“Optimization of a service it company’s business processes functional structure”

AUTHORS Roman Yatsenko https://orcid.org/0000-0001-7968-6890
Oleksii Balykov https://orcid.org/0000-0003-0863-457X

ARTICLE INFO	Roman Yatsenko and Oleksii Balykov (2019). Optimization of a service it company’s business processes functional structure. *Development Management*, *17*(1), 35-50. doi:10.21511/dm.5(1).2019.04
DOI	http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04
RELEASED ON	Tuesday, 07 May 2019
RECEIVED ON	Monday, 03 December 2018
ACCEPTED ON	Wednesday, 16 January 2019
LICENSE	This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
JOURNAL	"Development Management"
ISSN PRINT	2413-9610
ISSN ONLINE	2663-2365
PUBLISHER	LLC “Consulting Publishing Company “Business Perspectives”
FOUNDER	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

NUMBER OF REFERENCES	NUMBER OF FIGURES	NUMBER OF TABLES
30	4	2

© The author(s) 2025. This publication is an open access article.

BUSINESS PERSPECTIVES

Publisher

LLC "CPC "Business Perspectives"
Hryhorii Skovoroda lane, 10,
Sumy, 40022, Ukraine
www.businessperspectives.org

S. KUZNETS KHNUE

Founder

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Nauky avenue, 9-A, Kharkiv, 61166, Ukraine
http://www.hneu.edu.ua/

Received on: 3rd of December, 2018
Accepted on: 16th of January, 2019

© Roman Yatsenko, Oleksii Balykov 2018

Roman Yatsenko, Associate Professor, Ph.D., Economic Cybernetics Department, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine.

Oleksii Balykov, Ph.D. Student, Economic Cybernetics Department, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine.

This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license, which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Roman Yatsenko (Ukraine), **Oleksii Balykov** (Ukraine)

OPTIMIZATION OF A SERVICE IT COMPANY'S BUSINESS PROCESSES FUNCTIONAL STRUCTURE

Abstract

The paper proposes an approach to optimizing the functional structure of the business processes of a service IT company based on the business process management system as an active self-organized, viable system that takes into account the peculiarities of the information technology industry development. This allows to optimize the structure of business processes through adequate positioning and formal description of the whole set of complex hierarchical interconnections with the aim of transition from hierarchical to functional structure of enterprise's business processes taking into consideration the relationships between elements. The designed business process management system is considered as a set of strategic, tactical and operational business processes that are interrelated within a single strategic goal. The graph of the functional tasks of the investigated service IT company is formed, which reflects the incidence and closeness of the links between business processes. The model of optimization of the functional structure of business processes is proposed based on the algorithm, which involves minimizing the total connections of the subsets of the vertices of the functional graph, with the help of which the optimal restructured system of business processes was constructed, which increases the efficiency of management of the investigated service IT company. The advantages and disadvantages of the restructured functional structure of the service IT company's business processes were analyzed. It is determined that the restructuring of the business process system will be effective only with changes in the enterprise processes management based on appropriate management strategies.

Keywords business process, functional structure, service, model, IT company, active system

JEL Classification C38, M15

Р. М. Яценко (Україна), **О. Г. Баликов** (Україна)

ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СЕРВІСНОЇ ІТ-КОМПАНІЇ

Анотація

В роботі запропоновано підхід до оптимізації функціональної структури бізнес-процесів сервісної ІТ-компанії, що засновано на системі управління бізнес-процесами як активною самоорганізованою життєздатною системою, яка враховує особливості розвитку галузі інформаційних технологій, що дозволяє оптимізувати структуру бізнес-процесів шляхом адекватного позиціювання та формального опису всієї сукупності складних ієрархічних взаємозв'язків з метою переходу від ієрархічної до функціональної структури бізнес-процесів підприємства з урахуванням зв'язків між елементами. Побудована система управління бізнес-процесами розглядається як сукупність бізнес-процесів стратегічного, тактичного та операційного рівня, що взаємопов'язані між собою в межах однієї стратегічної мети. Сформовано граф функціональних задач досліджуваної сервісної ІТ-компанії, що відображає інцидентність та тісноту зв'язків між бізнес-процесами. Запропонована модель оптимізації функціональної структури бізнес-процесів на основі алгоритму, що передбачає мінімізацію сумарних зв'язків підмножин вершин графу функціональних задач, за допомогою якого було побудовано оптимальну реструктуризовану систему бізнес-процесів, що підвищує ефективність управління досліджуваною сервісною ІТ-компанією. Було проаналізовано переваги та недоліки реструктуризованої функціональної структури бізнес-процесів сервісної ІТ-компанії. Визначено, що переструктурування системи бізнес-процесів буде ефективним тільки разом зі змінами в управлінні процесами підприємства на основі відповідних стратегій управління.

Ключові слова бізнес-процес, функціональна структура, сервіс, модель, ІТ-компанія, активна система

Класифікація JEL C38, M15

ВСТУП

Питання моделювання та оптимізації бізнес-процесів в системі стратегічного управління підприємством є значною практичною проблемою для сучасних суб'єктів економіки, чия діяльність відбувається в умовах висококонкурентного ринку та швидкої зміни кон'юнктури. Це призводить до необхідності забезпечення довготривалого розвитку підприємства та адаптації його до мінливого середовища. Дана проблема вирішується завдяки розробці стратегії, яка б відповідала потребам споживачів, та впровадженню бізнес-процесів, які дозволяють цю стратегію імплементувати. Окреслена проблема поглиблюється для сервісних ІТ-підприємств [8], чия діяльність характеризується більш виском рівнем ентропії та вимагає ефективних засобів управління. Враховуючи значну позитивну динаміку ІТ-сектору в структурі експорту та українській економіці в цілому, питання оптимізації структури бізнес-процесів сервісної ІТ-компанії постає ключовим для розвитку перспективної та важливої галузі.

1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Питаннями моделювання та управління бізнес-процесів займалися як вітчизняні так й іноземні вчені. Варто зазначити внесок Хофакера та Ветчера [7], які розробили модель оптимізації бізнес-процесів із врахування часових характеристик активностей, властивостей критичного шляху та перетворення матеріальних ресурсів при виконанні бізнес-процесів. Важливою роботою при аналізі підходів до управління та оптимізації бізнес-процесів є праця Вергідіс [27], яка комплексно розглянула питання реінженирінгу бізнес-процесів та впровадження інноваційних бізнес-процесів. Визначне місце серед робіт на тему управління та моделювання бізнес-процесів займає монографія Пономаренко [23], Мінухіна та Знахура , які розглянули методологічні та методичні питання управління процесно-орієнтованим підприємством в умовах застосування процесного підходу.

Однак, у зазначених роботах не були розглянуті питання моделювання та управління бізнес-процесами сервісної ІТ-компанії, що є комплексними та складними для дослідження. Складність полягає у значній кількості аспектів категорій, факторів, що визначають їх функціонування, та взаємозв'язків між собою та з зовнішнім середовищем. Крім того, варто зазначити, що в виконанні бізнес-процесів та реалізації стратегії компанії задіяні багато зацікавлених осіб, що також поглиблює невизначеність та складність дослідження. Це особливо характерно для сервісних ІТ-компаній, адже висококонкурентне середовище значною мірою впливає на різноманіття факторів, що необхідно досліджувати: коливання попиту, швидкоплинність трендів, поява нових перспективних ринків аутсорсингу послуг і таке інше. Таким чином, динамічний та нестійкий ІТ-ринок є більш складним для аналізу та моделювання у порівнянні з традиційними ринками [2, 8, 10, 12, 30].

2. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою роботи є оптимізація функціональної структури бізнес-процесів сервісної ІТ-компанії. Для досягнення поставленої мети необхідно буде виконати наступні завдання:

- побудувати систему управління бізнес-процесами сервісної ІТ-компанії для визначення рівня бізнес-процесів та їх горизонтальних і вертикальних взаємозв'язків;
- побудувати модель оптимізації функціональної структури бізнес-процесів;
- визначити оптимальну функціональну структуру бізнес-процесів досліджуваної сервісної ІТ-компанії.

3. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретико-методологічною основою дослідження є положення теорій стратегічного управління, прийняття рішень, множин, дослідження вітчизняних і закордонних учених у сфері бізнес-процесів та економіко-математичних методів.

http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04

У процесі дослідження були використані наступні методи: системний аналіз – для подання об'єкта дослідження і його складових; експертний аналіз – для обробки думок експертів при формуванні характеристик бізнес-процесів; методи таксономії – для визначення показників бізнес-процесів; теорії активних систем – для побудови системи управління бізнес-процесами; кластерний аналіз – для побудови оптимальної функціональної структури бізнес-процесів.

З метою виконання завдання дослідження щодо побудови ієрархічної моделі бізнес-процесів (БП) сервісної ІТ-компанії розглянемо сукупність бізнес-процесів стратегічного, тактичного та операційного рівня діяльності, що взаємопов'язані між собою в межах однієї стратегічної мети [13, 14, 20].

Бізнес-процеси стратегічного рівня управління, як найбільш важливого етапу діяльності організації, вирішують завдання визначення цілей діяльності та шляхів їх досягнення. Зі стратегічного рівня цілі декомпозуються на певні більш короткострокові етапи – завдання, що виконуються на рівні тактичному і операційному. Незважаючи на особливості реалізації управління на різних рівнях, управління повинно бути єдиною системою [16, 19].

Тобто бізнес-процеси стратегічного, тактичного та операційного рівня розглядатимемо як елементи трьохрівневої системи управління бізнес-процесами (СУБП) сервісної ІТ-компанії [29]:

- операційні бізнес-процеси – об'єкт управління,
- тактичні бізнес-процеси – суб'єкт управління першого рівня,
- бізнес-процеси стратегічного рівня – суб'єкт управління вищого рівня.

Визначимо основні характеристики трьохрівневої системи управління бізнес-процесами сервісної ІТ-компанії [3, 6, 9, 17, 19, 25]:

- динамічність;
- далекоглядність;
- адаптивність;
- підпорядкованість меті;
- різний рівень інформованості виконавців БП різних рівнів;
- тісний взаємозв'язок між елементами системи;
- інтеграції процесів;
- детермінованість;
- дискретність процесів;
- активність елементів (учасників) системи;
- керованість елементів (учасників) системи.

Визначені характеристики дають підстави для дослідження СУБП сервісної ІТ-компанії як активної системи, під якою розуміють систему, в якій об'єкти управління (принаймні один з них), характеризуються активністю [5]. Активність БП виражається через вільний цілеспрямований вибір його стану з урахуванням власних інтересів та можливостей, підтверджує доцільність для застосування для дослідження СУБП сервісної ІТ-компанії положень теорії активних систем [5]. Теорія активних систем (ТАС) – розділ теорії управління соціально-економічними системами, що вивчає властивості й механізми їхнього функціонування, обумовлені проявами активності учасників системи [5, 6].

Для побудови моделі СУБП як активної системи необхідно визначити наступні параметри, властиві будь-якій активній системі (АС) [5, 15, 18]:

1. Склад АС – сукупність суб'єктів та об'єктів, що є активними елементами системи. Раніше було визначено, що активними елементами СУБП вважатимемо бізнес-процеси різних рівнів.
2. Структура АС – являє собою сукупність інформаційних, управлінських та інших зв'язків між елементами системи, визначається кількістю рівнів ієрархії й підпорядкованістю елементів. Для

відображення структури СУБП сервісної ІТ-компанії використовується орієнтований граф бізнес-процесу (G), який містить графічне відображення структури бізнес-процесу та взаємозв'язків між його складовими. Зв'язки між БП описуються потоками ресурсів (B), які поділяються на інформаційні (Bi) та матеріальні (Bp). Водночас зв'язки класифікуються як входи бізнес-процесу GI, які також є матеріальними чи інформаційними ресурсами, та виходи (GO), якими є лише ті матеріальні та інформаційні ресурси, які потім використовують інші БП або кінцеві споживачі.

Враховуючи ієрархічну структуру зв'язків БП сервісної ІТ-компанії, СУБП розглядатимемо як активну систему типу «віяло» – одному стратегічному БП підпорядковується множина БП тактичного рівня, яким, в свою чергу, підпорядковані БП операційного рівня. За підпорядкованістю СУБП розглядатимемо як активну систему із унітарним контролем – характер підпорядкованості має вигляд дерева, тобто кожен БП підпорядковується тільки одному БП вищого рівня ієрархії.

При описі структури СУБП як активної системи необхідно врахувати взаємозв'язок між параметрами активних елементів. У цьому сенсі виділяють незалежні, слабко пов'язані й сильно пов'язані активні елементи. Відносно сервісної ІТ-компанії, СУБП узагальнено вважатимемо трьохрівневою активною системою, що складається з одного керуючого елементу (стратегічного БП на верхньому рівні ієрархії), скінченної множини елементів на проміжному рівні (БП тактичного рівня) й скінченної множини активних елементів на нижньому рівні (БП операційного рівня) з сильно пов'язаними активними елементами, оскільки усі БП підпорядковані одному стратегічному БП та діють у межах однієї мети.

Однак слід зазначити, що БП операційного рівня можуть бути представлені у вигляді сукупності активностей, які, в свою чергу, можна зобразити як сукупність дій виконавців. Тому кількість рівнів СУБП визначається специфікою досліджуваного підприємства (компанії).

3. Кількість періодів функціонування – відображує наявність або відсутність динаміки. Раніше було визначено, що СУБП сервісної ІТ-компанії характеризується динамічністю, далекоглядністю та адаптивністю. Тобто СУБП сервісної ІТ-компанії належить до класу динамічних адаптивних АС із далекоглядними активними елементами.
4. Цільові функції елементів активної системи, що відображують їх інтереси та уподобання. Вище зазначалось, що усі бізнес-процеси повинні бути підпорядковані певним цілям підприємства, високо рівневі, довгострокові цілі декомпозуються у завдання на середню та найближчу перспективу.
5. Допустимі множини станів (дій) елементів активної системи – відображують індивідуальні та загальні для усіх обмеження на вибір станів, що зумовлені зовнішнім середовищем, технологією, що використовується, та іншими факторами. Ця властивість активних систем дуже добре розкривається в СУБП сервісної ІТ-компанії, оскільки кожний бізнес-процес є певною множиною дій, які, у свою чергу, розкладаються на певні складові (завдання) чи етапи. Для виконання бізнес-процесу використовуються обмежені ресурси, технології, що і формують множини станів БП.
6. Порядок функціонування системи – для визначення порядку функціонування активної системи необхідно зрозуміти послідовність одержання інформації та вибору стратегій елементами системи. Порядок функціонування системи може бути стандартний або нестандартний [4, 28]. Приймемо для опису СУБП сервісної ІТ-компанії стандартний порядок функціонування з послідовною передачею управлінських рішень від БП стратегічного рівня до БП нижчих рівнів у вигляді стратегії діяльності. В межах головної стратегії необхідно максимізувати ефективність виконання бізнес-процесів нижніх рівнів, про що повідомляється інформація у зворотному напрямку на БП вищого рівня.
7. Рівень інформованості елементів активної системи – параметр, що характеризує повноту обсягу інформації, доступної для виконавців БП різних рівнів управління, на момент початку їх виконання. Як зазначалося вище, СУБП характеризується різним рівнем інформованості виконавців БП різних рівнів: виконавці тактичних та операційних БП не мають усієї інформації про цілі БП вищих рівнів, а також частково або повністю не володіють інформацією про цілі інших БП цих рівнів. Це дає підстави класифікувати СУБП як активну систему з асиметричною інформованістю елементів.

Отже, залежно від значень наведених параметрів, СУБП сервісної ІТ-компанії розглядатимемо як

 http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04

трьохрівневу динамічну активну систему типу «віяло» з унітарним контролем, з сильно пов'язаними далекоглядними активними елементами, стандартним порядком функціонування та асиметричною інформованістю елементів.

Тип активної системи визначає механізм її функціонування та управління нею. Під механізмом управління АС розуміється сукупність правил прийняття рішень елементами системи при заданих параметрах [16, 18, 19]. Для розробки механізму управління СУБП сервісної IT-компанії здійснимо формалізацію її опису. Виходячи з описаних характеристик, СУБП сервісної IT-компанії складається з БП стратегічного рівня (управляючого центру на верхньому рівні ієрархії), m БП тактичного рівня (проміжних центрів на другому рівні), і n БП операційного рівня на нижньому рівні (Рисунок 1).

На Рисунку 1 товстими стрілками позначені стратегії дій, визначені в межах бізнес-процесів вищого рівня для виконання у межах бізнес-процесів нижчого рівня, пунктирними – інформація про результати виконання БП нижчого рівня, що поступає до БП вищого рівня, тонкими – інформаційні та матеріальні потоки, що характеризують взаємозв'язок між БП одного рівня. Подвійною лінією виділено дворівневу систему управління БП, у якій розглядається тільки підпорядкованість наступного характеру: тактичний БП – операційний БП. Така деталізація необхідно для більш глибокого та ґрунтовного дослідження зв'язків та ефективності виконання БП операційного рівня. Для спрощення дослідження кожні два рівня СУБП можна розглядати як дворівневу АС. Міркування та висновки, отримані для дворівневої системи «тактичний БП – операційний БП», діють і для інших суміжних рівнів ієрархії БП [16].

З метою виконання завдання дослідження щодо побудови моделі оптимізації функціональної структури бізнес-процесів формалізуємо спочатку постановку задачі визначення графу взаємопов'язаних БП сервісної IT-компанії.

Маємо множину пов'язаних БП A_{ijk}^{t}, кожен з яких характеризується парою $\langle P_i, \Sigma_i \rangle$, де Pi - множина параметрів, Σ_i - структура співвідношень бізнес-процесу. Множина параметрів складається з трьох підмножин:

$$P_i = P_i^{+} \cup P_i^{0} \cup P_i^{-}, \qquad (1)$$

де Pi+ - множина входів процесу, Pi0 - множина внутрішніх параметрів, Pi- - множина виходів процесу.

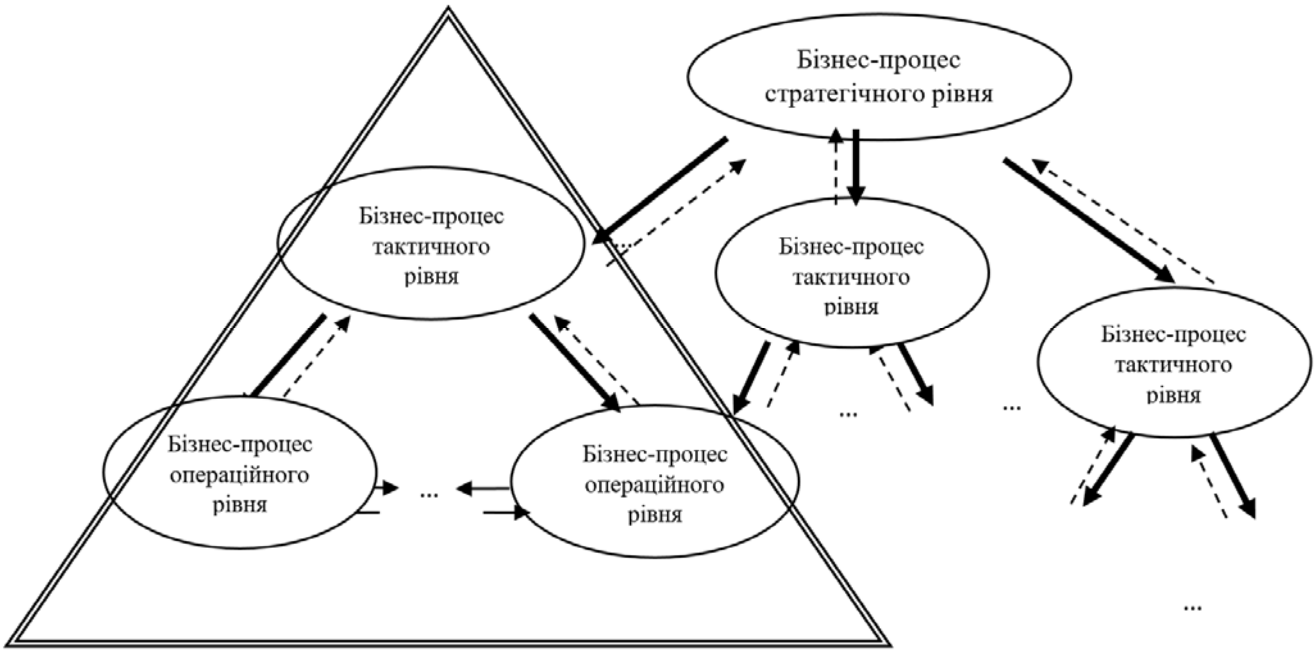


Рисунок 1. Трьохрівнева система управління бізнес-процесами сервісної IT-компанії

Розглянемо умовно два процеси Ai та Aj. БП Ai пов'язаний з БП Aj, якщо існує підмножина $\hat{P}_i^-$ множини виходів Pi- бізнес-процесу Ai, така, що $\hat{P}_i^-$ є підмножиною множини Pj+ входів бізнес-процесу Aj. Тобто процеси пов'язані, якщо принаймні один вихідний параметр одного процесу є вхідним параметром іншого процесу. Як вже говорилося вище, найголовніша властивість БП – його функціональне призначення.

Є очевидним той факт, що характеристики БП поділяються на якісні та кількісні, вони характеризують місце конкретної активності (процесу) у множині БП та дають змогу порівнювати їх між собою.

Властивості, за якими можна порівнювати БП, утворюють упорядковану множину $C = \{C_1 ..., C_k\}$, що поділяється на дві підмножини $\{C_1 ..., C_{k1}\}$, де $C_j, j = \overline{1, k_1}, j$ та кількісна характеристика, та $\{C_{k1+1} ..., C_k\}$, де $C_j, j = \overline{k_1 + 1, k}, j$ -та якісна характеристика.

Позначимо результат виміру j-ї характеристики Cj досліджуваного БП через xij. Тоді вектор $x_i = (x_{i1},..., x_k)$ кількісно та якісно характеризує БП Ai. При цьому для реалізації можливості урахування якісних характеристик елементи вектору xi прийматимуть значення:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, if \ C_j \in A_{ij} \\ 0, if \ C_j \notin A_{ij} \end{cases}. \qquad (2)$$

$$j = \overline{k_1 + 1, k} \cdot \qquad (3)$$

Для підготовки початкової інформації для побудови оптимальної функціональної структури бізнес-процесів сервісної IT-компанії будується матриця подібності БП $D = (d_{ij})$.

Задаємо кінцеве додатне число D - поріг близькості бізнес-процесів (активностей). Процеси (активності) Ai та Aj близькі тоді і тільки тоді, коли відстань між ними не перевищує поріг близькості, тобто: $d_{ij} \leq D$.

В кластерному аналізі поріг близькості D називається діаметром кластеру [11].

Якщо остання нерівність задовольняється, то бізнес-процеси Ai та Aj слід віднести до однієї функціональної підсистеми. Якщо ж $d_{ij} > D$, тобто ступінь близькості процесів мала, їх відносять до різних підсистем.

Бізнес-процеси разом зі зв'язками утворюють орієнтований граф G. Кожній дузі графу поставимо у відповідність деяке число $\varphi(U)$ - розмірність (кількість елементів) множини Pi, елементи якої використовуються в якості входів БП Aj, тобто побудований граф бізнес-процесів буде зваженим.

Позначимо через $\Omega(G_1,...,G_k)$ множину всіх дуг, що поєднують бізнес-процеси з різних підмножин (компонентів) розбиття $R = \{G_1,...,G_k\}$, а через $|U|$ - кількість елементів множини U.

Задачу побудови оптимальної функціональної структури бізнес-процесів сервісної IT-компанії сформулюємо наступним чином:

Необхідно знайти розбиття $R = \{G_1,...,G_k\}$ графу бізнес-процесів G, таке, щоб сумарна розмірність інформаційних векторів між елементами розбиття була мінімальною, а бізнес-процеси, що належать до одного підграфу $G_i, i = \overline{1, k}$, були близькими, причому поріг близькості повинен бути спільним для усіх елементів розбиття R і дорівнювати D.

Таким чином, математично модель оптимізації функціональної структури бізнес-процесів виглядає наступним чином:

$$\sum\nolimits_{U \in \Omega_k} \phi(U) \to \min, \qquad (4)$$

http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04

$$d(A_i, A_j) \le D, \quad A_i, A_j \in G_i,\ i = \overline{1,k}. \quad (5)$$

Розбиття $R = \{G_1,...,G_k\}$, що задовольняє даним умовам, називається оптимальним.

Для пошуку оптимального розбиття графу взаємопов'язаних бізнес-процесів застосуємо метод класифікації з урахуванням зв'язків між елементами групування, що відноситься до множини методів кластерного аналізу [11].

Окрім цього кожен з підмножини БП характеризується набором ознак, що відображують кількісно невимірні властивості процесів та активностей. Для розбиття множини елементів, що характеризуються якісними ознаками, на групи, більш доцільно працювати не з відстанями, а з мірами подібності, оскільки коефіцієнт подібності у цьому разі буде більш точною характеристикою однорідності процесів, ніж відстань між ними. Тобто граф бізнес-процесів розбивається на підграфи з урахуванням обмеження $S(A_i, A_j) \ge S_0$, $i = \overline{1,n};\ j = \overline{1,m}$ та зв'язків між елементами.

Коефіцієнти подібності процесів Ai та Aj за якісними ознаками визначаються за формулою:

$$S_{ij} = b_j / p, \quad (6)$$

де bij - кількість якісних ознак, значення яких у процесів Ai та Aj співпадають, p - число якісних ознак.

Поріг подібності S0 визначається з урахуванням середнього значення $\overline{S_{ij}}$ та коефіцієнта $\alpha(\alpha > 0)$:

$$S_0 = \alpha\left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} S_{ij} / n^2\right). \quad (7)$$

Для визначення параметру $\alpha > 0$ будується гістограма розподілу попарних відстаней. У випадку явно вираженої кластерної структури на гістограмі визначатимуться два піки – один з них відповідатиме внутрішньокластерним відстаням, інший – міжкластерним. Параметр $\alpha > 0$ підбирається у зоні мінімуму між такими піками. Збільшення чи зменшення величини α дозволяє оперувати кількістю кластерів [11].

4. РЕЗУЛЬТАТИ

Запропонована у роботі СУБП ІТ-компанії передбачає, що в межах кожного БП розв'язуються задачі (активності, дочірні БП), що реалізують певні функції управління. Склад задач визначається з урахуванням необхідності організації прямих та обернених зв'язків, а також принципів управління. Такі задачі називаються функціональними [26]. Їх розв'язання забезпечує виконання відповідних функцій управління: ідентифікації, обліку, аналізу, прогнозування, планування, розподілу та регулювання [1, 22, 26].

Кожна функціональна задача (активність, БП) описується наступними характеристиками:

- назва активності, БП;
- вхідна інформація (входи), необхідна для реалізації активності, БП;
- вихідна інформація (виходи), що утворюється після реалізації активності, БП;
- виконавці активності, БП.

Елементи СУБП як функціональні задачі тісно пов'язані між собою. Зв'язок між ними характеризує множина входів, виходів та виконавців активності. Активності будуть вважатися пов'язаними між собою, якщо виходи однієї є входами для іншої, а також якщо їх виконують одні й ті ж виконавці. Враховуючи даний принцип та основні положення, принципи, етапи управління сервісною ІТ-компанією, вважаємо

за доцільне побудувати граф функціональних задач (активностей, БП) досліджуваної сервісної ІТ-компанії, що відображує зв'язки між БП.

Дуги графу відображують зв'язки між БП. Тісноту зв'язків БП пропонується визначати наступним чином: проаналізуємо вихідну інформацію, отриману в результаті розв'язання кожної задачі, яку умовно розподілимо на наступні групи:

- анкети, бланки, листи, шаблони; повідомлення, запити, питання (група 1);
- чеки, розписки, рахунки, рішення, нарахування, зміни до нарахувань, бюджетів, проектів (група 2);
- оцінки, показники, файли з оцінками, результати оцінювання, відпрацьовані години (група 3);
- особові дані співробітників, копії документів, персональні умови праці (група 4);
- статті, релізи, статуси, тематики, поточна інформація, знахідки в проектах (група 5);
- списки, прайси, пропозиції, розклади, бази даних (група 6);
- угоди, контракти (група 7);
- плани, поточні прогнози, рекомендації, завдання, бюджети (група 8);
- технічна, організаційна, стандартизаційна документація, програма, політика, статут проекту (група 9);
- працюючий продукт (група 10).

Знання внутрішнього змісту кожної активності (БП) дає змогу визначити точну кількість одиниць інформації, що передається до інших активностей. Застосуємо для оцінки обсягу інформації, що передається, методику, засновану на використанні експертних методів оцінювання з залученням фахівців ІТ-галузі. На основі застосування методу парних порівнянь та процедури методу аналізу ієрархій [15, 21], кожній з визначених груп вихідної інформації присвоюється певна кількість балів (або зважена оцінка), що зростає по мірі зростання складності та обсягу інформації. В Таблиці 1 наведений приклад матриці порівнянь для груп інформації, а на Рисунку 2 отримані у результаті здійснення процедури порівняння бальні оцінки груп інформації.

Таблиця 1. Матриця парного порівняння груп інформації між собою з використанням експертного оцінювання

	група 1	група 2	група 3	група 4	група 5	група 6	група 7	група 8	група 9	група 10
група 1		5.0	6.0	1.0	4.0	7.0	8.0	9.0	9.0	9.0
група 2			7.0	4.0	5.0	4.0	6.0	8.0	8.0	8.0
група 3				5.0	3.0	2.0	7.0	7.0	8.0	8.0
група 4					2.0	6.0	7.0	9.0	9.0	9.0
група 5						1.0	7.0	2.0	4.0	7.0
група 6							2.0	5.0	7.0	9.0
група 7								3.0	8.0	9.0
група 8									2.0	2.0
група 9										3.0
група 10	Incon: 0.15									

Як видно з Таблиці 1, оцінка неузгодженості думок експертів (0.15) є достатньо низькою, менше порогового значення 0.21, тобто результат ранжування вважається достовірним.

Для вірного визначення тісноти зв'язку між активностями (БП), необхідно розбити сукупність вихідної інформації БП на частини, що відносяться до тієї чи іншої групи, призначити відповідну кількість балів кожній умовній одиниці інформації, та просумувати відповідну кількість балів однієї активності (БП). Наприклад, для активності А1.2.1 «Лідогенерація через електронну пошту компанії» вихідна інформація складається з списку потенційних клієнтів (лідів), що задовольняють вимогам (група 6, бальна оцінка 0.050) та показника якості списку (група 3, бальна оцінка 0.041). Визначений таким чином обсяг інформації позначається на зважених дугах графу (Рисунок 3).

 http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04

Goal: Оцінити складність інформації

- ► анкети, бланки, листи, шаблони; повідомлення, запити, питання (група 1; L=0.012);
- ► чеки, розписки, рахунки, рішення, нарахування, зміни до нарахувань, бюджетів, проектів (група 2; L=0.023);
- ► оцінки, показники, файли з оцінками, результати оцінювання, відпрацьовані години (група 3; L=0.041);
- ► особові дані співробітників, копії документів, персональні умови праці (група 4; L=0.014);
- ► статті, релізи, статуси, тематики, поточна інформація, знахідки в проектах (група 5; L=0.051);
- ► списки, прайси, пропозиції, розклади, бази даних (група 6; L=0.050);
- ► угоди, контракти (група 7; L=0.108);
- ► плани, поточні прогнози, рекомендації, завдання, бюджети (група 8; L=0.150);
- ► технічна, організаційна, стандартизаційна документація, програма, політика, статут проекту (група 9; L=0.233);
- ► працюючий продукт (група 10; L=0.319).

Рисунок 2. Результат експертного оцінювання груп вихідної інформації БП сервісної ІТ-компанії

Отже, маємо підмножину пов'язаних бізнес-процесів сервісної ІТ-компанії, що відображена графом на Рисунку 3. Кожній дузі графу відповідає бальна оцінка, що відображує ступінь зв'язку між задачами. Сукупність отриманих бальних оцінок представляють собою матрицю суміжності бізнес-процесів.

Серед якісних ознак активностей та бізнес-процесів будемо розглядати дві групи: виконавці активностей (бізнес-процесів) та множину входів для їх виконання. Проведений аналіз дозволив визначити перелік з 46 виконавців, що виконують хоча б один з досліджуваних БП (активностей).

Для виконання бізнес-процесів, що входять до досліджуваної підмножини, використовується вхідна інформація за типами, що наведена вище. Загалом використовується 104 різних види (типи) входів БП.

Таким чином, визначено 46+104=150 якісних характеристик для 33 функціональних бізнес-процесів, що сформували граф.

Побудуємо матрицю характеристик БП, елементами якої будуть бінарні змінні:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}, \qquad (8)$$

де 1 – якщо якісна характеристика властива БП; 0 – якщо ні.

Побудуємо матриці суміжностей досліджуваних БП, що сформовані за допомогою процедури квантифікації – перетворення бінарних даних у кількісні на основі формули коефіцієнта подібності: $S_{ij} = b_j / p$, де bij - кількість якісних ознак, значення яких у процесів Ai та Aj співпадають, p - число якісних ознак.

Поріг подібності S0 обчислимо на основі середнього значення коефіцієнтів подібності та параметру:

$$\alpha = 2\text{; } S_0 = \alpha\left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} S_{ij} / n^2\right) = 0.0213. \qquad (9)$$

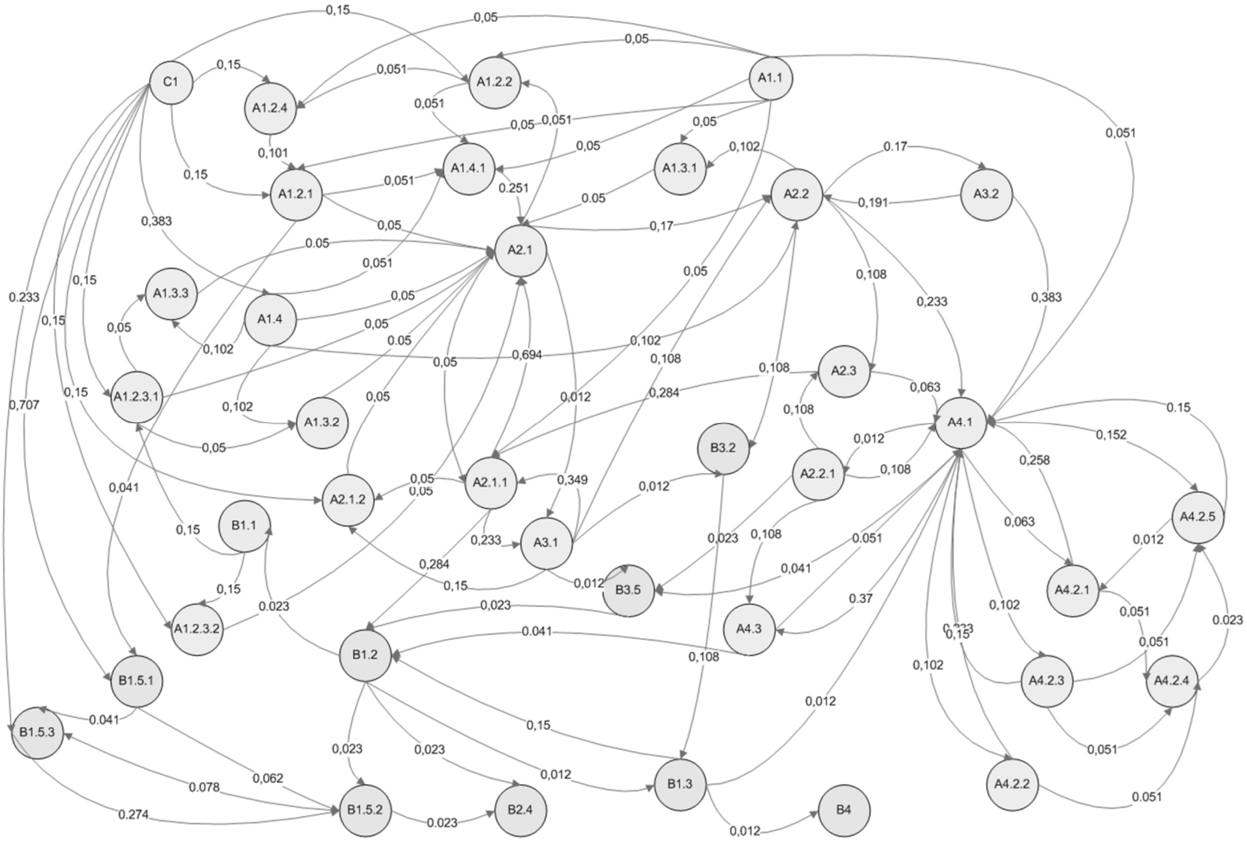


Рисунок 3. Граф взаємозв'язку підмножини бізнес-процесів сервісної IT-компанії

Початкову вершину графу бізнес-процесів обираємо наступним чином.

Для кожного з БП графу обчислюємо суму оцінок тісноти зв'язку з іншими вершинами. В якості початкової вершини для групування обираємо вершину, що має найбільшу сумарну оцінку. Такою вершиною буде БП А4.1, що має сумарну оцінку тісноти зв'язку 1.692. З даним БП формується множина усіх можливих максимальних підграфів: у стовбці або рядку матриці суміжностей, що відповідає БП А4.1 обираємо найбільше значення оцінки тісноти зв'язку з іншими БП. Це значення 0.38, що відповідає зв'язку з БП А3.2. Дані процеси (А4.1 та А3.2 слід об'єднати в підграф, якщо коефіцієнт подібності, обчислений на основі відповідності якісних характеристик, не перевищує поріг подібності S0=0.0213. За розрахунками $S_{A4.1,\,A3.2} = 0.065 > 0.0213$, на основі чого робимо висновок, що процеси А4.1 та А3.2 слід об'єднати в підграф (кластер). Наступний БП, що має максимальний зв'язок з А4.1 – А4.2.1. Перевіряємо коефіцієнти подібності процесу А4.2.1 з існуючими вершинами утвореного підграфу: А4.1, А3.2: якщо з обома процесами коефіцієнт подібності більше порогового значення, то А4.2.1 приєднується до підграфу А4.1, А3.2, інакше – ні.

Аналогічно перевіряються зв'язки між іншими вершинами графу і формуються можливі максимальні підграфи. Для вершини А4.1, вони будуть наступними:

А4.1- А3.2- А2.2- А2.3- А4.2.1
А4.1- А2.3- А2.1.1
А4.1- А4.2.2- А4.2.4- А4.2.5

Для виділених максимальних підграфів визначається тіснота їх зв'язку з іншими вершинами графу. За її значенням обирається той підграф, сумарний зв'язок якої з іншими вершинами графу мінімальний.

Проаналізуємо утворені максимальні підграфи БП А4.1 з точки зору тісноти зв'язку з іншими вершинами

http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04

графу - обчислимо сумарні значення коефіцієнтів тісноти зв'язку між вершинами підграфу та іншими вершинами графу:

$A_{4.1}$ - $A_{3.2}$ - $A_{2.2}$ - $A_{2.3}$ - $A_{4.2.1}$; $S = 0.902$.

$A_{4.1}$ - $A_{2.3}$ - $A_{2.1.1}$; $S = 1.323$.

$A_{4.1}$ - $A_{4.2.2}$ - $A_{4.2.4}$ - $A_{4.2.5}$;. $S = 1.791$.

На основі здійснених оцінок обираємо перший максимальний підграф $A_{4.1}$ - $A_{3.2}$ - $A_{2.2}$ - $A_{2.3}$ - $A_{4.2.1}$, який утворить перший кластер.

Вершини утвореного підграфу виключаються із початкового графу і алгоритм повторюється до тих пір, доки не залишиться пустий граф.

Таким чином, застосувавши наведений алгоритм, отримаємо розбиття графу БП (Рисунок 3) на підграфи (Рисунок 4). Отримуємо 10 підграфів, що являють собою кластери подібних БП сервісної ІТ-компанії.

При побудові кластерів БП використовувався алгоритм, що передбачає мінімізацію сумарних зв'язків підграфів, а отже, з цієї точки зору процес розбиття множини бізнес-процесів на групи вважаємо якісним. З іншого боку, якість отриманих кластерів БП можна проаналізувати, порівнявши множину характеристик БП, що ввійшли до одного кластеру.

У Таблиці 2 наведені утворені кластери та їх склад.

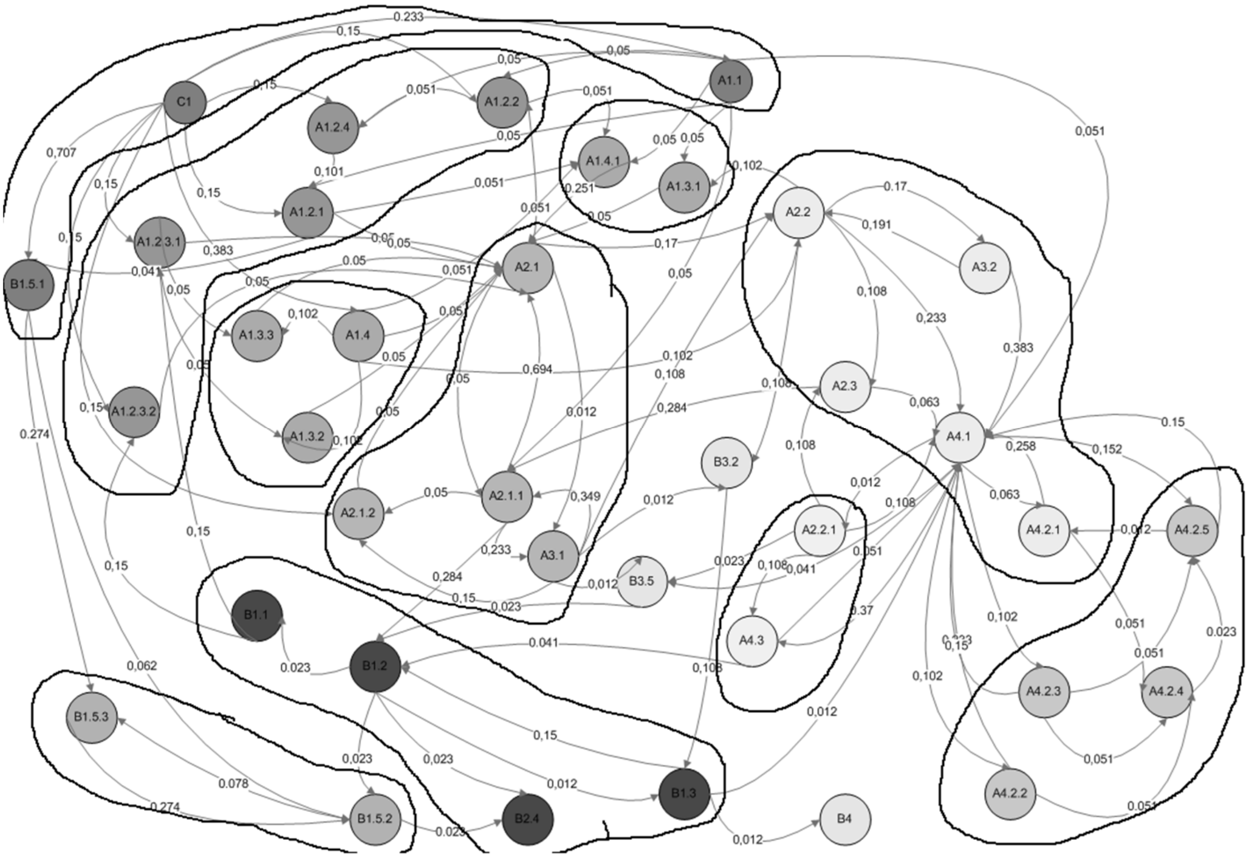


Рисунок 4. Результат розбиття графу БП сервісної ІТ-компанії на підграфи

Таблиця 2. Кластери БП, утворені після розбиття графу

№ кластеру	Назва кластеру	Бізнес-процеси, що ввійшли до кластеру	
1	Процеси розробки та тестування проектів	A4.1	Розробка проекту
		A2.2	Підписання контракту
		A2.3	Підготовка старту проекту
		A3.2	Elaboration phase
		A4.2.1	Опитувальник PMO
2	Процеси залучення клієнтів	A2.1	Залучення клієнтів
		A2.1.1	Залучення клієнтів через тендер
		A3.1	Presale
		A2.1.2	Залучення клієнтів через відкриті вакансії
3	Процеси підтримки (обслуговування) проекту	A2.2.1	Підписання контракту на support
		A4.3	Support
4	Процеси розробки та поширення контенту	A1.3.2	Поширення контенту лідам (потенційним клієнтам)
		A1.3.3	E-mail розсилка за існуючими контактами
		A1.4	Розробка контенту
5	Процеси діагностики та коригування проекту	A4.2.2	Project Statuses (аналіз стану проекту)
		A4.2.3	Status – meeting (Обговорення стану проекту)
		A4.2.4	Delivery status-meeting (стан розробки та реалізації)
		A4.2.5	Коригування процесів
6	Процеси пошуку стратегічних альтернатив	C1	Стратегічне планування
		B1.5.1	Визначення показників ефективності діяльності
		A1.1	Дослідження ринку
7	Процеси оцінювання працівників	B1.5.2	Нарахування бонусів за досягнення показників
		B1.5.3	Оцінка внутрішнього клієнта
8	Процеси управління фінансами	B1.1	Бюджетирование
		B1.2	Управление движением денежных средств (Billing проекту)
		B1.3	Управление дебиторской задолженностью
		B2.4	Заработная плата сотрудников
9	Процеси рекламування	A1.3.1	Поширення контенту через тематичні ресурси
		A1.4.1	Розробка маркетингових матеріалів
10	Процеси пошуку клієнтів	A1.2.1	Лідогенерація через електронну пошту компанії
		A1.2.2	Лідогенерація через конференції
		A1.2.3.1	Просування через пошукові системи
		A1.2.3.2	Просування через соціальні мережі
		A1.2.4	Лідогенерація через партнерську програму

Проаналізуємо утворені кластери. До першого кластеру увійшли процеси А2.2, А2.3, А3.2, А4.1 та А4.2.1, тобто процеси, що присвячені підготовці та розробці проекту, його впровадженню та тестуванню. Виконавцями процесів цієї групи є команда проекту, проектний менеджер, юристи, менеджер з передпродажу, розробник, інженер, керують процесами директор з розробки та реалізації та генеральний директор. Процеси даної групи поєднує спільна мета – розробка якісного продукту, який відповідає усім побажанням та вимогам клієнта.

Другий кластер сформували процеси залучення клієнтів: А2.1, А2.1.1, А2.1.2, А3.1. Основними виконавцями процесів даного кластеру виступають менеджери з продажу та передпродажу, керування здійснюють директор з розробки та реалізації та генеральний директор. Процеси даної групи поєднує мета – зацікавити клієнта продуктом або послугами, що виготовляє або надає компанія.

До третього кластеру ввійшли процеси підтримки (обслуговування) проекту – А2.2.1 та А4.3, які виконуються командою проекту, менеджером проекту та менеджером з продажів, та передбачають активну співпрацю з клієнтом. Метою процесів даної групи є забезпечення якісного супроводу продукту.

Четвертий кластер сформували процеси розробки та поширення контенту – А1.3.2, А1.3.3, А1.4 – метою процесів даної групи є якісне та своєчасне забезпечення клієнтів (або потенційних клієнтів) повною достовірною інформацією про діяльність компанії, її продукти та послуги, умови замовлень, тощо.

http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04

Виконавцями процесів даного кластеру є контент-менеджер, менеджер з продажів. Керівництво даною групою процесів здійснює керівник відділу маркетингу.

До п'ятого кластеру увійшли процеси А4.2.2, А4.2.3, А4.2.4 та А.4.2.5, що здійснюють діагностування та коригування проекту з метою виявлення та усунення недоліків виготовлених продуктів або наданих послуг. Виконавцями процесів даної групи виступають проектний менеджер, керівник проекту, а керування здійснюють голова офісу проектного менеджменту, директор з реалізації та розробки та генеральний директор.

Шосту групу процесів сформували наступні БП: С1, А1.1, В1.5.1 – процеси аналізу ринку та планування діяльності. Основними виконавцями процесів даної групи є рада директорів (комерційний директор, фінансовий директор, директор з персоналу), керівник відділу маркетингу. Контроль за виконанням процесів здійснює генеральний директор. Метою бізнес-процесів даної групи є визначення обґрунтованих стратегічних альтернатив діяльності, розробка стратегічних планів, що ґрунтується на об'єктивній оцінці стану компанії та аналізу ринку.

До сьомого кластеру процесів ввійшли процеси, поєднані метою оцінки ефективності діяльності працівників компанії – В1.5.2, В1.5.3. Виконавцями процесів даної групи є економіст, директор з персоналу. Об'єктом оцінки виступає співробітник певного підрозділу, якого пропонує для оцінювання керівник даного підрозділу. Контроль за процесами даної групи здійснює директор з персоналу, а також генеральний директор.

Восьмий кластер поєднав процеси управління фінансами – В1.1, В1.2, В1.3, В2.4. Виконавцями процесів даної групи є платіжний менеджер, бухгалтер, головний бухгалтер, директор з реалізації та розробки. Контроль за виконанням процесів даної групи здійснюють фінансовий, комерційний та генеральний директори.

До дев'ятої групи процесів ввійшли процеси, поєднані метою розробки та поширення реклами про продукцію та послуги компанії – А1.3.1, А1.4.1. Виконавцями процесів виступають контент-менеджер та менеджер з продажу, керівництво здійснює керівник відділу маркетингу.

В останню, десяту групу процесів ввійшли процеси, об'єднані спільною метою – пошук клієнтів та розширення клієнтської бази. До цієї групи ввійшли процеси А1.2.1, А1.2.2, А1.2.3.1, А1.2.3.2, А1.2.4, що є дочірніми для БП «Лідогенерація». Основними виконавцями процесів даної групи є аналітик, ресечер, менеджер з продажів, керівник відділу маркетингу. Керівництво процесами здійснюють комерційний та операційний директори.

Таким чином, з використанням методу кластеризації з урахуванням зв'язків між елементами було отримано нову оптимальну функціональну структуру бізнес-процесів сервісної IT-компанії, представлену у Додатку 1.

5. ОБГОВОРЕННЯ

Запропонована у роботі система управління бізнес-процесами сервісної IT-компанії базується на загально та конкретно наукових методах, обґрунтованих відповідністю специфіки дослідження: нетривіальності, потребі в абстрагуванні, визначенні основних закономірностей функціонування бізнес-процесів сервісної IT-компанії, врахуванні динамізму IT-ринку та формальному опису дослідження.

Отже, використання теорії активних систем дозволило побудувати систему управління бізнес-процесами як активною самоорганізованою життєздатною системою, яка враховує особливості розвитку галузі інформаційних технологій та дозволить оптимізувати структуру БП сервісної IT-компанії, а також удосконалити процеси управління шляхом адекватного позиціювання положень теоретичного базису

дослідження та формального опису всієї сукупності взаємозв'язків між змінними, параметрами, процесами, та дозволить структурувати та вирішити наступний комплекс завдань:

- розв'язати задачі оптимізації планування та управління, відображаючи специфіку виробничих процесів;
- своєчасно реагувати на зміни цілей, обмежень на ресурси, залежностей між параметрами та адекватно коректувати плани й управлінські рішення;
- спрогнозувати об'єкт і його поведінку в майбутньому.

Для підвищення ефективності бізнес-процесів сервісної IT-компанії у роботі було здійснено перехід від ієрархічної до функціональної структури бізнес-процесів за допомогою методу кластерного аналізу з урахуванням зв'язків між елементами. У результаті застосування даного методу кластерного аналізу були утворені групи БП з мінімальними зовнішніми зв'язками, що дозволило зробити висновки про оптимальність утвореної структури. Нова структура БП дозволила об'єднати в групи бізнес-процеси, подібні за типом вхідної та вихідної інформації та такі, що мають спільних виконавців.

Перевагами новоутвореної функціональної структури БП є реалізація тісного зв'язку БП вищого рівня управління з БП, що реалізують функціональне управління, підвищення значущості функціональних керівників, зменшення потреби у виконавцях широкого профілю, скорочення часу між прийняттям та реалізацією рішення, скорочення проміжних ланок між керівником та виконавцем рішення. Також суттєвою перевагою утвореної функціональної структури є зниження залежності ефективності одних процесів від інших у результаті утворення груп, об'єднаних за типом виконуваних функцій.

Водночас, функціональна структура може мати і недоліки, такі як, наприклад, ускладнення взаємозв'язків та процесів координації, усунення яких залежить від рівня професіоналізму та кваліфікації керівників вищої ланки.

ВИСНОВКИ

Таким чином, у роботі було оптимізовано функціональну структуру бізнес-процесів сервісної IT-компанії на основі системи управління бізнес-процесами, яка дозволяє оцінити (параметризувати) бізнес-процеси з метою їх оптимізації та реструктуризації для отримання реструктуризованої системи бізнес-процесів за допомогою моделі оптимізації функціональної структури бізнес-процесів, що в цілому підвищує ефективність управління сервісною IT-компанією.

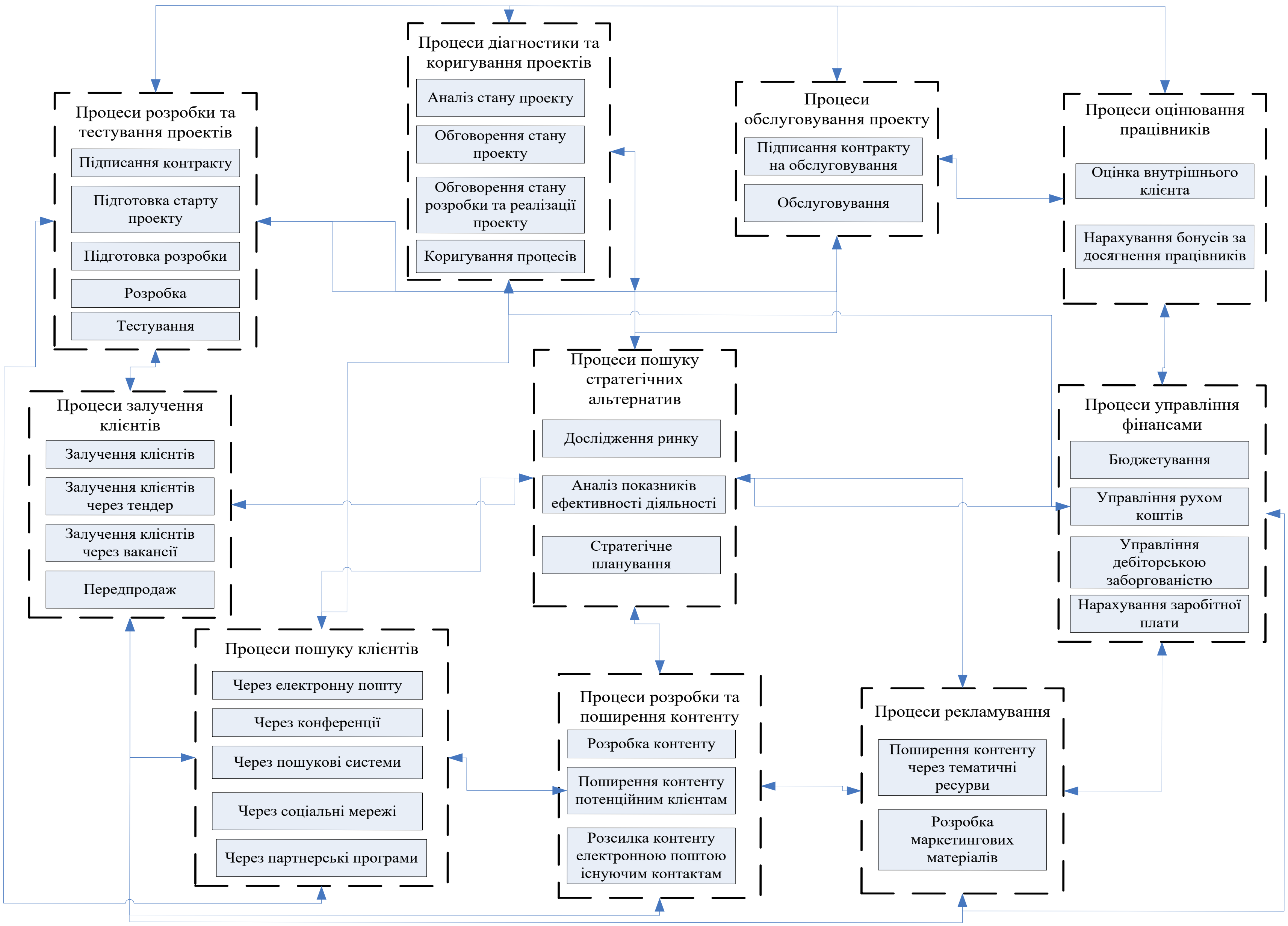
Варто зазначити, що отримані результати для досліджуваної IT-компанії дозволяють сформувати наступний висновок: однієї зміни структури БП сервісної IT-компанії недостатньо для підвищення ефективності використання ресурсів. Переструктурування системи бізнес-процесів буде ефективним тільки разом зі змінами в управлінні тими процесами, які того потребують, на основі стратегій управління, які доцільно визначати відповідно до типу бізнес-процесу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Alotaibi, Y. (2016). Business process modelling challenges and solutions: a literature review. *Journal of intelligent manufacturing, 27*(4), 701-723. http://dx.doi.org/10.1007/s10845-014-0917-4
2. Bakaiev, O. O., & Hpytsenko, V. I. (2003). *Мікроекономічне моделювання і інформаційні технології [Mikroekonomichne modeliuvannia ta infopmatsiini tekhnolohii]* (182 p.). Kyiv: Naukova dumka.
3. Baldyn, K. V., & Vorobev, S. N. (2004). *Управленческие решения: теория и технология принятия [Upravlencheskye reshenyya: teoryya y tekhnolohyya prynyatyya]* (304 p.). Moskva: Proekt.
4. Beer, S. (1995). *Brain of the firm* (2nd ed.) (432 p.). Chichester: John Wiley & Sons ltd.
5. Burkov, V. N., & Novykov, D. A. (1999). *Теория активных систем: состояние и перспективы [Teoriya aktyvnykh system: sostoyanye i perspektyvy]* (128 p.). Moskva: Synteh.

http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04

6. Danich, V. M. (2004). *Моделювання швидких соціально-економічних процесів [Modeliuvannia shvydkykh sotsialno-ekonomichnykh protsesiv]* (304 p.). Luhansk: Vydavnytstvo Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu im. V. Dalia.
7. Hofacker, I., & Vetschera, R. (2001). Algorithmical approaches to business process design. *Computers & Operations Research, 28*, 1253-1275. Retrieved from http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.104.209&rep=rep1&type=pdf
8. Huang, S., & Xu, D. (2017). The nature of IT firms: a systemic literature review and analysis. In *Proceedings of the 17th International Conference on Electronic Business, Dubai, UAE* (pp. 266-280). Retrieved from http://iceb.johogo.com/proceedings/2017/ICEB_2017_paper_34-full.pdf
9. Jeston, J., & Nelis, J. (2006). *Business process management. Practical guidelines to successful implementations* (437 p.). Amsterdam: Elsever.
10. Kang, I., Han, S., & Shin, G. (2014). A process leading to strategic alliance outcome: The case of IT companies in China, Japan and Korea. *International business review, 23*(6), 1127-1138. https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.03.008
11. Kim, O. D., Myuller, C. U., Klekka, U. R. & Yenyukova, I. S. (Ed.) (1989). *Факторный, дискриминантный и кластерный анализ [Fak-tornyy, diskriminantnyy i klasternyy analiz]* (215 p.). Moskva: Finansy i statistika.
12. Lee, B., Cho, H., & Shin, J. (2015). The relationship between inbound open innovation patents and financial performance: Evidence from global information technology companies. *Asian journal of technology innovation, 23*, 289-303. https://doi.org/10.1080/19761597.2015.1120497
13. Lepa, R. M., & Timokhin, V. M. (2004). *Прийняття управлінських рішень на підприємстві: теорія та практика [Pryiniattia upravlinckykh rishen na pidpryiemctvi: teoriia ta praktyka]* (262 p.). Donetsk: Instytut ekonomiky promyslovosti.
14. Lepa, R. M., Samuilov, V. O., & Baizdrenko, N. N. (2004). Синтез методов принятия решений в инновационном предпринимательстве [Sintez metodov prinyatiya resheniy v innovatsionnom predprinimatelstve]. *Problemy povysheniya effektivnosti deyatel'nosti predpriyatiy razlichnykh form sobstvennosti, 2*, 408-418.
15. Lycenko, Y. G., Timokhin, V. N., & Pudenskiy, R. A. (2009). *Методология моделирования жизнеспособных систем в экономике [Metodologiya modelipovaniya zhiznecpocobnyih cictem v ekonomike]* (350 p.). Donetsk: Yuho-Vostok.
16. Novikov, D. A. (1999). *Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем [Mekhanizmy funktsionirovaniya mnogourovnevykh organizatsionnykh sistem]* (161 p.). Moskva: Fond "Problemy upravlenyya". Retrieved from http://www.mtas.ru/uploads/file_33.pdf
17. Novikov, D. A., & Ivaschenko, A. A. (2006). *Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы [Modeli ta metody orhanizatsiynoho upravlinnya innovatsiynym rozvytkom pidpryyemstv]*. Moskva: KomKniga.
18. Novikov, D. A., & Petrakov, S. N. (1999). *Курс теории активных систем [Kurs teoriyi aktyvnykh system]* (104 p.). Moskva: SINTEG. Retrieved from http://www.mtas.ru/start/akt_sis.pdf
19. Novikov, D. A., Smirnov I. M., & Shokhina, T. E. (2002). *Механизмы управления динамическими активными системами [Mekhanizmy upravleniya dinamicheskimi aktivnymi sistemami]* (124 p.). Moskva: IPU RAN.
20. Novikova, T. V. (2012). Бизнес-процессы в организационном планировании предприятия [Biznes-protsesy v orhanizatsiynomu planuvanni pidpryyemstva]. *Problemy ekonomiky, 1*, 77-81. Retrieved from http://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2012-1_0-pages-77_81.pdf
21. Otsenka ekonomicheskoy tsennosti i upravleniye predpriyatiyem (2016). *Метод анализа иерархий: процедура применения [Metod analiza iyerarkhiy: protsedura primeneniya]*. Retrieved from http://vamocenka.ru/metod-analiza-ierarxij-procedura-primeneniya
22. Pillai, U., Patil, N., & Tsymbal, S. (2014). *Business process management deployment guide* (1st ed.) (344 p.). New York: IBM Corporation. Retrieved from http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg248175.html?Open
23. Ponomarenko, V. S. (2005). *Стратегічне управління організаційними перетвореннями на промислових підприємствах [Stratehichne upravlinnia orhanizatsiinymy peretvoренniamy na promyslovykh pidpryiemstvakh]* (452 p.). Kharkiv: KhNEU.
24. Reamer, A., Icerman, L., & Youtie, J. (2003). *Technology transfer and commercializations: their role in economic development*. Washington: U.S. department of commerce report. U.S. Economic Development Administration.
25. Stasiuk, V. P. (2003). *Модели адаптивного управления предприятием [Modely adaptyvnoho uppavlenyya ppedppyyatyem]* (218 p.). Donetsk: Yugo-Vostok.
26. Tebekin, A. V., & Mantusov, V. B. (2016). *Управление организацией [Upravleniye organizatsiyey]* (312 p.). Moskva: Rossiyskaya tamozhennaya akademiya.
27. Vergidis, K., Tiwari, A., & Majeed. B. (2008). Business process analysis and optimization: beyond reengineering. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, Part C (Applications and reviews), 38*(1), 69-82. http://dx.doi.org/10.1109/TSMCC.2007.905812
28. Weske, M. (2007). *Business process management: concepts, languages, architectures*. Berlin: Springer.
29. Yatsenko, R. M., & Balykov, O. H. (2017). Комплекс моделей управління бізнес-процесами сервісної IT-компанії [Kompleks modelei upravlinnia biznes-protsesamy servisnoi IT-kompanii]. *Biznes inform, 10*, 191-197. Retrieved from http://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?year=2017&abstract=2017_10_0&lang=ua&stqa=29
30. Zhu, H., & Qian, G. (2015). High-tech firms' international acquisition performance: The influence of host country property rights protection. *International business review, 24*, 556-566. https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.10.013



Додаток 1. Оптимальна функціональна структура бізнес-процесів сервісної ІТ-компанії

http://dx.doi.org/10.21511/dm.5(1).2019.04