

**Коломоєць Д.А.**

здобувач вищої освіти

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

Науковий керівник: к.пед.н., доцент Шаров С.В.

## **ОСОБЛИВОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

**Анотація.** Стаття присвячена висвітленню характеристик якості програмного забезпечення, технологій тестування якості. Зазначається, що якість програмного забезпечення має безпосередній вплив на конкурентоспроможність розробників та відношення до нього з боку користувачів. Аналізуються напрямки та особливості автоматизації тестування програмного забезпечення, переваги та ризики, пов'язані з даними процесами.

**Ключові слова:** якість програмного забезпечення, програмне забезпечення, тестування програмного продукту, автоматизація тестування.

**Kolomoets D.A. Features of automated software quality testing.** The article is devoted to the coverage of software quality characteristics, quality testing technologies. It is noted that the quality of software has a direct impact on the competitiveness of developers and the attitude towards it from the side of users. The directions and features of software testing automation, advantages and risks associated with these processes are analyzed.

**Key words:** software quality, software, software product testing, test automation.

**Актуальність дослідження.** Програмне забезпечення (ПЗ) в сучасному світі відіграє критичну роль у різних сферах життя, від бізнесу до науки та особистого використання. Воно є втіленням розвитку технологічного прогресу, зокрема систем штучного інтелекту [4, с. 115]. У бізнесі програмне забезпечення допомагає автоматизувати процеси, збільшити продуктивність та зменшити витрати. В сфері медицини воно допомагає аналізувати великі обсяги медичних даних та діагностувати

захворювання. У науці та дослідженнях ПЗ надає можливість моделювати складні явища та розв'язувати наукові проблеми. А освітня діяльність неможлива без використання інформаційних систем та систем управління навчанням, різноманітних освітніх ресурсів, мобільних та імерсивних технологій тощо.

Водночас, ПЗ повинно відповідати певним вимогам, що визначаються в технічному завданні під час проектування, а також мати відповідну якість. Помилки в програмах можуть призвести до серйозних наслідків, включаючи фінансові втрати, порушення приватності, втрату даних або навіть загрози для життя та здоров'я. Тому безпека та якість програмного забезпечення стають першочерговими завданнями для розробників. Для уникнення різноманітних помилок на стадії розробки використовується тестування ПЗ в ручному або автоматичному режимі. Водночас, автоматизація тестування дозволить пришвидшити цей процес та зробити його більш комплексним та ефективним.

**Мета дослідження** полягає у визначенні основних характеристик якості програмного забезпечення, висвітленні значення та особливостей автоматизованого тестування ПЗ.

**Виклад основного матеріалу.** Забезпечення надійності та безпеки програмного забезпечення допомагає зберегти довіру користувачів та забезпечити стабільність функціонування різних програмних систем та послуг. У цьому контексті розуміння та управління ризиками, а також постійне вдосконалення методів розробки та тестування програмного забезпечення стають важливими аспектами сучасного програмного інженерії.

Поняття якості програмного забезпечення багатопланове й може бути виражене адекватно тільки деякою структурованою системою характеристик або атрибутів. Під якістю програмного забезпечення розуміється деяка характеристика, що відображає відповідність ПЗ відповідним вимогам [6, с. 54]; набір властивостей, що характеризує здатність ПЗ задовольнити встановлені або передбачувані потреби замовника. Цей набір властивостей може бути використаний під час оцінювання ПЗ у вигляді моделі якості [1, с. 83].

З метою визначення якості програмного забезпечення використовують характеристики, що відображають дану властивість. У роботах [1, с. 85; 3, с. 14; 6, с. 55] зазначені наступні характеристики:

1. Функціональність, визначається здатністю ПЗ виконувати певні функції або завдання, що відповідають потребам користувача та умовам використання. Дана характеристика може включати такі аспекти, як можливість взаємодії з користувачами, обробка та збереження даних, виконання різних операцій тощо.

2. Зручність використання означає, наскільки легко і зручно користуватися комп'ютерною програмою, втілюється у можливість легкого розуміння, вивчення, використання програмного забезпечення. Дана характеристика істотно впливає на задоволення користувачів і їх продуктивність у використанні програми.

3. Надійність – це якість або характеристика системи, яка показує його здатність функціонувати без помилок, збоїв або відмов протягом певного часу і за певних умов.

4. Ефективність програмного забезпечення визначається мірою його відповідності задачам, що були визначені специфікаціями та вимогами.

5. Портативність програмного забезпечення означає, що воно може бути легко перенесено на іншу операційну платформу без втрати передбаченої під час розробки функціональності. Дотримання характеристики портативності дозволяє програмному засобу працювати на різних пристроях, таких як комп'ютери, смартфони, планшети, сервери тощо.

6. Сумісність – рівень, за яким ПЗ або його окремі компоненти можуть здійснювати обмін даними з іншими програмними продуктами або їх системами та/або виконувати свої функції під час спільного використання одного апаратного чи програмного середовища.

Тестування програмного забезпечення дозволяє забезпечити високу якість, надійність та безпеку програмних систем. Воно передбачає його випробовування та дослідження за допомогою кінцевого набору тестів з метою перевірки відповідності функціональності та поведінки програмного засобу очікуваним показникам [8, с. 125]; процесом виявлення помилок, дефектів та інших недоліків у роботі програм. Основна мета тестування полягає у перевірці, чи відповідає програма специфікації та чи задовольняє потреби користувачів

У роботі [9, с. 82] численна кількість технологій тестування поділяється на дві великих групи: статичні та динамічні технології.

Статичні методи найбільш ефективні на ранніх стадіях розробки ПЗ, використовуються без завантаження програмного коду. Динамічне тестування здійснюється у процесі роботи програмного продукту. До технологій динамічного тестування відносяться модульне тестування (перевіряються розроблені компоненти в межах невеликих систем), комплексне тестування (перевіряється система, що складається з окремих компонентів), системне, приймальне та операційне тестування, де об'єктом тестування є розроблена система.

Сучасний підхід до тестування якості ПЗ передбачає автоматизоване тестування програмного забезпечення, що передбачає застосування відповідних технік та інструментальних засобів та звільняє людину від виконання певних функціональних обов'язків у процесі тестування. До переваг автоматизованого тестування відноситься [7, с. 87]:

1. Швидкість тест-кейсів (один тест-кейс зможе виконати перелік дій, яку команда спеціалістів виконує набагато довше за часом).
2. Фактор людини або відсутній або мінімальний, тому він ігнорується під час тест-кейсу.
3. Тест-кейси здатні виконувати завдання, які людина не здатна виконати, з причин складності чи значної затрати часу.
4. Здатність засобів автоматизації виконувати низькорівневі дії з додатком, операційною системою, каналами передачі даних тощо.
5. Автоматизовані системи здатні опрацювати значно більший обсяг інформації у порівнянні з людиною.

Як зазначає А. Троян та Ю. Моденов [7, с. 88], автоматизація може бути задіяна при наступних видах тестування якості ПЗ: регресійне тестування (виявлення помилок у вже протестованих ділянках початкового коду), інсталяційне тестування та налаштування тестового середовища (повторення тестових операцій по перевірці роботи інсталятора), модульне тестування (тестування окремих модулів програмної системи), конфігураційне тестування і тестування сумісності (виконання одних і тих же тест-кейсів на різних платформах, при різних умовах використання), інтеграційне тестування (перевірка всіх компонентів системи на нижчих рівнях), тестування продуктивності (перевірка працездатності програми під значним навантаженням) тощо.

Водночас, процедури автоматизації оцінки якості ПЗ засновані на дотриманні декількох умов, таких як: попередня оцінка можливості застосування автоматизованого тестування до конкретного типу ПЗ; формування стратегії тестування; вибір відповідного системного забезпечення для здійснення тестування; створення коректних тестових скриптів та ін. [5, с. 36]. Щодо вибору програмного забезпечення для здійснення тестування із використанням методу білої скриньки О. Єгорова та В. Бичок дослідили наступні програмні продукти: інформаційна система TestRail (для ручного тестування якості ПЗ), інформаційна система для управління тестуванням qTest та віртуальна платформа PractiTEST для автоматизованого комплексного тестування ПЗ з можливістю візуалізації даних [2, с. 682].

Слід додати, що автоматизація тестування ПЗ може викликати певні ризики та проблеми [10, с. 128]:

1. Створення, корекція, супровід та оновлення текст-кейсів займає великий проміжок часу.
2. Високі вимоги до кваліфікації персоналу, оскільки створення текст-кейсів це фактично створення другого проекту, паралельно першому.
3. Вартість комерційної версії програмних засобів для автоматизованого тестування може значно збільшити вартість розробки програмного продукту. З іншого боку, постійне застосування процедур автоматичного тестування у перспективі дозволить зменшити витрати.
4. Оскільки тестування здійснюється в автоматичному режимі, збільшується час на планування та управління потенційними ризиками.

**Висновки.** Загалом, автоматизоване тестування є важливою складовою сучасного процесу розробки різноманітного програмного забезпечення, що дозволяє підвищити продуктивність тестування якості, забезпечити надійність та незалежність від людського фактору, підвищити ставлення до програмного продукту кінцевих користувачів та розробників ПЗ. Водночас, процедури автоматизації оцінки якості ПЗ не виключають ручне тестування окремих характеристик програмного засобу. Все залежить від фінансових можливостей, які виділяються на тестування та важливості розробленого програмного забезпечення.

*Література*

1. Грицюк Ю. І. Система комплексного оцінювання якості програмного забезпечення. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. № 2(32). С. 81–95 с.
2. Єгорова О., Бичок В. Програмні засоби для тестування програмного забезпечення. *Молодий вчений*. 2019. № 11(75). С. 680–684.
3. Крепич С. Я., Співак І. Я. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс. Навчальний посібник. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2020. 478 с.
4. Лубко Д. В., Шаров С. В. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посіб. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. 264 с.
5. Мелкозьорова О. М., Малахов С. В. Особливості процедур автоматизованого тестування програмного забезпечення. *Тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми інформатизації»* (13-15 листопада 2019 року). 2019. С. 36.
6. Поморова О. В., Говорущенко Т. О., Тарасек С. Я. Аналіз та опрацювання метрик якості програмного забезпечення на етапі проектування. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. №1. С. 54–62.
7. Троян А. М., Моденов Ю. Б. Доцільність автоматизованого тестування для забезпечення якості програмних продуктів. *Проблеми інформатизації та управління*. 2017. № 1-2(57-58). С. 86–89.
8. Ушакова І. О. Підходи до забезпечення якості програмного забезпечення. *Сучасні інформаційні технології і системи : монографія*. Харків : «Стильіздат», 2021. С. 125–140.
9. Щербаков О. В., Луценко Є. С., Скорін Ю. І. Методика кількісної оцінки ефективності роботи інженера із забезпечення якості програмного забезпечення. *Системи обробки інформації : зб. наук. пр.* 2012. № 4(102). С. 81–85.
10. Чорновус Р. М. Автоматизоване тестування програмного забезпечення. *Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій»* (17-18 листопада 2016 року, м. Тернопіль). 2016. С. 128.