

УДК 004.8:005.8

DOI: 10.18372/2073-4751.83.20510

Возниця А. С.,

orcid.org/0009-0004-3767-7354

AI-AUGMENTED SCRUM: ЕМПІРИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВПРОВАДЖЕННЯ ШІ-ІНСТРУМЕНТІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ІТ-ПРОЄКТІВ

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

e-mail: 4556116@stud.kai.edu.ua

Вступ

Agile-підходи, зокрема Scrum, є Agile-підходи, зокрема Scrum, нині домінують в управлінні ІТ-проєктами завдяки здатності швидко адаптуватися до змін, забезпечувати постійний зворотний зв'язок і орієнтувати команду на створення цінності для клієнта. Проте зі збільшенням масштабів проєктів і команд все виразнішими стають певні проблеми класичного Scrum-процесу: надмірна кількість рутинних ручних завдань, інформаційне перевантаження через значний обсяг комунікації, складність відстеження метрик та виявлення “вузьких місць” процесу. В таких умовах виникає потреба у додаткових інструментах, що могли б автоматизувати і спростити частину Scrum-діяльності, не порушуючи гнучкості та принципів Agile.

У останні роки інструменти штучного інтелекту (AI) стрімко розвиваються та починають знаходити застосування в управлінні проєктами. З'являються концепції на зразок “AI-Augmented Scrum”, коли ШІ-системи асистують Scrum-команді у виконанні типових завдань: автоматизації ведення беклогу, генерації звітів, прогнозування ризиків і продуктивності, аналізу коду та метрик тощо. Generative AI (генеративний ШІ), представлений мовними моделями на зразок ChatGPT, а також інструменти для автоматизації робочих процесів (RPA, no-code боти), дедалі частіше використовуються менеджерами проєктів і розробниками. Світові дослідження та звіти свідчать про високі очікування від впровадження ШІ в проєктну діяльність. Наприклад, лише 21% менеджерів проєктів на сьогодні регулярно застосовують AI-інструменти у роботі, але понад 80% керівників очіку-

ють суттєвого впливу AI на управління проєктами у найближчі 5 років [5]. Більш того, за даними Project Management Institute (PMI), лише за перше півріччя 2024 року частота використання генеративного ШІ знаними фахівцями зросла вдвічі, а кількість компаній, що застосовують AI принаймні у половині своїх проєктів, зросла на 86% [5]. Це свідчить про швидке зростання інтересу та поступове переходження від експериментів до більш системного впровадження ШІ у сфері управління проєктами [5; 6].

Попри значний потенціал, системних емпіричних даних про реальний вплив інтеграції ШІ-асистентів на перебіг і результати Agile-проєктів досі недостатньо. Чимало команд все ще працюють без допомоги штучного інтелекту, або ж використовують його спорадично. Водночас окремі ентузіасти-новатори демонструють, як ШІ може підвищити продуктивність, зменшити рутину та розкрити нові можливості для творчості команди [6; 7]. У цьому контексті актуальним є питання: **які конкретні вигоди та ризики несе впровадження AI-інструментів у Scrum-процеси і як це впливає на ключові показники успішності проєкту?**

Мета даної роботи – надати кількісну оцінку впливу використання ШІ-інструментів у Scrum-командах на ефективність реалізації ІТ-проєктів. Для досягнення мети було поставлено ряд завдань: (1) визначити, які саме AI-рішення найбільш доцільно інтегрувати в Scrum-процеси; (2) розробити модель оцінювання ефективності впровадження ШІ за показниками “час – вартість – якість – задоволеність стейкхолдерів”; (3) провести

експериментальне дослідження на кількох командах для вимірювання змін зазначених показників; (4) проаналізувати результати, виявити переваги і можливі негативні наслідки AI-інтеграції; (5) сформулювати рекомендації щодо впровадження AI в практику управління Agile-командами. Новизна роботи полягає у систематичному емпіричному підтвердженні впливу генеративного ШІ та автоматизації на продуктивність Scrum-команд, а також у визначенні конкретних галузей Scrum-процесу, де ШІ дає найбільший ефект.

Формулювання проблеми та аналіз досліджень

Впровадження штучного інтелекту в управління програмними проектами розглядається фахівцями як один із ключових напрямів розвитку Agile-методологій на найближчі роки [5; 6]. Останні публікації висвітлюють декілька аспектів цього процесу. Зокрема, **Aramali (2025)** досліджує вплив генеративного ШІ (на прикладі ChatGPT) на корпоративні цінності та культуру управління проектами, зазначаючи, що впровадження AI змінює практики командної роботи і вимагає адаптації організаційної культури до нових можливостей та викликів [3]. **PMI (2024)** у своєму аналітичному звіті наголошує, що генеративний ШІ здатен істотно підвищити продуктивність і творчий потенціал команд, але для розкриття повного потенціалу необхідна підтримка з боку керівництва та інвестиції в відповідну інфраструктуру [5]. Дослідження також показують, що **прийняття AI у Agile-командах поки є вибірковим**: багато організацій експериментують із окремими інструментами, не маючи чіткого плану інтеграції, через що результативність різниться [6].

Науковці звертають увагу і на **ризики та обмеження** AI-інтеграції. За даними звіту XP2025 Workshop [6], використання кодових помічників (на кшталт Copilot) може підвищити продуктивність розробки на 20–50%, зменшуючи когнітивне навантаження на виконавців [6]. Водночас над-

мірна залежність від підказок ШІ інколи призводить до зниження рівня командної взаємодії та погіршення комунікації в команді [6]. Це підкреслює важливість **збалансованого використання AI**: ШІ має бути інструментом, що допомагає, але не підміняє собою командну роботу і критичне мислення.

Окремий напрям досліджень – це розробка принципів відповідального застосування генеративних моделей у менеджменті. **Djeffal (2025)** пропонує концепцію “рефлексивного проектування підказок” (Reflexive Prompt Engineering) для відповідального використання моделей, що передбачає впровадження спеціальних практик оцінювання ризиків та якості AI-відповідей у робочі процеси [2]. В контексті Scrum це може означати, наприклад, встановлення правил щодо перевірки відповідей ChatGPT на предмет їх точності та нейтральності, перш ніж використовувати їх у рішеннях команди.

Отже, попередні роботи вказують на значний потенціал генеративного ШІ та пов’язаних з ним технологій для посилення Agile-практик. Однак спостерігається брак емпіричних даних саме щодо кількісного впливу AI на показники успішності Scrum-проектів (тривалість, витрати, якість, задоволеність) у реальних командах. Дане дослідження покликане заповнити цю прогалину, надавши практичні цифри та аналіз результатів впровадження AI-інструментів у Scrum-командах різних компаній.

Мета та завдання дослідження

Мета дослідження – провести емпіричний аналіз впливу використання ШІ-інструментів на ключові показники результативності IT-проектів у середовищі Scrum та оцінити, наскільки ефективною є інтеграція AI для покращення процесів розробки.

Основні завдання дослідження:

1. **Ідентифікація AI-інструментів для Scrum.** Дослідити існуючі програмні засоби на базі штучного інтелекту, які можуть бути інтегровані у Scrum-процеси (планування, розробка, тестування, кому-

нікація тощо). Визначити найпоширеніші та найбільш перспективні з них для подальшого використання в експерименті (наприклад, мовні моделі, помічники програміста, платформи автоматизації робочих процесів).

2. Розробка моделі оцінки ефективності. Сформувані систему метрик для порівняння продуктивності команд з AI-підтримкою та без неї. Обрати такі показники, як: *тривалість спринту* (T) – середня кількість днів на виконання запланованого інкременту; *вартість спринту* (C) – сукупні трудозатрати в людино-годинах (у відсотках до контрольної групи); *якість продукту* – оцінка відділу QA за шкалою (наприклад, середній бал тестування функціоналу); *виконання плану* – відсоток завдань, що були виконані в запланований термін; *задоволеність стейкхолдерів* (S) – середня оцінка клієнтів/замовників роботи команди (за п'ятибальною шкалою). Розробити методику збору цих даних протягом дослідження.

3. Проведення експерименту. Організувати емпіричне дослідження на базі декількох Scrum-команд. З цією метою залучити команди з подібними характеристиками (розмір, тип проєктів), розділивши їх на контрольну та експериментальну групи. В експериментальних командах запровадити використання обраних ШІ-інструментів у повсякденних Scrum-активностях. Протягом кількох місяців зібрати дані за визначеними метриками для обох груп.

4. Аналіз впливу AI на результати. Обробити та порівняти зібрані дані, щоби визначити відмінності у показниках між командами з ШІ-підтримкою та без неї. Оцінити відсоткові зміни, статистичну значущість відмінностей (за наявності достатніх даних), а також виявити, які саме аспекти роботи покращились або погіршилися через впровадження AI.

5. Формування рекомендацій. Спираючись на результати аналізу, розробити практичні поради щодо впровадження AI-інструментів в Scrum. Рекомен-

дації мають охоплювати: етапи процесу, на яких AI дає максимальний ефект; необхідні заходи підготовки команди (навчання, зміни в workflow); управління ризиками, пов'язаними з AI (помилки моделей, захист даних, збереження командної взаємодії).

Методологія дослідження

План експерименту: Дослідження проводилося протягом **6 місяців** на вибірці з **12 Scrum-команд**, що працюють у трьох різних IT-компаніях. Кількість учасників у командах – від 7 до 15 осіб, ролі згідно Scrum (Scrum-майстер, Product Owner, розробники, тестувальники). Команди були розділені на дві рівні групи по 6 команд у кожній:

- **Група А (контрольна)** – працювала за класичною Scrum методологією **без використання** жодних спеціалізованих AI-інструментів у процесі управління проєктом. Учасники цієї групи використовували стандартні засоби (Jira, Slack, Confluence тощо) та поклалися на власний досвід без генеративного ШІ.

- **Група В (експериментальна)** – впровадила **AI-асистенти** та автоматизовані рішення у свої Scrum-процеси. Перед початком експерименту учасники групи В пройшли інструктаж і коротке навчання щодо користування обраними ШІ-інструментами. Протягом роботи ці команди активно застосовували ШІ для планування, розробки, комунікації та аналізу.

Інтегровані AI-інструменти: У групі В було використано ряд сучасних рішень на базі ШІ, зокрема:

- **ChatGPT / Claude** (генеративні мовні моделі) – застосовувалися для аналізу вимог користувачів, допомоги у формуванні та пріоритизації беклогу, а також для підготовки чорнових версій текстів звітів, релізних нотаток, щоденних статус-апдейтів. Наприклад, Product Owner звертався до ChatGPT для формулювання користувацьких історій на основі сирих вимог, або Scrum-майстер генерував підсумковий звіт спринту, отримуючи від ШІ узагальнення виконаної роботи.

- **GitHub Copilot** (AI-помічник програміста) – інтегрувався у середовище розробки і використовувався розробниками для автодоповнення коду, генерації шаблонних фрагментів (boilerplate), написання unit-тестів та рефакторингу. Очікувалося, що Copilot пришвидшить виконання рутинних завдань програмування і зменшить кількість тривіальних помилок. За попередніми дослідженнями, подібні інструменти можуть давати приріст продуктивності кодування на 20–50% [6].

- **n8n** (платформа автоматизації без коду) – використовувалася для автоматизації робочих процесів і інтеграції інструментів. Команди налаштували сценарії, що автоматично створювали задачі в Jira на основі вхідних подій (наприклад, повідомлень у Slack або результатів код-рев'ю), відправляли нагадування команді про дедлайни, збирали метрики і формували звіти. Таким чином частина адміністративних обов'язків Scrum-майстра була передана автоматизованим робочим потокам.

- **Notion AI** (штучний інтелект у системі ведення документації Notion) – допомагав у веденні текстових матеріалів проєкту. Зокрема, AI-модуль в Notion використовувався для підготовки підсумків щоденних стендап-мітингів (шляхом розпізнавання голосу та конспектування основних пунктів) та для написання чернеток retrospectives. Автоматизація нотаток дозволила команді заощадити час на документації і не втрачати важливі деталі обговорень.

- **Power BI (з AI-аналітикою)** – для аналізу продуктивності. Дані з Jira та інших систем збиралися й візуалізувалися у вигляді інтерактивних дашбордів. Додатково застосовувалися вбудовані інтелектуальні функції Power BI (наприклад, прогнозування на основі часових рядів) для передбачення velocity команди на майбутні спринти та своєчасного виявлення аномалій (наприклад, раптового спаду продуктивності) [5].

Збір та оцінка даних: Для кожної команди протягом дослідницького періоду фіксували значення наступних показників на кожному спринті:

- *Тривалість спринту (T)* – фактична кількість днів від початку до завершення спринту. Більшість команд планували спринти номінально по 2 тижні (10 робочих днів), але могли бути відхилення.

- *Вартість спринту (C)* – сумарні витрати трудового часу на задачі спринту, виражені у відсотках відносно середнього значення в контрольній групі (для нормалізації). Для контрольних команд середню вартість взято за 100%.

- *Відсоток невчасно виконаних завдань* – частка задач спринту, що не були завершені до кінця спринту (перенесені або закриті із запізненням).

- *Якість продукту* – середня оцінка якості реалізованого інкременту за результатами тестування (QA) за 5-бальною шкалою, де 5 – відмінна якість з мінімумом дефектів.

- *Задоволеність стейкхолдерів (S)* – оцінка задоволеності замовника/користувача результатами роботи команди у цьому спринті (за шкалою 1–5, збиралася шляхом короткого опитування Product Owner'ів або представників бізнесу).

Також збиралися якісні спостереження: учасники команд В вели щоденники з описом того, як AI-помічники впливають на їх роботу (що було зручним, а що створювало труднощі). По завершенні дослідження було проведено опитування менеджерів та Scrum-майстрів щодо їх суб'єктивних вражень від роботи з ШІ.

Для обробки даних використовувалися методи описової статистики: середні значення показників у групах А та В, процентна зміна, а також розрахунок стандартного відхилення. Через відносно невелику вибірку команд, формальне статистичне тестування (t-тести тощо) виконувалося обмежено; основний акцент зроблено на величині ефекту (наскільки відрізняються середні показники груп).

Результати дослідження

За результатами експерименту, інтеграція ШІ-інструментів у Scrum-команди продемонструвала **помітний позитивний вплив** на більшість цільових показників. Узагальнені середні значення метрик для контрольної групи (без AI) та експериментальної групи (з AI) подано в Таблиці 1.

Таблиця 1

Результати емпіричного аналізу впливу AI-інтеграції на Scrum-проекти (середні показники за спринт)

Показник	Без AI	З AI	Зміна, %
Середня тривалість спринту	14,2 дня	11,5 дня	– 19%
Середня “вартість” спринту	100%*	86%	– 14%
% прострочених завдань	22%	9%	– 59%
Якість продукту	4,1 / 5	4,6 / 5	+12 %
Задоволеність стейкхолдерів	4,0 / 5	4,7 / 5	+17 %

Примітка: Для вартості спринту 100% прийнято середнє значення трудовитрат команд контрольної групи.

Як видно з таблиці, команди, що працювали з AI-підтримкою, досягли кращих показників за всіма ключовими параметрами. Середня тривалість спринту в групі В скоротилася до **11,5 днів**, що на ~19% менше ніж у контрольній групі (14,2 дні). Це свідчить про швидше досягнення запланованих цілей спринту. Частково таке скорочення пояснюється автоматизацією підготовчих та допоміжних завдань (створення беклогу, написання допоміжного коду, генерування звітності), що зекономило команді час і дозволило зосере-

дитися на критично важливих задачах розробки.

Також помітно **зниження “вартості” спринту**: експериментальні команди витрачали в середньому на 14% менше людино-годин для виконання співставного обсягу роботи (86% проти умовних 100%). Іншими словами, продуктивність (виміряна як обсяг виконаних завдань на одиницю затраченого часу) зросла після впровадження ШІ. Цей ефект можна пояснити підвищенням індивідуальної ефективності розробників завдяки Copilot (менше часу на рутинний код і виправлення помилок) та скороченням часу Scrum-майстрів на адміністрування (частину роботи виконували налагоджені сценарії п8n, Notion AI тощо). Подібний приріст продуктивності узгоджується з незалежними дослідженнями: так, за даними GitHub і McKinsey, застосування AI-асистентів розробника дає **20–50%** прискорення типових задач кодування [6].

Особливо драматичною є різниця у показнику **просрочених (несвоєчасно виконаних) завдань спринту**. У контрольних командах в середньому **22%** задач не вкладалися в рамки спринту (переносилися в наступний або завершувалися із запізненням). В той же час, команди з AI показали лише **9%** невчасно виконаних задач – майже в **2,5 рази менше**. Зниження на 59% цього показника вказує на суттєве покращення планування та дотримання зобов’язань. Причиною такого успіху може бути як більш точне прогнозування обсягу роботи (завдяки аналітиці velocity з AI-підтримкою), так і те, що команда встигала виконати більше завдань за рахунок підвищеної продуктивності окремих учасників. Крім того, **AI міг допомагати в пріоритизації**: менш важливі чи ризиковані історії могли відкладатися на основі рекомендацій моделей, що сприяло концентрації на реально здійснених цілях спринту.

Якість продукту та задоволеність стейкхолдерів – це показники, які більш важко піддаються кількісному вимірюванню, але й вони продемонстрували позитивну

динаміку. Згідно з оцінками відділу якості (QA), функціонал, розроблений командою з групи В, отримував в середньому **4,6 з 5** балів, тоді як у групі А – **4,1 з 5**. Різниця у ~12% вказує на те, що використання AI не лише прискорило роботу, а й допомогло зменшити кількість дефектів. Можливо, Copilot і інші інструменти сприяли дотриманню кращих практик кодування, а автоматизоване тестування та перевірка коду (з підтримкою AI) дозволяли раніше виявляти помилки. Аналогічно, **задоволеність стейкхолдерів** (виміряна через опитування замовників/користувачів) зросла з **4,0 до 4,7** балів у середньому (+17%). Клієнти відзначали більш прозору комунікацію та кращу відповідність результатів їх очікуванням. Цьому, зокрема, сприяло впровадження практики автоматизованих щоденних оновлень та звітів через ChatGPT: стейкхолдери регулярно отримували згенеровані ШІ зрозумілі підсумки прогресу, що підвищувало їх впевненість у команді [5].

Окрім кількісних метрик, дослідження зафіксувало **якісні спостереження**. Менеджери команд експериментальної групи відзначили, що **адміністративне навантаження** (планування зустрічей, складання звітів, ведення документації) помітно зменшилося – орієнтовно на **35–45%** – після впровадження AI-інструментів. Частину рутинних обов'язків Scrum-майстра та аналітика перебрали на себе автоматизовані процеси: наприклад, бот на базі n8n самостійно формував щотижневі звіти про прогрес у Confluence, а Notion AI генерував стислий конспект після кожної дзвінки. Це дозволило лідерам команд більше часу приділяти вирішенню проблем, спілкуванню з людьми та стратегічному плануванню, замість “паперової роботи”.

Також, за словами учасників експерименту, **ретроспективи** та інші командні обговорення стали проходити ефективніше. Завдяки попередньо згенерованим AI-звітам про результати спринту і виявленим проблемам, обговорення були більш предметними. Час на проведення ретроспектив скоротився приблизно на **25%**, оскільки

команда одразу переходила до пошуку рішень, маючи перед собою чітку картину, підготовлену системою.

Використання ChatGPT для підготовки щоденних оновлень і відповідей на типові запитання стейкхолдерів **підвищило прозорість і регулярність комунікацій**. Коли замовник отримує щодня короткий і зрозумілий звіт про стан проєкту (згенерований ШІ на основі Jira-даних), рівень довіри до команди зростає, а кількість уточнюючих запитів та позапланових нарад зменшується. Цей ефект також було відзначено представниками бізнесу, що брали участь у опитуванні: вони особливо оцінили своєчасність та доступність інформації про хід робіт.

Обговорення результатів

Отримані результати чітко демонструють, що інтеграція штучного інтелекту у Scrum може приносити відчутні вигоди за цілим рядом напрямів. **Скорочення тривалості спринтів** на майже 20% узгоджується з очікуваннями, адже AI здатен прискорити виконання багатьох задач. Автоматизація створення беклогу та прогнозування обсягу робіт допомогли командам краще планувати спринти і уникати зайвих чи непосильних завдань. А інструменти на кшталт Copilot пришвидшили реалізацію функціоналу за рахунок генерації коду і зменшення циклів “написання-код ревізю-виправлення”. Ці фактори пояснюють, чому команди Group В фінішували спринти швидше без шкоди для результату.

Зниження витрат (трудозатрат) на спринт на 14% означає підвищення продуктивності та ефективності використання ресурсів. Фактично, команди з AI змогли виконати той самий (або більший) обсяг роботи, витративши менше людино-годин. Це підтверджує тезу, що ШІ-асистенти слугують “прискорювачами” для команди. Особливо корисним виявився ефект усунення рутинних, монотонних завдань – люди менше вигорали на одноманітній роботі і спрямовували зусилля на більш креативні аспекти. В результаті – вище віддача від кожної години роботи.

Варто зазначити, що подібні висновки зроблені і в інших дослідженнях: **генера-тивний ШІ підвищує продуктивність окремих виконавців і команд** у різних галузях [3; 4], хоча масштаб ефекту може варіюватися.

Найбільш переконливий успіх – це різке **зменшення відсотку невчасно виконаних задач**. Цей показник тісно пов'язаний з надійністю планування і дотриманням термінів. Команди з AI значно рідше зривались із графіка. Можна припустити, що використання прогностичних моделей дало змогу реалістичніше оцінити свої можливості під час планування спринту. Крім того, AI-інструменти могли оперативно сигналізувати про відхилення (наприклад, аналіз прогресу в середині спринту і нагадування про ризик невстигнути), і команда вживала заходів ще до настання дедлайну. Цей результат вкрай важливий, бо свідчить про потенціал ШІ робити **Scrum-процес більш передбачуваним і керованим**.

Показники якості та задоволеності зросли на 12–17%, що теж є значним покращенням. Це демонструє, що застосування AI не призвело до жодних негативних наслідків для кінцевого продукту – навпаки, продукт став кращим. Звісно, тут може бути ефект суб'єктивності (задоволеність замовника залежить не лише від фактичної якості, а й від сприйняття співпраці з командою), але сам факт покращення оцінок важко ігнорувати. Прозорість, яку забезпечує AI через автоматичну комунікацію, явно позитивно вплинула на стосунки із зацікавленими сторонами. Клієнти почували себе більш залученими в процес, оскільки регулярно отримували інформацію і бачили, що команда використовує найсучасніші інструменти для досягнення результату.

Необхідно, однак, **критично оцінити можливі упередження і обмеження** даного дослідження. По-перше, вибірка (12 команд) є відносно невеликою, а компанії, де проводився експеримент, можливо, вже мали прогресивну культуру, відкриту до інновацій. Команди, які погодилися

впроваджувати AI, могли бути більш мотивованими та дисциплінованими, що само по собі сприяє кращим результатам. По-друге, існує ймовірність ефекту новизни: на початковому етапі використання нового інструменту команда часто захоплена і показує кращі результати, але з часом ефект може згладитися. Наша оцінка проводилася за 6 місяців – цього достатньо для базових висновків, але довгостроковий вплив AI на продуктивність потребує подальшого спостереження.

Ризики впровадження AI. У ході дослідження виявлено кілька потенційних ризиків і проблем, які підтверджують застереження інших авторів. По-перше, команда зазначила потребу в опануванні нових навичок: не всі учасники одразу змогли ефективно користуватися тими ж мовними моделями. Так зване “мистецтво побудови запитів” (prompt engineering) стало новою компетенцією, якій довелося вчитись. Деякі розробники спочатку отримували від ChatGPT невдалі або поверхневі відповіді, витрачаючи час на уточнення запитів – фактично їм бракувало розуміння, як правильно формулювати питання до ШІ. Це підтверджує тезу, що **нестача AI-навчання і навичок є перешкодою** для ефективного впровадження [1; 2].

По-друге, існував **ризик надмірної залежності від AI**. В окремих випадках спостерігалось, що розробники приймали підказки Copilot майже без перевірки, або Scrum-майстер покладався на автоматичні звіти і менше спілкувався з командою напряду. Це потенційно небезпечна тенденція: **ШІ може іноді помилятися або пропонувати рішення, які виглядають правдоподібно, але не оптимальні**. Надмірна довіра до рекомендацій моделі без критичного осмислення може призвести до технічних боргів або прогавлених проблем. Тому важливо підтримувати **культуру критичного мислення**: результати, згенеровані AI, мають перевірятися і обговорюватися командою. На щастя, серйозних інцидентів через помилки ШІ у нашому експерименті не сталося,

але це питання постійно контролювалося керівниками команд.

По-третє, **питання безпеки та конфіденційності**: деякі інструменти (наприклад, ChatGPT, Copilot) працюють на основі зовнішніх хмарних сервісів. Команди були стурбовані, чи не потрапить службова інформація (код, дані клієнтів) у сторонні руки при використанні таких сервісів. В результаті, довелося впровадити політики: не вводити у запити чутливих даних, а для коду використовувати Copilot лише на нефінальній стадії (щоб інтелектуальна власність не “витекла” у модель). Деякі компанії взагалі **обмежують або забороняють використання відкритих AI-сервісів** на робочому місці саме через побоювання щодо витоку даних [5]. Наше дослідження підтвердило актуальність цього ризику – команді експериментальної групи доводилося зважати на політику безпеки і шукати компроміс між продуктивністю та конфіденційністю. Виявилося, що можна успішно працювати з AI, не розкриваючи критичної інформації: наприклад, шифрувати або абстрагувати назви проєктів у запитах, використовувати локальні версії моделей там, де це можливо.

Порівняння із суміжними дослідженнями: Загалом, наші висновки відповідають світовим тенденціям в царині AI та управління проєктами. Раніше PMI (2024) відзначав, що провідні компанії-“першопрохідці” (Trailblazers) вже активно експлуатують генеративний AI для підвищення продуктивності і креативності команд, тоді як значна частина організацій лише придивляється до цієї технології [5]. Ми продемонстрували на практиці плюси такого активного використання AI. Разом з тим, інші роботи наголошують на важливості **збалансованого підходу**: III повинен доповнювати ролі, а не заміняти їх. Наприклад, **Scrum Alliance** експерти підкреслюють, що AI може **автоматизувати рутинні обов’язки Scrum-майстра** (складання графіків, протоколювання зустрічей, відстеження метрик), але не здатен за-

мінити людську емпатію та лідерські якості, необхідні для наставництва команди [7]. Наше дослідження підтверджує цю думку: хоча AI-помічники значно полегшують життя команди, роль людини (лідера, розробника, тестувальника) залишається центральною в прийнятті рішень, творчих задачах і вирішенні складних ситуацій [7].

Отже, інтеграція III у Scrum-практики показала себе ефективною в рамках проведеного експерименту. **AI-Augmented Scrum** дійсно має потенціал стати наступним етапом еволюції гнучких методологій, де рутинні операції автоматизовані, а люди зосереджуються на тому, що вони роблять найкраще – креативні рішення, спілкування, інновації. Водночас, для успішної реалізації такого підходу потрібні відповідні **організаційні зміни**: навчання команди, адаптація процесів, розробка правил використання AI, підтримка керівництва. Без цього користь від III може і не проявитися повною мірою.

Рекомендації щодо впровадження AI в Scrum

На основі проведеного дослідження можна сформулювати практичні рекомендації для IT-команд та організацій, що планують впроваджувати штучний інтелект у свої Scrum-процеси:

- **Поступова інтеграція та пілотні проєкти**. Впроваджувати AI-інструменти слід поступово, починаючи з окремих аспектів процесу. Наприклад, для початку можна використати генеративний III на етапі **планування спринту** (допомога у написанні беклог-айтемів, оцінка складності) або при **звітності** (автоматичне генерування підсумків спринту). Пілотний проєкт на 1-2 спринти дозволить оцінити ефективність і виявити підводні камені без значного ризику для всього проєкту.

- **Розробка “AI Governance Framework”**. Організації варто заздалегідь підготувати внутрішні правила та рекомендації щодо використання генеративних моделей і інших AI-засобів. Такий **фреймворк управління AI** для Scrum-команд має визначати: які інструменти

дозволені (і сертифіковані з точки зору безпеки), як забезпечити конфіденційність даних (наприклад, яких даних не можна вводити у зовнішні моделі), хто відповідає за перевірку якості результатів, як документувати рішення, прийняті за допомогою AI тощо. Наявність чітких правил зменшить невизначеність і ризики, пов'язані з AI [2; 5].

• **Навчання команди та підвищення AI-обізнаності.** Перед тим, як очікувати від команди ефективної роботи з ШІ, потрібно інвестувати час у **тренінги та навчання**. Розробникам корисно навчитися прийомам написання ефективних промптів для код-генераторів, тестувальникам – користуватись AI для генерації тест-кейсів, аналітикам – використовувати мову запитів до моделей для отримання потрібних аналітичних висновків. Важливо також навчити Scrum-майстрів та Product Owner'ів правильно інтерпретувати AI-підказки і поєднувати їх з експертизою команди. Одним словом, **AI-інструменти слід розглядати як нових “членів команди”, яких треба навчитися розуміти і ефективно використовувати [1;2].**

• **Збалансування AI-аналітики з людським рішенням.** Дані та висновки, отримані від AI (прогнози, поради, згенерований код), мають проходити **рецензію людиною**. Рекомендується запровадити практику peer-review для результатів, створених ШІ: наприклад, якщо ChatGPT написав текст користувацької історії, її все одно переглядає бізнес-аналітик; якщо Copilot згенерував код – його рев'юють колеги; якщо AI-аналітика показала якісь інсайти – команда обговорює їх на ретроспективі. **Людська експертиза** залишається вирішальною, особливо у контекстах, де потрібні глибоке розуміння доменної області, етика, або нестандартні підходи [5; 7].

• **Використання інтеграційних платформ.** Для максимального ефекту варто поєднувати кілька AI-інструментів в єдину екосистему **Agile 2.0**. Інтеграційні платформи на кшталт n8n, Zapier, Make

дозволяють зв'язати різні сервіси (Jira, Slack, GitHub, Notion, інші) і створити кастомні робочі потоки. Наприклад, можна налаштувати, щоби при злитті pull request автоматично запускалося тестування і результати надсилалися в чат, або щоби перед демо спринту AI збирав ключові метрики і розсилав стейкхолдерам [6].

• **Моніторинг ефективності та настроїв команди.** Впроваджуючи ШІ, не варто забувати відстежувати як **кількісні метрики**, так і **“температуру” команди**. Рекомендується через певні інтервали (наприклад, раз на квартал) переглядати ключові показники продуктивності та якості і зіставляти їх з використанням AI. Якщо, наприклад, продуктивність не зросла або якість навіть погіршилася після впровадження AI, слід розібратися у причинах (можливо, команда недостатньо навчена або зловживає моделями). Важливо проводити опитування членів команди: як вони почуваються відносно AI, чи не викликає це стрес або, навпаки, їм бракує ще інструментів. **Зворотний зв'язок** допоможе скоригувати стратегію впровадження.

Виконання цих рекомендацій має підвищити шанси на успішну інтеграцію штучного інтелекту у Scrum-команди. Загальний принцип – **“AI повинен служити команді, а не навпаки”**. Якщо дотримуватися цього, то впровадження AI стане не загрозою, а новим кроком у підвищенні гнучкості та продуктивності Agile-організацій.

Висновки

Проведене дослідження продемонструвало, що інтеграція інструментів штучного інтелекту в процеси Scrum здатна **суттєво підвищити ефективність роботи IT-команд**. У експериментальних командах, які використовували AI-помічників (ChatGPT, Copilot, та ін.), зафіксовано зменшення тривалості і вартості спринтів, різке скорочення кількості невчасно виконаних задач, а також зростання якості продукту та задоволеності стейкхолдерів. Ці результати узгоджуються із загальносвітовими тенденціями, що свідчать про великий потенціал генеративного ШІ для

трансформації практик управління проектами [5]. ШІ-асистенти у ролі “ко-пілотів” команд дозволяють автоматизувати рутинні операції, надають додаткову аналітику та прискорюють виконання типових завдань, виступаючи каталізатором гнучкості та продуктивності.

Водночас, досвід експерименту підтверджує, що **AI-інтеграція вимагає зрілості процесів і обережності**. Команда повинна навчитися правильно користуватися інструментами, зберігаючи критичне мислення і творчий підхід. Необхідна підтримка на рівні організації: інвестиції в навчання, розробка політик використання AI, заохочення культури відкритості до інновацій. Лише за таких умов традиційний Scrum може еволюціонувати у **AI-Augmented Scrum**, де ШІ не просто допомагає команді, але й стає невід’ємною частиною ухвалення рішень, піднімаючи Agile-методологію на новий рівень.

Напрями подальших досліджень. Дана робота відкриває декілька перспектив для майбутніх досліджень. По-перше, цікавим є розроблення **моделі оцінки зрілості AI-впровадження** у Scrum-командах (“AI Maturity Model for Scrum”), що дозволила б організаціям оцінити свій рівень використання AI і отримати дорожню карту для розвитку. По-друге, варто приділити увагу методам **інтерпретованості AI (Explainable AI)** у контексті Agile: це допоможе підвищити довіру команд до рекомендацій, генерованих ШІ, та інтегрувати їх у планування спринтів більш прозоро. По-третє, залишається майже недослідженим вплив ШІ на **людський фактор** у командах – мотивацію, згуртованість, емоційний стан. Чи стають команди щасливішими з AI, чи навпаки відчувають стрес від необхідності конкурувати з машиною? Відповіді на ці питання допоможуть краще збалансувати технічні та соціальні аспекти впровадження штучного інтелекту в управління проектами.

Підсумовуючи, **AI-Augmented Scrum** демонструє вагомі переваги і має потенціал стати новою парадигмою у сфері

Agile-розробки. ШІ вже сьогодні може брати на себе частину завдань, підсилюючи можливості людини і дозволяючи командам досягати більшого за менший час. Правильне та відповідальне впровадження цих технологій сприятиме еволюції ролей у команді (коли, приміром, Scrum-майстер перетворюється на “AI-empowered facilitator” [7]) і підвищенню конкурентоспроможності організацій на ринку за рахунок більш швидкої та якісної реалізації проектів.

Література

1. Schulhoff S., Ilie M., Balepur N., Kahadze K., Liu A., Si C., та ін. The Prompt Report: A Systematic Survey of Prompting Techniques. *arXiv*, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2406.06608> (дата звернення: 10.10.2025). – (проаналізовано понад 200 методик побудови промптів для LLM).
2. Djeflal C. Reflexive Prompt Engineering: A Framework for Responsible Prompt Engineering and Interaction Design // *Proceedings of the 2025 ACM CHI Conference*. – 2025. – DOI: 10.48550/arXiv.2504.16204. – (запропоновано 5-компонентну модель відповідального використання генеративних моделей).
3. Aramali V., Cho N., Pande F., Al M.K.S., та ін. Generative AI in Project Management: Impacts on Corporate Values, Employee Perceptions, and Organizational Practices. *Project Leadership and Society*, 2025, Vol. 6 (in progress). DOI: 10.1016/j.plas.2025.100073. – (емпіричне дослідження впливу ChatGPT на культуру та практики управління проектами).
4. Kamran M., Zolin R., Mohsin S., та ін. Generative AI with Prompt Engineering in Construction and Mining Industries. *Engineering*, 2025. DOI: 10.1016/j.eng.2023.08.015. – (розгляд впровадження генеративного ШІ у нетехнічних галузях; демонструє універсальність AI-рішень).
5. Project Management Institute (PMI). Pushing the Limits: Transforming Project Management with Generative AI

Innovation. *PMI Insight Report*, September 2024. URL:

<https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/transforming-project-management-with-generative-ai> (дата звернення: 05.10.2025). – (звіт про швидкість впровадження та вплив генеративного AI на сферу управління проектами; введено поняття “Trailblazers” та рекомендації для лідерів проектів).

6. Ulfesnes A., Wivestad Å., Berntsen A., та ін. AI and Agile Software Development: A Research Roadmap from the XP2025 Workshop. *arXiv*, 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2508.20563> (дата звер-

нення: 01.10.2025). – (узагальнено виклики та перспективи інтеграції ШІ в Agile; підтверджено приріст продуктивності та наведено потенційні ризики для командної роботи).

7. AI's Impact on Agile Roles – Agile Agilist (SAFe Gold Partner). – 2024. URL: <http://agile-agilist.com/en/ais-impact-on-agile-roles/> (дата звернення: 08.10.2025). – (аналітична стаття: наведено статистику використання AI серед Agile-команд, приклади застосування ШІ Scrum-майстрами, та підкреслено важливість доповнення, а не заміщення ролей за допомогою AI).

Возниця А.С.

AI-AUGMENTED SCRUM: ЕМПІРИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВПРОВАДЖЕННЯ ШІ-ІНСТРУМЕНТІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ІТ-ПРОЄКТІВ

У статті представлено результати емпіричного дослідження впливу впровадження інструментів штучного інтелекту (ШІ) у процеси Scrum-менеджменту на ключові показники ефективності ІТ-проектів. Проаналізовано вплив AI-рішень на тривалість спринтів, вартість розробки, якість продукту та рівень задоволеності стейкхолдерів. Дослідження базується на кількісному аналізі 12 ІТ-команд, які застосовували ChatGPT, GitHub Copilot, n8n, Notion AI та інші інструменти в управлінні завданнями, комунікацією та аналітикою. Отримані результати свідчать, що використання ШІ-асистентів у Scrum-практиках знижує часові та фінансові витрати, підвищуючи водночас прозорість процесів та якість рішень.

Ключові слова: Scrum, Agile, штучний інтелект, автоматизація, ефективність проектів, AI-інтеграція.

Voznytsia Anastasiia

AI-AUGMENTED SCRUM: EMPIRICAL ANALYSIS OF THE IMPACT OF IMPLEMENTING AI TOOLS ON THE RESULTS OF IT PROJECTS

The article presents the results of an empirical study on the impact of integrating artificial intelligence (AI) tools into Scrum project management processes on key performance indicators of IT projects. The influence of AI solutions on sprint duration, development cost, product quality, and stakeholder satisfaction was analyzed. The study is based on a six-month quantitative analysis of 12 IT teams, half of which applied AI assistants (ChatGPT, GitHub Copilot, n8n, Notion AI, etc.) in task management, communication, and analytics. The results indicate that the use of AI assistants in Scrum practices reduces time and financial costs while increasing process transparency and decision quality. In particular, the experimental teams using AI had on average 19% shorter sprints, 14% lower labor costs, and 2.5 times fewer delayed tasks compared to the control teams. Product quality (QA ratings) improved by about 12%, and stakeholder satisfaction increased by 17%. Team managers reported a 35–45% reduction in administrative workload due to automation, and retrospective meetings were ~25% shorter thanks to automated reporting. Utilizing ChatGPT for daily updates and reports enhanced communication transparency with stakeholders. At the same time, certain risks were noted: the need for staff training to effectively use AI tools,

*the risk of over-reliance on model outputs without critical thinking, and challenges regarding data security and confidentiality when using external AI services. Overall, the findings suggest that AI integration in Scrum can significantly boost team productivity and project outcomes, serving as a catalyst for an **AI-Augmented Scrum** approach where AI not only supports but also informs management decisions.*

Keywords: Scrum, Agile, artificial intelligence, automation, project efficiency, AI integration, project management.

УДК 004.023

DOI: 10.18372/2073-4751.83.20546

Воронцов В.І., аспірант.

Лукашенко В.В., д.т.н.
orcid.org/0000-0002-8898-2269

ОГЛЯД АПАРАТНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИСТРОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ POSIT ЧИСЛЕННЯ

Національний авіаційний університет

e-mail: vitalik1998v@gmail.com

e-mail: viktoriiia.lukashenko@npp.nau.edu.ua

Вступ

Сучасний розвиток комп'ютерних обчислень супроводжується зростанням вимог до точності числових представлень, енергоефективності та апаратної оптимізації. Традиційний формат чисел з плаваючою крапкою IEEE 754, який протягом десятиліть слугував базовим стандартом у чисельних обчисленнях, виявляє низку обмежень, що стають критичними в умовах нових технологічних викликів. Зокрема, проблемними залишаються питання надмірної складності апаратних реалізацій, обмеженої точності та неефективного використання обчислювальних ресурсів.

Арифметика Posit, запропонована у 2017 році, розглядається як перспективна альтернатива класичним підходам. Її концептуальні особливості дозволяють підвищити точність подання чисел, зменшити апаратні витрати та досягти кращого балансу між продуктивністю та енергоефективністю. Це робить систему Posit актуальним об'єктом дослідження у таких сферах, як глибинне навчання, вбудовані системи та високопродуктивні обчислення.

Однак практична реалізація арифметики Posit на апаратному рівні потребує поглибленого аналізу. Життєздатність та

масштабованість нової системи числового представлення визначається ефективністю апаратних архітектур, здатних забезпечити необхідні характеристики точності, продуктивності та стійкості до обчислювальних похибок.

В основній частині даної статті, підготовленої в рамках здобуття наукового ступеня доктора філософії, описана основа арифметики Posit, її структуру, переваги та виклики порівняно з IEEE 754. Після цього будуть ретельно досліджені апаратні реалізації одиниць арифметики Posit. Буде досліджено застосування в глибокому навчанні, аналізи точності та ефективності, дослідження стійкості та дослідження помилок. Огляд завершується підсумком ключових висновків та наслідками для майбутніх досліджень.

Мета

Метою цієї статті є надання всеосяжного огляду недавніх наукових статей, присвячених апаратній реалізації пристроїв побудованих на арифметиці Posit та дослідження наявної сучасної літератури з метою виявлення поточного стану дослідженості Posit арифметики. Огляд включає аналіз, включаючи апаратні реалізації, застосування в глибокому навчанні, оцінки точності та ефективності, дос-