ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора **Федоровича Олега Євгеновича**
на дисертаційну роботу **Бурлакова Георгія Олександровича**
«Інформаційна технологія планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки (12 – Інформаційні технології) у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України

1. Актуальність теми

Процес розробки програмного забезпечення (ПР ПЗ) значно ускладнився через підвищення вимог до програмних систем. За час еволюції ПР ПЗ розвивалися методології його організації, моделі життєвих циклів та оцінки якості. Методології діляться на важкі та легкі. До важких входять ітераційна, водоспадна, V-модель, до легких – eXtreme programming, Scrum, Rapid Application та інші. До стандартів якості належать: ISO 9001, ISO/IEC 9126, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 15504, CMMI, ISO/IEC 27001. Найбільшої популярності набули моделі зрілості Capability Maturity Model Integration (CMMI) та Software Process Improvement and Capability dEtermination (SPICE). CMMI реалізована у двох підходах: безперервному та дискретному, SPICE – лише у безперервному.

Одна з основних вад моделі SPICE – відсутність формалізованого опису. Це ускладнює використовувати її на практиці. Окрім того не існує моделі для планування розвитку множини процесів моделі SPICE.

Все це підкреслює актуальність теми наукового дослідження, яке присвячене розробці інформаційної технології планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота пов'язана з тематикою досліджень, які проводились у 2010-2023 рр. у Національному технічному університеті «ХПІ» на кафедрі програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління. Здобувач брав участь у науково-дослідних роботах:

1) К 8005 № ДР 0119U002555 – «Розробка моделей та інформаційно-аналітичних технологій планування покращення якості процесу розробки програмного забезпечення». Строки виконання НДР: 01.2019 – 12.2020. Науковий керівник: д-р техн. наук, проф. Годлевський М.Д. Участь автора – виконавець.

2) К 8010 № ДР 0121U108305 – «Моделі, алгоритми та інформаційна технологія планування розвитку процесу розробки програмного забезпечення на основі моделі SPICE INT». Строки виконання НДР: 01.2021 – 01.2022. Науковий керівник: д-р техн. наук, проф. Годлевський М.Д. Участь автора – виконавець.

3. Наукова новизна отриманих результатів полягає у вирішенні актуальної задачі планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE. У результаті її вирішення отримано такі нові наукові результати.

Вперше: 1) розроблено метод вирішення задачі планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE, що дозволяє покращити якість розробки ПЗ; 2) розроблено модель оцінки рівня можливості окремого процесу еталонної моделі зрілості SPICE, що дозволяє її використання при формуванні моделі планування підвищення якості підмножини процесів моделі SPICE.

Отримали подальший розвиток: 1) модель та алгоритм підвищення якості ПР ПЗ за рахунок планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE, що у подальшому дозволяє отримати можливість враховувати особливості функціонування конкретної ІТ-компанії; 2) інформаційна технологія системи підтримки прийняття рішень (СППР) при вирішенні задачі покращення якості ПР ПЗ за рахунок формалізації окремих процесів еталонної моделі зрілості SPICE і розробки моделі та алгоритму планування підвищення якості підмножини її процесів, що дозволяє у подальшому розробити технологію підвищення якості всього ПР ПЗ з урахуванням особливостей функціонування конкретної ІТ-компанії.

4. Практична цінність одержаних результатів та рекомендації щодо їхнього подальшого впровадження

Планування покращення підмножини процесів еталонної моделі SPICE полягає у розробці методу оцінки рівня можливості окремого процесу моделі SPICE, а також моделі, алгоритму та інформаційної технології, які дозволяють:

– провести оцінку вихідного стану окремих процесів моделі SPICE з точки зору рівня можливості;

– на основі цільового профайлу на плановому періоді побудувати оптимальну стратегію підвищення якості підмножини процесів моделі SPICE в умовах обмежених ресурсів;

– на плановому періоді визначити оптимальну черговість підвищення рівня можливості окремих практик і процесів для різних стратегій використання ресурсного забезпечення.

Результати дисертаційного дослідження були впроваджені в освітньому процесі кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління НТУ «ХПІ» у дисциплінах «Якість програмного забезпечення та тестування», «Теорія прийняття рішень» та «Моделі та методи підтримки прийняття рішень».

У подальшому отримані наукові і практичні результати дослідження можуть бути використані при розробці дискретної моделі SPICE.

5. Повнота викладення матеріалів дисертації в наукових працях, які опубліковані автором

Основні положення дисертаційної роботи у повному обсязі опубліковано у 8 наукових працях, з них 5 статей у фахових наукових виданнях України, 3 – у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій.

6. Аналіз змісту дисертації. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Робота Бурлакова Г.О. є завершеною науковою роботою, містить анотацію українською та англійською мовами, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел інформації та додатки.

Об'єктом дослідження є процес планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE.

Предметом дослідження є моделі, метод та інформаційна технологія планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE.

Метою дисертаційного дослідження є підвищення рівня зрілості процесу розробки програмного забезпечення ІТ-компанії на основі розробки інформаційної

технології планування підвищення якості підмножини процесів моделі SPICE.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовані мета задачі та методи дослідження, відображено зв'язок дослідження з науковими програмами кафедри, наведено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, зазначено особистий внесок здобувача.

У першому розділі проведено аналіз існуючих проблем підвищення якості процесу розробки програмного забезпечення. Наведено постановку задачі дослідження та основні проблеми, які визначено при розгляді об'єкта дослідження. На основі аналізу проблем ставиться мета дисертаційного дослідження і задачі для реалізації поставленої мети. Перелік цих задач відповідає структурі дисертації.

Другий розділ присвячено вербальному опису та моделі планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE. Вербальний опис технології складається з окремих етапів. Перший етап присвячено формалізації структури еталонної моделі SPICE. Другий етап – метод оцінки рівня можливості окремого процесу моделі SPICE. На третьому етапі реалізується модель планування розвитку підмножини процесів моделі SPICE. На четвертому етапі розроблено алгоритм планування розвитку підмножини процесів на основі методу послідовного аналізу варіантів. П'ятий етап присвячено інформаційній технології планування підвищення якості підмножини процесів моделі SPICE. На шостому етапі завдяки інформаційній технології сформовано множину варіантів плану підвищення якості ПР ПЗ з метою підтримки прийняття рішень особою, що приймає рішення.

Модель планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE формується на основі моделі оцінки рівня можливості окремого процесу. Постановку задачі дослідження розглянуто з погляду теорії підтримки прийняття рішень на основі трьох груп критеріїв: рівень досягнення поставленої мети; ресурсне забезпечення; час, необхідний для вирішення поставленої задачі.

У третьому розділі роботи розглядається алгоритм планування розвитку процесу розробки програмного забезпечення на основі методу послідовного аналізу варіантів (ПАВ). У роботі ідея методу ПАВ реалізована у вигляді алгоритму «Київський вінник», який є багатокроковим процесом.

Для розробки моделей та алгоритмів обґрунтовано необхідність використання методології колективного експертного оцінювання. Технологія вирішення поставленої задачі представлена у вигляді бізнес-процесів на основі стандарту IDEF.

У четвертому розділі представлено розроблену інформаційну технологію планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE та результати досліджень.

У висновках коротко наведено основні результати, які отримано при вирішенні задач, поставлених у дисертаційному дослідженні для досягнення мети роботи.

Наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовані у дисертаційному дослідженні, в повному обсязі обґрунтовані.

7. Достовірність отриманих результатів та висновків

Достовірність і обґрунтованість наукових та практичних результатів, висновків і рекомендацій, викладених у дисертаційній роботі, досягаються шляхом: системного аналізу об'єкта дослідження; використанням останніх наукових досягнень в області якості ПР ПЗ; апробацією отриманих результатів на науково-практичних конференціях і семінарах; коректного використання математичних моделей та алгоритмів.

Достовірність отриманих автором результатів підтверджена значним обсягом розрахунків та документами впровадження отриманих наукових та практичних результатів дисертаційного дослідження.

8. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності

Оформлення дисертації відповідає діючим вимогам, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. та змінам, внесеним згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019 р. Робота виконана в науковому стилі, її зміст виконано в логічній послідовності розв'язання задач дослідження.

Дисертацію виконано з дотриманням вимог академічної доброчесності, не виявлено використання ідей інших науковців без посилання на їхні роботи.

9. Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

Поряд з зазначеними позитивними сторонами роботи слід навести і недоліки,

до яких, на мій погляд, можна віднести наступне.

1. Нажаль, у дисертаційному дослідженні не вказано чітко, які конкретно показники якості використовувались для планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі SPICE.

2. У дисертаційній роботі не приділено належної уваги ризикам, які виникають в процесі розробки ПЗ, їх мінімізації та можливого парирування

3. У роботі не розглядається, яким чином використано метод колективного експертного оцінювання при якому можливі протилежні думки експертів.

4. При формуванні цільової функції моделі планування підвищення якості підмножини процесів моделі SPICE використано згортку критеріїв, але це питання недостатньо обґрунтовано.

5. Крім алгоритму «Київський віник» було б доречно розглянути й інші алгоритми методу послідовного аналізу варіантів.

6. Задача дисертаційного дослідження розглядається в умовах детермінованого підходу відносно вхідних даних. Корисно розглянути задачу в умовах невизначеності.

7. У розділі 4, який присвячено розробці інформаційної технології, недостатньо уваги приділено аналізу отриманих результатів.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи. Дисертація є актуальною і має наукову цінність та практичну значущість.

Висновки

Дисертаційна робота Бурлакова Г.О. є завершеною науковою працею, яка містить науково-обґрунтовані результати, має наукову новизну та дає перспективи подальших досліджень. Тема дослідження відповідає галузі знань 12 – Інформаційні технології та спеціальності 122 – Комп'ютерні науки.

Отже, враховуючи актуальність теми, отримані результати та певну практичну значущість вважаю, що дисертаційна робота Бурлакова Георгія Олександровича «Інформаційна технологія планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE» відповідає вимогам 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціальної вченої ради Закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня

доктора філософії» від 12.01.2022 р. № 44 та вимогам до оформлення дисертації МОН України від 12.01.2017 № 40, а сам автор, Бурлаков Георгій Олександрович, заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 122 – Комп'ютерні науки.

Офіційний опонент:
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри
комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Національного аерокосмічного
університету ім. М. Є. Жуковського
«Харківській авіаційний інститут» _____ Олег ФЕДОРОВИЧ

Підпис доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Федоровича Олега Євгеновича засвідчую:
Учений секретар
Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут» _____ Тетяна БОНДАРЄВА

«24» січня 2024 р.