

Сергій М. Степовий\*

## ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ В УПРАЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМИ РИЗИКАМИ

*У статті розглядаються актуальні проблеми використання сучасних цифрових інструментів для управління ризиками в інноваційній діяльності підприємств. В умовах глобальної гіперконкуренції та стрімкого технологічного старіння традиційні статичні методи управління стають неефективними, оскільки не враховують надзвичайно складної та нелінійної природи розробки нових продуктів. Метою дослідження є обґрунтування інтеграції передових цифрових рішень у класичну методологію управління інноваціями Stage-Gate для створення сучасної гібридної системи мінімізації загроз. У роботі систематизовано ключові інноваційні ризики, серед яких виокремлено технологічні, ринкові, фінансові, організаційні та специфічні ризики інтелектуальної власності. Аналізується застосування конкретних цифрових інструментів на різних етапах інноваційного процесу. Доведено, що використання сервісу Google Trends на етапах генерації ідей дозволяє кількісно аналізувати ринковий попит, виявляти приховані потреби та запобігати розриву між пропозицією та очікуваннями клієнтів. Для управління технічними ризиками на стадіях розробки та тестування запропоновано використовувати платформу машинного навчання Vertex AI. Вона сприяє ранньому виявленню дефектів, прогнозуванню інфраструктурних збоїв та швидкій автоматизованій перевірці нормативно-правової відповідності. Водночас на етапі запуску продукту обґрунтовано ефективність веб-аналітики Google Analytics для мінімізації фінансових ризиків через прогнозування поведінки цільової аудиторії та виявлення аномалій. Особливу увагу приділено екосистемі Google Workspace, інструменти якої допомагають уникати організаційних ризиків, запобігати втраті знань та жорстко контролювати захист конфіденційних даних. Загалом, впровадження цих рішень забезпечує перехід від суб'єктивних інтуїтивних оцінок до кількісного управління на основі даних, підвищуючи результативність інноваційних проєктів.*

*Ключові слова:* інноваційні ризики, ризик-менеджмент, модель Stage-Gate, цифровий інструментарій, штучний інтелект, екосистема Google, бізнес-аналітика.

*Рис. 1. Табл. 4. Літ. 17.*

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-298-27-40

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6755-9268>

Serhii Stepovyi

## USING DIGITAL TOOLS IN MANAGING INNOVATION RISKS

*This scientific article examines the transformation of approaches to managing innovation risks in the context of the digital economy and hypercompetition. The aim of the work is to provide a theoretical justification and practical testing of the use of cloud services, artificial intelligence, and big data analytics to modernise the process of developing new products. The methodological basis of the study is the integration of the classic Stage-Gate model with modern digital tools of the Google ecosystem. The article provides a systematic classification of innovation risks, highlighting technological, market, financial, organisational threats and intellectual property risks. The scientific novelty of the results lies in the development of a conceptual scheme for the implementation of predictive analytics at each stage of the innovation cycle — from idea generation to commercialisation. In particular, the effectiveness of Google Trends in overcoming market imbalances through the analysis of consumers' "unconscious awareness" has been proven. The role of the Vertex AI plat-*

\* Uman National University, Ukraine.

*form in minimising technical risks by automating quality control and modelling climatic influences has been substantiated. The capabilities of Google Analytics in the context of MVP financial validation and Google Workspace for neutralising organisational barriers and protecting confidential information of R&D departments have been analysed. The practical significance of the study lies in the formulation of applied recommendations for management regarding the transition from intuitive to quantitative, data-driven risk management. It has been established that the use of digital tools allows organisations to make informed decisions about project financing, significantly reducing time to market and increasing the overall effectiveness of innovation activities in conditions of high uncertainty.*

**Keywords:** *innovation risks, risk management, Stage-Gate model, digital tools, artificial intelligence, Google Trends, Vertex AI, business analytics.*

**Peer-reviewed, approved and placed:** 07.04.2026

**Постановка проблеми.** Сучасний світовий ринок характеризується гіперконкуренцією, швидким технологічним старінням та мінливими потребами споживачів. У таких умовах постійні інновації вже не є стратегічною розкішшю, а необхідною передумовою виживання компаній та збереження конкурентних переваг. Однак прагнення до інновацій є за своєю суттю ризикованим процесом. Традиційно управління ризиками в науково-дослідних та дослідно-конструкторських роботах (НДДКР) базувалося на статичних, ретроспективних методологіях, які не враховують динамічний, нелінійний і надзвичайно складний характер сучасного розвитку продуктів. Поява хмарних обчислень, штучного інтелекту (ШІ), машинного навчання (МН) та передових методів аналізу даних надає можливість повністю переосмислити підходи компаній до виявлення, кількісної оцінки та зменшення ризиків інновацій. Постає гостра потреба у переході від якісних оцінок до кількісного управління на основі даних. Необхідним є обґрунтування та розробка гібридних моделей управління, таких як інтеграція передових цифрових інструментів (зокрема екосистеми Google) у класичну методологію Stage-Gate, що дозволить забезпечити мінімізацію загроз та підвищити результативність інноваційних проектів у режимі реального часу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Фундаментальні основи управління процесом створення цінності та інноваційними ризиками закладені розробником класичної моделі Stage-Gate Робертом Купером. У його новітніх роботах висвітлюється еволюція цієї методології до моделі 5-го покоління, яка передбачає інтеграцію штучного інтелекту у процес ухвалення рішень на контрольних етапах «воріт» (Gate) [8; 9]. У сучасній науковій літературі питання управління ризиками в інноваційній діяльності в епоху цифрової трансформації набуває все більшої ваги. Теоретичним та прикладним аспектам ідентифікації та оцінки факторів ризику в проектах із досліджень і розробок (R&D) присвячено ґрунтовні праці J. Shin, S. Lee та B. Yoon [14]. Вітчизняний дослідник В. В. Вірченко аналізує сучасний інструментарій ризик-менеджменту інноваційної діяльності в умовах формування віртуальної економіки [2]. Комплексний підхід до інтеграції різноманітних аналітичних інструментів у стратегічне управління інноваціями з метою мінімізації ризиків запропоновано у дослідженні І. В. Замули, В. В. Травіна [5]. Питання поєднання гнучких методологій із традиційним контролем витрат

розкривається у працях Н. Р. Karthik, який досліджує прискорення інновацій через керовані даними гібридні процеси Agile-Stage-Gate [12]. В. Баранова та К. Дворник розглядають діджиталізацію ризик-менеджменту як новий вектор забезпечення стратегічного успіху та сталого розвитку підприємств, акцентуючи увагу на використанні передових ІТ-систем [1].

Незважаючи на значну кількість публікацій щодо загальної діджиталізації інноваційних процесів та концептуальної еволюції моделі Stage-Gate, питання формування єдиної прикладної системи управління ризиками залишається відкритим. У науковій літературі недостатньо розкрито підходи до прямої інтеграції конкретних цифрових інструментів у гібридну систему управління інноваціями. Потребує подальшого дослідження та практичного обґрунтування механізм використання цифрових інструментів для мінімізації ризиків (ринкового, технічного, фінансового, організаційного та інших) на кожному етапі здійснення інноваційної діяльності.

**Метою статті** є теоретичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій щодо інтеграції сучасних цифрових інструментів у класичну методологію управління інноваціями моделі Stage-Gate.

Для досягнення поставленої мети було визначено та вирішено такі завдання: систематизувати ключові категорії інноваційних ризиків, що виникають у процесі розробки та впровадження нових продуктів; дослідити структуру моделі Stage-Gate як операційної дорожньої карти та ідентифікувати специфічні загрози на кожному з її етапів; проаналізувати можливості використання інструментарію екосистеми Google для ефективного виявлення та мінімізації ключових інноваційних ризиків на кожному етапі створення нового продукту.

Об'єктом дослідження є процес управління інноваційними ризиками на підприємствах в умовах невизначеності та цифрової трансформації економіки.

**Основні результати дослідження.** Теоретична основа управління ризиками інновацій у сучасних цифрових екосистемах базується на розумінні того, як організації взаємодіють з невизначеністю, як вони обробляють складну інформацію і як базова технологічна інфраструктура фундаментально змінює ці взаємодії. Щоб створити надійну структуру, дослідники повинні інтегрувати організаційні теорії макrorівня з моделями технологічної взаємодії мікрорівня. Управління ризиками у контексті інновацій є не просто механізмом захисту ресурсів, а скоріше стратегічним фактором, що дозволяє компаніям з обґрунтованою впевненістю здійснювати більш ризиковані, але й більш вигідні ініціативи в галузі досліджень і розробок [10].

Управління ризиками в наукових дослідженнях охоплює широкий спектр потенційних невдач, включаючи недосконалі методології, неповні дані, бюджетні обмеження, невідповідність очікувань щодо співпраці та втрату цілісності даних [14]. Подолання цих обмежень вимагає переходу від якісних, заснованих на інтуїції оцінок ризиків до кількісних, заснованих на даних систем, що працюють на базі сучасної обчислювальної інфраструктури.

Ідентифікація ризиків є першим і фундаментальним кроком у системі управління інноваціями, оскільки розробка нових продуктів, послуг чи технологій за своєю природою завжди пов'язана з високим рівнем

невизначеності. Раннє та системне виявлення потенційних загроз дозволяє організаціям діяти проактивно – усунути проблеми ще до того, як вони зірвуть процес інновацій, та раціонально розподіляти ресурси [14].

При здійсненні інноваційної діяльності ризики зазвичай ідентифікують за такими ключовими категоріями (табл. 1):

*Таблиця 1. Класифікація ризиків при здійсненні інноваційної діяльності, узагальнено автором на основі [2; 14; 10]*

<b>Технологічні ризики:</b>
Загрози того, що нова технологія не працюватиме належним чином, виявиться несумісною з наявними системами, або ж застаріє до моменту її повної комерціалізації. Сюди також належить переоцінка поточних технологічних можливостей, що призводить до недосяжних цілей.
<b>Ринкові ризики:</b>
Вони мають критичний вплив на результативність, оскільки прогнозувати попит на інноваційний продукт украй складно. Навіть технічно досконала інновація може зазнати краху через зміну споживчих трендів, неочікувану поведінку конкурентів або неправильне позиціонування.
<b>Фінансові та інвестиційні ризики:</b>
Пов'язані з перевищенням бюджету на стадії R&D, браком фінансування для завершення проєкту або тим, що рентабельність інвестицій (ROI) не виправдає очікувань.
<b>Організаційні ризики:</b>
Внутрішні бар'єри, такі як опір змінам серед персоналу, слабе лідерство, погана координація між відділами та відсутність культури, що заохочує експерименти.
<b>Специфічні ризики інтелектуальної власності:</b>
Оскільки результатом інновацій часто є нематеріальні блага, виникають ризики втрати прав інтелектуальної власності, розголошення комерційної інформації, недоотримання прибутку через контрафакт, а також ризик судових позовів за випадкове порушення прав третіх осіб.

Одним із інструментів для комплексного виявлення та систематизації цих ризиків є модель Stage-Gate, розроблена Р. Купером. Вона є концептуальною та операційною дорожньою картою для управління розробкою нових продуктів (NPD) від етапу ідеї до виходу на ринок та функціонує одночасно як механізм створення цінності та як модель управління ризиками.

Класична 5-етапна Stage-Gate модель має таку структуру (табл. 2):

Між кожною стадією розташовані контрольні точки – «ворота» (Gates). Вони слугують механізмом управління інвестиціями та контролю якості. Ворота не є просто ретроспективним оглядом – це точки ухвалення рішень, орієнтовані на майбутнє, де менеджери виділяють ресурси для наступного етапу. Проєкти оцінюються за готовністю (чи достатньо зрілий проєкт для переходу) та бізнес-цінністю (фінансова привабливість, стратегічна відповідність). На кожних воротах приймається одне з рішень: Go (продовжити фінансування), Kill (зупинити неефективний проєкт), Hold (призупинити до з'ясування обставин) або Recycle (повернути на доопрацювання). Модель працює за принципом поетапних інвестицій. У міру просування від стадії до стадії зростають витрати, але водночас підвищується якість інформації та зменшується рівень невизначеності [8].

Таблиця 2. Структура моделі Stage Gate та пов'язані ризики, узагальнено автором на основі [8; 9; 12]

Етап / Основна мета	Стратегія зменшення ризиків	Супутні ризики
<b>Генерація ідей (Discovery)</b>		
Пошук можливостей та ідей із різних джерел (клієнти, внутрішні R&D, партнери)	Маркетингове зондування та аналіз тенденцій	Ринковий ризик
<b>Stage 1- Попереднє оцінювання (Scoping)</b>		
Швидке дослідження ринкових і технічних перспектив	Технічне та ринкове визначення обсягу	Ринковий/технологічний ризик
<b>Stage 2 - Побудова бізнес-кейсу (Business Case)</b>		
Детальне дослідження, фінансове моделювання та визначення здійсненності проєкту	Фінансове моделювання та доцільність	Фінансовий/стратегічний ризик
<b>Stage 3 – Розробка (Development)</b>		
Безпосереднє створення продукту та міжфункціональна співпраця	Міжфункціональна співпраця	Операційний/технологічний ризик
<b>Stage 4 - Тестування та валідація (Testing)</b>		
Бета-тестування, польові випробування та перевірка якості	Бета-тестування	Технологічний /ризик якості
<b>Stage 5 - Запуск (Launch)</b>		
Повна комерціалізація продукту	Оптимізація продажів та масштабування	Ринковий/фінансовий ризик
<b>Ворота (Gates)</b>		
Точка прийняття рішення	Розподіл ресурсів та контроль якості	Стратегічний/фінансовий ризик

Сучасний розвиток гібридної Stage-Gate моделі (5-те покоління) передбачає інтеграцію штучного інтелекту та аналітики великих даних. Наприклад, генеративні моделі штучного інтелекту та алгоритми машинного навчання можуть швидко аналізувати величезні масиви неструктурованих відгуків ринку, патентів конкурентів та історичних внутрішніх режимів відмов, щоб сформувати комплексний, високоточний профіль ризиків, перш ніж проєкт перейде від стадії ідей до стадії великих капіталовкладень. Ця інтегрована гібридна модель Agile-Stage-Gate зберігає переваги традиційного контролю та нагляду, одночасно додаючи гнучкість та здатність реагувати в режимі реального часу, що вимагається сучасними стратегіями управління ризиками [9].

Етап «Генерація ідей» (Discovery) є фундаментальним періодом у моделі Stage-Gate, де нові ідеї та можливості генеруються, ідентифікуються та проходять первинний відбір. Однією з головних причин провалу інновацій на цьому етапі є розрив між технологічними можливостями організації та реальними потребами клієнтів (так званий «ринковий дисбаланс»).

Для подолання цього ризику під час генерації ідей та на етапі State-1 можливе використання інструментарію Google Trends. На відміну від

традиційних маркетингових досліджень (опитувань чи фокус-груп), які спираються на суб'єктивні відповіді респондентів, Google Trends фіксує «несвідому обізнаність» – сирі, нефільТРовані пошукові запити, що демонструють справжні наміри та інтереси споживачів у режимі реального часу [6].

Використання Google Trends для аналізу ринку та прогнозування на етапі дослідження здійснюється за такими напрямками [15]:

- **Оцінка життєздатності ідеї (аналіз інтересу із часом).** Аналізуючи динаміку пошукових запитів (нормалізує за шкалою від 0 до 100), алгоритм масштабує кожен набір даних таким чином, щоб пікове значення у вибраний час та регіон дорівнювало 100. Усі інші значення пропорційно знаходяться між 0 та 100. Наприклад, значення 50 означає, що термін був вдвічі менш популярним, ніж його пік протягом цього періоду, а не те, що він становив 50% усіх пошуків. Таким чином інноваційні менеджери можуть відрізнити тимчасові коливання від стійких ринкових трендів. Це створює надійну кількісну базу для проходження процедури оцінки «якості ідеї» на першому контрольному етапі (Gate 1).

- **Виявлення прихованих потреб і нових ніш (пов'язані та проривні запити).** Розділи «Пов'язані теми» (Related Topics) та «Пов'язані запити» (Related Queries) допомагають знаходити суміжні інтереси користувачів. Відстеження «проривних» запитів (Breakout), що демонструють стрімке зростання, дозволяє своєчасно ідентифікувати нові ринкові сегменти та прогалини на ринку ще до того, як організація вкладе значні кошти в розробку.

- **Прогнозування попиту та сезонності.** Сучасні прогностичні моделі Google дозволяють оцінювати тенденції попиту на термін до 180 днів уперед на основі історичних даних. Крім того, аналіз довгострокових періодів (наприклад, за 5 років) дає змогу виявити повторювані цикли попиту (сезонність), що допомагає правильно спланувати час для розробки та виведення інновації на ринок.

- **Конкурентний бенчмаркінг (частка пошуку).** Інструмент дозволяє відстежувати так звану «частку пошуку» (Share-of-Search) вашого бренду чи концепту порівняно з конкурентами. Дослідження показують, що ця метрика є потужним предиктором: у середньому 83% реальної ринкової частки компанії корелює саме з обсягом її пошукових запитів.

- **Географічне таргетування.** За допомогою аналізу популярності запитів на рівні різних країн або міст, менеджери можуть визначати «локальні кластери інновацій». Це допомагає розробляти стратегії географічної експансії та виявляти ринки, де інноваційний продукт знайде своїх перших покупців.

Отже, використання Google Trends на ранньому етапі «Генерація ідей» діє як система раннього попередження. Цей інструмент перетворює оцінку ринкових ризиків із суб'єктивного процесу на процес, жорстко керований поведінковими даними користувачів.

Далі продемонструємо практичне застосування цифрового інструменту Google Trends. Для прикладу проведемо аналіз пошукового запиту терміну «оптоволокну». В пошуковому запиті зазначаємо: пошуковий термін –

«оптоволокну»; регіон – «увесь світ»; інтервал – «останні 5 років»; категорії – «усі категорії»; джерела – «пошук в інтернеті». Це максимально широкий запит на пошук, результати якого наведено на рис. 1. Звичайно, задавши в пошук англійську назву «fiber optic» ми отримуємо інші результати.

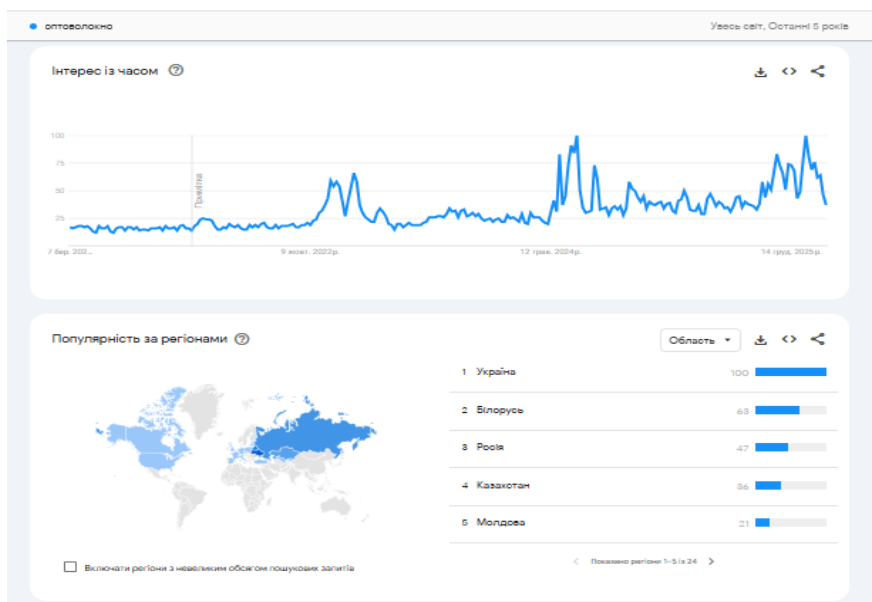


Рис. 1. Результати пошукового аналізу тенденцій за часом та регіонами, досліджено автором, скрін-шот Google Trends

За результатами отриманого дослідження можна зробити такі висновки: протягом останніх 5-років спостерігається стійка тенденція до зростання попиту до даної категорії; спостерігається сплеск пошукових запитів у грудні 2022 р. – січні 2023 р., у червні – липні 2024 р., у січні 2026 р.; кластеризація запитів за країнами (ТОП-5) наведена в нижній частині рис.1, де Україна займає перше місце.

Одним із цифрових інструментів, що може використовуватися для оцінки технічних ризиків на етапах State-3 та State-4 в інноваційних проектах є Vertex AI від екосистеми Google Cloud. Vertex AI – це платформа машинного навчання, яка дозволяє компаніям створювати, розгортати та керувати моделями машинного навчання. Даний інструмент допоможе зосередитись на виявленні вразливостей в застарілій інфраструктурі, прогнозуванні системних збоїв та перевірці продуктивності нових технологічних рішень перед їх повномасштабним впровадженням.

Приклади успішного застосування Vertex AI для оцінки технічних ризиків:

- **Раннє виявлення дефектів та автоматизація контролю якості.** Виведення інноваційного продукту на ринок супроводжується ризиком

наявності прихованих дефектів, які можуть призвести до відторгнення продукту споживачами. Моделі машинного навчання, побудовані на базі Vertex AI, можуть ефективно використовуватися для перевірки продуктів на наявність дефектів безпосередньо в процесі їх створення. Наприклад, у виробництві автомобілів або електроніки Vertex AI дозволяє розробляти моделі комп'ютерного зору та аналітики, які ідентифікують недоліки у виготовленій продукції. Це дозволяє виробникам значно покращити якість своїх інноваційних продуктів та зменшити кількість бракованих товарів, які можуть бути відправлені клієнтам, зберігаючи репутацію бренду [17].

- **Прогнозування ризиків для інфраструктури та клімату.** Інновації в інфраструктуру та міському плануванні несуть значні технічні ризики, пов'язані з довгостроковою екологічною стійкістю. Французька компанія, що займається дослідженням кліматичних ризиків, розробила платформу на базі Vertex AI для перетворення складних наукових кліматичних даних у фінансові та технічні індикатори ризику. Платформа використовує машинне навчання для прогнозування впливу на будівлі або промислові об'єкти таких небезпек, як повені, посухи та сильні вітри аж до 2100 року. Використовуючи Vertex AI для моделювання цих складних явищ, менеджери можуть оцінити рентабельність інвестицій у запобіжні заходи, такі як рятувальне обладнання або встановлення протипаводкових бар'єрів, ефективно зменшуючи технічний ризик застарівання інфраструктури внаслідок зміни клімату [7].

- **Виявлення технічних обмежень через аналіз нормативно-правової документації.** Технічна реалізованість продукту тісно пов'язана з його відповідністю галузевим стандартам. Якщо інновація технічно досконала, але порушує регуляторні норми, проєкт зазнає краху. Vertex AI вирішує цю проблему, автоматизуючи аналіз текстів контрактів, галузевих стандартів та нормативних документів. ШІ-моделі здатні блискавично сканувати тисячі сторінок регуляторної документації, щоб переконатися, що запропонований технічний дизайн продукту відповідає всім сертифікатам безпеки та екологічним нормам у різних юрисдикціях. Система сигналізує про потенційні проблеми з невідповідністю ще до того, як проєкт перейде на витратні стадії розробки та тестування. Крім того, моделі скорингу ризиків у Vertex AI можуть автоматично оцінювати пороги фінансової вразливості, конфлікти щодо місця зберігання даних та інші нормативні обмеження [17; 3].

Застосування Vertex AI трансформує підхід компаній до управління технічними ризиками. Завдяки глибокому аналізу даних, впровадженню «цифрових двійників», автоматизації контролю якості та перевірці відповідності нормативним вимогам, бізнес оптимізує операції та ухвалює обґрунтовані рішення на основі даних.

На етапі «Запуск» (Stage 5) моделі Stage-Gate для оцінки та управління ринковим/фінансовим ризиками може бути використано інструмент Google Analytics. Це сервіс від Google, призначений для аналізу трафіку вебсайтів та мобільних застосунків. Він є одним із найпопулярнішим інструментом вебаналітики у світі (табл. 3).

Таблиця 3. Функціональні можливості Google Analytics в управлінні ризиками, узагальнено автором на основі [3; 13; 11]

Функція Google Analytics	Інноваційний ризик	Стратегічна цінність
Дослідження «воронки» продажів	Ризик невдачі залучення клієнтів	Візуалізує, де користувачі «відпадають» у воронці нового продукту
Виявлення аномалій	Ризик операційної невдачі	Автоматично позначає раптові падіння інтересу до продукту або сплески трафіку
Прогнозування показників	Фінансовий ризик	Прогнозує дохід і ймовірність залучення покупців із нових сегментів
Аналіз цільової аудиторії	Ризик довгострокової життєздатності продукту	Відстежує, як поведінка нових користувачів змінюється з часом

Приклади успішного застосування Google Analytics для оцінки ринкових та фінансових ризиків :

- *Зменшення ризику «завищеної оцінки» за допомогою перевірки «мінімально життєздатного продукту» (MVP).* Однією з головних причин провалу інновацій є розбіжність між технологічними можливостями та реальними потребами клієнтів. Стартап у сфері фінансових послуг використовував Google Analytics для перевірки запропонованого революційного додатка для управління особистими фінансами. Перед створенням інфраструктури для додатка вони розгорнули цільову сторінку, на якій описували основну цінність додатка. Аналізуючи поведінку користувачів, а не покладаючись на суб'єктивні опитування, команда виявила, що їхня початкова цільова аудиторія не цікавилася функцією «бюджетування», але була дуже зацікавлена в «відстеженні витрат». Це дозволило організації завчасно змінити дорожню карту продукту, уникнувши ризику створення набору функцій, який би провалився при запуску [3; 16].

- *Прогнозна аналітика цільової аудиторії.* Етап «Запуск» є високо ризиковим, оскільки передбачає максимальне виділення маркетингового бюджету. Функції машинного навчання Google Analytics допомагають зменшити ризик неефективного використання бюджету за допомогою прогнозних показників. Мережа закладів швидкого харчування прагнула змінити шлях залучення клієнтів під час пандемії Covid-19, щоб збільшити кількість мобільних замовлень. Функціонал Google Analytics використовувався для аналізу поведінкових даних, таких як перегляди продуктів, кліки та активність у кошику. Було створено сегмент «Прогнозована аудиторія», щоб визначити групи клієнтів із високою ймовірністю залучення. Цей підхід призвів до збільшення замовлень у мобільному додатку та запобіг нерациональним витратам на рекламу [11].

- *Виявлення аномалій для запобігання відтоку клієнтів після запуску.* Після запуску інновації існує ризик «тихої невдачі» — коли користувачі припиняють користуватися продуктом, не залишаючи відгуків. Компанія, що

працює в сегменті «бізнес для бізнесу» (B2B), використовувала Google Analytics для вивчення поведінки користувачів і зменшення відтоку клієнтів після запуску великого оновлення функціоналу сайту. Система виявила, що користувачі відмовлялися від використання сайтом під час певної послідовності нового робочого процесу. Подальше дослідження шляхів показало, що користувачі стикалися з проблемами через складність інтерфейсу. Це «раннє попередження» дозволило компанії негайно переробити процес адаптації нових користувачів і поліпшити впровадження функцій, зменшивши ризик довгострокового відтоку клієнтів [3].

На етапах розробки та тестування (State-3, State-4 моделі Stage-Gate) доцільно розглянути використання інструментів Google Workspace для управління організаційними та специфічними ризиками. Google Workspace (що включає Docs, Sheets, Drive, Sites, Forms та AppSheet) зосереджуються на централізації інноваційних знань, забезпеченні управління за допомогою автоматизованих робочих процесів та забезпеченні контролю в режимі реального часу на етапах проектів з високим рівнем невизначеності (табл. 4).

*Таблиця 4. Функціональні можливості Google Workspace в управлінні ризиками, узагальнено автором на основі [16; 3; 4]*

Інструмент Google Workspace	Інноваційний ризик	Стратегічна цінність
Google Forms	Упередженість управління	Стандартизує подання заявок, забезпечуючи дотримання об'єктивних критеріїв перед початком реалізації проекту
Google Sheets	Інвестиційний ризик	Дозволяє застосовувати моделі «вимірюваного фінансування», за якими ресурси виділяються на основі перевірених припущень у режимі реального часу
Shared Drives	Втрата знань	Забезпечує збереження файлів проекту після закінчення терміну повноважень окремих членів команди
AppSheet	Ризик використання не сертифікованого програмного забезпечення	Забезпечує безпечне середовище без кодування, в якому команди можуть створювати прототипи, не обходячи ІТ-безпеку
Admin Console	Витік конфіденційної інформації	Дозволяє детально контролювати обмін даними, доступ до пристроїв та дозволи сторонніх додатків.

Приклади успішного застосування Google Workspace:

- *Підвищення безпеки та конфіденційності інноваційних даних.* Для організацій, що орієнтовані на інновації, основним ризиком є втрата конфіденційної інформації через витік даних або несанкціонований доступ до пристроїв. Компанія-розробник програмного забезпечення для управління всіма бізнес-процесами (ERP-система) впровадила Google Workspace Enterprise для захисту свого середовища НДДКР, зберігаючи при цьому

культуру віддаленої співпраці. Компанія впровадила понад 60 функцій безпеки в Workspace, це дозволило ІТ-відділу управляти приблизно 2000 комп'ютерами співробітників, гарантуючи, що жоден співробітник не зможе перенести конфіденційну інформацію на особисті облікові записи. Компанія відстежувала обмін файлами та розміри вкладень, ефективно нейтралізуючи ризик «внутрішньої загрози» на етапі розробки [16].

- **Контроль використання несертифікованого програмного забезпечення.**

Поширеним ризиком для компаній ІТ-сектору є використання командою розробників несертифікованого програмного забезпечення для прискорення розробок. Телекомунікаційна компанія використала AppSheet для оцифрування паперових документів, а адміністратори зберігали централізований контроль над тим, як створювалися та використовувалися додатки. Також було надано розробникам – фрілансерам можливість створити понад 200 додатків для конкретних завдань у сфері досліджень і розробок, але всі додатки підлягали централізованим політикам безпеки та зберігання даних. Надавши санкціоновану платформу для інновацій, компанія зменшила ризик створення ізольованих масивів даних та забезпечила відповідність усіх нових цифрових інструментів до корпоративних стандартів безпеки [16].

- **Збереження інформації та стратегічна узгодженість.**

У довгострокових проєктах з досліджень та розробок плінність кадрів створює ризик «втрати інформації», коли технічні знання губляться між етапами. Науковий заклад використовував Google Sites та Sheets для створення централізованого порталу інновацій, який запобігає інформаційним прогалинам. Централізований портал забезпечив збереження інституційних знань навіть у разі звільнення окремих співробітників. Така прозорість зменшила ризик втрати інформації на початку процесу розробки, оскільки зацікавлені сторони могли негайно отримати доступ до історичних бізнес-кейсів та технічних даних будь-якого проєкту [4; 16].

**Висновки.** Проведене дослідження доводить, що традиційні статичні та ретроспективні методи управління ризиками в науково-дослідних та дослідно-конструкторських роботах (НДДКР) вичерпали свою ефективність. Їх має замінити перехід до кількісних, заснованих на даних систем, що працюють на базі хмарних обчислень, штучного інтелекту та машинного навчання. Інтеграція сучасних цифрових інструментів у класичну модель управління інноваціями Stage-Gate (до рівня гібридної моделі 5-го покоління) дозволяє проактивно та системно мінімізувати ключові категорії інноваційних ризиків на кожному етапі розробки нового продукту:

- Мінімізація ринкових ризиків на етапі генерації ідей та попереднього оцінювання (Discovery, Scoping). Використання сервісу Google Trends дозволяє компаніям спиратися не на суб'єктивні опитування, а на реальні поведінкові дані користувачів. Це дає змогу оцінювати життєздатність ідей, прогнозувати попит та виявляти приховані ніші ще до початку масштабного фінансування.

- Управління технічними та регуляторними ризиками на етапах розробки й тестування (Development, Testing). Платформа машинного навчання Vertex AI від Google Cloud забезпечує раннє виявлення дефектів, прогнозування інфраструктурних збоїв та автоматизовану перевірку

відповідності технічного дизайну нормативно-правовій базі. Це перетворює управління технічними ризиками на процес ухвалення обґрунтованих рішень на основі даних.

- Зниження фінансових та ринкових ризиків на етапі запуску (Launch). Впровадження інструментів веб-аналітики, таких як Google Analytics, дозволяє перевіряти гіпотези щодо мінімально життєздатного продукту (MVP), прогнозувати поведінку цільової аудиторії та своєчасно виявляти аномалії, запобігаючи нераціональним маркетинговим витратам та відтоку клієнтів.

- Нейтралізація організаційних та специфічних ризиків інтелектуальної власності. Екосистема Google Workspace (Docs, Sheets, Drive, AppSheet, Admin Console) забезпечує централізований контроль над робочими процесами під час всього інноваційного циклу. Вона дозволяє захистити конфіденційні дані від витоку, контролювати використання несертифікованого програмного забезпечення та зберігати інституційні знання незалежно від плинності кадрів.

Загалом, використання цифрових інструментів трансформує управління інноваційними ризиками з механізму простого захисту ресурсів у стратегічний фактор. Такий підхід дозволяє компаніям із більшою впевненістю реалізовувати сміливі інноваційні проєкти, уникаючи критичних помилок на ранніх стадіях та підвищуючи загальну результативність інноваційної діяльності.

1. Баранова В., Дворник К. Діджиталізація ризик-менеджменту: новий вектор стратегічного успіху та сталого розвитку. *Фінансово-кредитні системи: перспективи розвитку*. 2024 №2(13). С. 132–144. DOI: <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2024-2-12>.

2. Вірченко В. В. Сучасний інструментарій ризик-менеджменту інноваційно-підприємницької діяльності в умовах формування віртуальної економіки. *Ефективна економіка*. 2021. № 9. С. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.9.2>.

3. Навчальний курс від Google: ШІ для бізнесу. URL: <https://google.brandlive.com/AI-for-Business/uk/home> (дата звернення: 26.02. 2026).

4. Навчальний курс від Google: ШІ для продуктивності. URL: <https://google.brandlive.com/AI-for-productivity/uk/home> (дата звернення: 26.02. 2026).

5. Травін В. В., Замула І. В., Майстренко Н. М., Бурунова О. А. Інтеграція аналітичних інструментів у стратегічне управління інноваціями підприємств біоенергетики для розвитку циркулярної економіки. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. 2025. № 2(61). С.16–28. DOI: [https://doi.org/10.26642/pbo-2025-2\(61\)-16-28](https://doi.org/10.26642/pbo-2025-2(61)-16-28).

6. Basics of Google Trends - Google News Initiative. Google News Initiative – Home. URL: <https://newsinitiative.withgoogle.com/resources/trainings/basics-of-google-trends/> (дата звернення: 10.03.2026).

7. Cloud solutions. Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/solutions?hl=uk#industry-solutions> (дата звернення: 10.03.2026).

8. Cooper, R.G. The Stage-Gate Model: An Overview. Stage-Gate International. URL: <https://www.stage-gate.com/blog/the-stage-gate-model-an-overview/> (дата звернення: 03.03.2026).

9. Cooper, R.G. Unleashing the Power of Artificial Intelligence in New Product Development: Building AI Into Your Stage-Gate® New-Product Process. ResearchGate. 2024. URL: [https://www.researchgate.net/publication/380096360\\_Unleashing\\_the\\_Power\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_New\\_Product\\_Development\\_Building\\_AI\\_Into\\_Your\\_Stage-GateR\\_New-Product\\_Process\\_The\\_Coming\\_AI\\_Wave](https://www.researchgate.net/publication/380096360_Unleashing_the_Power_of_Artificial_Intelligence_in_New_Product_Development_Building_AI_Into_Your_Stage-GateR_New-Product_Process_The_Coming_AI_Wave) (дата звернення: 03.03.2026).

10. Duchidze, G. Risk management as a determining factor in the effectiveness of innovation management. *Defence and science*. 2024. Vol. 3. P. 103–112. DOI: <https://doi.org/10.61446/ds.3.2024.8478>.

11. Google Analytics. Google for Developers. URL: <https://developers.google.com/analytics> (дата звернення: 12.03.2026).

12. Karthik, H. P. Accelerating innovation through data-enabled agile Stage-Gate processes: implications for business strategy and execution. *International Journal of Core Engineering & Management*. 2024. Vol. 7(11). p. 204–216. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14561085>.

13. Schneider, C. How to Create a Risk Management Dashboard in Google Sheets. Graphed Blog. URL: <https://www.graphed.com/blog/how-to-create-a-risk-management-dashboard-in-google-sheets> (дата звернення: 06.03.2026).
14. Shin, J., Lee, S., and Yoon, B. Identification and Prioritisation of Risk Factors in R&D Projects Based on an R&D Process Model. *Sustainability*. 2018. Vol. 10(972). DOI: <https://doi.org/10.3390/su10040972>.
15. Tamanna, Y. How to Use Google Trends for Market Research in 2026. StartUs Insights. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/how-to-use-google-trends-for-market-research/> (дата звернення: 06.03.2026)
16. Tips for Project Management. Google Workspace Blog. URL: <https://workspace.google.com/blog/productivity-collaboration/tips-for-project-management> (дата звернення: 12.03.2026).
17. What is Vertex AI? Benefits and Use Cases. ClearObject. URL: <https://www.clearobject.com/what-is-vertex-ai-benefits-and-use-cases/> (дата звернення: 06.03.2026).

1. Baranova, V., and Dvornyk, K. (2024), “Didzhytalizatsiia ryzyk-menedzhmentu: Novyi vektor stratehichnoho uspihku ta staloho rozvytku”, *Finansovo-kredytni systemy: Perspektyvy rozvytku*, Vol. 2(13), pp. 132–144, DOI: <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2024-2-12>
2. Virchenko, V. V. (2021), “Suchasnyi instrumentarii ryzyk-menedzhmentu innovatsiino-pidpriemnytskoi diialnosti v umovakh formuvannia virtualnoi ekonomiky”, *Efektivna ekonomika*, Vol. 9, pp. 25–36, DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.9.2>
3. Google (2026), “AI for business”, [Online], available at: <https://google.brandlive.com/AI-for-Business/uk/home> (Accessed February 26, 2026).
4. Google (2026), “AI for productivity”, [Online], available at: <https://google.brandlive.com/AI-for-productivity/uk/home> (Accessed February 26, 2026).
5. Travin, V. V., Zamula, I. V., Maistrenko, N. M., and Burunova, O. A. (2025), “Intehratsiia analitichnykh instrumentiv u stratehichne upravlinnia innovatsiiamy pidpriemstv bioenerhetyky dlia rozvytku tsyrkuliarnoi ekonomiky”, *Problemy teorii ta metodolohii bukhgalterskoho obliku, kontroliu i analizu*, Vol. 2(61), pp.16–28, DOI: [https://doi.org/10.26642/pbo-2025-2\(61\)-16-28](https://doi.org/10.26642/pbo-2025-2(61)-16-28)
6. Google News Initiative (2026), “Basics of Google Trends”, [Online], available at: <https://newsinitiative.withgoogle.com/resources/trainings/basics-of-google-trends/> (Accessed March 10, 2026).
7. Google Cloud (2026), “Cloud solutions”, [Online], available at: <https://cloud.google.com/solutions?hl=uk#industry-solutions> (Accessed March 10, 2026).
8. Cooper, R. G. (2026), “The Stage-Gate model: An overview”, *Stage-Gate International*, available at: <https://www.stage-gate.com/blog/the-stage-gate-model-an-overview/> (Accessed March 3, 2026).
9. Cooper, R. G. (2024), “Unleashing the power of artificial intelligence in new product development: Building AI into your Stage-Gate® new-product process”, *ResearchGate*, available at: [https://www.researchgate.net/publication/380096360\\_Unleashing\\_the\\_Power\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_New\\_Product\\_Development\\_Building\\_AI\\_Into\\_Your\\_Stage-GateR\\_New-Product\\_Process\\_The\\_Coming\\_AI\\_Wave](https://www.researchgate.net/publication/380096360_Unleashing_the_Power_of_Artificial_Intelligence_in_New_Product_Development_Building_AI_Into_Your_Stage-GateR_New-Product_Process_The_Coming_AI_Wave) (Accessed March 3, 2026).
10. Duchidze, G. (2024), “Risk management as a determining factor in the effectiveness of innovation management”, *Defence and Science*, Vol.3, pp. 103–112, DOI: <https://doi.org/10.61446/ds.3.2024.8478>
11. Google for Developers (2026), “Google Analytics”, [Online], available at: <https://developers.google.com/analytics> (Accessed March 12, 2026).
12. Karthik, H. P. (2024), “Accelerating innovation through data-enabled agile Stage-Gate processes: Implications for business strategy and execution”, *International Journal of Core Engineering & Management*, Vol. 7(11), pp.204–216, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14561085>
13. Schneider, C. (2026), “How to create a risk management dashboard in Google Sheets”, *Graphed Blog*, available at: <https://www.graphed.com/blog/how-to-create-a-risk-management-dashboard-in-google-sheets> (Accessed March 6, 2026).
14. Shin, J., Lee, S., and Yoon, B. (2018), “Identification and prioritisation of risk factors in R&D projects based on an R&D process model”, *Sustainability*, Vol. 10 (972), DOI: <https://doi.org/10.3390/su10040972>
15. Tamanna, Y. (2026), “How to use Google Trends for market research in 2026”, *StartUs Insights*, [Online], available at: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/how-to-use-google-trends-for-market-research/> (Accessed March 6, 2026).

16. Google Workspace (2026), “Tips for project management”, Google Workspace Blog, [Online], available at: <https://workspace.google.com/blog/productivity-collaboration/tips-for-project-management> (Accessed March 12, 2026).

17. ClearObject (2026), “What is Vertex AI? Benefits and use cases”, [Online], available at: <https://www.clearobject.com/what-is-vertex-ai-benefits-and-use-cases/> (Accessed March 6, 2026).