

ВІДГУК

офіційного опонента Федоровича Олега Євгеновича
на дисертаційну роботу Коппа Андрія Михайловича

«Моделі та інформаційна технологія аналізу та підвищення якості структури бізнес-процесів складних систем»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

Актуальність теми дисертації

Сучасні практики організаційного управління базується на процесному підході, який передбачає представлення діяльності підприємства у вигляді складної системи взаємопов'язаних бізнес-процесів. Саме тому моделі бізнес-процесів є основним інструментом формалізації організаційної діяльності та відіграють ключову роль у задачах її аналізу та вдосконалення. Відображення структури бізнес-процесів у найбільш поширених нотаціях моделювання BPMN (Business Process Model and Notation), EPC (Event-driven Process Chain), IDEF0, а також DFD (Data Flow Diagram) є складовою частиною циклу процесного управління згідно з концепцією BPM (Business Process Management). Таким чином, помилки, що ймовірно виникатимуть під час проектування нових або перебудови структури існуючих бізнес-процесів, можуть значно погіршити сприйняття та зрозумілість побудованих моделей, а також негативно вплинути на їх відповідність реальним бізнес-процесам. В подальшому, в свою чергу, це може призвести до виникнення помилок під час впровадження нових або реінжинірингу існуючих бізнес-процесів, та відповідних витрат, спричинених виникнувими помилками. Однак існуючі на сьогоднішній день інструменти бізнес-моделювання забезпечують здебільшого відповідність структури бізнес-процесів нотаціям моделювання та не дозволяють виявити допущені помилки.

Тому дисертаційна робота Коппа Андрія Михайловича, яка присвячена розробці моделей та інформаційної технології аналізу та підвищення якості

структури бізнес-процесів складних систем, є актуальною та цікавою як з теоретичної, так і з практичної точки зору.

Актуальність дисертаційної роботи, в якій поставлена науково-практична задача розробки моделей та інформаційної технології аналізу та підвищення якості структури бізнес-процесів складних систем, підтверджується також її зв'язком науково-дослідними роботами кафедри «Програмна інженерія та інформаційні технології управління» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», в яких здобувач брав участь у ролі виконавця:

1) К8001 «Розробка інформаційно-аналітичного забезпечення управління ефективністю та якістю в складних системах за умови євроінтеграції України» (№ДР 0117U004806), строки виконання НДР: 12.2016 – 12.2018, науковий керівник: д-р техн. наук, проф. Годлевський М. Д.;

2) К8004 «Моделі і методи дослідження та проектування складних систем» (№ДР 0119U002554), строки виконання НДР: 01.2019 – 12.2020, науковий керівник: д-р техн. наук, проф. Гамаюн І. П.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі

Обґрунтованість результатів, одержаних у дисертаційній роботі Коппа Андрія Михайловича, обумовлена комплексним використанням формальних методів та нотацій моделювання бізнес-процесів (BPMN, EPC, IDEF0, DFD); структурного аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів; теорії множин та теорії графів для формального представлення структури бізнес-процесів з урахуванням особливостей зазначених нотацій моделювання; методу адитивної згортки критеріїв для формування узагальненого критерію якості моделей бізнес-процесів; математичного програмування для формування рекомендацій щодо вдосконалення структури бізнес-процесів; метрик визначення відмінності об'єктів для визначення подібних моделей бізнес-процесів з точки зору їх структурних особливостей.

Достовірність результатів досліджень

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується отриманими результатами застосування розробленої інформаційної технології на тестових моделях бізнес-процесів та на повнорозмірній вихідній інформації щодо структури бізнес-процесів у нотаціях BPMN, EPC, IDEF0 та DFD, зокрема під час впровадження результатів дослідження у ТОВ «Науковий Парк НТУ «ХП» (м. Харків), у Інституті монокристалів НАН України (м. Харків), та їх збігом з основними теоретичними положеннями дисертації.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

1. Вперше розроблено метод аналізу та вдосконалення структури бізнес-процесів, який базується на аналізі формалізованих правил побудови моделей бізнес-процесів, що дозволяє виявити та усунути порушення даних правил при використанні нотацій моделювання BPMN, EPC, IDEF0 та DFD.

2. Вперше розроблено моделі на основі оптимізаційних задач, розв'язання яких надає змогу визначити необхідні зміни у кількості відповідних елементів та зв'язків у структурі бізнес-процесу, та сформулювати відповідні рекомендації щодо усунення виявлених порушень правил побудови моделей бізнес-процесів, що дозволяє підвищити якість структури бізнес-процесів.

3. Отримав подальший розвиток метод кількісного аналізу структури бізнес-процесів за рахунок запропонованих коефіцієнтів збалансованості, які, на відміну від вже відомого коефіцієнту, враховують особливості елементів та зв'язків структури бізнес-процесів, обумовлені нотаціями BPMN, EPC, IDEF0 та DFD, що дозволяє здійснити аналіз моделей бізнес-процесів у даних нотаціях з метою визначення їх відповідності правилам побудови.

4. Набув подальшого розвитку метод оцінки якості моделей бізнес-процесів за рахунок формулювання правил їх побудови у вигляді часткових критеріїв та розробки узагальненого критерію, який, на відміну від існуючих метрик, дозволяє оцінити якість моделей бізнес-процесів на основі єдиного кількісного показника.

5. Удосконалено інформаційну технологію аналізу та підвищення якості структури бізнес-процесів на основі розробленого методу та моделей замість існуючих рішень, яка дозволяє автоматизувати виявлення та усунення порушень правил побудови моделей бізнес-процесів при використанні нотацій моделювання BPMN, EPC, IDEF0 та DFD.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання

Практична цінність полягає у використанні результатів досліджень:

1) у ТОВ «Науковий Парк НТУ «ХП» (м. Харків), метою якого є організація масової інноваційної діяльності, спрямованої на розроблення та впровадження високотехнологічної продукції, прискорення інноваційного розвитку економіки України;

2) в Інституті монокристалів Національної академії наук України (м. Харків) – провідному науковому центрі, у якому проводяться міждисциплінарні дослідження у багатьох пріоритетних напрямках сучасного матеріалознавства, фізики, хімії, біології та медицини;

3) у навчальному процесі кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління НТУ «ХП» – у дисциплінах «Управління архітектурою підприємства», «Інжиніринг та реінжиніринг бізнес-систем», «Проектування інформаційних систем», «Архітектура та проектування програмного забезпечення».

Повнота викладання результатів досліджень в опублікованих працях

Основні наукові і практичні результати досліджень опубліковані в 26 роботах, серед яких: 8 статей у наукових виданнях України (6 – у фахових виданнях, з яких 2 – у фаховому виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази Web of Science; 2 – у виданні, що індексується у інших наукометричних базах), 3 – у закордонних періодичних виданнях, включених до міжнародної наукометричної бази Scopus, 14 – у матеріалах науково-практичних конференцій, 1 – у колективній монографії.

Участь здобувача у роботах, що опубліковані у співавторстві, зазначена у дисертаційній роботі.

За темою дисертації зараховано 9 публікацій: 6 статей у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, 3 статті у періодичних наукових виданнях інших держав (CEUR Workshop proceedings та Springer Nature, Германія), які входять до Європейського Союзу.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. №167.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Коппа Андрія Михайловича складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 7 додатків.

У вступі показано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено зв'язок роботи з науковими темами, сформульовано мету і задачі дослідження, вказано об'єкт, предмет та методи дослідження, зазначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, приведено інформацію про практичне використання, особистий внесок здобувача, апробацію результатів дослідження та їх відображення у публікаціях. Вказані відомості щодо структури та обсягу дисертаційної роботи.

У першому розділі проведено аналіз процесу синтезу структури та реструктуризації бізнес-процесів складних систем як об'єкта дослідження. Розглянуто основні проблеми та існуючі методи аналізу та підвищення якості структури бізнес-процесів. Здійснено постановку задачі дослідження.

У другому розділі сформовано теоретичні основи аналізу та підвищення якості структури бізнес-процесів. Розглянуто та формалізовано правила побудови моделей бізнес-процесів на основі нотацій BPMN, EPC, IDEF0 та DFD. Запропоновано часткові критерії та розроблено узагальнений критерій якості моделей бізнес-процесів на основі методу адитивної згортки критеріїв.

Третій розділ присвячено розробці моделей аналізу та підвищення якості структури бізнес-процесів. Запропоновано метод аналізу та вдосконалення структури бізнес-процесів та розроблено моделі на основі оптимізаційних

задач, які призначені для визначення необхідних змін у кількості відповідних елементів структури бізнес-процесу та зв'язків між ними. Запропоновано процедуру формування зрозумілих людині рекомендацій у вигляді текстових вказівок щодо вдосконалення структури бізнес-процесів на основі результатів вирішення оптимізаційних задач. З метою повторного використання досвіду щодо підвищення якості моделей бізнес-процесів було розроблено процедуру їх групування за подібністю щодо відповідності правилам побудови структури бізнес-процесу.

У четвертому розділі на основі опису процесу аналізу та підвищення якості структури бізнес-процесів були визначені функціональні можливості, сформульовані вимоги, спроектована архітектура та розроблено відповідні компоненти інформаційної технології. Розглянуто перевірку працездатності інформаційної технології, у тому числі на повнорозмірній вихідній інформації про структуру бізнес-процесів на базі нотацій BPMN, EPC, IDEF0 та DFD, та проведено аналіз результатів дослідження.

Висновки до розділів з результатами роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел із 157 найменувань є достатньо повним і охоплює вітчизняні та зарубіжні публікації.

Анотація відображає основний зміст дисертаційної роботи та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну значущість роботи.

Академічна доброчесність

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. Автор роботи у розділі 2 при оцінці якості структури бізнес-процесів не враховує основні показники діяльності підприємства (прибуток, витрати, якість продукції і т.д.), в якому формується або проводиться реструктуризація бізнес-процесів. Також при постановці та вирішенні задач оптимізації M_1 , M_2 , M_3 , M_4 у

третьому розділі автор не пов'язує результати оптимізації з покращенням основних показників бізнес-процесів, спрямованих на поліпшення задач управління (мінімізація витрат, скорочення часу управління і т.д.), а тільки з мінімізацією відхилень від існуючих правил та нотацій опису моделей бізнес-процесів (розділ 3).

2. Нажаль, автор не враховує сучасні вимоги та моделі теорії якості, в яких пов'язуються процеси та якість продукту (послуг) організації (розділ 2).

3. У теорії якості та кваліметрії окрім інтеграційного показника якості (адитивна згортка) (розділ 2) в теперішній час використовують векторне представлення, в якому можливо врахувати вимоги та значення локальних критеріїв, складових якості.

4. Нажаль, автор дисертаційної роботи не використовує апарат імітаційного моделювання, який шляхом імітації бізнес-процесів може оцінити правильність управляючих дій та значення кінцевих показників управління в організації.

5. Діагностування різних некоректних дій у бізнес-процесах можливе за допомогою імітаційного моделювання. Для цього необхідно побудувати контрольні точки перевірок правильності дій з урахуванням логіки управління та часу виконання цих дій. До речі, у багатьох мовах імітаційного моделювання (наприклад GPSS) є велика кількість операторів, спрямованих на опис паралельних та циклічних процесів, синхронізацію, об'єднання та розчеплення замовлень і т.д.

6. У розділі 2 обмеження, які пов'язані з різномірністю та недосяжністю використання великої кількості елементів у структурі бізнес-процесів є несуттєвими та не відповідають реальній виробничій практиці. Наприклад, у авіабудівництві, у виробничих та бізнес-процесах керування компаній Boeing, Airbus використовується велика кількість операцій як у основних, так і у допоміжних виробничих процесах (логістика), що пов'язано із складною архітектурою сучасних літаків. А структура бізнес-процесів повинна відповідати архітектурі сучасного складного виробу.

ВИСНОВОК

Незважаючи на зазначені недоліки, що не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи, та враховуючи наукову та практичну значущість отриманих результатів, вважаю, що дисертаційна робота Коппа Андрія Михайловича «Моделі та інформаційна технологія аналізу та підвищення якості структури бізнес-процесів складних систем» є завершеною науково-дослідною роботою, в якій отримано нові науково обґрунтовані результати, та яка за своїм змістом відповідає спеціальності 122 – Комп'ютерні науки. Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. №167, а здобувач Копп Андрій Михайлович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

Офіційний опонент

завідувач кафедри комп'ютерних наук

та інформаційних технологій,

Національний аерокосмічний

університет ім. М. Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»,

лауреат Державної премії України

в галузі науки і техніки,

доктор технічних наук, професор

Федорович О. Є.

Підпис доктора технічних наук, професора Федоровича Олега Євгеновича засвідчую

Учений секретар

Національного аерокосмічного

університету ім. М. Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»



Чмихун С. Є.