

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Алексєєвої Катерини Андріївни** на тему **«Математичне та програмне забезпечення управління веб-проектами за умов невизначеності»**, подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем.

Актуальність теми. Сучасний стан управління та реалізації проектів, орієнтованих на застосування в середовищі Інтернет, потребує підтримки процесів прийняття рішень з вибору шляхів, методів та засобів розроблення проекту. Це обумовлено постійним зростанням вимог до якості кінцевого продукту та необхідністю підвищення ефективності функціонування розроблених веб-засобів у жорстких конкурентних умовах.

Відомі підходи та технології, які застосовують для управління веб-проектами, найчастіше не враховують специфіку їх розроблення, впровадження та особливостей кінцевого продукту. Такими особливостями, характерними для веб-проектів, є нематеріальність програмного продукту та, відповідно, специфіка життєвого циклу, соціально-комунікаційна орієнтація засобів, що розробляються, значний вплив людського чинника, високий рівень невизначеності проектних показників та їх динаміка. Ця проблематика є предметом низки теоретичних досліджень та практичних розробок, які певним чином сприяють вирішенню завдань підвищення ефективності вироблення проектних рішень, підвищення їх якості та зменшення впливу проектних ризиків. Однак, в цілому, задача організації належного управління веб-проектами із урахуванням всіх їх особливостей, зокрема, специфіки життєвого циклу розробки та невизначеності певних проектних показників залишається невирішеною.

Зазначені чинники обґрунтовують актуальність тематики досліджень та потребу у розробленні методів і програмних засобів для управління веб-проектами, які максимально враховують їх специфіку та забезпечують підтримку прийняття рішень на різних етапах виконання проекту за умов неповноти, неточності або недостовірності деяких проектних показників.

Актуальність задачі, важливість та перспективність отриманих результатів підтверджується також тим, що робота виконувалася відповідно до наукового напряму кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Національного університету "Львівська політехніка" "Аналіз та моделювання процесів соціальних комунікацій у Інтернеті як основи інформаційного суспільства" (номер державної реєстрації 0113U005285) в рамках наукового напряму "Технології та засоби розробки програмних продуктів і систем", визначеного Кабінетом Міністрів України в переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Основні наукові результати дисертаційного дослідження в цілому обґрунтовані теоретично та підтверджені впровадженням розроблених методів для низки підприємств.

Обґрунтованість отриманих наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечується коректним використанням перевірених теоретичних та практичних засобів наукового дослідження, зокрема: методів і засобів теорії систем та системного аналізу - при дослідженні процесів прийняття рішень в управлінні комерційними веб-проектами та класифікації факторів прийняття проектних рішень; теорії множин, математичної логіки, теорії нечітких множин та теорії предикатів - для розроблення методів опрацювання невизначеностей у проектних характеристиках; методу аналізу ієрархій - для вибору стратегії управління веб-проектом; методу сервісно-орієнтованої архітектури, методів і засобів UML - для проектування програмних засобів підтримки прийняття рішень з управління веб-проектами.

Обґрунтовані теоретичні результати частково зіставлені з відомими в літературних джерелах.

У цілому наукові положення і висновки, сформульовані в дисертаційній роботі, є обґрунтованими теоретично та підтверджені практичним впровадженням на підприємствах в процесах створення веб-проектів.

Разом з тим, доцільно було б навести детальні приклади застосування розробленої програмної системи для управління конкретними веб-проектами, а досягнуті результати відобразити у висновках.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується теоретичним обґрунтуванням зроблених припущень, практичним впровадженням результатів досліджень та їх аналізом, відповідністю практичних результатів теоретичним висновкам та результатам, отриманим іншими дослідниками, а також апробацією роботи на науково-практичних конференціях. Частина результатів узгоджується з тими, що одержані при проведенні аналогічних досліджень і відомі з літературних джерел, наприклад, які стосуються застосування методу аналізу ієрархій.

Разом з тим, достовірність результатів доцільно було б підтвердити на прикладах.

Наукова новизна отриманих результатів.

Вперше:

- запропоновано та обґрунтовано формальне представлення характеристик веб-проектів, яке враховує їх характерні риси і відрізняється від загальноприйнятих можливістю використання неповних та неточних даних, що дало змогу розширити набір чинників, які впливають на прийняття проектних рішень з управління веб-проектами;
- розроблено метод опрацювання невизначеностей у проектних характеристиках, який відрізняється від відомих застосуванням методів

теорії нечітких множин з нормуванням значень, що дало можливість формувати проектні рішення з управління веб-проектами за умов неповноти, неточності, недостовірності та зміни вхідних даних;

- розроблено метод обґрунтованого вибору стратегії управління веб-проектом, який відрізняється застосуванням шаблонів стратегій, урахуванням динамічної зміни пріоритетів та опрацюванням невизначеностей у проектних даних, що дало можливість підвищити якість управління веб-проектом за умов невизначеності та динаміки його характеристик.

Вдосконалено:

метод аналізу ієрархій, за рахунок уведення процедури динамічного визначення вагових коефіцієнтів чинників прийняття рішень, що уможливило узгодження вибору стратегії управління веб-проектом із зміною проектних характеристик.

Значущість отриманих результатів для науки і практичного використання полягає у розвитку методів та програмних засобів підтримки процесів управління веб-проектами, що враховують специфіку їх життєвого циклу, розширений набір чинників впливу, забезпечують можливість формування проектних рішень та стратегій управління веб-проектами за умов неповноти, неточності, недостовірності і динаміки вхідних даних. Практичне використання розроблених теоретичних положень та створеної програмної системи забезпечує підвищення ефективності управління веб-проектами, зростання якості прийнятих проектних рішень та зниження рівня проектних ризиків при виконанні веб-проектів.

Практичне значення роботи. Результати дисертаційного дослідження дають змогу підвищити ефективність процесів управління веб-проектами та якість прийнятих проектних рішень. Практична цінність роботи полягає у створенні та застосуванні ряду алгоритмів і програмних засобів:

- алгоритму та програмних засобів опрацювання невизначеностей у проектних характеристиках веб-проектів із застосуванням методів теорії нечітких множин;
- програмного забезпечення підтримання прийняття проектних рішень з визначення стратегії управління веб-проектами за умов невизначеності.

Отримані практичні результати використано в ході виконання практичної частини науково-дослідних робіт за темою «Аналіз та моделювання процесів соціальних комунікацій у Інтернеті як основи інформаційного суспільства» (номер державної реєстрації 0113U005285).

На основі практичних результатів дисертаційних досліджень розроблено комплекс програм для підтримання прийняття рішень в управлінні веб-проектами за умов невизначеності, який впроваджено у процеси виконання веб-проектів компаній, розробників веб-засобів – ТОВ «ДК-Консалтинг», ТОВ «НЕОНЕТ», ТОВ «Промбудприлад», ТОВ «На-Та Приват». Застосування розробленого програмного комплексу забезпечило підвищення ефективності

управління веб-проектами, зростання якості прийнятих проектних рішень та зниження рівня проектних ризиків при виконанні веб-проектів.

На основі результатів, отриманих у ході дисертаційних досліджень, розроблено методичне забезпечення для виконання практичних та лабораторних робіт з курсу «Технології комп'ютерного проектування», яке впроваджено на кафедрі інформаційних систем і технологій інституту підприємництва та перспективних технологій Національного університету «Львівська політехніка».

Усі впровадження результатів роботи підтверджено відповідними актами.

Рекомендації щодо використання результатів дисертації

Практичне значення результатів дисертаційної роботи визначає можливість використання розробленого математичного та програмного забезпечення, зокрема:

- для організації та планування проектних робіт з розроблення інформаційних систем та технологій, побудованих на веб-платформі;
- для підтримання прийняття управлінських рішень в організаціях та виконання веб-проектів;
- у навчальному процесі у вищих навчальних закладах та закладах підвищення кваліфікації за спеціальностями, пов'язаними з розробкою веб-застосовань.

Повнота викладення результатів в опублікованих матеріалах.

Основні наукові результати дисертації відображені в 25 наукових працях, з них 5 публікацій у фахових наукових виданнях України з технічних наук, 1 публікація у виданні, що входить до переліку наукометричної бази Scopus, 2 публікації у виданнях, що входять до інших наукометричних баз даних та 2 публікації у закордонних періодичних виданнях. Результати дисертаційних досліджень були представлені на 15 науково-практичних конференціях, з яких 10 міжнародних. З опублікованих праць, 3 статті та 6 доповідей на конференціях виконано одноосібно.

В опублікованих працях викладено в повному обсязі основні положення дисертаційної роботи, які винесено на захист. Особистий внесок здобувача в сумісних публікаціях є підтвердженим. Рівень та кількість публікацій, рівень апробації відповідають вимогам, що ставляться до кандидатських дисертацій в Україні.

Структура та зміст дисертації.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літературних джерел та додатків. Робота містить 124 сторінки основного тексту, загальний обсяг дисертації – 153 сторінки. Робота містить 16 таблиць, 14 рисунків та 118 найменувань використаних літературних першоджерел.

У *вступі* обґрунтовано актуальність досліджень, визначено науково-прикладну задачу, сформульовано мету і завдання дослідження, подано характеристику наукової новизни, теоретичного і практичного значення отриманих результатів дисертаційної роботи, зазначено особистий внесок

здобувача у публікаціях, що виконані у співавторстві, наведено відомості про апробацію роботи та публікації результатів.

У першому розділі здійснено аналіз основних тенденцій та наукових досліджень з управління веб-проектами, використання методів та засобів для забезпечення управління веб-проектами, здійснено аналіз особливостей, які відрізняють їх від інших категорій ІТ-проектів.

Проведено аналіз та зроблено оцінку сучасних підходів до управління веб-проектами. Зокрема, розглянуто: традиційний підхід; PRINCE2; Agile; SSPM; процесно-орієнтований підхід. На підставі проведеного аналізу зроблено висновок про наявність низки специфічних особливостей у веб-проектах, зокрема, високого рівня невизначеності, складності їх структурування та формалізації, що обумовлює потребу і доцільність розроблення спеціальних методів та засобів управління.

У другому розділі розглянуто задачу моделювання процесу управління веб-проектами, визначено та обґрунтовано поняття проектної характеристики, обґрунтовано набір проектних характеристик, необхідних для прийняття проектних рішень, уведено систему їх умовних позначень, виконано класифікацію та оцінювання проектних характеристик, а також запропоновано та обґрунтовано метод усунення невизначеностей в проектних характеристиках, який ґрунтується на апараті теорії нечітких множин.

У третьому розділі розроблено метод вибору стратегії управління проектом за умов невизначеності. Для вироблення рішень з вибору стратегії управління веб-проектом обґрунтовано застосування методу аналізу ієрархій. Для адаптації методу до особливостей веб-проектів розроблено процедуру динамічного визначення вагових коефіцієнтів чинників прийняття рішень на основі пріоритету стратегії управління.

На основі поетапного застосування методу аналізу ієрархій та методу опрацювання невизначеностей у проектних характеристиках розроблено алгоритм визначення стратегії управління веб-проектом за умов невизначеності.

У четвертому розділі описано інформаційну та функціональну структуру розробленого дисертантом програмно-алгоритмічного комплексу для підтримки прийняття рішень з управління веб-проектом за умов невизначеності проектних характеристик. Для побудови відповідного програмного забезпечення підтримки прийняття рішень обґрунтовано використання архітектури «модель – відображення – контролер». Описано впровадження окремих результатів дисертаційних досліджень для підвищення ефективності процесів управління та реалізації веб-проектів.

У висновках сформульовано основні наукові результати і окреслено перспективу можливих подальших досліджень.

У додатках наведено акти про впровадження результатів дисертаційних досліджень, таблиці, які описують застосування методу аналізу ієрархій з динамічною зміною вагових коефіцієнтів у прийнятті рішень з управління веб-проектами, фрагменти програмного коду та екранні форми, що ілюструють застосування розробленого програмного забезпечення.

Автореферат відображає суть основних наукових положень, практичну значущість та висновки. Дисертаційна робота та автореферат оформлені у відповідності до вимог, що ставляться до кандидатських дисертацій в Україні, хоча по тексту дисертації зустрічаються опечатки та стилістичні неточності.

Зауваження до роботи.

1. Основним недоліком роботи є відсутність прикладу застосування розробленої прикладної програмної системи для конкретного веб-проекту, в якому можна було б оцінити якість опрацювання невизначеностей в проектних характеристиках та ефективність обраної стратегії управління веб-проектом.

2. Не обґрунтовано належним чином шляхи та джерела отримання набору проектних характеристик веб-проектів, а також їх достовірність, повнота, узгодженість і відповідність змісту проектних рішень, які приймають на їх основі.

3. Запропонований в другому розділі метод опрацювання невизначеностей у проектних характеристиках із застосуванням методів теорії нечітких множин теоретично слабо обґрунтований через достатньо слабо обґрунтовані способи опису функцій належності.

4. У третьому розділі не подано формального обґрунтування та підтвердження відповідностей між значеннями проектних характеристик веб-проекту та частковими стратегіями управління: часом, бюджетом та обсягом проекту, що не дає змоги в подальшому оцінити якість прийнятих рішень з управління веб-проектом.

5. В процедурі динамічного визначення вагових коефіцієнтів чинників прийняття рішень удосконаленого методу аналізу ієрархій не достатньо обґрунтовано вибір значень коефіцієнтів динамічного корегування.

6. У четвертому розділі недостатньо повно проведено оцінювання якості та ефективності розробленого програмного комплексу підтримання прийняття рішень з управління веб-проектами, якісних та кількісних переваг його застосування.

Зазначені зауваження не є принциповими, не впливають на загальну позитивну характеристику дисертаційної роботи, а також не зменшують актуальність, наукову та практичну цінність результатів досліджень.

Загальні висновки.

Оцінюючи роботу в цілому, вважаю, що дисертаційна робота Алексєєвої Катерини Андріївни на тему «Математичне та програмне забезпечення управління веб-проектами за умов невизначеності» є завершеною науковою працею, в якій отримані нові, науково обґрунтовані та практично важливі результати, що у сукупності вирішують науково-прикладну задачу розвитку методів та програмних засобів підтримки процесів управління веб-проектами, що враховують специфіку їх життєвого циклу, розширений набір чинників впливу, забезпечують можливість формування проектних рішень та стратегій управління веб-проектами за умов неповноти, неточності, недостовірності і динаміки вхідних даних.

Вирішення зазначеної задачі створило умови для підвищення ефективності процесів управління веб-проектами та підвищення якості прийнятих проектних рішень.

Основні результати дисертації відповідають вимогам паспорту наукової спеціальності 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем, зокрема наступним пунктам розділу II: методи і засоби аналізу та проектування програмних систем; прикладні програмні системи.

Дисертаційна робота за своїм змістом загалом відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» щодо кандидатських дисертацій, а її автор – Алексєєва Катерина Андріївна заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем.

ОФІЦІЙНИЙ ОПОНЕНТ:

Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Тернопільського національного
економічного університету,
д.т.н., професор

Дивак М. П.

