ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора Федоровича Олега Євгеновича на дисертаційну роботу Левикіна Ігоря Вікторовича «Методи, моделі та інформаційні технології управління наскрізними бізнес-процесами підприємства», подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Актуальність теми. Процесний підхід до управління передбачає побудову опису підприємства як об'єкту управління у вигляді множини бізнес-процесів, що інтегрують діяльність відповідних підрозділів та забезпечують підвищення ефективності функціонування підприємства в цілому.

Досвід процесного управління свідчить, що ключові проблеми впровадження процесного підходу пов'язані з невідповідністю між існуючою організаційною структурою, орієнтованою на виконання функціональних задач в межах окремих підрозділів, та наскрізними бізнес-процесами, які працюють із зовнішніми постачальниками, охоплюють декілька підрозділів і створюють продукцію для зовнішніх клієнтів підприємства.

У проведених дослідженнях бізнес-процеси розглядаються в якості окремих об'єктів управління. Однак ефективність функціонування підприємства в цілому, при процесному управлінні, залежить від своєчасного виконання всієї системи бізнес-процесів підприємства. Для подолання цієї невідповідності необхідно перейти від управління окремими наскрізними бізнес-процесами до управління сукупністю наскрізних бізнес-процесів як єдиним об'єктом з урахуванням спільного використання ресурсів цими процесами, а також зміни з часом складу процесів, що виконуються.

Реалізація такого підходу потребує використання позитивого досвіду у минулому у вигляді прецедентів управління наскрізними бізнес-процесами, на конкретному підприємстві, з урахуванням можливих затримок при

ХНУРЕ
Вхідний № 01/27-1064
"26" 08 2021 р.

виконанні дій таких процесів. Тому системне управління множиною наскрізних бізнес-процесів потребує використання прецедентного підходу як підходу, орієнтованого на вирішення слабо формалізованих задач.

Зважаючи на це, вважаю тему дисертаційної роботи Левикіна Ігоря Вікторовича , яка направлена створення концептуальних основ, методів, моделей та інформаційних технологій управління наскрізними бізнес-процесами підприємства, на основі прецедентного підходу, для підвищення ефективності процесного управління в умовах існуючих обмежень є актуальною

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірності. Викладені в дисертаційній роботі положення, які отримані автором, ґрунтуються на критичному аналізі теоретичних і прикладних розробок вітчизняних та зарубіжних учених в галузі процесного управління, в тому числі с використанням методів теорії прецедентів. Теоретичні і практичні результати мають належний ступень обґрунтованості, який було досягнуто за рахунок використання відомих математичних методів системного аналізу та теорії категорій, методів інтелектуального аналізу процесів тощо.

Отримані теоретичні результати підтверджено розробленою інформаційною технологією та перевіркою одержаних результатів при їх практичної реалізації, впровадженням у практиці управління підприємствами, що підтверджено актами впровадження.

Автор дисертації зробив детальний аналіз досліджуваної проблеми, опрацював та провів аналіз достатнього обсягу наукової літератури, зробив обґрунтовані висновки щодо розвитку предмету дослідження.

Структура дисертації розкриває головну мету дослідження, розділи пов'язані внутрішньою логікою і послідовністю розгляду вирішуваних задач дослідження.

Новизна наукових результатів.

Наукова новизна роботи полягає у розв'язанні науково-прикладної проблеми створення концептуальних основ, методів, моделей та інформаційної технології управління наскрізними бізнес-процесами підприємства на основі прецедентного підходу, для підвищення ефективності процесного управління, в умовах обмежень на час виконання бізнес-процесів та використання спільних ресурсів.

У дисертаційній роботі вперше запропоновано метод прецедентного управління множиною наскрізних бізнес-процесів, який встановлює послідовність використання спільних ресурсів для таких процесів з тим, щоб зменшити відхилення у часі від строків їх завершення, внаслідок затримок при доступі до цих ресурсів, що дає можливість підвищити ефективність процесного управління за рахунок виконання можливих додаткових процесів при задоволенні обмежень на час виконання сукупності наскрізних бізнес-процесів.

Вперше запропоновано метод побудови інтервальної моделі наскрізного бізнес-процесу, який містить у собі етапи формування множини інтервалів подій, що відповідають діям процесу, побудови множин послідовних та паралельних дій, об'єднання множин інтервалів та формування часових оцінок інтервалів подій, що дає можливість врахувати інтервали очікування ресурсів при реалізації прецедентного управління наскрізними бізнес-процесами.

Вперше запропоновано інтервальну модель наскрізного бізнес-процесу як рішення задачі в складі прецеденту, яка містить опис дій процесу у вигляді множини послідовностей подій та множини послідовностей інтервалів часу виконання цих дій, що дає можливість підвищити ефективність управління наскрізними бізнес-процесами на основі врахування невідповідності між прогнозованою тривалістю виконання бізнес-процесів та обмеженням на час завершення цих процесів.

Вперше запропоновано метод адаптації прецеденту наскрізного бізнес-процесу з урахуванням часу його виконання, який залишає у складі прецеденту лише ті послідовності дій, які дозволяють виконати процес при заданих обмеженнях на час його виконання та ресурсних обмеженнях, що дає можливість реалізувати прецедентне управління наскрізними бізнес-процесами з урахуванням затримок доступу до спільних ресурсів підприємства.

Удосконалено категорно-функторну модель життєвого циклу бізнес-процесів, яка, на відміну від існуючих, визначає цикл випуску продукції підприємства як єдину систему типових взаємодіючих бізнес-процесів, що дає можливість визначити цілі та результати таких процесів для реалізації прецедентного процесного управління.

Удосконалено узагальнений метод формування, пошуку та використання прецеденту наскрізного бізнес-процесу, який, на відміну від існуючих, містить у собі етапи вибору прецеденту відповідно до цілі та очікуваного результату наскрізного бізнес-процесу, а також адаптації прецеденту з урахуванням ресурсних обмежень, що створює умови для реалізації прецедентного управління множиною взаємопов'язаних наскрізних бізнес-процесів.

Удосконалено метод виявлення інтервалів очікування ресурсів с наскрізного бізнес-процесу, який, на відміну від існуючих, передбачає відбір підмножин атрибутів подій, які відображають перехід бізнес-процесу до очікування ресурсів, та формування дерева рішень, яке зв'язує набір значень атрибутів з переходом, що дозволяє виявити можливості несвоєчасного виконання дій бізнес-процесу і тим самим забезпечити скорочення затримок при його виконанні.

Отримала подальший розвиток логічна модель множини наскрізних бізнес-процесів, яка, на відміну від існуючих, враховує не лише набір можливих послідовностей дій, що забезпечують досягнення цілей процесів,

але й правила виконання цих дій з урахуванням доступу до ресурсів, що створює умови для побудови прецедентів бізнес-процесів у формі послідовностей дій з ресурсними обмеженнями та подальшого використання цих прецедентів для управління множиною наскрізних бізнес-процесів.

Отримала подальший розвиток узагальнена модель прецеденту наскрізного бізнес-процесу, яка, на відміну від існуючих, містить у собі множину варіантів вирішення функціональної задачі у вигляді послідовності подій як результатів виконання робіт процесу із заданою множиною обмежень для кожного варіанту, а також множину локальних результатів, кожен з яких відповідає одному варіанту вирішення задачі, що дає можливість адаптувати прецедент при управлінні бізнес-процесами шляхом послідовного вибору підмножини результатів та одного з варіантів вирішення задачі відповідно до поточних обмежень предметної області.

Важливість результатів дисертаційної роботи для науки і практики. Запропоновані моделі, методи та інформаційна технологія спрямовані на подальший розвиток теорії процесного управління, технології Process Mining для отримання ефективних рішень при управлінні наскрізними бізнес-процесами, конкуруючими за загальні ресурси, в рамках концепції організаційного двоконтурного управління. Слід зазначити, що отримані результати можливо буде використовувати у різних підприємствах з нестабільною номенклатурою продукції, що випускається.

Практичне значення розроблених методів та моделей підтверджується їх використанням у розробленій інформаційній технології побудови прецедентів наскрізних бізнес-процесів та управління множиною наскрізних бізнес-процесів, які використовують спільні ресурси.

Впровадження розроблених методів, моделей та інформаційних технологій, на поліграфічному підприємстві «Юнісофт», забезпечило підвищення ефективності процесного управління, що відображено у акті

впровадження. Порівняння результатів прецедентного управління і традиційного оперативного управління наскрізними бізнес-процесами показало що, використання прецедентного управління забезпечило, з резервом часу, своєчасне виконання наскрізних бізнес-процесів. Впровадження технології прецедентного управління при розробці групи програмних проектів з комплексної автоматизації страхових компаній забезпечило скорочення витрат часу на реалізацію таких проектів за рахунок раціонального використання трудових ресурсів

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях.

Результати дисертації опубліковані в 47 наукових роботах, серед яких 1 монографія, 26 наукових статей у фахових наукових періодичних виданнях з технічних наук, з них 7 наукових статей написані без співавторів (18 наукових статей з них індексуються міжнародними наукометричними базами даних: Cross Ref, EBSCO, Index Copernicus та іншими, 1 стаття у зарубіжному науковому періодичному виданні, 2 статті в журналі категорії А (Scopus та віднесені до третього квартиля (Q3) відповідно до класифікації Journal Citation Reports), 20 тези доповідей у матеріалах наукових конференцій, в тому числі 1 з яких індексуються міжнародними *наукометричними базами, Scopus.*

Основні положення дисертаційної роботи повністю розкрито в публікаціях і відповідають авторефератy, який написано лаконічною науковою мовою відповідно до змісту дисертації. Результати, що захищені у кандидатській дисертації не виносяться на захист докторської дисертації.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності й оформлення. Побудова дисертації відповідає прийнятим для наукового дослідження нормам. Дисертація складається з вступу, шістьох розділів, висновків, переліку

посилань з 278 найменувань та 16 додатків. Загальний обсяг роботи складає 531 сторінок.

Для вирішення питань, зазначених у меті роботи, дисертант виконав аналіз існуючих підходів до управління наскрізними бізнес-процесами, виявлено їх відмінності та недоліки, визначено невирішені питання для обґрунтування вибору напрямку дослідження.

У другому розділі автором наведено концепцію двоконтурного управління множиною наскрізних бізнес-процесів, постановку задачі прецедентного управління такими процесами, категорно-функторну модель життєвого циклу бізнес-процесів, логічну модель множини наскрізних бізнес-процесів.

У третьому розділі наведено узагальнена модель прецеденту наскрізного бізнес-процесу, узагальнений метод формування, пошуку та використання прецеденту наскрізного бізнес-процесу та інформаційну технологію побудови прецедентів наскрізних бізнес-процесів яка містить у собі етапи формування описів структури бізнес-процесів, формування прецедентів та workflow-описів наскрізних бізнес-процесів, а також етапи формування описів змісту функціональних задач, що вирішує наскрізний бізнес-процес, послідовностей дій з їх досягнення, формування опису ресурсних обмежень й етап зберігання та пошуку прецедентів .

У четвертому розділі наведено інтервальну модель наскрізного бізнес-процесу як рішення задачі в складі прецеденту, що містить у собі три рівневі представлення такого процесу: набір послідовностей подій, що відображають виконання процесу рішення задачі; опис рішення задачі у вигляді графа подій; інтервальний опис вирішення задачі, метод виявлення інтервалів очікування ресурсів при виконанні наскрізного бізнес-процесу, направлений на врахування можливостей несвоєчасного виконання дій бізнес-процесу на основі аналізу скоригованого прецеденту-аналога, метод побудови інтервальної моделі наскрізного бізнес-процесу.

У п'ятому розділі запропоновано метод адаптації прецеденту наскрізного бізнес-процесу з урахуванням часу його виконання, метод прецедентного управління множиною наскрізних бізнес-процесів, що реалізують контур прецедентного управління наскрізними бізнес-процесами та інформаційна технологія прецедентного управління множиною наскрізних бізнес-процесів, яка дозволяє упорядкувати доступ бізнес-процесів до спільних ресурсів з тим, щоб задовільнити обмеження на час завершення цих бізнес-процесів. що використовують спільні ресурси.

У шостому розділі розроблено програмні засоби у вигляді розробленого модуля щодо реалізації інформаційної технології побудови прецедентів наскрізних бізнес-процесів та прецедентного управління множиною наскрізних бізнес-процесів. Результати дослідження впроваджені при управлінні наскрізними бізнес-процесами на підприємствах у галузях поліграфії та розробки програмного забезпечення. наведено інформацію про практичне впровадження результатів роботи у підприємствах, організаціях, освітньому процесі.

Додатки до дисертації містять додатковий графічний матеріал, елементи візуального інтерфейсу роботи модуля програмного забезпечення, акти про впровадження результатів дисертаційної роботи, список публікацій здобувача.

Обсяг та структура дисертаційної роботи відповідають вимогам щодо тексту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. Автор використав сучасну бібліографію та наукову термінологію. Зміст та результати досліджень викладено аргументовано, результати практичної реалізації підтверджують теоретичні висновки.

Зауваження щодо змісту дисертації.

В дисертаційній роботі виявлено такі недоліки:

1. Нажаль, в актуальності теми дисертації, не вказано на протиріччя між

різко зростаючим обсягом та складністю задач управління бізнес-процесами підприємства, що розвивається, та відсутністю методології системного управління множиною, часто пов'язаних бізнес-процесів, для забезпечення ефективної роботи підприємства в умовах ринка товарів та послуг, який швидко змінюється.

2. Перші два пункти новизни дисертаційної роботи («Вперше») доцільно об'єднати з-за схожості елементів новизни.

3. У розділі 2, як об'єкт управління розглядається сукупність взаємопов'язаних наскрізних бізнес-процесів підприємства, що використовують загальні ресурси, але не уточнюються для яких типів виробництв і підприємств можуть бути застосовані отримані теоретичні результати.

4. У дисертації (розділ 3), необхідно було б більш детально розглянути як використовується прецедент-аналог при управлінні групою наскрізних бізнес-процесів для отримання необхідного рішення.

5. Використання прецедентів (аналогів) для пошуку та адаптації необхідного бізнес- процесу передбачає наявність бази даних прецедентів. Нажаль, у роботі, в явному вигляді, структура бази прецедентів відсутня.

6. Пошук потрібного бізнес-процесу у базі прецедентів повинен здійснюватися з урахуванням близькості характеристик потрібного з існуючими аналогами бізнес-процесів. Нажаль, у роботі відсутні метрики для оцінки близькості.

7. Двоконтурна система управління бізнес-процесами, яка запропонована у розділі 2, існує в практиці управління підприємством. Немає порівняння пропонованого підходу двоконтурного управління, з існуючими як у теоретичному так і у практичному аспектах.

8. Нажаль, у розділі 2, автор не розглядає виробництво та випуск продукції високотехнологічного розподіленого підприємства (авіабудівництво, суднобудівництво тощо). При виробництві складних

виробів велику увагу приділено архітектурі виробу, у вигляді компонентного, багаторівневого представлення, якому відповідає багаторівнева ієрархічна система пов'язаних між собою бізнес-процесів.

9. При диверсифікації виробництва підприємства, що викликано змінами вимог та поведінкою ринка, виникають нові функціональні задачі та бізнес-процеси. Не зовсім зрозуміло, як при цьому використовувати прецедентний підхід, який заснований на аналогах.

10. У розділі 2, при формуванні бізнес-процесів за допомогою прецедентів, нажаль, не враховується успішність використання бізнес-процесів у минулому, що є важливим для повторного їх використання у нових замовленнях.

11. У розділі 4 при призначенні пріоритетів запуску замовлень конкуруючих за загальні ресурси, виникають черги їх доступу до необхідних ресурсів, тому необхідно більш детально розглянути питання про формування цієї черги у вигляді групи замовлень відповідно до критерію їх готовності доступу до ресурсу.

12. У розділі 4 доцільно було б використовувати подійне імітаційне моделювання з інтервальним представленням часу виконання подій, яке дозволить відокремити «вузькі» місця бізнес-процесів (затримки, конфлікти щодо спільних ресурсів, черги до ресурсів тощо).

13. У розділі 4 при формуванні пріоритетів для послідовності виконання бізнес-процесів не враховується ситуації, коли необхідно ресурс та його використання поточним бізнес-процесом віддати більш високому бізнес-процесу (абсолютний пріоритет) з порушенням існуючої черги пріоритетів до даного ресурсу.

14. Нажаль, у розділі 5 не розглядається складна взаємодія бізнес-процесів, коли необхідно, наприклад, одному бізнес-процесу чекати вимог виконання інших бізнес-процесів, або один бізнес-процес ініціює (завершує) дії інших бізнес-процесів.

15. У роботі розглядається можливе накладення штрафів за несвоєчасне виконання наскрізних бізнес-процесів, але видам ризиків які виникають на підприємстві при прийнятті управлінських рішень, а також управління ризиками не приділено належної уваги.

Наведені зауваження суттєво не впливають на позитивний висновок, щодо дисертаційної роботи, яка вирішує актуальну науково-прикладну проблему.

Висновок щодо відповідності дисертації спеціальності. Дисертаційна робота виконана у відповідності до наступних пунктів, зазначених в паспорті спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології:

- Розробка наукових і методологічних основ створення і застосування інформаційних технологій та інформаційних систем для автоматизованої обробки інформації та управління;

- Розробка інформаційних технологій для аналізу та синтезу структурних, інформаційних і функціональних моделей об'єктів і процесів, що автоматизуються;

- Розробка теоретичних і прикладних основ побудови інформаційних технологій для автоматизації функціональних завдань управління, аналізу і оцінки ефективності автоматизованих систем переробки інформації та управління.

Загальні висновки. В цілому, дисертаційна робота є завершеною науковою працею, в якій отримано нові обґрунтовані теоретичні і практичні результати, що є суттєвими для розвитку методології управління сучасними бізнес-процесами.

Вважаю, що дисертаційна робота на тему «Методи, моделі та інформаційні технології управління наскрізними бізнес-процесами підприємства» відповідає вимогам пунктів 10, 12, 13 постанови Кабінету

Міністрів України № 567 « Про затвердження порядку присудження наукових ступенів» щодо докторських дисертацій, а її автор Левикін І. В. заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент,
завідувач кафедри
комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Національного аерокосмічного
Університету ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»,
лауреат Державної премії України
в галузі науки і техніки,
доктор технічних наук, професор О. Є. Федорович

Підпис доктора технічних наук, професора Федоровича Олега Євгеновича засвідчую

Вчений секретар
Національного аерокосмічного
університету ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут» С. Є. Чмихун