

УДК 005.8:65.012.32

DOI: 10.30857/2786-5398.2024.1.10

**Олександр М. Рябчиков, Людмила М. Ганущак-Єфіменко**  
*Київський національний університет технологій та дизайну, Україна*  
**ВПЛИВ КОЕФІЦІЕНТУ РИЗИКОВАНOSTІ ІТЕРАЦІЇ НА ВОЛАТИЛЬНІСТЬ  
РОБОТИ СКРАМ КОМАНДИ У МЕТОДОЛОГІЇ СКРАМ**

*У сучасному світі в проектах ІТ галузі застосування Scrum набуває значної популярності, і це вимагає розробки та використання ефективних метрик для оцінки стабільності та продуктивності команд. Одна з найважливіших метрик, що дозволяє підвищити аналіз ефективності роботи, та вчасно ідентифікувати проблеми є метрика волатильності. На волатильність спринта може впливати багато факторів у тому числі і коефіцієнт його ризикованості. Але не зрозумілим залишається масштаб цього впливу та методи його вимірювання, що являється дуже важливим в процесі аналізу даних щодо продуктивності роботи команди. Це включає визначення середніх значень продуктивності, розрахунок стандартного відхилення, а також використання коефіцієнта кореляції Пірсона. Метою цього підходу є встановлення точного зв'язку між ризикованістю спринтів та коливаннями у продуктивності команди, що дозволяє глибше зрозуміти вплив факторів ризиків на ефективність команди в динамічному проектному середовищі. Використовуються кількісні методи аналізу, включаючи збір даних продуктивності, визначення середнього значення продуктивності, а також розрахунок стандартного відхилення і коефіцієнта кореляції Пірсона для оцінки взаємозв'язку між ризикованістю ітерації та волатильністю. Дослідження виявило статистично значущий позитивний зв'язок між ризиковістю ітерації та волатильністю команди зі значеннями коефіцієнта кореляції від 0.47 до 0.86. Це вказує на значний вплив ризиків на стабільність команди. В ході дослідження було запропоновано методи дослідження зв'язку між коефіцієнтом ризикованості спринта і волатильністю роботи проектної команди. Підтверджено, що збільшення ризикованості ітерації корелює з вищою волатильністю в роботі Скрам команд. В подальшому, необхідно провести додаткове дослідження зовнішніх факторів, що можуть впливати на цю взаємодію, для розробки ефективніших методів управління ризиками.*

**Ключові слова:** методологія Скрам; коефіцієнт ризику спринта; волатильність команди в Скрам; управління ризиками в аджайл проектах; методи управління ризиками.

**Oleksandr M. Riabchykov, Liudmyla M. Hanushchak-Yefimenko**  
*Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine*  
**THE IMPACT OF ITERATION RISK COEFFICIENT ON THE VOLATILITY  
OF SCRUM TEAM WORK IN THE SCRUM METHODOLOGY**

*In the modern IT industry Scrum methodology is increasingly popular, necessitating the development and use of effective metrics for evaluating team stability and productivity. Among these, the volatility metric stands out as critical for enhancing work efficiency analysis and timely problem identification. It involves quantitative methods, encompassing data collection on performance and subsequent statistical analysis. Factors like the sprint risk coefficient significantly impact sprint volatility, yet the scale and measurement methods of this impact, crucial in team performance data analysis, remain unclear. This involves calculating average performance values, and standard deviation, and employing Pearson's correlation coefficient. The aim is to precisely establish the relationship between sprint riskiness and team performance variability, enhancing understanding of risk factors impact on team efficiency in a dynamic project environment. Quantitative analysis methods, including the collection of performance data, determining the average performance value, and calculating the standard deviation and Pearson correlation coefficient are used to assess the relationship between iteration riskiness and volatility. The study*

*revealed a statistically significant positive correlation between the riskiness of iterations and team volatility, with correlation coefficients ranging from 0.47 to 0.86. This indicates a significant impact of risks on team stability. The research proposes methods to investigate the relationship between the sprint risk coefficient and project teamwork volatility. It confirms that increased iteration riskiness correlates with higher Scrum teamwork volatility. Further research is recommended on external factors affecting this interaction to develop more effective risk management methods.*

**Keywords:** *scrum methodology; sprint risk coefficient; team volatility in Scrum; risk management in agile projects; risk management methods.*

**Постанова проблеми.** Наразі однією з найпоширеніших методологій в ІТ галузі є методологія Scrum [1]. Для вимірювання стабільності роботи команди по цій методології використовується метрика волатильності, яка може вказати на проблеми в роботі команди, і знайти ефективні шляхи для її покращення [2]. Однією з проблем на які може вказувати ця метрика є ризикованість ітерації для команди, але цей зв'язок наразі мало досліджений.

**Аналіз останніх публікацій по проблемі.** Метрики в методології Скрам та волатильність були також досліджені в роботах V. Kellen [3] та F. Almeida [4], але для наразі існує проблема встановлення зв'язку між різними метриками у тому числі з метрикою ризикованості ітерації.

**Невирішені частини дослідження.** Проаналізовано волатильність та рівень ризикованості ітерацій для ряду існуючих проектів працюючих за методологією Scrum, та визначено зв'язок між цими двома метриками.

**Мета дослідження:** запропонувати метод виявлення зв'язку між ризикованістю ітерації у скрам проекті та метрикою волатильності скрам команди.

**Виклад основних результатів та їх обґрунтування.** У контексті стрімкої еволюції технологій та постійної волатильності ринку, адаптивність та гнучкість являють собою визначальні характеристики успішності у сфері програмної інженерії. Методологія Скрам, яка є одним із лідерів адаптивних підходів до розробки програмного забезпечення, надає комплексні інструменти для гнучкого реагування на динаміку вимог і пріоритетів, забезпечуючи при цьому оптимальну якість і цінність продукту. Згідно з аналітичними даними корпорації Digital.ai [5], у 2022 році 66% команд у секторі інформаційних технологій застосовували Скрам як основу своєї діяльності.

Ефективність командної роботи потребує не лише внутрішньої гнучкості та відкритості до змін, але й ретельного моніторингу та аналізу їх продуктивності, де критичну роль відіграють метрики. Ці кількісні індикатори сприяють об'єктивній оцінці прогресу та оперативності роботи, забезпечують необхідну прозорість процесів і дозволяють своєчасно виявляти потенційні виклики, що є імперативом для ефективної адаптації та оптимізації методик в рамках Скрам.

Ретельне визначення та аналіз інформативних метрик можуть значно підвищити якість проектного управління, покращити взаємодію в команді та забезпечити достовірність результатів роботи відповідно до очікувань зацікавлених сторін. Однією з ключових метрик, що дозволяє виявляти проблеми на ранніх етапах роботи команди, є індекс волатильності. Цей показник допомагає ідентифікувати прогалини в процесах, визначити потреби в їх вдосконаленні або внести корективи в планування спринтів. Для кількісного визначення волатильності було застосовано наступний методологічний підхід:

Початковим етапом аналізу продуктивності робочої команди є збір даних щодо обсягу завершеної роботи за один спринт. В стандартній практиці використання методології Скрам для цієї мети використовують показник «сторі поінтів», що відображають складність завдань.

Для кожної ітерації проводиться розрахунок середнього показника продуктивності. Враховуючи, що методологія Скрам передбачає динаміку змін вимог до проекту, було визначено тривалість періоду в три спринти, що дозволяє моніторити всі зміни в роботі команди над продуктом.

На третьому етапі визначається абсолютне значення стандартного відхилення. Використання стандартного відхилення є ключовим для оцінки волатильності команди, оскільки ця статистична міра відображає рівень варіативності даних продуктивності відносно їх середнього значення.

Для обрахунку стандартного відхилення застосовано наступний алгоритм:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}$$

де  $\sigma$  – стандартне відхилення;

$N$  – кількість спринтів;

$X_i$  – продуктивність у  $i$ -му спринті (кількість закритих «сторі поінтів»);

$\mu$  – середнє значення продуктивності.

Дані були нормалізовані для порівняння роботи різних команд і подальшого визначення звязку.

$$\text{Волатильність (\%)} = \left(\frac{\sigma}{\mu}\right) * 100$$

Методика визначення стандартного відхилення ґрунтується на формулі, яка враховує всі зміни продуктивності команди протягом визначеного числа спринтів. Цей підхід дозволяє команді адекватно реагувати на зміни у вимогах та вчасно вносити коригування у свою роботу, спираючись на об'єктивні кількісні оцінки.

Дані показники та методи їх розрахунку є невід'ємною частиною процесу управління проектами в ІТ сфері, де швидкість змін та висока невизначеність є нормою. Тому постійний моніторинг та аналіз цих метрик є обов'язковими для забезпечення високої адаптивності та оперативності команд, що працюють за методологією Скрам.



Джерело: побудовано автором за власними розрахунками.

Рис. 1. Приклад метрики волатильності

Знання метрики волатильності дозволяє зрозуміти де саме виникли проблеми під час роботи команди, які можуть бути потенційні причини цих проблем, а також можливі шляхи для їх вирішення. Однак, для глибшого розуміння причин збільшення волатильності часто необхідно знати, які саме ризики виникли під час ітерації, чи були вони належним чином проаналізовані командою та загальний рівень ризику спринта. Для цього цілеспрямовано ввести кількісну метрику ризикованості спринта, що є важливим для забезпечення точності планування та виконання дій для збільшення ймовірності досягнення цілей ітерації.

Щоб кількісно оцінити ймовірність успішного завершення спринта з урахуванням аналізу ризиків, слід використовувати такий підхід:

Спочатку оцінити ймовірність та вплив кожного ризику:

Ймовірність (P): Оцінити ймовірність виникнення кожного ризику, що може бути виражено у відсотках.

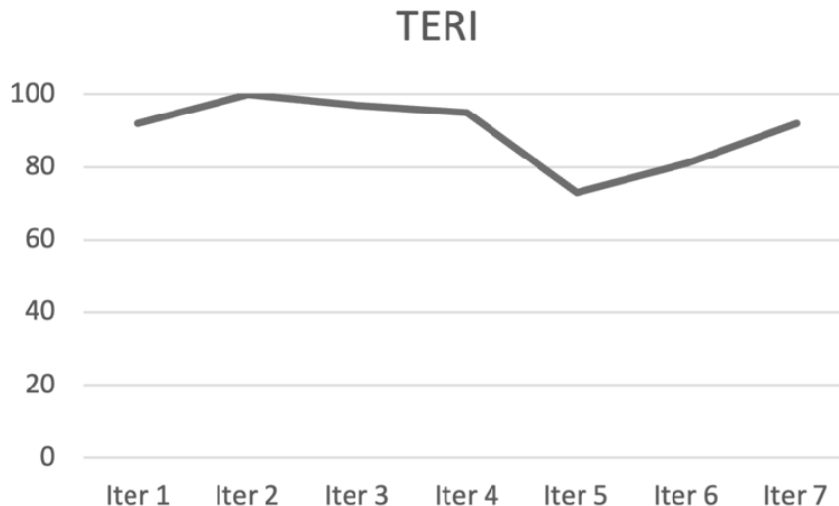
Вплив (I): Оцінити потенційний вплив (імпакт) кожного ризику на спринт, у випадку його настання, що може бути виражено, наприклад, кількістю днів затримки.

Потім провести розрахунок Очікуваної Величини Ризику (Expected Risk Impact, ERI) для кожного ризику:

$$ERI = P \times I.$$

Для визначення Сумарного Очікуваного Впливу Ризиків (Total Expected Risk Impact, TERI) потрібно просумувати ERI усіх ризиків, щоб отримати загальний очікуваний вплив ризиків на спринт у днях.

Нарешті, визначається ймовірність успішного завершення спринта, вираховуючи відсоток часу, який TERI займає від загальної тривалості спринта. Наприклад, якщо спринт триває 10 днів, то відсоток визначається як  $\left( \frac{TERI}{\text{загальний час спринта}} \right) * 100$ . Чим нижчий цей відсоток, тим вища ймовірність успішного завершення спринта.



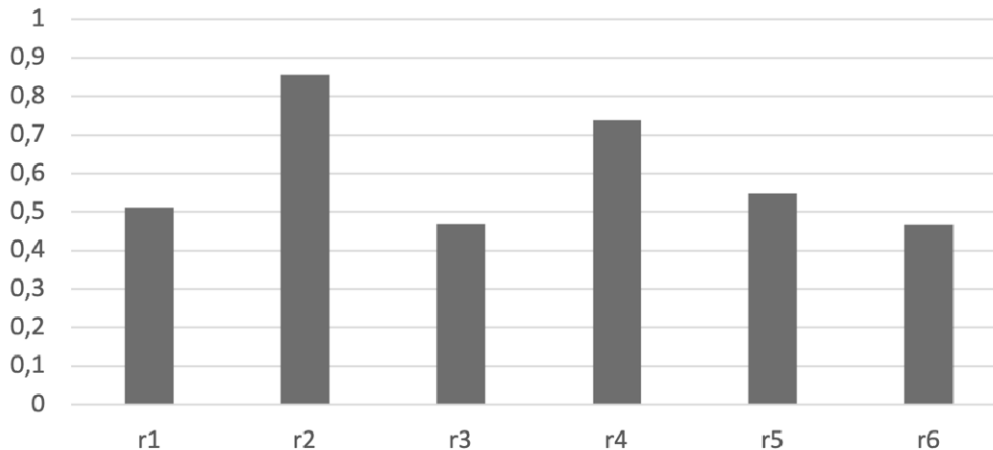
Джерело: побудовано автором за власними розрахунками.

Рис. 2. Приклад TERI

Після проведення попередніх обчислень ми отримали два числові ряди, що відображають ймовірність успішного завершення спринту та волатильність роботи команди. Один з найпоширеніших методів для підтвердження кореляції є використання критерію Пірсона, який може бути обчислений так:

$$r = \frac{\sum(x_i - x_m)(y_i - y_m)}{\sqrt{\sum(x_i - x_m)^2 \sum(y_i - y_m)^2}}$$

### Кореляція



Джерело: побудовано автором за власними розрахунками.

**Рис. 3 Приклад коефіцієнта кореляції волатильності і ризикованості спринта**

В якості експерименту був проведений розрахунок коефіцієнта кореляції Пірсона для десяти ітерацій у шести Скрам команд. Важливо відзначити, що всі ці команди мали схожі робочі процеси, використовували однакову методологію та мали однаковий обсяг робіт. Крім того, кожній з цих команд був введений однаковий процес управління ризиками.

На основі обчислення метрик волатильності та коефіцієнта TERI було встановлено, що існує статистично значущий позитивний зв'язок між ризиковістю ітерацій та волатильністю Скрам команд. Значення коефіцієнта кореляції коливалося від 0,47 до 0,86, що свідчить про суттєвий вплив ризикованості спринтів на метрику волатильності. Однак важливо підкреслити, що існують інші фактори, які також можуть впливати на цю метрику та призводити до значень коефіцієнта Пірсона, менших за одиницю. Наприклад, зовнішні фактори, такі як зміна вимог, можуть також впливати на волатильність команд. Для більш глибокого розуміння цих впливів необхідно провести подальший аналіз та дослідження цих факторів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень:** В роботі було досліджено вплив коефіцієнту ризикованості ітерацій на волатильність роботи скрам команд. Дослідження зосереджується на аналізі волатильності та ризикованості ітерацій у скрам проектах, використовуючи методологічний підхід для визначення взаємозв'язку між цими двома метриками. Результати вказують на статистично значущий позитивний зв'язок між ризиковістю ітерацій та волатильністю скрам команд, використовуючи коефіцієнт кореляції Пірсона. Проте незважаючи на це значення коефіцієнта вказує на існування інших факторів які мають безпосередній вплив на метрику волатильності.

### References

### Література

1. Lysenko, D. E., Fediai, Yu. V. (2021). Metod agile earned value management yak instrument upravlinnia vartistiu v scrum-proiektakh [Agile earned value management method as a cost management tool in projects]. *Інформаційні системи та*

- scrum projects]. *Informatsiini systemy ta tekhnologii = Information systems and technologies*, № 3, P. 159–164, DOI 10.33042/2522-1809-2021-3-163-159-164 [in Ukrainian].
2. Singh, S., Madaan, G., Singh, A., Sood, K., Grima, S., Rupeika-Apoga, R. (2023). The AGP Model for Risk Management in Agile I.T. Projects. *JRFM*, Vol. 16, No. 2.
3. Kellen, V. (2009). Thoughts on a Project-Volatility Metric. *Agile Product & Project Management Advisory Service Executive*, Vol. 10, № 3.
4. Almeida, F. (2023). Perceived Importance of Metrics for Agile Scrum Environments. Instituto Superior Politécnico Gaya.
5. 17th State of Agile Report. *digital.ai*. URL: <https://digital.ai/resource-center/analyst-reports/state-of-agile-report/>.
6. Costantini, S., Hall, J., Rapanotti, L. (2020). Complex project management: using complexity and volatility to guide hybrid methodological practices. *Proceedings of the 6th International Workshop on Socio-Technical Perspectives in Information System Development (STPIS'20)*.
7. Parente, S. (2018). Agile Quantitative Risk Analysis. *PM World Journal*, Vol. VII, No. VII.
8. Tavares, B. G., da Silva, C. E. S., de Souza, A. D. (2017). Risk management analysis in Scrum software projects. *International Transactions in Operational Research*, Vol. 26, No. 12.
9. Charpentier, A., Flachaire, E. (2019). Pareto models for risk management. HAL.
10. de Moura, R. L., Carneiro, T. C. J., Dias, T. L. (2023). VUCA environment on project success: The effect of project management methods. *BBR. Brazilian Business Review*, Vol. 20, No. 3, DOI: 10.15728/bbr.2023.20.3.1.en.
11. Lopes, S., Gratão de Souza, R., Contessoto, A., Luiz de Oliveira, A., Braga, R. (2019). A Risk Management Framework for Scrum Projects. *Proceedings of the 23rd International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS2021)*, Vol. 2. DOI: 10.5220/0010448300300040.
- технології*. 2021. № 3. С. 159–164. DOI 10.33042/2522-1809-2021-3-163-159-164.
2. Singh S., Madaan G., Singh A., Sood K., Grima S., Rupeika-Apoga R. The AGP Model for Risk Management in Agile I.T. Projects. *JRFM*. 2023. Vol. 16, No. 2.
3. Kellen V. Thoughts on a Project-Volatility Metric. *Agile Product & Project Management Advisory Service Executive*. 2009. Vol. 10, № 3.
4. Almeida F. Perceived Importance of Metrics for Agile Scrum Environments. Instituto Superior Politécnico Gaya, 2023.
5. 17th State of Agile Report. *digital.ai*. URL: <https://digital.ai/resource-center/analyst-reports/state-of-agile-report/>.
6. Costantini S., Hall J., Rapanotti L. Complex project management: using complexity and volatility to guide hybrid methodological practices. *Proceedings of the 6th International Workshop on Socio-Technical Perspectives in Information System Development (STPIS'20)*. 2020.
7. Parente S. Agile Quantitative Risk Analysis. *PM World Journal*. 2018. Vol. VII, No. VII.
8. Tavares B. G., da Silva C. E. S., de Souza A. D. Risk management analysis in Scrum software projects. *International Transactions in Operational Research*. 2017. Vol. 26, No. 12.
9. Charpentier A., Flachaire E. Pareto models for risk management. HAL, 2019.
10. de Moura R. L., Carneiro T. C. J., Dias T. L. VUCA environment on project success: The effect of project management methods. *BBR. Brazilian Business Review*. 2023. Vol. 20, No. 3. DOI: 10.15728/bbr.2023.20.3.1.en.
11. Lopes S., Gratão de Souza R., Contessoto A., Luiz de Oliveira A., Braga R. A Risk Management Framework for Scrum Projects. *Proceedings of the 23rd International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS2021)*. 2019. Vol. 2. DOI: 10.5220/0010448300300040.