

*Секція: Технічні науки*

**Дубук Василь Іванович**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри Автоматизованих систем управління  
Національний університет “Львівська політехніка”  
м. Львів, Україна*

**Білокура Христина Володимирівна**

*магістр, студентка магістратури кафедри  
Автоматизованих систем управління  
Національного університету “Львівська політехніка”  
м. Львів, Україна*

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВІДСТЕЖЕННЯМ ПОМИЛОК У ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ**

Інноваційний розвиток суспільства нерозривно пов'язаний з розробкою, впровадженням і використанням автоматизованих систем управління об'єктами й процесами та інформаційних технологій (ІТ).

Сьогодні галузь ІТ стрімко розвивається по всьому світу, в тому числі - в Україні. Багато компаній у галузі ІТ пропонують і надають свої послуги, серед яких – розробка програмного забезпечення (ПЗ).

Одним з важливих напрямків ІТ-послуг є забезпечення контролю якості (КЯ) ПЗ. КЯ представляє собою сукупність заходів, що охоплюють усі етапи розробки, випуску та експлуатації ПЗ без виключення і реалізується на усіх етапах життєвого циклу ПЗ і здійснюється для забезпечення необхідного рівня якості розроблюваного ПЗ.

В процесі реалізації тестування ПЗ спеціалісту-тестувальнику потрібно описувати всі знайдені помилки. При цьому відповідний процес повинен бути добре задокументований.

Інженер з КЯ детально описує проблему, присвоює пріоритет з її усунення, описує шлях до проблеми і ще вказує багато деталей, які допоможуть команді розробників виправити всі невідповідності.

З метою автоматизації виробничих процесів на практиці доцільно використовувати автоматизовані системи управління підприємствами (АСУП) [1, с. 39-42]. При цьому для виробничих підприємств провідну роль виконують автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУ ТП) [1, с. 34-35], в т.ч. - для програмування [1, с. 29-32].

Для автоматизації відповідних процесів розробки ПЗ, для систематизації знайдених помилок в якості АСУ ТП можуть використовуватися спеціальні автоматизовані системи управління відстеженням помилок у програмному забезпеченні (АСУ ВППЗ), які ще називають *багтрекерами*.

Множина процесів роботи АСУ ВППЗ у найпростішому варіанті включає в себе виявлення помилки, її опис, виправлення, перевірку виправлення, тобто процеси «стеження» за помилкою протягом всього як її життєвого циклу, так і життєвого циклу розроблюваного ПЗ в цілому.

*Метою роботи* є дослідження та розробка прототипу автоматизованої системи управління відстеженням помилок у ПЗ.

*Об'єктом дослідження* є сфера інженерії контролю якості. Оскільки однією з основних цілей тестування ПЗ є виявлення дефектів та надання інформації для прийняття рішень, то предметом дослідження є конкретний процес документування знайдених невідповідностей та помилок у ПЗ.

Для досягнення мети вирішувалися наступні задачі: визначення основних вимог до системи; аналіз методів та технологій для ефективної реалізації системи; розробка схеми потоків даних у предметно-орієнтованому сховищі; розробка структури та схеми даних; розробка сервісів, що взаємодіють між собою; розробка графічного інтерфейсу користувача.

АСУ ВППЗ є важливим компонентом ефективної інфраструктури технологічного процесу розробки ПЗ. Крім цього, АСУ ВППЗ сприяє економії робочого часу всіх працівників-учасників процесу розробки.

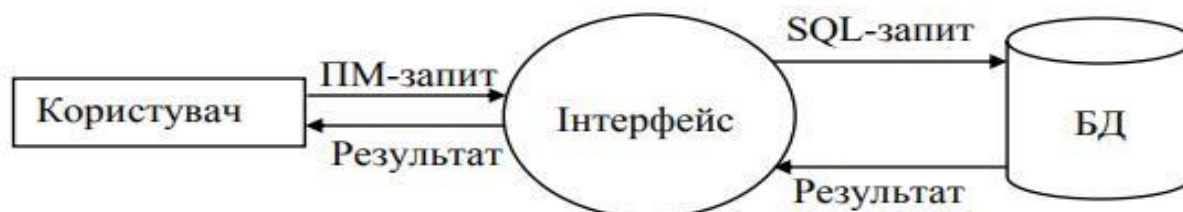
Результатом виконання роботи є готова до використання АСУ ВППЗ, яка забезпечить автоматизацію технологічних процесів розробки ПЗ: виконання тестів, генерації звітів, передачу невідповідностей і помилок у базу даних, й при цьому наочно можна буде переглянути продуктивність роботи програмістів при виправленні помилок.

Вибір програмної платформи для побудови архітектури інформаційної системи обумовлений можливістю повної незалежності бізнес-логіки від елементів програмної платформи та ізольованістю залежностей на компоненти від решти програмного коду. Дана перевага притаманна Spring Framework [2], що серед іншого вплинуло на її вибір як програмної платформи для побудови програмної архітектури.

Spring Framework – універсальне робоче середовище для Java-платформи [3] надає гнучкі засоби вирішення проблем, що можна успішно використати для автоматизації при створенні ПЗ [4, с. 249-263].

Особливості ядра Spring застосовні в будь-якому Java-додатку, існує багато розширень і удосконалень для побудови веб-додатків на Java Enterprise платформі. При цьому Spring Boot [2] володіє широким функціоналом, серед якого є управління залежностями, автоматична конфігурація і вбудовані контейнери сервлетів.

Концептуальна модель для системи відстеження помилок у ПЗ зображена на рис. 1.



**Рис. 1. Концептуальна модель АСУ ВППЗ**

Концептуальна модель АСУ містить три складові. Користувач (клієнт) - автоматизована система тестування, що використовує інструмент Selenium, який, в свою чергу, емулює дії користувача. Інтерфейс - система організації людино-машинної взаємодії [6, с. 71; 7, с. 14] та генерації звітів, також може включати відстеження помилок (багтрекінг), що відображає знайдені невідповідності і помилки у програмному забезпеченні. База даних - може бути використана як SQL, так і NoSQL.

Ліва частина схеми моделі позначає, що інтерфейс може відображати всі можливі дії (запити) з боку користувача до системи. Система в свою чергу надсилає відповідний результат, тобто дані, які відображаються на користувацькому інтерфейсі, як результат працездатності запиту.

Структурна схема АСУ представлена на рис. 2.

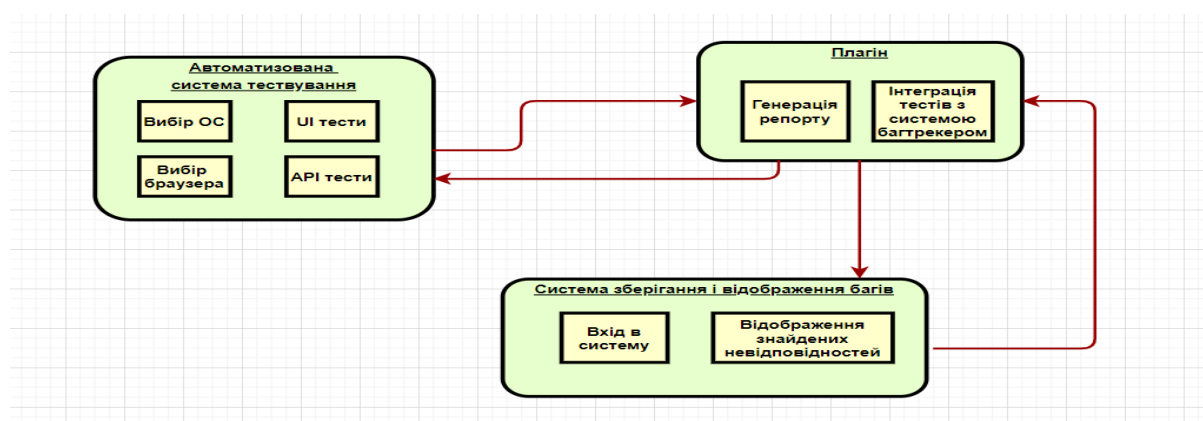


Рис. 2. Структурна схема АСУ ВППЗ

Як видно на рисунку, основною інформацією, яка буде надходити в систему, є знайдені неспівпадіння з очікуваним результатом, які будуть вноситися на основі інформації автотестів автоматично. В результаті на виході отримаємо задокументовану помилку (баг).

Ідеєю створення системи було автоматизувати відстеження дефектів ПЗ для покращення його якості та економії часу процесу розробки [5, с. 398-420].

У результаті було розроблено АСУ ВППЗ з такими функціональними можливостями: створення і редагування користувачів; авторизація; створення/перегляд/видалення проектів розробки ПЗ; створення/редагування/видалення завдань та звіту про помилки; створення/редагування команд; підтримка засобів інформаційної безпеки.

**Висновок.** Розроблено автоматизовану систему управління відстеженням помилок у програмному забезпеченні (АСУ ВППЗ).

Розроблену систему було протестовано і досліджено коректність її роботи в межах визначених функціональних можливостей. Система в простій та зрозумілій формі документує всі виявлені невідповідності та помилки, підтримує зв'язок з базою даних та забезпечує безпеку даних.

Розроблена АСУВППЗ може використовуватися практично на виробництвах програмного забезпечення різного функціонального призначення.

### **Література**

1. Енциклопедія кібернетики: у 2 т., том 1 [Текст] / за ред. В.М. Глушкова. Київ: Гол. ред. Укр. рад. енциклопедії, 1973. 608 с.
2. Spring Documentation. URL: <https://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/>
3. Spring Data JPA Tutorial. URL: <https://www.javatpoint.com/spring-and-jpa-integration>
4. Криспин Л., Грегори Дж. Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд. [Текст]. М. СПб. К.: Вильямс, 2010. 464 с.
5. Сеницын С.В., Налютин Н.Ю. Верификация программного обеспечения, 2-е изд. [Текст]. М.: Интуит, 2016. 446 с.
6. Дубук В.І., Коцун В.І., Чорний М.В. Аспекти розробки засобів управління графічного людино-машинного інтерфейсу інформаційної

системи [Текст] // Актуальные проблемы современной науки: сборник тезисов науч. трудов XXXVIII Междунар. науч.-пр. конференции (Харьков–Вена–Берлин–Астана, «30» января 2019 года) / Международный научный центр развития науки и технологий, 2019. С.71-76.

7. Дубук В. І., Коцун В. І., Білокура Х. В. Програмна реалізація засобів управління графічного людино-машинного інтерфейсу медичної інформаційної системи [Текст] // Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення: збірник тез доповідей Міжнародної наукової інтернет-конференції (Тернопіль, 8 квітня 2020 р.). Вип. 47. 2020. С. 14–19.