

## **РЕЦЕНЗІЯ**

на дисертаційну роботу  
Колумбета Вадима Петровича  
на тему «Метод підтримки прийняття рішень при розробці інформаційних  
систем на основі мультиагентного підходу»  
представлену на здобуття ступеня доктора філософії  
в галузі знань 12 – Інформаційні технології  
за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення

### **Актуальність теми дисертації.**

Успіх розробки інформаційної системи багато в чому визначається розробкою методологічного підходу, використовуваного в процесі проектування. Так, наявні методи і інструменти не забезпечують єдину модель інформаційної системи, як з точки зору розробника, так і користувача – предметного фахівця. Організаційно-технічна система характеризується процесами прийняття рішень, які передбачають роботу зі знаннями, що формалізовані сценаріями, а в деяких випадках пов'язані з координацією рішень, на жаль, існуючі методи не дозволяють комплексно вирішувати питання формалізації та інформатизації процесів прийняття рішень. Для аналізу, вдосконалення та перепроєктування бізнес-процесів в організаційно-технічній системі використовуються симуляційні та мультиагентні засоби моделювання. Проте, використання цих інструментів на етапах автоматизації та інформатизації все ще обмежене з двох причин: з однієї сторони, суттєві витрати на розробку імітаційної моделі, а з іншої – відсутність можливостей використовувати отримані результати і знання на етапах автоматизації. Ефект від інформатизації буде набагато вищим, якщо вирішувати завдання автоматизації разом із завданням удосконалення бізнес-процесів.

Метою дисертації є розробка методу і програмного забезпечення в області створення інформаційних систем для аналізу варіантів реалізації процесів в організаційно-технічних системах за допомогою імітаційного моделювання з метою скорочення часу на впровадження інформаційних систем шляхом автоматизації процесів переходу між етапами розробки, а також зменшення кінцевих витрат при розробці інформаційних систем.

Таким чином, актуальним є аналіз існуючих динамічних моделей процесів організаційно-технічної системи та моделей архітектури інформаційних систем, та на їх основі, створення методу підтримки прийняття рішень, що поєднує у собі ці підходи, а також програмного забезпечення для його реалізації – системи підтримки прийняття рішень.

**Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:



1. Вперше розроблено архітектуру програмного забезпечення для автоматизації процесу проектування діаграм DFD, IDEF0, UML–схем прецедентів, послідовностей і класів, а також програмного інтерфейсу при проектуванні інформаційної системи, що базується на удосконаленому методі підтримки прийняття рішень та розробленому методі трансформації моделі організаційно-технічної системи в модель інформаційної системи, використання якої дозволяє спростити процес розроблення програмного забезпечення інформаційних систем та надає можливість створення прототипу форм інтерфейсу користувача;

2. Вперше розроблено концептуальну модель предметної області організаційно-технічної системи, що заснована на фреймово-семантичному представленні знань та дозволяє більш повно відобразити предметну область організаційно-технічної системи, впорядкувати та вдвічі прискорити процес розробки програмного забезпечення інформаційної системи;

3. Удосконалено метод підтримки прийняття рішень для завдання розробки інформаційної системи на основі інтеграції структурних, агентних та об'єктно-орієнтованих підходів, який відрізняється від існуючих методів використанням інформаційної складової опису предметної області на основі аналізу інформаційних потоків для побудови концептуальної моделі інформаційної системи, що дозволяє значно прискорити та спростити розробку програмних комплексів, що дозволяє прискорити розробку програмних комплексів у середньому в 1,8 разів;

4. Вперше розроблено метод трансформації моделі організаційно-технічної системи в модель інформаційної системи, що сформована як сукупність діаграм функціонального та об'єктно-орієнтованого підходу на основі використання концептуальних моделей предметної області. Даний метод дозволяє побудувати взаємно-однозначну відповідність між концептуальною моделлю предметної області організаційно-технічної системи та моделлю інформаційної системи для забезпечення ефективної взаємодії між фахівцями-предметниками та ІТ-фахівцями.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі інженерії програмного забезпечення в енергетиці КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках НДР, в яких автор приймав особисту участь, а саме:

– "Методи забезпечення функціональної стійкості розподілених інформаційних систем підприємств." Державний реєстраційний номер: № 0121U108334, що виконувалась в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» у 2021-2023 р.;

– "Управління ризиками сталого розвитку території з використанням методів штучного інтелекту" Державний реєстраційний номер: № 0120U105256, що виконувалась в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» у 2020-2023 р.;



– "Дослідження системи оцінки рівня інтернаціоналізації науково-дослідних установ" Державний реєстраційний номер: № 0121U110151, що виконувалась в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» у 2021-2023 р.;

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання щодо розробки методу підтримки прийняття рішень при розробці інформаційних систем на основі мультиагентного підходу, виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

#### **Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.**

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Колумбета В.П. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 121– Інженерія програмного забезпечення та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям розробки програмного забезпечення при розробці інформаційних систем на основі мультиагентного підходу.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Колумбета Вадима Петровича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело. Принципи академічної доброчесності не були порушені.

#### **Мова та стиль викладення результатів.**

Дисертаційна робота Колумбета В.П. написана українською мовою. За своїм змістом дисертація відповідає діючим вимогам щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії і являє собою наукову працю, яка містить сукупність наукових положень та результатів, виставлених автором для публічного захисту, має внутрішню єдність і свідчить про особистий внесок автора у науку.

Оформлення дисертації відповідає вимогам Державних стандартів України. Текст дисертації написаний грамотною технічною мовою, ясно та зрозуміло. Автор вірно та однозначно використовує загальновідомі технічні терміни та поняття. Матеріал викладений у логічній послідовності відповідно до поставленої мети та завдань дослідження.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 193 сторінок.

У вступі наведено основну характеристику роботи, обґрунтовано актуальність дослідження.



У першому розділі дисертант розглядає етапи системного аналізу розробки інформаційних систем. Проводить огляд та порівняльний аналіз найбільш поширених CASE-засобів, визначає вимоги до створення інтелектуальної системи прийняття рішень у області розробки інформаційних систем.

Другий розділ присвячено визначенню вимог до методу підтримки прийняття рішень у області розробки інформаційних систем для організаційно-технічних систем, аналізу існуючих моделей представлення динамічних моделей процесів та розробляється концептуальна модель предметної області організаційно-технічної системи, що заснована на фреймово-семантичному представленні знань..

У третьому розділі на основі методу підтримки прийняття рішення представлені принципи розробки та технічні рішення розробленої системи прийняття рішень.

Четвертий розділ присвячений представленню прикладу використання розробленого програмного продукту реальному проєкті та проведено аналіз ефективності запропонованого методу підтримки прийняття рішень у розробленому модулі з сторонньою реалізацією задачі у пакетах аналогів, що показав скорочення часу переходу між етапами розробки інформаційних систем.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

#### **Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.**

Наукові результати дисертації висвітлені у 12 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 4 статті у наукових фахових виданнях за спеціальністю, та 8 публікацій за матеріалами науково-технічних конференцій.

Рівень наукових публікацій достатньо високий. Всі результати наукових досліджень висвітлені в статтях з повним обґрунтуванням та підтвердженням достовірності. Порушення принципів академічної доброчесності не виявлені. Особистий внесок здобувача у всіх наукових публікаціях є вагомим.

Таким чином, наукові результати дисертаційних досліджень достатньо повно оприлюднені у наукових публікаціях здобувача.

#### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

1. У розділі 2 здобувач обґрунтовує доцільність застосування агентноорієнтованого підходу для трансформації моделі організаційно-технічної системи в модель інформаційної системи з використанням фреймово-семантичного представлення знань. Разом з тим, доцільно було б провести більш поглиблений порівняльний аналіз різних підходів до вирішення цього завдання з визначенням переваг та недоліків кожного з них.



2. У розділі 3 описано агент-помічник для перетворення моделі мультиагентних процесів перетворення ресурсів в модель інформаційної системи. Разом із тим, не достатньо повно описані механізми, які застосовуються для трансформації інформації з однієї моделі в іншу, а також рівень автоматизації цих процесів.

3. У розділі 4 автором було проведено оцінку ефективності розробленого методу підтримки прийняття рішень в галузі розробки інформаційних систем. Але, для більшої об'єктивності отриманих результатів та накопичення статистичних даних, було б доцільно надати розроблений інструментарій для тестування стороннім розробникам.

Проте, на мою думку, висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів дисертаційної роботи.

### **Висновок про дисертаційну роботу.**

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Клумбета Вадима Петровича на тему «Метод підтримки прийняття рішень при розробці інформаційних систем на основі мультиагентного підходу» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого вирішує актуальне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 12 – Інформаційні технології. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Колумбет Вадим Петрович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Рецензент:

В.о. завідувача кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці  
навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики  
Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

доктор технічних наук, доцент

«17» січня 2024 року

