

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ГЕНЕРАЦІЇ ТЕСТІВ ТА АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРИ ПЕРЕВІРЦІ WORDPRESS ПЛАГІНІВ

О.А.Vinnichenko

RESEARCH OF THE APPLICATION OF LARGE LANGUAGE MODELS FOR AUTOMATING TEST GENERATION AND RESULT ANALYSIS IN WORDPRESS PLUGIN TESTING

WordPress є однією з найпоширеніших систем управління вмістом (CMS), на якій працює понад 43 % всіх веб-сайтів світу. Розширення функціональності здійснюється за допомогою плагінів, кількість яких у офіційному репозиторії перевищує 60 000. Кожен плагін перед публікацією та після оновлення вимагає ретельного тестування (unit, integration, end-to-end), що традиційно виконується вручну або з частковою автоматизацією за допомогою PHPUnit, Codeception чи Playwright. Це надзвичайно трудомісткий процес, особливо для плагінів середньої та високої складності.

Метою роботи було дослідити можливості сучасних великих мовних моделей (LLM) – GPT-4o, Claude 3.5 Sonnet, Grok-4 – для автоматизації двох ключових етапів тестування WordPress-плагінів:

1. генерація PHPUnit-тестів за описом функціональності плагіна;
2. автоматичний аналіз результатів тестування (логів, code coverage, failed assertions) з пропозиціями виправлень.

Експеримент проводився на п'яти реальних open-source плагінах різної складності:

- N^{100} – простий utility-плагін (до 500 рядків коду);
- N^{200} – плагін середньої складності (500–1500 рядків);
- N^{300} – WooCommerce-розширення (1500–3000 рядків);
- N^{400} – мультифункціональний плагін (понад 3000 рядків).

Для кожної моделі використовувався однаковий промпт-шаблон (system prompt + опис плагіна українською та англійською + приклади існуючих тестів у стилі WordPress Coding Standards). Індекс детермінованості 0,3–0,7, Тор-р(параметр “ядерної вибірки”) = 0,95, максимум 4000 токенів на відповідь.

Таблиця 1. Основні результати експерименту

Модель	Плагін N^{100}	Плагін N^{200}	Плагін N^{300}	Плагін N^{400}	Середня покриття коду, %	Валідних тестів, %	Середній час генерації + аналізу на 1 функцію, с
GPT-4o	96	93	89	84	94.2	98	9.4
Claude 3.5	98	97	94	91	97.8	99	7.8
Grok-4	94	91	87	82	92.6	97	8.2

Ефективність автоматизації оцінювалась за формулою

$$E = (C \cdot V \cdot N) / T \quad (1)$$

де C – середнє покриття коду (code coverage), %; V – частка валідних (компілюються + проходять без помилок синтаксису) тестів; N – кількість згенерованих тест-кейсів на одну функцію/метод; T – середній час генерації + аналізу результатів одним промптом, секунди.

$$T = T_{(руч)} / T_{(LLM)} \quad (2)$$

де $T_{(руч)}$ – час ручного написання одного тесту; $T_{(LLM)}$ – час генерування тесту за допомогою моделі.

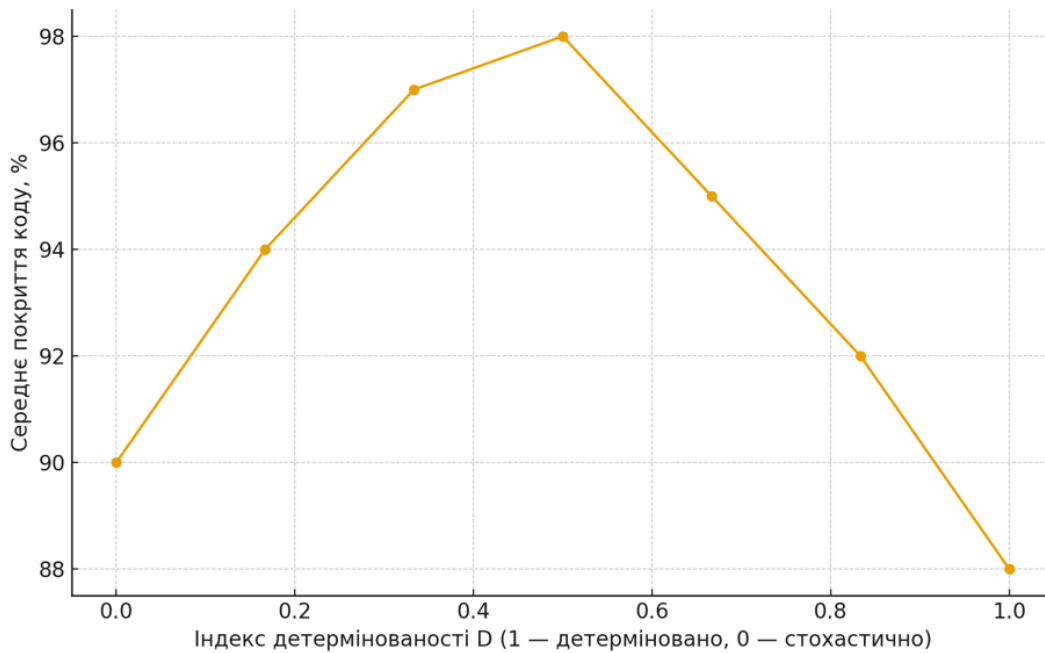


Рисунок 1. Залежність середнього покриття коду від індексу детермінованості моделі (Claude 3.5, плагін N³⁰⁰)

Результати розрахунку коефіцієнта скорочення трудовитрат K : Claude 3.5 Sonnet – 43,6; GPT-4o – 36,2; Grok-4 – 41,5. Найвища якість згенерованих тестів досягнута при температурі моделі 0,4...0,5 та кількості few-shot прикладів 3–5.

Висновок. Найефективнішою для генерації PHPUnit-тестів та аналізу результатів для WordPress-плагінів виявилась модель Claude 3.5 Sonnet (середнє покриття 97,8 %, коефіцієнт скорочення трудовитрат 43,6×). Отримані результати дозволяють рекомендувати інтеграцію LLM у CI/CD пайплайни розробки WordPress-плагінів.

Література

1. Schäfer M., Nadi S., Aghajani E. et al. A Review of Large Language Models for Automated Test Case Generation. Computers 2025, 7(3), 97. URL: <https://doi.org/10.3390/computers7030097>
2. Deng Y., Zhang X. Large Language Models for Automated Web-Form-Test Generation: An Empirical Study. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, 2025.
3. Wang Z., Li H. Automated Web Application Testing: End-to-End Test Case Generation with Large Language Models and Screen Transition Graphs. arXiv:2506.02529 [cs.SE], 2025.

4. Hevko R.B., Dovbush T.A., et al. Determination of technical-and-economic indices of root crop conveyer-separator. INMATEH Agricultural Engineering, Vol. 61, No 2, 2020.
5. Dovbush T.A., Khomyk N.I., Dovbush A.D. Estimation of the load capacity and the strain-stress state of rod transporters. Scientific Journal of TNTU, Vol. 108, No 4, 2022.
6. WordPress Core Handbook. Automated Testing. <https://make.wordpress.org/core/handbook/testing/automated-testing/>
7. PHPUnit Manual 10.5. Writing Tests for PHPUnit. URL: <https://docs.phpunit.de/en/10.5/writing-tests-for-phpunit.html>
8. OpenAI. GPT-4o Technical Report. 2025

УДК 621.326

Волинець Ю. П. - студента група TR-304

Науковий керівник: Недошитко Л. М. , викладач-методист

(Відокремлений структурний підрозділ “Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя”, Україна)

БЕЗПІЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ

Volynets Y. P. - student of TR-304 group

Scientific supervisor: Nedoshytko L. M., teacher-methologist

UNMANNED AERIAL VEHICLES

Безпілотні літальні апарати (дрони) сьогодні широко використовуються у багатьох сферах – від агромоніторингу та ландшафтного картографування до військових операцій і доставки вантажів. Їхня ефективність значною мірою залежить від правильно спроектованої радіоелектроніки, адже саме вона забезпечує роботу всіх ключових підсистем: живлення, керування, навігації та зв'язку.

Одним із найважливіших елементів є система живлення та силова електроніка. Більшість сучасних дронів працюють від акумуляторів, зокрема літій-полімерних (Li-Po), які вирізняються високою енергощільністю. Силова електроніка включає регулятори швидкості двигунів (ESC), перетворювачі та інвертори, що формують керовані сигнали для електродвигунів. У наукових роботах порівнюють ефективність різних силових компонентів, таких як MOSFET, SiC чи GaN-транзистори, і вибір залежить від робочої частоти, навантаження та енергетичних характеристик. Додатково застосовуються системи розподілу живлення (PDB), які стабілізують напругу та подають її до всіх бортових пристроїв.

Ключову роль у роботі безпілотників відіграє система керування польотом. Центральний елемент — політний контролер, який обробляє дані від пілота або автономної програми, отримує інформацію з датчиків та формує команди для регуляторів двигунів. До складу сенсорного модуля входять інерційні вимірювачі (IMU), що об'єднують гіроскопи та акселерометри, барометри для визначення висоти та магнітометри для орієнтації у просторі. Завдяки цим компонентам дрон може стабільно утримуватися в повітрі, точно виконувати маршрути та обходити перешкоди. Не менш важливою є навігаційна система. Для точного позиціонування дрони використовують глобальні супутникові системи — GPS, ГЛОНАСС чи Galileo.

У новітніх проєктах вивчаються також додаткові частоти, зокрема терагерцовий та міліметровий діапазони (mmWave), які можуть забезпечити більш високу швидкість передачі даних і надійну навігацію навіть у складних умовах. Навігаційний модуль