

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, професора **Малахова Євгенія Валерійовича**

на дисертаційну роботу **Пухалевича Андрія Володимировича**

«Моделі та інформаційна технологія переробки інформації
для оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення»,
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.13.06 – Інформаційні технології.

Актуальність теми. Зв'язок з науковими планами та темами

Дисертація присвячена вирішенню важливого наукового завдання підвищення достовірності оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення. Важливість вказаного завдання не зменшується протягом багатьох років, через те що більшість проектів з розробки програмного забезпечення виконуються з затримками, або ж завершуються невдало.

Аналіз публікацій показує, що одними основних моделей, які використовуються при оцінюванні тривалості проектів з розробки програмного забезпечення є така ймовірнісна модель, як бета розподіл (в методі PERT), а також нелінійні регресійні моделі тривалості в залежності від трудомісткості (COCOMO, ISBSG). Проте вказані моделі мають певні недоліки. Бета розподіл не завжди дозволяє апроксимувати розподіл реальних даних тривалості. Моделі COCOMO і ISBSG побудовані в припущенні, що тривалість та трудомісткість можна нормалізувати з використанням десяткового логарифму, хоча це не завжди відповідає дійсності. Вказані недоліки призводять до зниження достовірності оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення. Крім того, при побудові регресійних моделей COCOMO і ISBSG не було побудовано довірчі інтервали та інтервали передбачення цих нелінійних регресій, і тому, використовуючи ці моделі можна отримати лише точкові оцінки тривалості проектів з розробки програмного забезпечення, хоча для цих проектів набагато кращими є інтервальні оцінки. Таким чином, вдосконалення вказаних ймовірнісних і регресійних моделей, побудова рівнянь довірчих інтервалів та інтервалів передбачення нелінійної регресії тривалості проектів з розробки програмного забезпечення в залежності від трудомісткості, і створення на їх основі інформаційної технології переробки інформації дозволить підвищити достовірність оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення.

Підтвердженням наукової актуальності теми дисертації є і те, що вона виконувалася у рамках плану науково – дослідних робіт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, зокрема за темами «Оцінювання тривалості програмних проектів на основі негаусовських стохастичних моделей» (номер державної реєстрації 0111U005719), «Побудова нелінійної регресійної моделі тривалості робіт на основі нормалізуючих перетворень для управління часом в програмних проектах» (номер державної реєстрації 0113U0000199).

Враховуючи вищевикладене, можна констатувати, що дисертаційне дослідження Пухалевича Андрія Володимировича, виконане на важливу тему побудови математичних моделей та створення інформаційної технології переробки інформації для оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення, є актуальним.

Наукова новизна результатів

Наукова новизна дисертаційної роботи складається з таких пунктів:

1. Вдосконалено негаусівську ймовірнісну модель тривалості проектів з розробки програмного забезпечення для платформ PC, mid-range, mainframe за рахунок застосування щільності ймовірності Джонсона, що дозволяє підвищити достовірність оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення.

2. Отримали подальший розвиток нелінійні регресійні моделі тривалості проектів з розробки програмного забезпечення в залежності від трудомісткості цих проектів (моделі ISBSG) для платформ PC, mid-range, mainframe за рахунок застосування нормалізуючого перетворення Джонсона, що дозволяє підвищити достовірність оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення.

3. Вперше побудовано рівняння нижньої та верхньої границь довірчих інтервалів нелінійних регресій тривалості проектів з розробки програмного забезпечення для платформ PC, mid-range, mainframe за рахунок застосування нормалізуючого перетворення Джонсона, що дозволяє підвищити достовірність оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення.

4. Вперше побудовано рівняння нижньої та верхньої границь інтервалів прогнозування нелінійних регресій тривалості проектів з розробки програмного забезпечення для платформ PC, mid-range, mainframe за рахунок застосування нормалізуючого перетворення Джонсона, що дозволяє підвищити достовірність оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення.

Практичне значення наукових результатів дисертації

Практичне значення наукових результатів дисертації підтверджується впровадженням цих результатів на підприємствах при виконанні ними проектів з розробки програмного забезпечення: ТОВ «Макротел» (акт впровадження від 21.05.2016), ТОВ «Вебкодерс» (акт впровадження від 07.11.2016), та в навчальний процес кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (акт впровадження від 02.11.2016).

Достовірність і обґрунтованість наукових результатів дисертації

Достовірність одержаних наукових результатів дисертації забезпечується послідовним, комплексним та системним підходом до їх отримання з використанням відповідних методів досліджень. До цих методів входять методи теорії ймовірностей, математичної статистики, математичного моделювання, інтервального аналізу, регресійного аналізу, об'єктно-орієнтованого програмування.

Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів підтверджується також позитивною оцінкою їх у процесі апробації на 17 міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, впровадження у виробництво (3 впровадження), публікацією у фахових наукових виданнях України.

Все це дає підстави стверджувати, що висновки, пропозиції та рекомендації, сформульовані в дисертації, є достатньо обґрунтованими і достовірними.

Повнота викладення результатів дисертації в публікаціях

Повнота викладення результатів дисертації забезпечуються переліком необхідних публікацій: автором опубліковано 18 наукових праць, з них 9 статей у збірниках наукових праць, 7 з яких – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз; 8 тез у збірниках праць вітчизняних та міжнародних конференцій; одне свідоцтво про реєстрацію авторського права. Також, результати дисертації приводилися у звітах з виконаних науково-дослідних робіт, про що отримано 2 інформаційні картки вказаних НДР.

Опубліковані праці відображають результати дослідження. В цих роботах із достатньою повнотою відображаються винесені на захист наукові положення, моделі та висновки. Кількість, обсяг і якість друкованих праць надають авторові право публічного захисту дисертації.

Відповідність дисертації встановленим вимогам

За важливістю і актуальністю обраної теми, обсягом і рівнем виконаних теоретичних і експериментальних досліджень, науковою новизною і практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота Пухалевича А.В. відповідає встановленим вимогам, які висуваються до дисертацій, що подаються на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Робота відповідає паспорту спеціальності 05.13.06 – Інформаційні технології.

Автореферат є ідентичним основним положенням дисертації, його зміст відповідає змісту дисертації. В авторефераті висвітлено наукові положення, пропозиції, методичні рекомендації та висновки, що викладені у дисертації.

Структура дисертації

В структурі дисертації присутні всі елементи, обов'язкові для кандидатських дисертацій: вступ, 4 розділи, висновки, список використаних джерел, а також додатки. Загальний обсяг роботи складає 179 сторінок, у тому числі 154 сторінки основного тексту. Робота містить 59 рисунків, 10 таблиць, список використаних джерел з 103 найменувань та 2 додатки.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, наведено об'єкт, предмет, зазначені мета дослідження, вказані пункти наукової новизни і практичної цінності, перелічені основні методи дослідження, кількість опублікованих робіт за темою досліджень.

У першому розділі автор проводить огляд та аналіз відомих досліджень за даною тематикою та вказує на те, що методи та моделі, які використовуються в існуючих інформаційних технологіях переробки інформації для оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення, мають недоліки, які не дозволяють виконання достовірного оцінювання тривалості. Як наслідок, більшість таких проектів виконуються з затримками або завершуються невдало. Сформульовано основне завдання дослідження та поставлено задачі, які необхідно виконати для його вирішення.

У другому розділі представлені негаусівські ймовірнісні моделі тривалості проектів з розробки програмного забезпечення для платформ PC, mid-range та mainframe, що були розроблені здобувачем. На відміну від бета-розподілу, ці ймовірнісні моделі дозволяють апроксимувати розподіл реальних даних тривалості для вказаних платформ, що дозволяє підвищити достовірність оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення.

У третьому розділі представлені нелінійні регресійні моделі тривалості проектів з розробки програмного забезпечення в залежності від трудомісткості цих проектів для платформ PC, mid-range та mainframe на основі нормалізуючого перетворення Джонсона. Крім того, було побудовано довірчі інтервали та інтервали передбачення цих нелінійних регресій, тому можна отримати лише точкові оцінки тривалості проектів з розробки програмного забезпечення, а й відповідні інтервальні оцінки, що дозволяє підвищити достовірність оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення.

У четвертому розділі побудовано архітектуру та створено інформаційну технологію переробки інформації для оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення із застосуванням побудованих математичних моделей. Крім того, створено інженерну методику статистичної обробки емпіричних даних для оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення.

У додатках показано акти впровадження результатів досліджень та настанова користувача комп’ютерної програми «Оцінювання тривалості розробки програмного забезпечення».

Зауваження і недоліки дисертації

1. При побудові регресійних моделей тривалості проектів з розробки програмного забезпечення в залежності від трудомісткості не враховані всі фактори, які можуть впливати на тривалість таких проектів.

2. В роботі відсутнє пояснення, чи можна використовувати побудовані математичні моделі при виконанні проектів з розробки програмного забезпечення для деяких осібливих видів ПЗ, наприклад «стартапів».

3. В роботі сказано, що було використано дані лише про проекти «з найвищою якістю статистичних даних», але пояснення, що таке якість статистичних даних відсутнє (стор. 28).

4. У відкритих джерелах для побудови нелінійних регресійних моделей методом нормалізуючих перетворень також використовують натуральний логарифм, тому в роботі можна було б виконати порівняння з такими моделями, побудованими для тривалості програмного забезпечення.

5. На діаграмі потоків даних підсистеми оцінювання тривалості (рис. 4.2) від сутності «Аналітик» передається тільки «Назва проекту», а процес «Зберегти результат...» передає в накопичувач «БД» ще 6 параметрів. Незрозуміло, звідки вказаний процес бере ці 6 параметрів.

Проте, зазначені зауваження мають здебільшого дискусійний характер у контексті проведення автором подальших досліджень. Вони не знижують

високого наукового ступеня дисертаційної роботи та не впливають на загальну позитивну оцінку виконаного дослідження.

Висновок

Дисертаційна робота Пухалевича Андрія Володимировича на тему «Моделі та інформаційна технологія переробки інформації для оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення» є завершеним самостійним науковим дослідженням, виконаним на актуальну тему, що містить нові науково-обґрунтовані теоретичні результати та практичні рекомендації, завдання яких полягає у підвищенні достовірності оцінювання тривалості проектів з розробки програмного забезпечення. Якісні характеристики роботи вказують на її відповідність паспорту спеціальності 05.13.06 – Інформаційні технології, а також нормативним вимогам до кандидатських дисертацій.

За фаховим спрямуванням, теоретичною та практичною значимістю, елементами наукової новизни, а також за змістом та оформленням дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України та пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Кабінетом Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. зі змінами, внесеними згідно з постановою КМУ № 567 від 27 липня 2016 р., а її автор, Пухалевич Андрій Володимирович, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Інформаційні технології.

Офіційний опонент,

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри математичного
забезпечення комп’ютерних систем
Одеського національного університету
імені І.І. Мечникова, м. Одеса

Є.В. Малахов

Підпис Малахова Є.В. засвідчує

Вчений секретар ОНУ імені І.І. Мечникова,
канд. хім. наук, доцент



С.В. Курандо