

АНОТАЦІЯ

Бурлаков Г.О. Інформаційна технологія планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки (12 – Інформаційні технології). – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Міністерства освіти і науки України, м. Харків, 2023.

У дисертаційній роботі вирішена науково-практична задача планування підвищення якості підмножини процесів еталонної моделі зрілості SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination) шляхом розробки відповідної динамічної моделі, що дозволяє на основі цільового профайлу (Key Performance Indicator – KPI) на плановому періоді побудувати оптимальну стратегію підвищення рівня можливості окремих практик і процесів в умовах обмежених ресурсів.

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.

Дисертаційне дослідження базується на комплексному використанні: інженерії якості програмних систем і теорії системного аналізу; теорії корисності, на основі якої побудовано цільову функцію моделі; методу послідовного аналізу варіантів і його реалізації – алгоритму «Київський віник»; методу багатокритеріальної оптимізації в межах теорії прийняття рішень. При розробці інформаційної технології використовується стандарт

IDEF, уніфікована мова моделювання UML, компоненто-орієнтовані методи програмних систем.

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 (ПР ПЗ). Розглянуті моделі та технології, які спрямовані на покращення якості ПР ПЗ. Окремо визначені моделі зрілості CMMI (Capability Maturity Model Integration) та SPICE. Ретельно розглянута модель SPICE, її окремі процеси і підпроцеси, а також практики, які в них входять. Визначені існуючі проблеми забезпечення високого рівня якості об'єкта дослідження. 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, яка на відміну від моделі CMMI має тільки безперервний варіант розвитку. Другий етап – метод оцінки рівня можливості окремого процесу еталонної моделі зрілості SPICE. Цей етап є ключовим з погляду формалізації оцінки рівня можливості окремого процесу. 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, який дозволяє під час його використання відкинути ті допустимі варіанти рішень, які не містять оптимальних. 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.

Задача розглядається для перших двох груп критеріїв з виділенням першої у якості основного критерію, а критерії другої групи віднесено до обмежень. Сформована адитивна цільова функція, яка визначає показник збільшення інтегрального рівня можливості підмножини процесів на всьому плановому періоді.

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 віник», який є багатокроковим процесом. На кожному підперіоді планування вирішується задача «відмітання» множини неконкурентоспроможних варіантів. Використання алгоритму дозволяє знайти оптимальний варіант розв'язання задачі.

Об'єкт дослідження – ПР ПЗ є слабо структурованою складною системою, для якої наведено основні властивості. Тому задачі, які стоять перед ним не можуть бути вирішені у повній мірі без залучення експертів з метою використання їхніх знань, досвіду, компетентності для побудови адекватних моделей об'єкта дослідження. Розглянуто основні бізнес-процеси технології планування підвищення якості підмножини процесів моделі SPICE. На основі представленої технології розроблена система підтримки прийняття рішень. Визначено чотири основні блоки технології: оцінка поточного стану ПР ПЗ; формування вхідної інформації задачі; формування математичних моделей;

вирішення задачі. Технологія визначає послідовність використання окремих 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. Послідовність розробки інформаційної технології наступна: формування вимог до програмного забезпечення і діаграми варіантів використання; розробка моделей даних; обґрунтування вибору інструментарію для розробки ПЗ; вибір еталонної системної архітектури. На основі перевірки працездатності інформаційної технології проведені дослідження та їхній аналіз.

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

Наукова новизна проведеного дослідження полягає у наступному.

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 рівня зрілості 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 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.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у: навчальному процесі кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління; ініціативних роботах науково-дослідної частини НТУ «ХП»: «Розробка моделей та інформаційно-аналітичних технологій планування покращення якості процесу розробки програмного забезпечення» (ДР № 0119U002555) та «Моделі, алгоритми та інформаційна технологія планування розвитку процесу розробки програмного забезпечення на основі моделі SPICE INT» (ДР № 0121U108305), у яких здобувач брав участь як виконавець окремих етапів; фірмі-розробнику програмного забезпечення Technorely Inc. (Канада).

Ключові слова: інформаційна технологія, модель, бізнес-процес, підтримка прийняття рішень, ключові показники ефективності, процес розробки програмного забезпечення, якість комп'ютерних систем, компонента архітектура.