\tilde{u}_{icnj} = 1$, $\tilde{u}_{icnj} \in \tilde{U}$.

Твердження 3. Якщо деякий елемент $\tilde{u}_{icnj} = 1$, $\tilde{u}_{icnj} \in \tilde{U}$, то існує хоча б одна елементарна робота $r_{sh} \in FR$, $s \in S, h \in H_s$, яка виконується структурним підрозділом $OS_{i\alpha}$, $i = \overline{0, I}$, $\alpha = \overline{0, A_i}$ (який належить до моделі оргструктури СУП $ML^{(1)}$), на функціональному елементі FS_j^n , $n = \overline{1, N}$, $j = \overline{1, J_n}$ (який заданий на мережі бізнес-процесів підприємства згідно з моделлю $\{ML_n^{(2)}\}_{n \in N}$).

Таким чином, нами здійснено адаптивний синтез двох рівнів управління, тобто організаційного (фрагментарно представлено типовим структурним елементом організаційної СУП) і функціонального (схематично представлено об'ємною моделлю мережі бізнес-процесів підприємства) відповідно, через призму виконання підрозділами підприємства стійкого переліку функцій (схематично відбито на рисунку 2 однойменною площиною та проекцією її елементів через елементарні роботи на структурні компоненти обох рівнів). Крім того, в об'ємній моделі просторової взаємодії організаційної і функціональної структур СУП, окрім відбиття внутрішніх процесів діяльності підприємства, знайшли відображення його зв'язки із зовнішнім оточенням – потоки ресурсів будь-якої природи, комплектуючих, нормативної, регламентуючої та законодавчої документації тощо, які формують входи моделі (на рис. 2 подано блоком «Ресурсного забезпечення»), а також асортиментний ряд підприємства, тобто продукція і послуги, які є виходами моделі (на рис. 2 представлено стрілочками з відповідними позначеннями).

Проведений нами аналіз будови організаційної та функціональної структур у системі управління підприємством через їх декомпозицію на множини управлінських функцій та відповідних їм елементарних робіт став також підґрунтям для розробки відповідної інформаційної моделі організаційно-функціональної структури СУП, яка представлена на рис. 3.

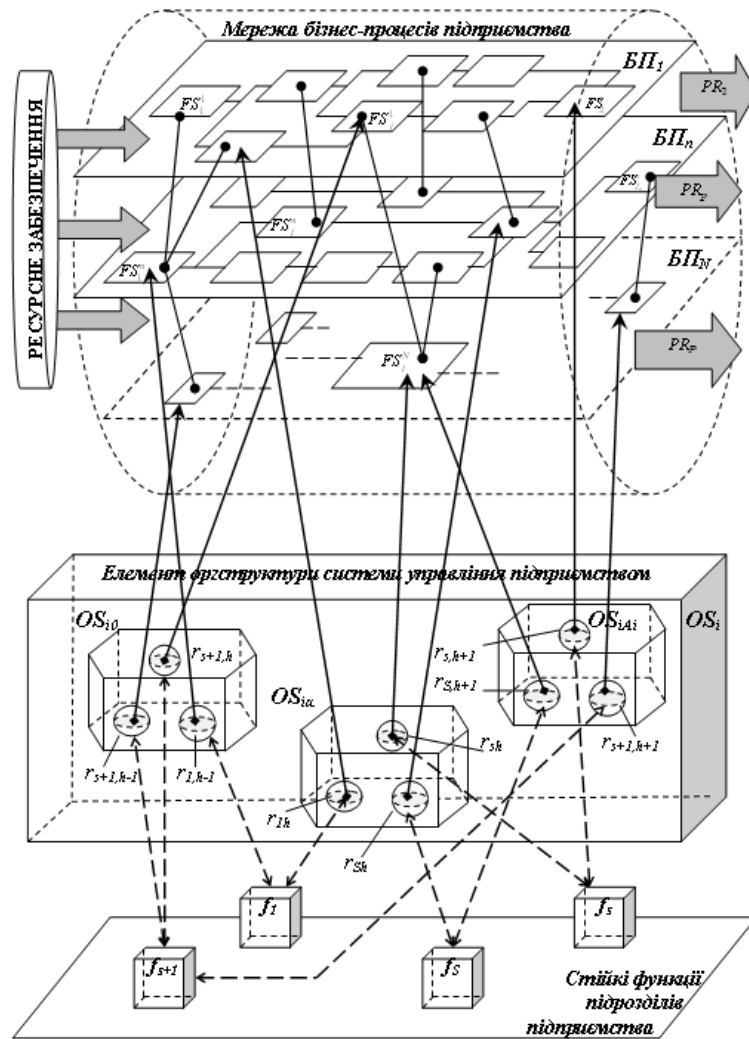


Рис. 2. Фрагмент об'ємної моделі просторової взаємодії організаційної і функціональної структур системи управління підприємством

Зміст і позначення всіх блоків, представлених на рис. 3, ідентичні їх опису, що зроблено нами вище, окрім блоків $MODEL^{OS}$ і $MODEL^{BP}$, які у тексті згадуються як $ML^{(1)}$ і $\{ML_n^{(2)}\}_{n \in N}$ відповідно. На рисунку виділено шість площин, скрізь які проходять інформаційні потоки СУП. Умовно верхня і нижня опорні площини – це структурні рівні СУП (відповідно організаційний і функціональний), другі і треті площини відповідно зверху і знизу відбивають в аналітичному зрізі механізми протікання і взаємодії процесів інформаційного обміну між структурними елементами організаційної та функціональної систем підприємства. Причому керуючі управлінські впливи (імпульси) ідуть зверху-вниз, тобто від організаційних підрозділів підприємства до мережі його бізнес-процесів.

Самі механізми інформаційного обміну можна подати аналітично у форматі набору функцій, областю визначення яких є певні множини, а областю значень – двійка $\{0;1\}$, зокрема так:

$$\Phi^1 : OS_i \times f_s \rightarrow \{0;1\}, \Phi^2 : BP_n \times f_s \rightarrow \{0;1\}, U : OS_i \times BP_n \rightarrow \{0;1\}, \Phi_i^1 : OS_{i\alpha} \times f_s \rightarrow \{0;1\}, \Phi_n^2 : FS_j^n \times f_s \rightarrow \{0;1\},$$

$$P^1 : OS_i \times r_{sh} \rightarrow \{0;1\}, \quad P^2 : БП_n \times r_{sh} \rightarrow \{0;1\}, \quad P_i^1 : OS_{i\alpha} \times r_{sh} \rightarrow \{0;1\}, \quad P_n^2 : FS_j^n \times r_{sh} \rightarrow \{0;1\}, \quad \tilde{U} : OS_{i\alpha} \times FS_j^n \rightarrow \{0;1\},$$

$$i = \overline{0, I}, \quad \alpha = \overline{0, A_i}, \quad n = \overline{1, N}, \quad j = \overline{1, J_n}, \quad s = \overline{1, S}, \quad h = \overline{1, H_s}.$$

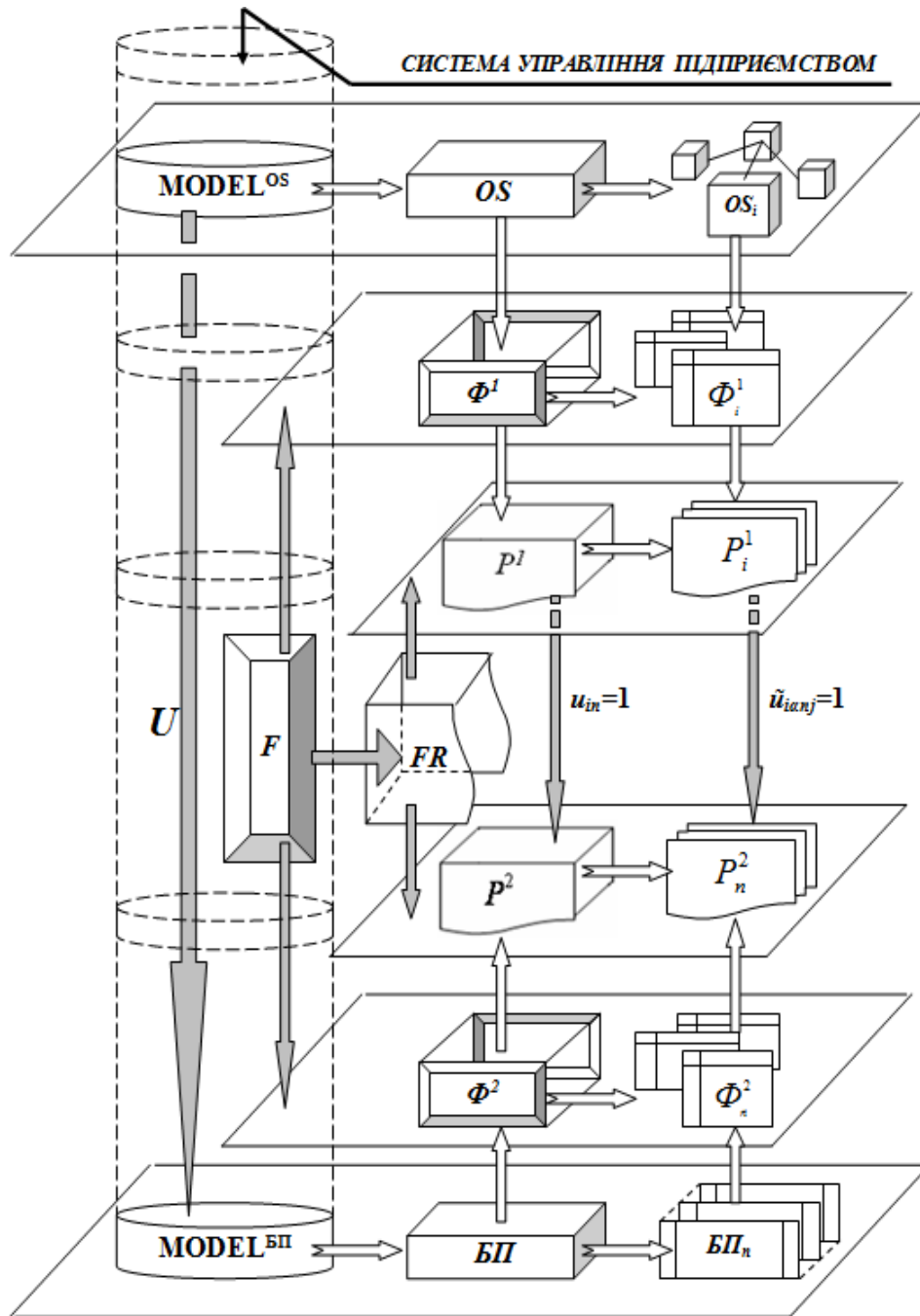


Рис. 3. Інформаційна модель організаційно-функціональної структури СУП

Висновки та перспективи подальших розвідок

Підведемо логічний підсумок вище викладеному і зазначимо, що нами розроблено об'ємну модель просторової взаємодії організаційної і функціональної структури системи управління підприємством, яка має цілісний, логічно несуперечливий вид, побудована як результат синтезу методологічних платформ теорії систем, системного аналізу і процесного управління з використанням арсеналу методів організаційного моделювання, графової формалізації і теорії графів, методів декомпозиції і координації, математичного аналізу і алгебри логіки, а також нотацій IDEF та ARIS теорії сучасного інжинірингу бізнес-процесів, адекватно відображає в аналітичному ракурсі наявні на підприємстві механізми системи управління ним та може бути опанована в процесі розв'язання багатьох класів техніко-економічних

Список літератури

1. Пономаренко, Л. А. *Основи економічної кібернетики [Текст]: підручник / Л. А. Пономаренко.* – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 432с. (Розділ 3. Аналіз і синтез економічних систем).
2. Сергеева, Л. Н. *Модельовання структури життєздатних соціально-економічних систем [Текст]: монографія / Л. Н. Сергеева, А. В. Бакурова, В. В. Воронцов, С. О. Зульфугарова.* – Запоріжжя: КПУ, 2009. – 200с. – [Сер. Життєздатні системи в економіці = Жизнеспособные системы в экономике].
3. Максишко, Н. К. *Анализ и прогнозирование эволюции экономических систем [Текст]: монографія / Н. К. Максишко, В. А. Перепелица.* – Запорожье: «Полиграф», 2006. – 236с.
4. *Управление крупным промышленным комплексом в транзитивной экономике [Текст]: монографія / Под общ. ред. проф. Ю. Г. Лысенко, проф. Н. Г. Гузя.* – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 670с. (Глава 13. Основы реинжиниринга системы управления).
5. *Адаптивные модели в системах принятия решений [Текст]: монографія / Под ред. Н. А. Кизима, Т. С. Клебановой.* – Х.: ИД «ИНЖЕК», 2007. – 368 с. Русск. яз. (Раздел 1. Адаптивные системы поддержки принятия решений).
6. Лепя, Р. Н. *Ситуационный механизм подготовки и принятия управленческих решений на предприятии: методология, модели и методы [Текст]: монографія / НАН Украины, Институт экономики промышленности.* – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2006. – 308с.
7. *Рефлексійні процеси в економіці: концепції, моделі, прикладні аспекти [Текст]: монографія / Під ред. Р. М. Лепи, НАН України, Ін-т економіки пром-сті.* – Донецьк: АПЕКС, 2010. – 306с. - [Сер. Жизнеспособные системы в экономике = Життєздатні системи в економіці].
8. Ефимов, В. В. *Процессы и процессно-ориентированный подход [Текст]: учебное пособие / В. В. Ефимов.* – Ульяновск: УЛГТУ, 2005. – 84с.
9. Репин, В. В. *Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов [Текст] / В. В. Репин, В. Г. Елиферов.* – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408с., илл. [Серия «Практический менеджмент»].
10. Подчасова, Т. П. *Організаційно-функціональні аспекти створення віртуального підприємства [Електронний ресурс] / Т. П. Подчасова // Екон.-мат. моделювання соц.-екон. систем. - 2008. - Вип. 13. - С.5-16. - Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/11453>.*
11. Панок, Д. Г. *Сравнительный анализ классических организационных структур управления промышленных предприятий [Електронний ресурс] / Д. Г. Панок // Межвузовский сборник научных трудов «Проблемы предпринимательства в экономике России», 2005. - Выпуск № 8. - Режим доступу: <http://www.cfin.ru/bandurin/article/sbrn08/14.shtml>.*
12. Глущевський, В. В. *Розвиток методології моделювання систем адаптивного управління економічними об'єктами [Текст] / В. В. Глущевський// Моделювання та інформаційні системи в економіці. - 2012. - Вип. 86. - С.15-31.*

References

1. Ponomarenko, L. A. (2002). *The third chapter. Bases of economic cybernetics.* (pp. 283-421). Kyiv.
2. Sergieieva, L. N., & Bakurova, A. V., & Vorontsov, V. V., & Zulfugarova, S. O. (2009). *Design of structure of the viable socio-economic systems.* Zaporizhzhia.
3. Maksyshko, N. K., & Perepelitsa, V. A. (2006). *Analysis and forecasting of the evolution of economic systems.* Zaporizhzhia: Poligraf.
4. Lysenko, Y. G., & Huz, N. G. (2003). *The thirteenth chapter. Management of a large industrial complex in transitive economy.* (pp. 595-633). Donetsk: Yugovostok.
5. Kyzym, N. A., & Klebanova, T. S. (2007). *The first chapter. Adaptive models in the systems of decision making.* (pp. 12-40). Kharkov: ENGEK.
6. Lepa, R. N. (2006). *Situational mechanism for training and management decisions in the enterprise: methodology, models and methods.* Donetsk: Yugovostok.
7. Lepa, R. N. (2010). *Reflective in the economy: concepts, models, applied aspects.* Donetsk: APEKS.
8. Yefimov, V. V. *Processes and process-oriented approach.* (2005). Ulianovsk.
9. Repin, V. V., & Yelifierov, V. G. (2004). *Process approach to management. Business Process Modeling.* Moscow: Standards and Quality.
10. Podchasova, T. P. (2008). *Organizational and functional aspects of the virtual enterprise. Economical and mathematical modeling of socio-economic systems,* 13, 5-16. Retrieved February 10, 2015, from <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/11453>.
11. Panok, D. G. (2005). *Comparative analysis of the classical organizational structures of management of industrial enterprises. Interuniversity collection of scientific papers "Problems of entrepreneurship in the*

economy of Russia", 8. Retrieved February 10, 2015, from <http://www.cfin.ru/bandurin/article/sbrn08/14.shtml>.

12. *Glushchevsky, V. V. (2012). The development of modeling methodologies for adaptive management of economic objects. Modeling and information systems in economics, 86, 15-31.*

Стаття надійшла до редакції 01.12.2014 р.