

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
І ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЯКОБЧУК КРИСТІАН ДАНИЕЛІЙОВИЧ

УДК 004.413.4

**ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ СКЛАДОВИХ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ AGILE МЕТОДОЛОГІЙ З
УРАХУВАННЯМ РИЗИКІВ МОДЕЛІ SEI**

123 «Комп'ютерна інженерія»

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж
Тиш Євгенія Володимирівна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнічних систем
Хвостівський Микола Орестович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 28 грудня 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №34 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Сучасні технології розробки комп'ютерних систем, зокрема їх програмних складових, дають змогу за доволі короткий проміжок часу реалізувати повнофункціональний комплекс з високим ступенем інтегрованості і надійності. Особливої популярності набувають комп'ютерні системи, орієнтовані на використання хмарних сервісів, що обумовлено можливістю зниження відповідальності за обслуговування інфраструктури проектів. При цьому дуже ефективним, з точки зору практики, є застосування гнучких методологій розробки програмного забезпечення таких як Agile Modeling, Agile Unified Process, Scrum, Dynamic System Development Method, Extreme programming та ряд інших.

Основна ідея всіх гнучких моделей полягає в тому, що використовуваний в розробці процес повинен бути адаптивним. Однак, хоча й спостерігається стрімкий ріст засобів, методів та методологій розробки комп'ютерних систем, однак рівень якості виконання проектів все ж залишається не дуже високим, що пов'язано з недосконалістю існуючих методів і засобів керування ризиками.

Дослідженню технологій розробки програмних складових комп'ютерних систем та управління ризиками присвячено ряд наукових публікацій. Серед українських вчених варто відмітити праці Бабенко Л.П., Лавріщевої К.М., Андона П.І, Сулова В.Ю та ін., серед закордонних – Боема Б., Гліб Т., Рейтера Д., Пфлігера С. Також важливими є результати досліджень процесу реалізації і управління ризиками фірм IBM, Hewlett Packard, Motorola та ін.. Результати цих досліджень дають змогу знизити ризики та підвищити ефективність реалізації програмних складових комп'ютерних систем, однак все ж існують недоліки, які необхідно усунути.

Основними недоліками технологій гнучкої розробки програмного забезпечення є слабе документування стадій розробки програмного забезпечення, відсутність або недосконалість процесу планування ітерацій, низький рівень методів і засобів управління ризиками проектів, що вимагає адаптації процесів ідентифікації та управління ризиками при використанні гнучких методологій.

Тому актуальною задачею при розробці програмних складових комп'ютерних систем є дослідження технологій розробки на основі гнучких методологій з врахуванням ризиків для підвищення ефективності їх застосування.

Метою роботи є дослідження технологій розробки програмних складових комп'ютерних систем на основі Agile методологій з врахуванням ризиків моделі SEI.

Для досягнення вказаної мети в роботі поставлено наступні **задачі**:

- аналіз наукових публікацій та практик розробки програмних систем для визначення сучасного стану використання класичних і гнучких методологій при розробці програмних складових комп'ютерних систем;
- визначення особливостей процесів створення програмного забезпечення комп'ютерних систем на основі Agile методологій;
- обґрунтування моделі SEI для опису та керування ризиками при розробці програмного забезпечення комп'ютерних систем;

- оптимізація процесів розробки програмного забезпечення при використанні Agile методологій;
- розробка та імплементація методу керування ризиками на основі моделі SEI у процес побудови програмного забезпечення при застосуванні Agile методологій;
- проектування та реалізація архітектури програмного засобу для підтримки процесів управління ризиками на основі моделі SEI та методології Agile.

Об'єктом дослідження є процеси створення програмного забезпечення комп'ютерних систем та управління ризиками проекту.

Предметом дослідження є модель керування ризиками SEI, методологія Agile, методи і засоби оптимізації процесів розробки програмних складових комп'ютерних систем у гнучких методологіях.

Методи дослідження: Для вирішення поставлених задач використано наступні методи: аналіз та узагальнення – при проведенні аналізу існуючих моделей керування ризиками та гнучких методологій розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем; формалізації – при інтеграції критеріїв якості у процеси методології Agile, обґрунтуванні моделі SEI, розробці методу керування ризиками на основі моделі SEI; проектування та програмування – при розробці програмного засобу підтримки розробленого методу; експеримент та вимірювання – для апробації розробленого методу і засобу автоматизації процесу керування ризиками у гнучких методологіях розробки програмних складових комп'ютерних систем

Наукова новизна отриманих результатів. Наукова новизна полягає у вирішенні науково-практичної задачі вдосконалення технології гнучкої методології розробки програмних складових комп'ютерних систем з урахуванням ризиків моделі SEI, при цьому одержано наступні результати:

- уперше розроблено метод управління проектом на основі методології Agile та моделі SEI, який враховує ризики при описі вимог до програмних складових, що дало змогу оцінювати та керувати ризиками, пов'язаними з конкретною реалізацією вимоги до програмного забезпечення комп'ютерних систем.

- набув подальшого розвитку метод управління ризиками на основі формалізованого опису процесів методології Agile та моделі SEI, які інтегровано у загальний процес управління проектом, що дало змогу контролювати ймовірність виникнення ризиків та ризикових подій на ранніх етапах розробки програмних складових комп'ютерних систем.

Практичне значення одержаних результатів. Впровадження методу і програмного засобу управління проектом на основі методології Agile та моделі SEI дають змогу підвищити ефективність процесу розробки програмних складових комп'ютерних систем.

Апробація. Результати дослідження апробовано на VII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених і студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (28-29 листопада 2018 р.) Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та на VI науково-технічній конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

«Інформаційні моделі, системи та технології» (12-13 грудня 2018 року) у вигляді тез конференцій.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 125 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження технологій розробки програмних складових комп'ютерних систем на основі Agile методологій та з урахуванням ризиків при виконанні проектів, сформульовано мету, задачі і методи дослідження, наведено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі «Аналіз технологій розробки програмних складових комп'ютерних систем і керування ризиками» проведено аналіз літературних джерел та наукових публікацій у результаті якого виявлено недоліки моделей життєвого циклу і методологій управління ризиками при розробці програмних складових комп'ютерних систем, які полягають у недостатній формалізованості, структурованості і гнучкості процесів, зокрема щодо ідентифікації та управління ризиками на етапах життєвого циклу при розробці програмних складових комп'ютерних систем. Визначено структуру процесів планування спринтів та виконання задач, обґрунтовано їх застосування при розробці програмних складових комп'ютерних систем.

У другому розділі «Технологія розробки програмних складових комп'ютерних систем на основі гнучких методологій проектування» Проведено аналіз особливостей методологій SCRUM і DSDM, які реалізують принципи розробки програмних складових комп'ютерних систем на основі Agile підходу, визначено структуру процесів і їх взаємозв'язки, що дало змогу встановити шляхи інтеграції методів ідентифікації та управління ризиками.

Запропоновано формалізацію процесів, характерних для Agile методологій, що дало змогу підвищити ефективність виконання проектів за рахунок пріоритетності виконання задач та скоротити часові рамки, у порівнянні з класичними підходами. Обґрунтовано та формалізовано модель SEI для управління ризиками при розробці програмних складових комп'ютерних систем. Розроблено метод управління проектом на основі методології Agile та моделі SEI, який враховує ризики при описі вимог до програмних складових, що дало змогу оцінювати та керувати ризиками, пов'язаними з конкретною реалізацією вимоги до програмного забезпечення комп'ютерних систем.

У третьому розділі «Реалізація засобу підтримки процесу розробки програмних складових комп'ютерних систем та управління ризиками на основі моделі SEI» на основі діаграм варіантів використання визначено функціональні вимоги до засобу підтримки процесу формування вимог та управління ризиками у методології Agile та спроектовано архітектуру засобу управління вимогами і

ризиками при створенні програмних складових комп'ютерних систем, що дало змогу автоматизувати роботу експерта, системного аналітика та менеджера проекту та підвищити ефективність виконання проектів.

У четвертому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано техніко-економічні показники щодо розробки методу і засобу управління ризиками при розробці програмних складових комп'ютерних систем, результати обчислення яких дали змогу обґрунтувати доцільність проведення науково-дослідної роботи.

У п'ятому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» визначено вимоги з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях щодо експлуатації засобу підтримки методу управління ризиками на основі моделі SEI та методології Agile при створенні програмних складових комп'ютерних систем, що дало змогу зменшити негативний вплив комп'ютерної техніки і виробничого середовища на здоров'я користувачів системи.

У шостому розділі «Екологія» проаналізовано вимоги до програмного забезпечення обробки великих масивів екологічної інформації та особливості методики дослідження джерел забруднення промислових підприємств, що дало змогу зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

У загальних висновках до дипломної роботи магістра наведено результати виконання розділів дипломної роботи магістра, їх наукове та практичне значення у процесі розробки програмних складових комп'ютерних систем та управління ризиками на основі моделі SEI.

Додатки до пояснювальної записки містять матеріали конференцій у яких опубліковано основні результати дипломної роботи магістра.

У графічній частині до дипломної роботи магістра проілюстровано основні концепції технології розробки програмних складових комп'ютерних систем на основі методології Agile та управління ризиками на базі моделі SEI.

ВИСНОВКИ

Основні наукові та практичні результати полягають в наступному.

У результаті аналізу наукових публікацій та літературних джерел виявлено недоліки моделей життєвого циклу і методологій управління ризиками, які полягають у недостатній формалізованості, структурованості і гнучкості процесів, зокрема щодо ідентифікації та управління ризиками на етапах життєвого циклу при розробці програмних складових комп'ютерних систем.

Проведено аналіз особливостей гнучких методологій розробки програмного забезпечення, визначено структуру процесів планування спринтів та виконання задач, обґрунтовано їх застосування при розробці програмних складових комп'ютерних систем.

Досліджено методи управління ризиками при розробці програмних складових комп'ютерних систем та виявлено, що найбільш ефективним є метод SEI (Software Engineering Institute), однак він потребує додаткового дослідження та адаптації під конкретну предметну область та налаштування інтеграції у робочі процеси на основі гнучких методологій розробки програмних складових комп'ютерних систем.

Запропоновано формалізацію процесів, характерних для Agile методологій, що дало змогу підвищити ефективність виконання проектів за рахунок пріоритетності виконання задач та скоротити часові рамки, у порівнянні з класичними підходами.

Обґрунтовано та формалізовано модель SEI для управління ризиками при розробці програмних складових комп'ютерних систем, що дало змогу реалізувати процеси ідентифікації, аналізу та моніторингу ризиків проекту на етапах життєвого циклу.

Розроблено метод управління проектом на основі методології Agile та моделі SEI, який враховує ризики при описі вимог до програмних складових, що дало змогу оцінювати та керувати ризиками, пов'язаними з конкретною реалізацією вимоги до програмного забезпечення комп'ютерних систем.

На основі діаграм варіантів використання визначено функціональні вимоги до засобу підтримки процесу формування вимог та управління ризиками у методології Agile, що дало змогу врахувати їх при проектуванні та реалізації програмних складових комп'ютерних систем.

Спроектовано архітектуру та реалізовано засіб управління вимогами і ризиками при створенні програмних складових комп'ютерних систем, що дало змогу автоматизувати роботу експерта, системного аналітика та менеджера проекту та підвищити ефективність виконання проектів.

Розраховано техніко-економічні показники щодо розробки методу і засобу управління ризиками при розробці програмних складових комп'ютерних систем, результати обчислення яких дали змогу обґрунтувати доцільність проведення науково-дослідної роботи.

Визначено вимоги з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях щодо експлуатації засобу підтримки методу управління ризиками на основі моделі SEI та методології Agile при створенні програмних складових комп'ютерних систем, що дало змогу зменшити негативний вплив комп'ютерної техніки і виробничого середовища на здоров'я користувачів системи.

Проаналізовано вимоги до програмного забезпечення обробки великих масивів екологічної інформації та особливості методики дослідження джерел забруднення промислових підприємств, що дало змогу зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Якобчук К.Д. Методологія управління ризиками при розробці програмного забезпечення комп'ютерних систем на основі концепції SEI / К.Д. Якобчук, Є.В. Тиш// Матеріали VII міжнародній науково - технічній конференції молодих учених і студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (28-29 листопада 2018 р.) Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя – Тернопіль, ТНТУ – Том 3 – 2018 – с. 234.

2. Якобчук К.Д. Вимоги до системи підтримки методу управління ризиками на основі моделі SEI в методології Agile при проектуванні програмних складових комп'ютерних систем / К.Д. Якобчук, Є.В. Тиш – Матеріали VI науково-технічної конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Інформаційні моделі, системи та технології» (12-13 грудня 2018 року) – Тернопіль, ТНТУ – 2018 – с. 87.

АНОТАЦІЯ

Якобчук К.Д. Технологія розробки програмних складових комп'ютерних систем на основі Agile методологій з урахуванням ризиків моделі SEI

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістра 123 – Комп'ютерна інженерія. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2018.

У дипломній роботі магістра досліджено технології розробки програмних складових комп'ютерних систем і методи керування ризиками на етапах життєвого циклу, виявлено їх недоліки і запропоновано метод управління проектами, що базується на використанні Agile методології і моделі SEI для ідентифікації та управління ризиками, що дало змогу підвищити ефективність розробки комп'ютерних систем в цілому. Обґрунтовано та формалізовано модель SEI для управління ризиками при розробці програмних складових комп'ютерних систем, що дало змогу реалізувати процеси ідентифікації, аналізу та моніторингу ризиків проекту на етапах життєвого циклу.

Розроблено метод управління проектом на основі методології Agile та моделі SEI, який враховує ризики при описі вимог до програмних складових, що дало змогу оцінювати та керувати ризиками, пов'язаними з конкретною реалізацією вимоги до програмного забезпечення комп'ютерних систем.

Спроектовано архітектуру та реалізовано засіб управління вимогами і ризиками при створенні програмних складових комп'ютерних систем, що дало змогу автоматизувати роботу експерта, системного аналітика та менеджера проекту та підвищити ефективність виконання проектів.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, AGILE, РИЗИК, КЕРУВАННЯ, ПРОГРАМНА СКЛАДОВА, КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА.

ANNOTATION

Yakobchuk K.D. Agile –based technology of computer systems software development taking into account SEI model risks

The diploma paper for obtaining the Master's degree 123 – Computer engineering – Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil 2018.

In the diploma paper the technologies of development of software components of computer systems and methods of risk management at the stages of the life cycle have been investigated, their drawbacks have been identified and the method of project management based on the use of Agile methodology and SEI model for identification and risk management has been proposed that has allowed to increase the effectiveness of the development of computer systems in general. The SEI model for risk management was substantiated and formalized in the development of software components of computer systems, which enabled to realize the processes of identification, analysis and monitoring of project risks at the stages of the life cycle.

The method of project management based on the Agile methodology and the SEI model is developed, which takes into account the risks in describing the requirements of the program components, which made it possible to assess and manage the risks associated with the specific implementation of the requirements for software systems of computer systems.

The architecture was designed and implemented a tool for managing requirements and risks in creating software components of computer systems, which enabled to automate the work of an expert, system analyst and project manager and to increase the efficiency of project implementation.

Keywords: TECHNOLOGY, AGILE, RISK, MANAGEMENT, SOFTWARE, COMPUTER SYSTEM.