

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Псарьова Олександра Вікторовича на тему «Моделі, методи та інформаційні технології управління ризиками у проектах масштабованої гнучкої розробки програмних продуктів», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Характеристика особистості здобувача

Псарьов Олександр Вікторович у 2019 році закінчив Сумський державний університет за спеціальністю «Комп'ютерні науки», освітній рівень «Бакалавр»; у 2020 році – за спеціальністю «Комп'ютерні науки», освітній рівень «Магістр». З 2021 по 2025 рр. – здобувач наукового ступеня доктора філософії в Сумському державному університеті за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Тему дисертації у останній редакції затверджено на засіданні Вченої ради СумДУ (протокол № 5 від «11» листопада 2021 р.).

За час навчання в аспірантурі Псарьов О. В. зарекомендував себе сумлінним, відповідальним та високопрофесійним науковцем. Опанував та оволодів сучасними методами наукових досліджень.

Прийняв участь у всеукраїнських та міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема Proceedings of the 6th International Conference on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange, DSMIE-2023, June 6–9, 2023, High Tatras, Slovak Republic; 63rd International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS) : Proceedings, October 6-7, 2022, Riga, Latvia; 64th International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS) : Proceedings, October 5-6, 2023, Riga, Latvia; Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering – 2022. Synergetic Engineering : Conference proceedings, October 28-29, 2022, Kharkiv, Ukraine; XXI Міжнародна науково-практична конференція "Управління проєктами у розвитку суспільства" // 24 травня 2024, Київ, Україна.

Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в 11 наукових працях, з них: статті у фахових виданнях – 4, розділи колективних монографій – 1; роботи апробаційного характеру: статті у матеріалах конференції (цитуються наукометричною базою Scopus) – 4, тези доповідей – 1; навчально-методичні публікації: розділ підручника – 1.

Об'єкт дослідження у дисертаційній роботі Псарьова О. В. – процес управління ризиками при використанні гнучкої методології розробки програмного забезпечення.

Предмет дослідження – інформаційна технологія, що забезпечує ефективне управління ризиками у гнучкій розробці програмних продуктів.

Метою дослідження є підвищення ефективності управління ризиками у проєктах масштабованої гнучкої розробки шляхом розроблення моделей та методів інформаційної технології, яка здатна допомагати з вибором цілей управління ризиками розробки програмного забезпечення, оцінювати безпеку загального штучного інтелекту на етапі інженерії вимог, підвищувати ефективність визначення ризиків та ухвалення управлінських рішень.

Наукові завдання дисертаційної роботи:

- Проаналізувати сучасні підходи, моделі та методи управління ризиками при застосуванні гнучкої методології розробки програмного забезпечення в умовах масштабованих проєктів, визначити типові види ризиків та їх потенційні наслідки, а також оцінити застосовність існуючих рішень для підтримки прийняття рішень у таких проєктах.

- Розробити модель управління ризиками програмного забезпечення, орієнтовану на цілі; визначити основні елементи моделі; рівні цілей, перешкод, оцінки та діяльності з пом'якшення/усунення ризиків, та методи їх інтеграції у процес інженерії вимог.

- Розробити методи використання АНР у рамках цілеспрямованої моделі управління ризиками розробки програмного забезпечення для підвищення ефективності оцінки ризиків та ухвалення рішень на основі багатокритеріального аналізу.

- Розробити математичну основу та функцію пристосованості для поєднання якісних (АНР) і кількісних (GA) підходів до оцінки й управління ризиками.

Актуальність теми

Сучасний розвиток інформаційних технологій ставить перед розробниками програмного забезпечення (ПЗ) нові виклики, зокрема зростаючу складність проєктів, жорсткі вимоги до якості, ефективності та безпеки. Ускладнення виникає через низку факторів: масштабованість проєктів, динамічний розвиток штучного інтелекту (ШІ), застосування гнучких методологій управління проєктами, зокрема Agile, та інтеграцію новітніх технологій. Це створює новий рівень ризиків, які можуть виникати на різних етапах життєвого циклу проєктів.

Масштабовані гнучкі методології, які активно застосовуються у розробці ПЗ, пропонують низку переваг, таких як швидка адаптація до змін,

залучення користувачів до процесу розробки та підвищення прозорості. Однак ці підходи мають і свої слабкі сторони, зокрема високий рівень невизначеності, труднощі в управлінні великими командами, а також значний вплив людського фактору. Як наслідок, ризики перевищення бюджету, затримок у реалізації чи недосягнення поставлених цілей залишаються на високому рівні.

Особливого значення набуває проблема інтеграції AGI у розробку ПЗ. Використання AGI створює як нові можливості для автоматизації, підвищення ефективності та інновацій, так і нові загрози. Серед них – складність прогнозування поведінки систем, ризик порушення етичних стандартів, проблеми конфіденційності даних та забезпечення кібербезпеки. Ці ризики часто мають мультиплікативний характер: окремий фактор може спричинити каскадний ефект, що значно ускладнює управління проектом.

Процес управління ризиками та вимогами проєктах гнучкої розробки ПЗ стикається з низкою нагальних проблем, які полягають у:

- не системності оцінки ризиків, що не дозволяють враховувати не лише прямі, але й приховані залежності між ризиками, забезпечуючи структуровану їх оцінку;
- неоптимальному управлінні ризиками, яке проявляється у використанні не оптимальних стратегій пом'якшення ризиків особливо у випадках, коли традиційні методи неефективні;
- не адаптивності моделі, оскільки модель управління не здатна враховувати зміни у середовищі розробки ПЗ, оперативно реагуючи на нові виклики та умови.

Незважаючи на значну кількість досліджень у сфері управління ризиками, існує дефіцит інтегрованих підходів, які поєднують кількісні та якісні методи оцінки ризиків, враховуючи їх динамічну природу та залежність від проєктних цілей. Аналітико-ієрархічний процес (АНР) та генетичні алгоритми (GA) є перспективними інструментами для вирішення цих завдань. АНР забезпечує ефективність у пріоритизації ризиків, використовуючи експертні оцінки та аналіз ієрархій, тоді як GA дозволяє знаходити оптимальні рішення у складних багатокритеріальних задачах.

У цьому контексті постає потреба в об'єднанні цих інструментів у єдину цілісну модель, здатну ефективно функціонувати в умовах масштабованої гнучкої розробки програмного забезпечення.

Таким чином, дослідження присвячено вирішенню актуального науково-прикладного завдання, що відповідає сучасному розвитку інформаційних технологій і викликам, пов'язаним із управлінням ризиками у масштабованих гнучких проєктах розробки програмного забезпечення, з

урахуванням впливу інноваційних факторів, таких як впровадження AGI. Зокрема, воно спрямоване на створення інтегрованої моделі, що поєднує кількісні (генетичні алгоритми) та якісні (метод аналізу ієрархій) підходи до виявлення, оцінки та оптимізації ризиків, орієнтованої на досягнення проєктних цілей і забезпечення ефективності на ранніх етапах життєвого циклу ПЗ.

Це дослідження також відповідає актуальним тенденціям розвитку галузі інформаційних технологій та комп'ютерних наук, де підвищення надійності, масштабованості та безпеки цифрових рішень стає критично важливим. Результати роботи сприяють вдосконаленню теоретичних і практичних основ управління ІТ-проєктами, що є вагомим внеском у розвиток комп'ютерних наук, зокрема в контексті розробки та управління програмними системами. З огляду на це, розроблення моделей інформаційної технології, яка їх використовує для управління ризиками у проєктах масштабованої гнучкої розробки програмного забезпечення є актуальним науково-прикладним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами та темами

Дисертаційне дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи «Моделі та методи інформаційних технологій для аналізу та синтезу структурних, інформаційних і функціональних моделей об'єктів і процесів, що автоматизуються», № реєстрації 0120U103071, відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт Сумського державного університету.

Особистий внесок здобувача у виконання дисертаційної роботи

Усі наукові результати, що виносяться на захист, одержані здобувачем самостійно. Автор визначив напрямок та розробив дизайн дослідження, спланував етапи дослідження. Аналіз та узагальнення одержаних результатів, написання всіх розділів дисертаційної роботи виконані безпосередньо автором. На підставі одержаних даних обґрунтовано висновки і розроблено практичні рекомендації, підготовлено та оформлено матеріали до друку. Результати досліджень викладені в друкованих публікаціях, основні положення дисертації представлені на наукових конференціях різних рівнів. Автор у своїй роботі не використовував ідей та розробок співавторів публікацій. Дисертант особисто забезпечив впровадження науково-практичних результатів дослідження в діяльність компаній, що займаються розробкою ПЗ та у навчальний процес, що підтверджено відповідними актами про впровадження.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій, що сформульовані в дисертації

Дисертаційне дослідження Псарьова О.В. виконано на високому науково-методичному рівні з використанням сучасних підходів системного аналізу, багатокритеріального оцінювання, моделювання цілей, методу аналізу ієрархій (АНР) та генетичних алгоритмів (GA). Основні наукові положення, висновки та рекомендації логічно випливають із результатів дослідження, є внутрішньо узгодженими, обґрунтованими та повністю відповідають сформульованій меті та завданням. У роботі чітко структуровано напрями дослідження: здійснено аналіз ризиків, характерних для масштабованих гнучких ІТ-проектів, і проведено їх систематизацію; розроблено цілеспрямовану модель управління ризиками (ЦМУРРПЗ), що поєднує цілі, перешкоди, ризики та дії в рамках інженерії вимог; обґрунтовано доцільність і ефективність використання методу аналізу ієрархій для визначення ваг ризиків і побудови матриць пріоритетів; запропоновано об'єднану функцію пристосованості, яка поєднує результати методу аналізу ієрархій та генетичних алгоритмів, забезпечуючи оптимальний розподіл ресурсів і підтримку прийняття управлінських рішень. Ефективність запропонованих рішень підтверджується прикладними розрахунками, а також їх узгодженістю, відтворюваністю та здатністю до адаптації в умовах реальних гнучких проектів розробки програмного забезпечення. Обґрунтованість і достовірність результатів підтверджується їх відповідністю актуальним проблемам галузі, теоретичною узгодженістю, а також апробацією матеріалів на науково-практичних конференціях і публікацією у фахових виданнях.

Наукова новизна результатів

Вперше:

- запропоновано модель управління ризиками програмного забезпечення, яка інтегрує рівні цілей, перешкод, оцінки ризиків та дій із їх пом'якшення/усунення у процес інженерії вимог.
- створено методи для врахування ризиків, пов'язаних із впровадженням загального штучного інтелекту, на ранніх етапах життєвого циклу масштабованої гнучкої розробки програмного забезпечення.

Удосконалено:

- систематизацію та класифікацію основних типів ризиків, притаманних масштабованим гнучким проектам розробки програмного забезпечення, з урахуванням можливих наслідків їх реалізації, що на відміну від існуючих, дозволяє цілеспрямовано управляти ризиками та запроваджувати відповідні дії у процесі інженерії вимог;

– підхід до управління ризиками шляхом розробки функції пристосованості, яка інтегрує ваги ризиків і ресурсні обмеження, що дозволяє оптимізувати прийняття управлінських рішень у багатокритеріальному середовищі та забезпечує гнучке адаптування до реальних умов проектної діяльності.

Отримав подальшого розвитку:

– метод аналізу ієрархій шляхом його адаптації для багатокритеріального аналізу ризиків у масштабованих гнучких проєктах, що забезпечує підвищення точності оцінювання ризиків та обґрунтованість прийняття управлінських рішень.

Практичне значення отриманих результатів

Отримані наукові результати дозволили розробити модель управління ризиками програмного забезпечення, яка забезпечує ідентифікацію, оцінювання та мінімізацію ризиків на ранніх етапах життєвого циклу проєкту, підвищуючи стійкість ІТ-проєктів у динамічному середовищі масштабованої гнучкої розробки.

Результати дисертаційного дослідження були впроваджені в діяльність діяльність компаній, що займаються розробкою ПЗ та у навчальний процес:

- ТОВ "Інформаційні Технології Торгівлі – управління ризиками при автоматизації бізнес-процесів у торгівлі та логістиці;
- Apptimized Operations – оптимізація стратегій управління ризиками в масштабованих гнучких ІТ-проєктах;
- UA Technics / PerSys Medical (Україна) – управління ризиками при впровадженні інноваційних медичних технологій із використанням принципів гнучкого проєктного підходу;
- У навчальний процес за освітньою програмою «Інформаційні технології проєктування» освітнього ступеня бакалавр спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» Сумського державного університету.

Повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих працях, персональний внесок здобувача

За темою дисертаційної роботи опубліковано 11 наукових праць, з них: статті у фахових виданнях – 4, розділи колективних монографій – 1; роботи апробаційного характеру: статті у матеріалах конференції (цитуються наукометричною базою Scopus) – 4, тези доповідей – 1; навчально-методичні публікації: розділ підручника – 1.

Сукупність усіх публікацій відображає викладені в дисертації результати дослідження, що відповідає вимогам п. 8, 9 вимог до присудження ступеня доктора філософії «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради

закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету міністрів України №44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 22 січня 2022 року.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Psarov O., Druzhinin E. Enhancing Agile team productivity with metrics // Scientific Journal of the Ternopil National Technical University. 2024. № 1 (113). С. 93–99. DOI: [10.33108/visnyk_tntu2024.01.093](https://doi.org/10.33108/visnyk_tntu2024.01.093)

Автором запропоновано впровадження метрик потоку, принципів Kanban і кумулятивних діаграм потоку як інструментів для постійного вдосконалення ефективності Agile-команд і забезпечення точності та послідовності в доставці цінності.

2. Psarov O. Agile horizons: charting the course for dynamic software solutions // Scientific Journal of the Ternopil National Technical University. 2024. № 2 (114). С. 20–29. DOI: [10.33108/visnyk_tntu2024.02.020](https://doi.org/10.33108/visnyk_tntu2024.02.020)

Автором запропоновано розглядати Agile не лише як методологію управління проектами, а як стратегічний інструмент і філософію, що сприяє адаптивності, творчості, співпраці та успіху в розробленні програмного забезпечення через ітеративні процеси, прозорість і залучення зацікавлених сторін.

3. Псарьов О., Дружинін Є. Agile-фреймворк як каталізатор ефективного впровадження систем управління інформацією // Інформаційні технології та суспільство. 2024. № 4 (15). С. 108–114. DOI: [10.32689/maup.it.2024.4.17](https://doi.org/10.32689/maup.it.2024.4.17)

Автором запропоновано структурований Agile-фреймворк для ефективного впровадження інформаційних систем управління. Він охоплює ключові сфери управління проектами, забезпечує стандартизований підхід і підтримує цифрову трансформацію. Фреймворк сприяє узгодженості процесів, підвищенню продуктивності команд і стабільній якості виконання рішень.

4. Мельник Л. Г., Калініченко Л. Л., Карінцева О. І., Псарьов О. В., Розгон Ю. В. Перспективи і проблеми застосування штучного інтелекту в економічних системах: досвід ЄС та України // Приазовський економічний вісник. 2024. № 1 (37). С. 21–32. DOI: [10.32782/2522-4263/2024-1-4](https://doi.org/10.32782/2522-4263/2024-1-4)

Автор пропонує інтеграцію штучного інтелекту в різні сфери економіки, такі як освіта, медицина, виробничі технології, фінанси та інші,

з метою оптимізації виробничих процесів, зменшення витрат та підвищення конкурентоспроможності а також підкреслює важливість подолання проблем, пов'язаних із запізненням наукових процесів і втратами в конкурентній боротьбі для досягнення технологічно розвиненого та інноваційного суспільства.

5. Haidabrus B., Grabis J., Psarov O., Druzhinin E. Agile Framework as a Key to Information Management Systems Delivery // Advances in Design, Simulation and Manufacturing VI : Proceedings of the 6th International Conference on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange, DSMIE-2023, June 6–9, 2023, High Tatras, Slovak Republic. Vol. 1: Manufacturing Engineering / Eds. : V. Ivanov et al. Cham : Springer, 2023. P. 113–120. DOI: [10.1007/978-3-031-32767-4_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-32767-4_11)

Автором запропоновано всеосяжну структуру (фреймворк) на основі Agile, яка підкреслює важливість узгодженості, навчання та співпраці, надаючи практики для проєктних команд з метою досягнення надійних і якісних результатів у сферах стратегії, планування, мобілізації, управління, розробки та операцій, із залученням систем управління інформацією та технік масштабованого Agile для глобальної узгодженості та дисциплінованої реалізації.

6. Haidabrus B., Druzhinin E., Psarov O. Taxonomy of Risks in Software Development Projects // 2022 63rd International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS) : Proceedings, October 6–7, 2022, Riga, Latvia / Ed. by : J. Grabis, A. Romanovs, G. Kulesova. Riga, 2022. DOI: [10.1109/ITMS56974.2022.9937092](https://doi.org/10.1109/ITMS56974.2022.9937092)

Автор пропонує класифікацію проєктних ризиків за різними критеріями, обґрунтовує необхідність використання таксономії ризиків та надає рекомендації щодо змісту плану управління ризиками.

7. Haidabrus B., Grabis J., Ivanov V., Druzhinin E., Psarov O. Improving Agile Teams Effectiveness Through the Metrics // 2023 64th International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS) : Proceedings, October 5–6, 2023, Riga, Latvia / Ed. by : J. Grabis, A. Romanovs, G. Kulesova. IEEE, 2023. DOI: [10.1109/ITMS59786.2023.10317789](https://doi.org/10.1109/ITMS59786.2023.10317789)

Автор пропонує покращити ефективність Agile-команд за допомогою метрик і застосовувати основні принципи Kanban.

8. Druzhinin E., Haidabrus B., Psarov O., Cheranovskiy V. Analysis of Project Implementation Methods and Models Throughout Risk Management // Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering – 2022. Synergetic Engineering : Conference proceedings, October 28–29, 2022, Kharkiv, Ukraine /

Eds.: M. Nechyporuk, V. Pavlikov, D. Kritskiy. Cham : Springer, 2023. P. 583–597. DOI: [10.1007/978-3-031-36201-9_49](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36201-9_49)

Автор пропонує звернути увагу на недосконалість існуючих програмних засобів для аналізу альтернативних мережесевих моделей, зокрема для методу GERT, та підкреслює необхідність розробки спеціалізованих програмних інструментів для оптимізації цього методу, оскільки його ручне використання потребує значних часових витрат.

9. Psarov O., Druzhinin Y. Competences in Agile Software Development // Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: «Управління проектами післявоєнної розбудови України»: XXI Міжнародна науково-практична конференція, 24 травня 2024, Київ, Україна: тези доповідей / ред.: Д. А. Бушуєв, А. М. Найдьон. Київ : КНУБА, 2024. С. 19–23.

Автор пропонує вивчати та розвивати ключові компетенції для ефективної роботи в Agile-розробці, зокрема навички співпраці, адаптивності та ітеративних підходів, оцінювати ролі в командах і вдосконалювати компетенції учасників, підкреслюючи їхній вплив на успіх проектів у сучасній IT-індустрії.

10. Melnyk L., Simanovska A., Matsenko O., Dehtyarova I., Psarov O. The Formation of the Creative Economy as a Key Vector of the Digital Transformation of Enterprises // Modern foundations of economics, management and tourism : collective monograph / A. Lazaryshyn et al. ; International Science Group. Boston: Primedia eLaunch, 2022. P. 180–189. DOI: [10.46299/ISG.2022.MONO.ECON.4.4.5](https://doi.org/10.46299/ISG.2022.MONO.ECON.4.4.5)

Автор пропонує зосередитися на підвищенні якості людського капіталу як ключового напрямку розвитку креативної економіки, акцентуючи на важливості інвестицій у персонал, освіту та розвиток інноваційних ідей.

11. Псарьов О. В., Рубан А. І. Напрями формування сучасних проривних технологій // Економіка та бізнес-інновації : підручник / за ред. : Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми: Університетська книга, 2023. С. 487–495.

Автор висвітлює ключові напрями розвитку сучасних проривних технологій, які формуються під впливом Третьої та Четвертої промислових революцій, та їхнє значення для суспільства, економіки і гармонізації з біосферою.

Оцінка мови та стилю дисертації

Матеріали дисертації викладено українською мовою, послідовно за формально-логічною структурою з дотриманням наукового стилю написання.

Відповідність фаху

Дисертаційна робота відповідає спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

За результатами перевірки дисертаційної роботи Псарьова Олександра Вікторовича на тему «Моделі, методи та інформаційні технології управління ризиками у проектах масштабованої гнучкої розробки програмних продуктів», на наявність ознак академічного плагіату встановлено коректність посилань на першоджерела для текстових та ілюстративних запозичень; навмисних спотворень не виявлено. Звідси можна зробити висновок про відсутність порушень академічної доброчесності.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Псарьова Олександра Вікторовича за актуальністю проблеми, методичними підходами, обсягом, ґрунтовністю аналізу та інтерпретацією отриманих даних, повнотою викладу принципів наукових положень, науково-теоретичним та практичним значенням повністю відповідає вимогам п. 6 «Порядку присудження ступеня доктор філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а дисертант, з урахуванням виконання у повному обсязі освітньої складової освітньо-наукової програми та індивідуального плану наукової роботи, заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Заступник голови апробаційної ради
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,
професор кафедри комп'ютерних наук,
доктор технічних наук, професор



Анатолій ДОВБИШ