

Рябчиков О.М., к.т.н., докторант
Київський національний
університет технологій та дизайну

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ УПРАВЛІННІ РИЗИКАМИ В ПРОЄКТАХ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ СКРАМ

Традиційні методології управління ризиками не можуть бути ефективно застосовані в проєктах з гнучкими методологіями, через швидкі зміни та розвиток вимог, що є характерним для проєктів Скрам методології. У дослідженні пропонується вирішення цієї проблеми за допомогою технологій ШІ, які можуть значно підвищити точність та глибину оцінок ризиків. Аналізуючи різні моделі ШІ, включаючи машинне навчання, глибоке навчання та навчання з підкріпленням, дослідження висвітлює їх потенціал для радикального вдосконалення управління ризиками в Скрам методологіях. Ці підходи на основі ШІ обіцяють більш точне виявлення ризиків, прогнозування та стратегії їх пом'якшення, що сприяє підвищенню успішності проєктів.

Результатом дослідження є метод використання штучного інтелекту для процесу ризик менеджменту для проєктів що використовують Скрам методологію. Використання ШІ дозволяє командам проєктів з більшою більшою ефективно та точно виявляти та оцінювати ризики, що є надважливим у проєктах, які ведуться за гнучкими методологіями і відповідно відкрити до змін в розкладі і в вимогах.

Ключові слова: штучний інтелект, управління ризиками в Скрам, гнучкі методології, адаптація методів штучного інтелекту.

Постанова проблеми. У сфері проєктного менеджменту управління ризиками займає пріоритетне місце, оскільки воно спрямоване на мінімізацію потенціалу виникнення негативних подій та максимізацію використання можливостей, що сприяє підвищенню ймовірності успіху проєкту. В контексті сучасної ІТ індустрії, а також зі зростанням застосування в інших сферах, методологія Скрам демонструє значну популярність завдяки своїй здатності до ефективного управління ризиками. Це забезпечується за рахунок, зокрема, неформалізованого, але гнучкого підходу до аналізу та реагування на ризики, що значно скорочує часові витрати на їх ідентифікацію та мінімізацію, тим самим знижуючи витрати та оптимізуючи використання ресурсів.

Однак, попри високу ефективність цього підходу у виявленні та аналізі ризиків, він виявляє певні труднощі, зокрема, обмежений час на ідентифікацію та оцінку ризиків у порівнянні з традиційними методами. Враховуючи ці виклики, з'являється необхідність інтеграції додаткових інструментів, зокрема методів штучного інтелекту, для підвищення ефективності процесів ідентифікації та оцінки ризиків. Дослідження можливості посилення процесу управління ризиками в рамках методології Скрам за допомогою впровадження алгоритмів штучного інтелекту, дозволить розширити аналітичні можливості команд і забезпечити більш глибоке та оперативне розуміння потенційних ризиків проєкту.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Використання методів штучного інтелекту для покращення процесу ризик менеджменту досліджувалось в багатьох роботах. В роботі AI in Operational Risk Management: Harnessing the Future of Finance [1, с. 2911] та Discussion on the Enterprise Financial Risk Management Framework Based on AI Fintech [2, с. 33] було запропоновано метод штучного інтелекту для

аналізу фінансових ризиків, але підхід до аналізу ризиків в проєктах гнучких методологій має свою специфіку це було зроблено в роботах Machine Learning and AI for Risk Management [3, с. 5] та Incorporated risk metrics and hybrid AI techniques for risk management [4, с. 235] але в запропонованих методів не вистачає чітких критеріїв для оцінки процесу ризик менеджменту Скрам команди і аналізу змін після впровадження штучного інтелекту. В інших роботах не було враховано специфіку адаптації систем штучного інтелекту до Скрам методології An AI Planning Solution to Scenario Generation for Enterprise Risk Management [5, с. 12], та Artificial Intelligence risk measurement [6, с. 3]. Відповідно задача розробки методу, що дозволить використовувати систем штучного інтелекту для Скрам проєкту, є актуальною і вимагає подальшого дослідження.

Мета статті: Для ефективного керування ризиками в проєктах, що ведуться за Скрам методологіями необхідно швидко реагувати на зміни в розкладі та вимогах. Відповідно, необхідно розробити процес, який без вплива на продуктивність команди може покращити ці процеси. Метою статі є створення методів використання технологій ШІ в ІТ проєктах за методологію Скрам, їх оцінка в порівнянні зі звичайними методами, а також апробація на реальному проєкті.

Виклад основного матеріалу. Особливості ризик менеджменту проєктів Скрам у порівнянні з класичними. Однією з ключових характеристик методології Скрам в контексті управління ризиками є застосування ітеративного підходу. Специфічно, перед початком кожного спринту команда здійснює процедуру ідентифікації та аналізу потенційних ризиків, а на завершальній стадії спринту проводиться аналіз виконання цього процесу з подальшою адаптацією стратегій управління ризиками. [7, с. 2911] Такий підхід сприяє підвищенню загальної ефективності процесу управління ризиками, дозволяючи систематично знижувати рівень ризикованості проєкту. Порівняємо ці два підхода.

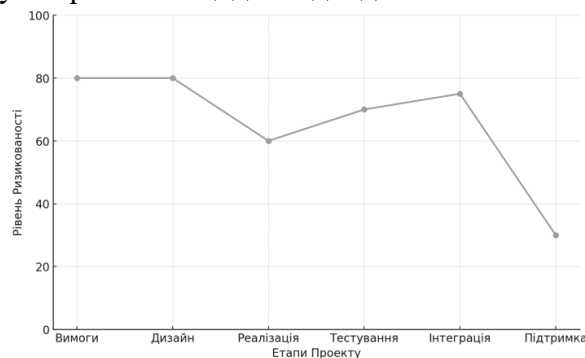


Рис. 1 Рівень ризикованості класичного проєкту

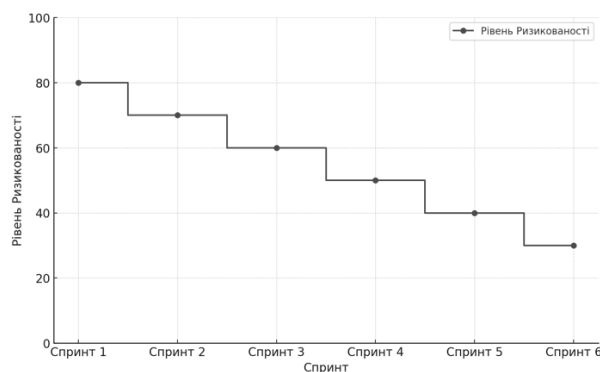


Рис. 2 Рівень ризикованості проєкту по методології Скрам

У контексті методології Скрам спостерігається тенденція до зниження загальної ризикованості проєкту внаслідок адаптації команди до проєктних умов та імплементації більш ефективних методик ідентифікації та управління ризиками. В той же час, у традиційному підході до управління проєктами, рівень ризику має тенденцію до зростання

на завершальних етапах проєкту, зокрема під час тестування та інтеграції. На відміну від Скрам, класичний підхід передбачає виділення значно більшого обсягу часу на аналіз та класифікацію ризиків, що сприяє проведенню глибшого аналізу та більш детальній оцінці потенційних загроз.

В рамках Скрам процес ідентифікації ризиків зазвичай відбувається під час зустрічі по плануванню спринта, тоді як адаптація стратегій управління ризиками проводиться на мітингах ретроспективи. Час, виділений на ці процедури, обмежений через короткі цикли спринтів, які, як правило, не перевищують двотижневого періоду. Незважаючи на це, оптимізація процесу ідентифікації та управління ризиками може суттєво підвищити загальну ефективність роботи команди. Для досягнення цієї мети, поряд з традиційними методами, рекомендується застосування технологій штучного інтелекту, що може забезпечити більш швидке та точне виявлення ризиків, а також сприяти розробці оптимальних стратегій їх нейтралізації.

Огляд моделей штучного інтелекту. На сьогоднішній день використовується безліч моделей штучного інтелекту, які використовуються для аналізу даних та отримані кінцевих результатів. Кожна з цих моделей характеризується своїми унікальними особливостями, перевагами та сферами застосування. Вибір специфічної моделі залежить від конкретної задачі, наявності даних та вимог, висунутих до рішення. Одним із перспективних напрямків у дослідженні управління ризиками є використання моделей, розроблених на базі OpenAI. Ці моделі пропонують можливості не лише для базового аналізу за допомогою заздалегідь підготовлених та навчених моделей, але й для їх адаптації під конкретні завдання. Таким чином, у контексті управління ризиками можлива адаптація відповідної моделі до умов конкретного проєкту, що, в свою чергу, дозволить підвищити точність та ефективність генерації та адаптації моделей штучного інтелекту для специфічних проєктів або програм. В основі своїх моделей OpenAI використовуються різні моделі штучного інтелекту, особливо акцентуючи на глибинному навчанні та підсилювальному навчанні. Ось декілька ключових моделей та підходів, які є важливими в роботі OpenAI:

Трансформери: OpenAI використовує трансформери для створення потужних моделей обробки природної мови, таких як GPT. Моделі GPT, починаючи від GPT-2 до GPT-4, використовують архітектуру трансформера для генерування тексту, відповідей на запитання, перекладу, та інших задач NLP.

Підсилювальне навчання: OpenAI активно використовує підсилювальне навчання для тренування моделей в різних середовищах, включаючи ігри та робототехніку. Наприклад, OpenAI Five, система, яка навчилася грати в Dota 2 на конкурентному рівні, використовує RL для оптимізації стратегій гри.

Генеративні змагальні мережі: OpenAI також працює над генеративними моделями, як-от GANs, для створення візуального контенту та інших видів генерації даних.

Моделі змішаного навчання: OpenAI експериментує з гібридними моделями, що комбінують різні підходи та техніки ШІ, для покращення здатності моделей до загального розуміння та адаптації.

Однією з переваг систем OpenAI є так звана функціональність «Спеціалізовані завдання»: з їх допомогою можна розробляти спеціалізовані завдання, такі як класифікація тексту, генерація контенту, переклад, та інші, адаптовані під ваші конкретні потреби та доменні знання.

Використання зазначених методологій дозволяє «навчати» системи штучного інтелекту для застосування в контексті конкретного проєкту з метою оптимізації процесів управління ризиками.

Впровадження систем штучного інтелекту у роботу Скрам команди. Для оцінки процесу ризик менеджменту Скрам команди може бути використано методологію очікуваної фінансової вартості (EMV) з класичного методу керування проєктами. Для адаптації її у роботі Скрам команди замість фінансової вартості, може бути використано параметр затримки у днях. Таким чином видозмінена формула буде виглядати як:

$$EMV_i = P_i \cdot D_i,$$

де P_i вірогідність ризику, і D_i – затримка команди в трудо днях. Застосовуючи цю формулу стає можливим оцінити вплив ризиків на продуктивність роботи Скрам команди. Ця формула є універсальною і може бути використана для порівняння впливу ризиків знайдених будь яким методом.

Таким чином постає можливість порівняти процес виявлення ризиків, який використовується в більшості проєктів Скрам, та застосування методів штучного інтелекту для цього процесу. У Скрам команді ризики визначаються за допомогою експертної оцінки та методу мозкового штурму. Такий процес вимагає від команди великої степені залученості та високої кваліфікації. В окремих випадках може бути залучена додаткова команда експертів. Для аналізу цього процесу була обрана реальна Скрам команда, що складається з дев'яти осіб і працює за двотижневими ітераціями, що є характерним для ІТ-проєктів. Процес ризик менеджменту розбит по ітераціям, відповідно на початку ітерації проводиться аналіз ризиків, а в кінці аналізується і впроваджуються корегуючі дії. Оцінка ризиків проводиться в людину днях, як однією з головних параметрів, що мають вплив на загальну успішність Скрам команд. Вплив визначається, як сумарний вплив усіх ризиків за наведеною вище EMV формулою. Таким чином ступінь ризикованості, можна побачити на графіку.

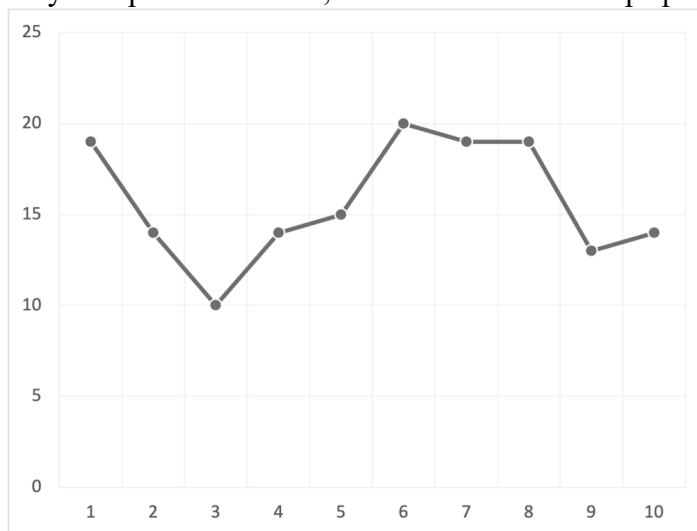


Рис. 3 Виявлені ризики на протяжні 10 ітерацій

Як демонструє аналіз графічних даних, середній показник ідентифікації ризиків у розглянутій Скрам команді стабілізується на рівні між 10 та 20 трудоднями.

На відміну від стандартних підходів, системи штучного інтелекту не потребують від команди значних зусиль чи експертних знань. Їх застосування потребує лише загальних даних про проєкт та сферу його застосування. Натомість після використання подібних систем необхідна додаткова перевірка ідентифікованих ризиків Скрам командою. Таким чином застосування ШІ може бути впроваджено в стандартний процес керування ризиками без значних фінансових або часових затрат, але точність їх виявлення може бути нижчою за звичайний процес експертної оцінки, тому потребує додаткової перевірки і корекції.

Для оцінки можливості виявлення ризиків методами штучного інтелекту, цей метод було впроваджено. для прогнозування ризикованості Скрам проєкту, зі сфери ІТ. Розмір команди є стандартним для ІТ сфери і становить дев'ять людей, як і довжина ітерації у два тижня. Це дозволяє зробити припущення що такий самий процес можна впровадити і для інших скрам команд що працюють за схожим процесом. Як можна побачити з Рис.4 після зміни процесу ідентифікації ризиків з методів експертної оцінки на методи штучного інтелекту, вплив ризиків на роботу команди кардинально змінився.

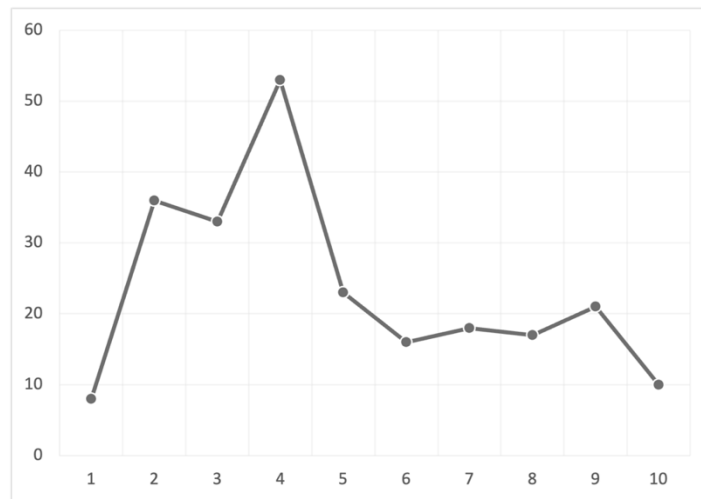


Рис. 4 Ризики виявлені за допомогою штучного інтелекту для даного проєкту

Системи штучного інтелекту ідентифікували деякі ризики, які не були виявлені експертами на основі аналізу ризиків подібних проєктів. Ці ризики були підтвержені експертами та додані до реєстру ризиків, що сприяло підвищенню загальної ефективності процесу управління ризиками.

Для підвищення точності ідентифікації ризиків, та більшої їх кореляції з поточним проєктом системі ШІ у якості вхідних даних окрім, стандартних даних про швидкість роботи команди (velocity) та можливу кількість роботи яку вона може виконати (capacity). Були додані дані про ціль кожної ітерації, і відповідно і цінності яку вона несе загалом для проєкту. Внаслідок цього система штучного інтелекту додала більш спеціалізовані ризики до реєстру.

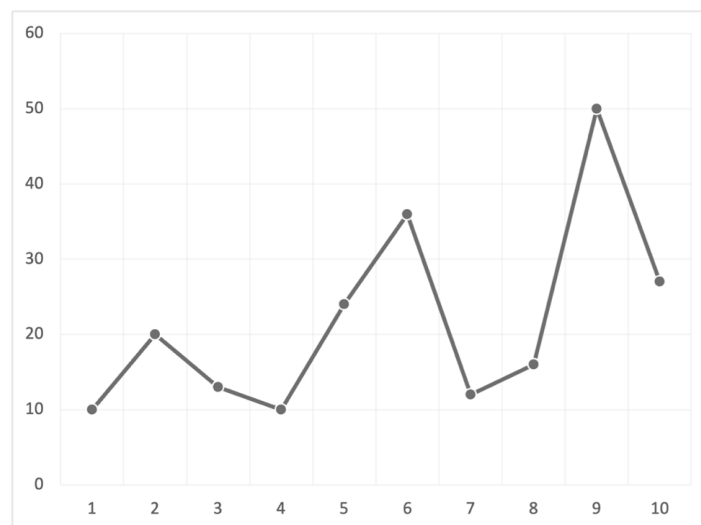


Рис. 5 Ризики проєкту згенеровані з урахуванням цілей спринта

Аналіз представленого графіка виявляє, що ітерації, які були визначені як найбільш ризиковані як експертами, так і системами штучного інтелекту, ідентичні і припадають на шостий та дев'ятий ітерації. Водночас, сьома та восьма ітерації, які були класифіковані експертами як високо ризиковані, не отримали аналогічної оцінки від систем штучного інтелекту.

Після ідентифікації ризиків на основі цих трьох підходів, динаміки та обсяг сумарно ідентифікованих ризиків може бути на кумулятивному графіку, що дозволяє зробити висновок по сумарній ризикованості ітерацій. Що в подальшому може вплинути на рішення, щодо корегування обсягу роботи запланованої на ітерації чи її скасування у гіршому випадку.

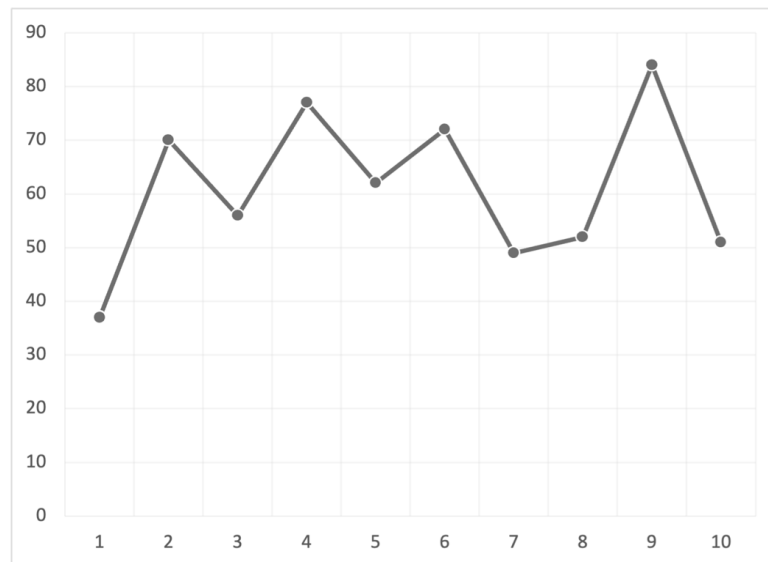


Рис. 6 Кумулятивний графік, який об'єднує ризики знайдені за допомогою трьох методів

Таким чином, ідентифікованих у процесі трьох методологій: експертної оцінки, загального аналізу за допомогою систем штучного інтелекту (ШІ), та цілеспрямованого аналізу з використанням ШІ, може бути розподілено наступним чином.

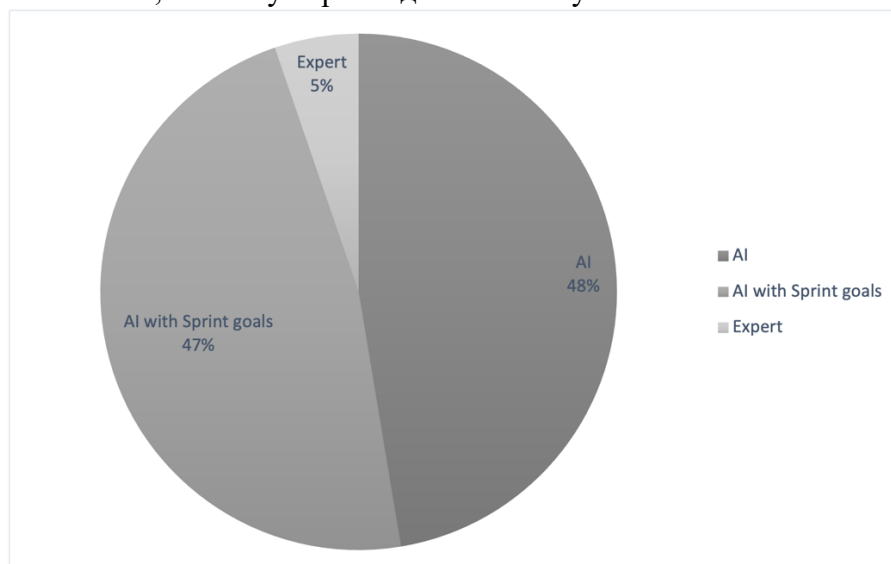


Рис. 7 Розподіл ризиків знайдених різними системами

ШІ дозволив знайти 95 процентів ризиків, які б могли критично вплинути на успішність проекту. Після валідації її експертами та додавання стратегій Mitigate, Avoid, це дозволило значно підвищити вірогідність успіху проекту.

Висновки. В рамках дослідження було здійснено аналіз впливу імплементації систем штучного інтелекту (ШІ) на процес управління ризиками проекту. Застосування даних систем сприяє підвищенню ймовірності успішної реалізації проекту та можливості адаптувати процес управління ризиками відповідно до специфіки застосованих технологій. Для глибшого розуміння потенціалу використання штучного інтелекту в контексті управління ризиками необхідно виконати подальше дослідження моделей ШІ з можливостями самонавчання. Також важливо проаналізувати, яким чином якість даних впливає на точність результатів аналізу, що може надати цінні дані щодо ефективності застосування ШІ в процесах управління ризиками.

Список використаної літератури

1. Wang Yanqing. Generative AI in Operational Risk Management: Harnessing the Future of Finance. SSRN. 2023. С. 10-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4452504>.
2. Liu Y. Discussion on the Enterprise Financial Risk Management Framework Based on AI Fintech. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*. 2024. Т. 1, № 7. С. 254-269. DOI: <https://doi.org/10.31181/dmame712024942>.
3. Aziz S., Michael M. Machine Learning and AI for Risk Management. SSRN. С. 33-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3201337>.
4. Lin S.J., Hsu M.F. Incorporated risk metrics and hybrid AI techniques for risk management. *Neural Computing and Applications*. 2017. № 28. С. 3477–3489. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-016-2253-4>.
5. Sohrabi S. An AI Planning Solution to Scenario Generation for Enterprise Risk Management. *AAAI Conference on Artificial Intelligence*. 2018. № 32. DOI: <https://doi.org/10.1609/aaai.v32i1.11304>.
6. Giudici P., Centurelli M., Turchetta S. Artificial Intelligence risk measurement. *Expert Systems with Applications*. 2024. № 235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121220>.
7. Afshari M., Gandomani T.J. A novel risk management model in the Scrum and extreme programming hybrid methodology. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*. 2022. Т. 12, № 3. С. 2911-2921. DOI: <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i3.pp2911-2921>.
8. Gontijo Tavares B., Sanches da Silva C. E., Diniz de Souza A. Risk management analysis in Scrum software projects. *International Transactions in Operational Research*. 2017. Т. 26, № 12. DOI: <https://doi.org/10.1111/itor.12401>.
9. Chuma E. L., Oliveira G. G. Generative AI for Business Decision-Making: A Case of ChatGPT. *Management Science and Business Decisions*. 2023. Т. 1, № 3. С. 5-11. DOI: <https://doi.org/10.52812/msbd.63>.
10. Korzynski P. Generative artificial intelligence as a new context for management theories: analysis of ChatGPT. *Central European Management Journal*. 2023. Т. 31, № 1. С. 3-13. DOI: <https://doi.org/10.1108/CEMJ-02-2023-0091>.

REFERENCES

1. Wang, Y. (2023). Generative AI in Operational Risk Management: Harnessing the Future of Finance. *SSRN*, 10-21, DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4452504>.
2. Liu Y. (2024). Discussion on the Enterprise Financial Risk Management Framework Based on AI Fintech. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 7(1), 254-269, DOI: <https://doi.org/10.31181/dmame712024942>.
3. Aziz, S., Michael, Machine Learning and AI for Risk Management. *SSRN*, 33-50, DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3201337>.
4. Lin, S., Hsu, M. (2017). Incorporated risk metrics and hybrid AI techniques for risk management. *Neural Computing and Applications*, 28, 3477–3489, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-016-2253-4>.
5. Sohrabi, S., Riabov, A., Katz, M., Udrea, O. (2018). An AI Planning Solution to Scenario Generation for Enterprise Risk Management. *AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 32, p. DOI: <https://doi.org/10.1609/aaai.v32i1.11304>.
6. Giudici, P., Centurelli, M., Turchetta, S. (2024). Artificial Intelligence risk measurement. *Expert Systems with Applications*, 235, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121220>.
7. Afshari, M., Gandomani, T. (2022). A novel risk management model in the Scrum and extreme programming hybrid methodology. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 12(3), 2911 - 2921, DOI: <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i3.pp2911-2921>.
8. Gontijo T. (2017). Risk management analysis in Scrum software projects. *International Transactions in Operational Research*, 26(12), DOI: <https://doi.org/10.1111/itor.12401>.

9. Chuma, E. L., Oliveira, G. G. (2023). Generative AI for Business Decision-Making: A Case of ChatGPT. *Management Science and Business Decisions*, 3(1), 5-11, DOI: <https://doi.org/10.52812/msbd.63>.
10. Korzynski, P., Mazurek, G., Altmann, A., Ejdys, J., Kazlauskaitė, R., Paliszkievicz, J., Ziemia, E. (2023). Generative artificial intelligence as a new context for management theories: analysis of ChatGPT. *Central European Management Journal*, 31(1), 3-13, DOI: <https://doi.org/10.1108/CEMJ-02-2023-0091>.

OLEKSANDR RIABCHYKOV. USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR RISK MANAGEMENT IN PROJECTS WITH THE SCRUM METHODOLOGY. *In the rapidly evolving area of Information Technology projects, the integration of Artificial Intelligence into project risk management assessment processes represents an innovative approach that could pitch a risk evaluation process. The study investigates the standard risk management strategies and their limitations in the context of agile project environments by Scrum methodology.*

Standard methodologies for risk management often fall short in dynamically adapting to the rapidly changing schedule and evolving requirements characteristic of Agile projects. This gap in effectiveness becomes especially important when dealing with projects managed under the Scrum methodology, which prioritizes flexibility, rapid iteration, and stakeholder involvement. The study proposes an innovative solution to this problem through the application of AI technologies, which can significantly enhance both the precision and depth of risk assessments.

The study explores several AI models, highlighting their potential to revolutionize risk management in IT projects.

One of the key insights from the study is the ability of AI to process and analyze big amounts of data at a speed and efficiency that is impossible to achieve with a regular expert team. This capability allows for real-time risk assessment, enabling project teams to make informed decisions quickly and adapt their strategies to mitigate potential issues before they grow into significant problems. Moreover, AI's predictive analytics can forecast potential risks based on historical data, allowing for proactive risk management rather than reactive. The research further discusses the implementation challenges and considerations for incorporating AI into Scrum-based projects, including ethical considerations, data privacy concerns, and the need for interdisciplinary expertise to design, deploy, and manage AI-enhanced risk management systems.

Keywords: *artificial intelligence, risk management in Scrum, agile methodologies, adaptation of artificial intelligence methods.*