

## АНАЛІЗ НАПРЯМІВ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ОБСЯГУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ SAAS СИСТЕМ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет;

### *Анотація*

*Розглянуто основні напрямки вдосконалення методів оцінки обсягу та трудомісткості розробки програмного забезпечення в умовах використання SaaS систем із застосування методу функціональних точок.*

**Ключові слова:** SaaS, методи оцінки обсягів та трудомісткості програмних продуктів, метод функціональних точок.

### *Abstract*

*The main directions for optimizing of software sizing and effort estimation methods for SaaS systems using the Function point Analysis are considered.*

**Keywords:** SaaS, software sizing and estimation, function point analysis.

### **Вступ**

Оцінка обсягу та трудомісткості розробки програмного забезпечення є одним із ключових факторів для успішності проектів програмної інженерії. Однак, прогнозування зусиль на розробку програмного забезпечення традиційно ускладнюється такими факторами, як комплексність, неповнота даних на ранніх етапах, варіативність залучених технологій та експертів, тощо. Додаткова складність у сучасних реаліях зумовлена широким використанням Software as a Service (SaaS) продуктів.

Метою роботи є визначення основних напрямків вдосконалення методів оцінки трудомісткості розробки програмних продуктів з використання SaaS систем.

### **Результати дослідження**

Метод функціональних точок (Function Point Analysis, FPA) є стандартизованим методом систематичної оцінки функціонального обсягу програмного забезпечення. FPA був розроблений Аланом Альбрехтом наприкінці 70-х років XX сторіччя і здобув широкого поширення серед організацій, що займаються розробкою програмного забезпечення [1]. Одним із важливих факторів успіху FPA стало створення Міжнародної Групи Функціональних Точок (International Function Points User Group, IFPUG) – асоціації, яка відповідає за підтримку та вдосконалення методів FPA і актуалізацією відповідного ISO стандарту [2]. Універсальність підходу FPA дозволяє використання його похідних також і в сферах, які не прямо стосуються розробки програмного забезпечення, наприклад для оптимізації управління виробничими процесами [3].

Виконання стандартного процесу вимірювання FP може вимагати повністю визначених вимог та сертифікованих експертів, ідеальної ситуації, що суперечить потребам розробників. Насправді, офіційне вимірювання FP можна виконати лише після завершення збору вимог до програмного забезпечення, а подекуди навіть після завершення розробки. Водночас, потреба у функціональних метриках виникає на більш ранніх етапах, задовго до того, як специфікації функціональних вимог будуть повністю та належним чином деталізовані. Тому було розроблено і оптимізовано багато методів для надання оцінок метрик функціонального розміру на основі меншої або не в повній мірі достатньої інформації, ніж потрібно для FPA. Серед цих методів оцінки, одним із найбільш використовуваних є метод "Високорівневий FPA" (High-Level FPA, HLFPA), що був розроблений NESMA під назвою "Оціночний метод NESMA" і пізніше визнаний та прийнятий IFPUG [4]. Іншим підходом до швидкого отримання функціональних метрик без детальних описів вимог є метод Простих Функціональних

Точок (Simple Function Point, SFP). SFP вимагає ще менше деталей щодо вимог, ніж HLFPA, тому його можна використовувати навіть у випадках з неповнотою та недостовірністю даних, наприклад, в гнучких процесах розробки. Метод SFP був прийнятим IFPUG у 2019 році як полегшена альтернатива традиційному FPA [5].

На сьогоднішній день метод FPA та його похідні є ефективним способом оцінювання обсягів та трудомісткості розробки програмного забезпечення, і фактично є стандартом індустрії [6]. Методи машинного навчання (Machine Learning, ML) можуть використовуватися для забезпечення ефективних моделей оцінки в багатьох сферах та ситуаціях і все частіше використовуються в діяльності з управління проектами розробки програмного забезпечення [3]. Дослідження [7] доводить, що методи машинного навчання можуть використовуватися для оптимізації оцінки трудомісткості розробки ПЗ. Однак використання ML для оцінки функціонального розміру ПЗ досі залишається недостатньо дослідженим.

Іншим фактором, який здійснює істотний вплив на кореляцію між функціональним розміром програмного забезпечення та трудомісткістю процесу його розробки є впровадження практик гнучкої розробки, становлення парадигми DevOps, широке використання хмарних технологій та інфраструктури, та, як результат, домінування SaaS рішень у сучасній індустрії [8]. Використання типових для FPA моделей, які базуються виключно на функціональному (реальному чи прогнозованому) розмірі програмного забезпечення у випадку застосування готових SaaS рішень, які потребують переважно спрямованих на конфігурацію та розгортання зусиль, не є достатнім для апроксимації трудомісткості.

Отже, основними напрямками вдосконалення методів оцінки обсягу та трудомісткості процесів розробки (та доставки кінцевому користувачу) програмного забезпечення є:

- використання методів ML для розпізнавання, класифікації, кластеризації і усунення нечіткості або неповноти вимог, регресія, калібрування та навчання подібностей моделей, тощо;
- використання методів нечіткої логіки для підтримки моделювання системи і порівняльного аналізу;
- адаптація моделей оцінювання розміру FPA відповідно до потреб сучасної індустрії із врахуванням кластеру очікуваних витрат на конфігурацію та розгортання додатково до або замість витрат на класичну розробку програмного забезпечення.

## Висновки

Розглянуто сучасний стан методів оцінювання обсягу та прогнозування трудомісткості розробки програмного забезпечення, встановлені основні напрямки сучасних досліджень в області та запропоновано напрямки удосконалення та адаптації існуючих методів до поточних потреб індустрії, а саме до використання SaaS рішень в процесі розробки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Albrecht, A.J. Measuring Applications Development Productivity - Proceedings of IBM Application. Dev. Joint SHARE/GUIDE Symposium, 1979.
2. ISO/IEC 20926:2009. Software and systems engineering. Software measurement. Режим доступу URL: <https://www.iso.org/standard/51717.html>
3. Білоус Д.А. Аспекти використання методу аналізу функціональних точок для оптимізації виробничих процесів - Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2023) – Режим доступу URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2023/paper/view/17974>
4. Timp A. Early Function Point Analysis and Consistent Cost Estimating, 2015. – Режим доступу URL: <https://ifpug.org/wp-content/uploads/2022/06/uTip003EarlyFPAandConsistentCostEstimating.pdf>
5. International Function Point Users Group. Simple Function Point (SFP) Counting Practices Manual, 2019.
6. Lavazza L., Locoro A., Liu G., Meli R. Estimating Software Functional Size via Machine Learning. ACM Trans. Softw. Eng. Methodol. 32, 5, Article 114, 2023, 27 p.
7. Mohammed Najah Mahdi, Mohd Hazli Mohamed Zabil, Abdul Rahim Ahmad, Roslan Ismail, Yunus Yusoff, Lim Kok Cheng, Muhammad Sufyian Bin Mohd Azmi, Hayder Natiq, and Hushalini Happala Naidu. Software project management using machine learning technique–A review. Applied Sciences 11, 11, 2021.

8. Software as a Service (SaaS) Market Size, Share & Forecast 2023-2023. Fortune Business Insight Report, Report ID: FBI102222, 2023. Режим доступу URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/software-as-a-service-saas-market-102222>

*Білоус Дмитро Анатолійович*— аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dmytro.bilous@gmail.com

*Козловський Андрій Володимирович* — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет

*Bilous Dmytro A.* — PhD. Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: dmytro.bilous@gmail.com

*Kozlovskiy Andrii V.* — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia