

**Путій Ілля Дмитрович**

Студент PhD кафедри штучного інтелекту та аналізу даних,

<https://orcid.org/0009-0008-1111-4413>

Національний університет «Одеська політехніка», Одеса

**Тесленко Павло Олександрович**

Завідувач кафедри штучного інтелекту та аналізу даних, кандидат технічних наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0001-6564-6185>

Національний університет «Одеська політехніка», Одеса

## **«КАНВАС» МЕТОДУ ФОРМУВАННЯ ГІПОТЕЗ ДЛЯ СКЛАДНОГО ІТ-ПРОЄКТУ**

**Анотація.** Розглянуто методологічні засади розробки та застосування «канвасу» як інструменту формування технічних гіпотез у складних ІТ-проєктах. Обґрунтовано доцільність адаптації концепції Business Model Canvas Олександра Остервальдера до контексту управління гіпотезами в інженерії програмних систем. Запропоновано нову модифікацію – Hypothesis Canvas 2.0, орієнтовану на процес генерації технічних гіпотез, що дозволяють мінімізувати рівень невизначеності, оцінити життєздатність архітектурних або технологічних рішень і підвищити прогнозованість результатів реалізації складних проєктів. Визначено сутність технічної гіпотези як формалізованого припущення про працездатність або ефективність конкретного рішення, яке підлягає перевірці шляхом експерименту чи моделювання. Розроблений «канвас» структурує процес формування гіпотези за такими блоками: проблемна зона, технічне припущення, критичність, план формування, вхідні ресурси, критерії успіху, очікуваний вихід та наслідки. Встановлено, що така блокова структура формує візуальну модель управління знаннями, у межах якої гіпотези трансформуються з неструктурованих ідей у керовані артефакти з визначеними параметрами та критеріями валідації. Запропоновано алгоритм генерації гіпотез у складних ІТ-проєктах як складник «канвасу», що містить послідовність керованих функцій: від ідентифікації проблемних областей і визначення їхньої критичності до структурування та оцінки здійсненності перевірки. Введення двоетапного механізму фільтрації дозволяє оптимізувати витрати ресурсів, фокусуючись лише на припущеннях, що є критичними для успіху проєкту. Використання Hypothesis Canvas 2.0 забезпечує узгодженість між аналітичними, технічними й управлінськими аспектами, сприяє скороченню циклу прийняття рішень та підвищує зрілість процесів інженерії вимог. Перспективою подальших досліджень є розроблення інтерактивних цифрових версій «канвасу» з їхньою інтеграцією в середовища DevOps і PLM для автоматизації управління життєвим циклом гіпотез.

**Ключові слова:** «канвас», гіпотеза, ІТ-проєкт, інженерія вимог, технічна верифікація, Hypothesis Canvas 2.0.

### **Постановка проблеми**

«Канвас» як інструмент візуального представлення та структурування інформації був запропонований Олександром Остервальдером у моделі Business Model Canvas (БМС) [1] і з того часу знайшов застосування у багатьох сферах менеджменту, де необхідно забезпечити чітке бачення ключових компонентів складних систем.

У цьому дослідженні «канвас» розглядається не як бізнесовий інструмент для формування стратегій чи опису бізнес-моделей, а як методологічна рамка для впорядкування процесу створення та перевірки гіпотез у складних ІТ-проєктах. Він дозволяє

трансформувати абстрактні припущення у структуровані елементи, які можна тестувати, вимірювати та використовувати в управлінні.

Гіпотеза у класичному науковому розумінні є припущенням, яке потребує перевірки шляхом дослідження або експерименту. В управлінні складними ІТ-проєктами гіпотези набувають особливої ваги, адже дозволяють перевіряти реалізованість тих чи інших технічних рішень ще до того, як будуть витрачені значні ресурси на їх впровадження. Використання гіпотез допомагає знизити невизначеність, оптимізувати витрати та скоротити проєктні ризики, пов'язані з реалізацією проєкту.

У цьому контексті ми говоримо не про маркетингові або бізнесові припущення щодо поведінки стейкхолдерів, а саме про технічні гіпотези, які спрямовані на перевірку архітектурних, інженерних та процесних рішень у розробці складних IT-продуктів.

### Аналіз основних досліджень і публікацій

Розглянемо гіпотези в проектах, як основу для досліджень та перевірки припущень щодо реалізації проектних пропозицій. Гіпотеза – це попереднє припущення або твердження, яке пропонує можливе пояснення певного явища чи проблеми, і яке потребує емпіричної перевірки [2; 3].

В проектній діяльності гіпотези слугують для визначення напрямків дослідження, та перевірки ключових припущень. Вони знижують ризики невизначеності та неправильної інтерпретації даних [4; 5].

Існують різні типи гіпотез, що можуть бути використані у проектах. Нульова гіпотеза є твердженням про відсутність змін чи впливу певних факторів на результат, тоді як альтернативна гіпотеза припускає наявність такого впливу [2]. Також гіпотези можуть бути кількісними, коли припускають зміни певних числових показників, або якісними, коли йдеться про зміни властивостей чи характеристик об'єкта дослідження.

Правильне формулювання гіпотези задля досягнення успішного завершення науково-дослідного проекту вимагає чіткості, конкретності та можливості її перевірки. Необхідно уникати надто загальних тверджень, які важко або неможливо перевірити [6].

Гіпотеза повинна мати вигляд простого та чіткого припущення про те, як певний фактор впливає на результат або яке явище можна спостерігати за певних умов. Автор [7] пропонує підхід до оцінки інноваційних проектів через тестування гіпотез. У статті розглядається п'ять основних гіпотез, які лежать в основі інноваційних проектів, та наводять управління ризиками, що засноване на тестуванні задля мінімізації невизначеності в стартапах.

В [8] автори пропонують будувати гіпотези на основі факторів успішності IT-проектів та оцінюють їх через ієрархічну модель дослідження.

Одним із методів організації гіпотез є створення дерева гіпотез. Дерево гіпотез – це структурована схема, яка допомагає візуалізувати та систематизувати припущення на основі їх взаємозв'язків [9]. Верхівкою такого дерева зазвичай виступає основна, загальна гіпотеза, яка розбивається на більш конкретні підгіпотези, що пояснюють різні аспекти досліджуваної проблеми

або проекту. Це дозволяє виокремити причинно-наслідкові зв'язки між гіпотезами, а також визначати, які мають найбільший вплив на результати дослідження.

Автори [9] розглядають новітні та популярні методи контролю помилок у тестуванні гіпотез, структурованих у вигляді дерев, на прикладі багаторазового тестування для помилки I типу. Було досліджено частоту помилок на рівні сімейства FWER (family wise error rates) та частоту помилкових відкриттів FDR (false discovery rate) на противагу новітньому методу контролю частоти помилкового відбору FSR (false selection rate).

В [10] досліджується ефективне управління кластерами в задачах відстеження кількох гіпотез, що пов'язано зі зменшенням комбінацій проблем за допомогою дерева гіпотез. Автори [10] застосовують техніку відстеження кількох гіпотез МНТ (multiple hypothesis tracking) для вирішення комбінаторної проблеми, що пов'язана з формуванням кількох гіпотез асоціації даних. Вони зменшують весь набір елементів вхідних даних на окремі кластери, тим самим розділяють велику проблему відстеження на кілька менших проблем, які вирішуються незалежно.

До основних інструментів управління гіпотезами IT-проектів відносять: підхід Lean Startup, підхід на основі «канвасу» Гіпотез (BMC), модель Build-Measure-Learn, метод А/В тестування та Гіпотетико-дедуктивний метод.

«Канвас» (canvas) як інструмент візуального представлення або структурування інформації представлено в [11]. Автори визначили, що підприємці не мають зручного інструменту, щоб швидко структурувати свою бізнес-модель у контексті динамічних ринків. Вони запропонували BMC до конкретного кейсу та показали, як дев'ять блоків «канвасу» допомагають орієнтуватися у ключових елементах бізнесу і гнучко адаптувати модель до змін.

В [12] розглянуто малі та середні підприємства в екомерційному сегменті, які не мають системного підходу до формування бізнес-моделі, що може знижувати рівень успіху. Авторами показали позитивний зв'язок між практикою застосування BMC (особливо блоків якості, партнерів, цінності) та рівнем задоволеності бізнес-результатами, обґрунтовуючи використання «канвасу» як інструменту візуального планування.

На стадії ініціації проекту часто бракує єдиного спільного бачення серед учасників. Автори [13] запропонували Project Canvas, як візуальний інструмент, який узагальнює вимоги й структуру проекту у формі «канвасу», допомагаючи командам ефективно узгодити дизайн, обсяги та цілі ще напочатку.

Для проєктів типу стартапи, характерним є обмеженість ресурсів, нестабільні ринки та високий рівень невизначеності. Для цього запропоновано використання BMC як гнучкого інструменту, що дозволяє швидко експериментувати з різними конфігураціями бізнес-моделі, враховуючи обмеження та ризики на ранніх стадіях проєкту [14].

В [15] зазначено, що класична BMC недостатньо враховує роль команди в успіху стартапу, особливо у програмних проєктах. Автори пропонують розширення або модифікацію BMC, щоб включити елементи, пов'язані з командою (компетенції, динаміка, мотивація), і наводять емпіричні дані з кейсів.

У промислових секторах для масштабування цифрових рішень необхідні зрозумілі бізнес-моделі, що будуть враховувати ефективність і гнучкість. Для цього автори [16] адаптували BMC для аналізу дев'яти кейсів цифровізації в індустрії та запропонували індекс «Value of Business Model» для оцінки їх потенціалу.

Численні ініціативи цифрової трансформації часто зазнають провалів через недостатньо чітке бачення, відсутність структури і взаємозалежностей між елементами трансформації. Автори [17] запропонували Digital Transformation Canvas, який візуалізує ключові елементи трансформації (стейкхолдерів, цифрові активи, зміни, технології) та їх взаємозв'язки, що дозволяє планувати, комунікувати та відслідковувати прогрес в проєктах трансформації.

Аналогічну думку транслює автор [18], звертає увагу на те, що аналіз бізнес-процесів в IT-проєктах часто виконується без залучення бізнес-експертів або без уніфікованої структури, що призводить до неузгоджених специфікацій. Особливо, якщо це невеликі Scrum-команди. У [19] запропоновано Business Process Analysis Canvas, що складається з восьми секцій (knowledge sections), для залучення бізнес-експертів до аналізу, формування онтології процесів та забезпечення якісних специфікацій.

Ще одним прикладом застосування «канвас» в IT-проєктах, а саме в обробці великих даних, є [19]. Відкриті дані зазвичай використовуються без чіткого розуміння їхньої цінності або механізмів створення вартості. Автори запропонували Open Data Canvas, який структурує компоненти створення вартості з даних: джерела, користувачі, моделі монетизації, стимули. Це дозволить аналітикам та проєктним менеджерам візуально проєктувати стратегії open data.

Щодо R&D-проєктів, їх управління супроводжується невизначеністю, творчими рішеннями й високою складністю координації. Автори [20] запропонували R&D Canvas, що комбінує дизайн-мислення з блоковою структурою

(case, контекст, ризик, стейкхолдери, знання, показники) як інструмент планування, комунікації та адаптації у дослідницьких проєктах.

## Мета статті

Метою статті є аналіз заходів формування гіпотез до складних IT-проєктів, що потребують досліджень та розробки «канвансу» методу як рамочного підходу до формування таких гіпотез.

## Виклад основного матеріалу

Технічна гіпотеза для управління складними IT-проєктами визначається як формалізоване припущення про працездатність, ефективність або доцільність конкретного технічного, алгоритмічного, програмного рішення, яке можна перевірити за допомогою експерименту, прототипування або обмеженого впровадження. Важливим є те, що йдеться не просто про метод формування гіпотез, а саме про «канвас», оскільки він дозволяє систематизувати усі ключові елементи:

- контекст;
- проблему;
- передумови;
- критерії успішності;
- методи перевірки;
- очікувані результати.

Такий формат робить процес доступним для всієї команди і зручним для інтеграції в управлінські практики. «Канвас» у цьому випадку виступає як інтерактивний шаблон, який уніфікує підхід до створення та перевірки гіпотез, зменшує ризик втрати важливої інформації та підвищує узгодженість між членами команди. Отже, під «канвасом» методу формування гіпотез у складних IT-проєктах слід розуміти структуровану сукупність, що дозволяє перетворювати технічні припущення у перевірені формулювання з чітко визначеними вхідними даними, умовами тестування та критеріями успіху. Це має знизити невизначеність в процесі реалізації складних IT-проєктів.

Спочатку адаптуємо принципи побудови канвансу О. Остервальдера (Business Model Canvas) наступним чином:

1. Customer Segments → Команда + стейкхолдери проблеми, це ті, хто формує проблему і генерує гіпотези, а також «власників вимог» (business analysts, product owner).

2. Value Proposition → Цінність гіпотези. Головне питання: «Навіщо цю гіпотезу формуємо? Яку нову користь вона дасть IT-проєкту?»

3. Channels → Канали доставки гіпотези. Як гіпотеза знижує ризик чи наближає завершення IT-проєкту. Це фактично «аргумент» для її існування.

4. Customer Relationships → Відносини між групами. Тут варто говорити про координацію між

тими, хто формує проблему, і тими, хто перевірятиме гіпотезу. Це – «взаємодія між ролями» команди складного IT-проєкту.

5. Revenue Streams → Результати формування гіпотези. *Expected Results*. Тобто який «артефакт» буде на виході (описана гіпотеза у певному форматі). Це не гроші, а «вихідна цінність».

6. Key Resources → Ресурси. Це дані, люди, знання, середовища, які потрібні для формування гіпотези.

7. Key Activities → Дії. Аналіз проблеми, формулювання, документування (далі тут буде сформуовано алгоритм формування гіпотез).

8. Key Partnerships → Зовнішні учасники. Іноді справді потрібні зовнішні консультанти, інші команди чи навіть вендори (окрім «внутрішньої команди складного IT-проєкту»). Якщо таких немає – просто блок порожній.

9. Cost Structure → Витрати. Це час, людина-години, ресурси для воркшопів чи досліджень. Блок показує, що формування гіпотез теж коштує.

Тепер на основі цього ми робимо фокус саме на технічних гіпотезах в IT-проєктах, тобто на тому, що потрібно для перевірки життєздатності рішень у процесі розробки (архітектури, технологій, компетенцій команди) [21]. Це якраз ближче до Spikes у Agile/Scrum, але ми даємо цьому більш формалізовану форму через Canvas.

Сформулюємо універсальний шаблон для формування гіпотез «Hypothesis Canvas 2.0 для IT-проєктів»:

#### 1. Проблемна зона (Problem Area)

*Що саме викликає сумнів чи невизначеність?*

Вхідні дані: вимоги, архітектурні обмеження, user stories, backlog. → Формулювання: «Неясно, чи можливо ...» / «Немає підтвердження, що ...».

#### 2. Технічна гіпотеза (Hypothesis Statement)

*Яке припущення (проблема) ми висуваємо для перевірки?*

Форма: «Якщо ми застосуємо [технологія/метод], то отримаємо [результат/ефект] в [контексті]».

#### 3. Критичність (Amplitude / Criticality)

*Наскільки важлива ця проблема для успіху проєкту?*

Шкала: низька (можна обійтись без формування гіпотези), середня (є ризики, але ця проблема не блокує проєкт), висока (без формування гіпотези та подальшій її перевірки IT-проєкт не реалізується).

#### 4. План формування (Formation plan)

*В який спосіб ми формуємо гіпотезу?*

Варіанти: аналіз проблем і вимог, аналіз очікувань стейкхолдерів, порівняння User story, gap analysis, аналіз сумісності, review архітектури.

#### 5. Вхідні ресурси (Inputs / Resources)

*Що потрібно для формування гіпотези?*

Люди (компетенції команди), середовище (dev tools, knowledge base), дані (історичні рішення, попередні проєкти), час.

#### 6. Критерії успіху формування (Formation Success Criteria)

*Що вважатиметься підтвердженням того, що гіпотеза сформульована коректно?*

Приклади: сформульовано у формі, що валідується «якщо... то...», однозначно описана невизначеність, визначено параметри критичності, гіпотеза прийнята командою до подальшої перевірки.

#### 7. Очікуваний вихід (Expected Outcome)

*Який результат ми прогнозуємо від етапу формування?*

Форма: «Ми отримали гіпотезу, яка чітко описує проблему/невизначеність і може бути передана на перевірку через HD-метод або Spike-експеримент».

#### 8. Наслідки (Implications)

*Що робимо далі залежно від якості сформуованої гіпотези?*

– Якщо гіпотеза відповідає критеріям успіху → передаємо її у backlog на етап перевірки.

– Якщо ні → уточнюємо формулювання / створюємо додаткову гіпотезу.

Ключова відмінність від бізнесових Hypothesis Canvas у тому, що в них «цінність» розуміється не для стейкхолдера/ринку, а як успішність реалізації технічного рішення. Саме для цього запропоновано блок Критичності (Amplitude), щоб відсіювати гіпотези, які не потребують глибоких перевірок.

«Канвас» промарковано як «2.0», щоб показати, що це модифікований варіант, адаптований саме під контекст складних IT-проєкт сформульованих в предметній області.

В класичній літературі та практиці існує лише Hypothesis Canvas (який умовно можна вважати 1.0), який використовують у Lean Startup, маркетингу та UX-дослідженнях. Він виглядає наступним чином: формулювання гіпотези, припущення про цінність для користувача, метод перевірки, метрики успіху. Це більше про бізнес та поведінку клієнтів.

Запропонований «Hypothesis Canvas 2.0» це розширена версія, де замість бізнес-цінності ми працюємо з технічною життєздатністю, додано блок «Критичність (Amplitude)», щоб одразу відсікати неважливі гіпотези. Запропоновано «План перевірки» для з'ясування її фізичної реалізуємості.

Тобто 1.0 → бізнес і ринок, а 2.0 → технічна верифікація в IT-проєктах. Цей «2.0» не є офіційним терміном, це скоріше авторське позначення версії, щоб підкреслити відмінність і не плутати з класичним Lean Canvas чи Hypothesis Canvas у маркетингу.

Побудуємо алгоритм «Генерація гіпотез у складних IT-проєктах» [22] у вигляді послідовності

керуваних функцій (КФ), що відповідатиме п.4 «Hypothesis Canvas 2.0 для IT-проектів», який має назву «План формування». Кожна КФ – це структурована операція, яку можна застосовувати багаторазово на різних етапах IT-проекту. Такий підхід відповідає ідеї гіпотетико-дедуктивного (HD) методу, але обмежується стадією формування гіпотез.

### Алгоритм «Генерація гіпотез у складних ІТП»

#### КФ1. Ідентифікація проблемної області.

Вхідні дані: вимоги замовника (якщо є), відгуки стейкхолдерів, бізнес-цілі, невирішені питання у проєктній документації. Джерела – бізнес-аналітика, опитування, інтерв'ю, backlog.

Проектні дії: аналіз контексту і виявлення «прогалин» знань (що невідомо, що викликає сумнів, що не підтверджено).

Вихідні дані: формулювання прогалин, які потребують гіпотези.

#### КФ2. Аналіз амплітуди «прогалин».

Вхідні дані: список «прогалин» (з КФ1).

Проектні дії: оцінка їх критичності за критеріями (масштаб впливу, цінність для стейкхолдерів, ризик для IT-проектів, вартість усунення, часові обмеження).

Вихідні дані: рішення – які «прогалини» потребують перетворення у гіпотези, а які можна вирішити адміністративно (наприклад, узгодженням або корекцією планів).

#### КФ3. Формування припущень.

Вхідні дані: проблемне питання (з КФ2), знання/досвід команди IT-проекту, результати попередніх досліджень/проектів, best practices (PMBOK, ITIL, SAFe, ISO/IEC 12207).

Проектні дії: застосування мозкового штурму, аналогій, експертних інтерв'ю для висунення можливих пояснень або варіантів рішення.

Вихідні дані: список початкових припущень («що може бути правдою»).

#### КФ4. Структуризація припущень у гіпотези.

Вхідні дані: список припущень (з КФ3).

Проектні дії: перетворення кожного припущення у гіпотезу за форматом *Якщо ... то ..., бо ...* (наприклад: Якщо ми реалізуємо інтеграцію через API Gateway, то latency знизиться на 30%, бо усуваються дублюючі виклики).

Вихідні дані: набір гіпотез у формалізованому вигляді.

#### КФ5. Оцінка здійсненності перевірки гіпотези.

Вхідні дані: сформовані гіпотези (з КФ4), доступні ресурси проєкту (час, бюджет, компетенції, середовище).

Проектні дії: аналіз способів, якими можна було б перевірити гіпотезу (наприклад, через Spike-

прототип, експериментальний код, benchmark-тест, емуляцію, аналітичне моделювання). Оцінка співвідношення «вартість перевірки / користь від результату». Якщо перевірка потребує ресурсів, що перевищують цінність проєкту, або термінів, несумісних із його реалізацією, гіпотеза відхиляється чи проєкт перепланується так, щоб уникнути цієї проблеми.

Вихідні дані: рішення щодо подальшої долі гіпотези – «прийнята до перевірки» / «відхилена через надмірну складність перевірки».

Таким чином, алгоритм матиме дві перевірки на доцільність гіпотез: КФ2 → фільтр за цінністю проблеми («чи варта вона гіпотези?»), КФ5 → фільтр за здійсненністю перевірки («чи можемо ми взагалі її перевірити?»).

Вигляд фінальної гіпотези.

Гіпотеза оформлюється у вигляді структурованого артефакту, готового до подальшої перевірки:

- Формулювання: *Якщо ... то ..., бо ...*

- Обґрунтування: які «прогалини» знань чи проблеми вона закриває.

- Критичність: низька / середня / висока.

- Статус: сформована (очікує перевірки).

- Місце у backlog: де саме вона впливає на планування проєкту.

Подальша робота з гіпотезою полягає у переході до фази перевірки наприклад, через Spike або експеримент, що було обґрунтовано у КФ5, однак це вже наступний процес управління, що виходить за межі даного алгоритму.

## Висновки

Узагальнюючи, слід зазначити, що «канвас» методу формування гіпотез у складних IT-проектах стане ефективним інструментом інтеграції аналітичного мислення, управлінських рішень і технічного моделювання в єдину методологічну рамку. Запропонована структура Hypothesis Canvas 2.0 забезпечує систематизацію процесу генерації технічних гіпотез, дозволяючи не лише структурувати невизначеності, але й оцінювати їх критичність, ресурсоемність та доцільність перевірки. Це створить умови для обґрунтованого управління ризиками, зниження вартості експериментів та підвищення узгодженості між командами розробки, аналітиками та стейкхолдерами. Відмінність запропонованого підходу від класичних бізнес-орієнтованих «канвасів» полягає у фокусі на технічну життєздатність рішень, а не на ринкові цінності. Такий підхід розширює межі застосування концепції Остервальдера, шляхом переносу її з бізнес-моделювання у сферу інженерії складних систем, де кожна гіпотеза виступає як елемент архітектурного

чи процесного рішення. Формат Hypothesis Canvas 2.0 дозволяє фіксувати причинно-наслідкові зв'язки між проблемними зонами, гіпотетичними припущеннями, критеріями успіху та наслідками для проєктного плану, що сприяє створенню прозорої логічної структури ухвалення технічних рішень. Розроблений алгоритм генерації гіпотез у вигляді керованих функцій є не лише методичним доповненням до «канвасу», а й окремою процедурою управління знаннями, оскільки поєднує принципи гіпотетико-дедуктивного методу з практиками Agile-менеджменту. Двоетапна фільтрація гіпотез – за критичністю проблеми та за здійсненністю перевірки – забезпечує концентрацію ресурсів на припущеннях найбільш значущих та таких, що можуть бути перевірені, що особливо важливо в умовах багатокомпонентних ІТ-проєктах. Таким чином, «канвас» виступає не лише як візуальний шаблон,

а як концептуальна модель управління знаннями в ІТ-проєкті, що дає змогу мінімізувати хаос в процесі прийняття рішень і перетворювати невизначеність у керований процес. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення цифрової версії Hypothesis Canvas 2.0 з інтеграцією до систем DevOps або PLM, де блоки «канвасу» автоматично зв'язуватимуться з артефактами проєкту – вимогами, тест-кейсам, експериментальними результатами. Таке поєднання забезпечить замкнений цикл управління гіпотезами, що дозволить відстежувати їх еволюцію від формування до перевірки, зберігаючи повну трасованість та історію прийнятих технічних рішень. Запропонований підхід можна розглядати як нову методологічну основу для побудови гнучких систем управління інноваційними, дослідницькими та високотехнологічними ІТ-проєктами.

### Список літератури

1. Ostenwalder A., Pigneur Y., Tucci C. L. Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. *Communications of AIS*. 2005. 15. 1–33. URL: <https://www.kth.se/social/files/546b8d75f276546614d2dffc/Osterwalder%2B%282005%29.pdf>
2. Шумка М. Гіпотеза. 2004. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497.4881.1>.
3. Колесников О. В. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Харків : УкрДАЗТ, 2008. 170 с.
4. Bulajic A., Stamatović M., Cvetanović S. The importance of defining the hypothesis in scientific research. *International Journal of Educational Administration and Policy Studies*. 2012. 4. 170–176. DOI: 10.5897/IJEAPS12.009.
5. Gonçalves G., Fernandes J. A., Gonçalves J. J. Learning Hypothesis Testing Through a Project Work Methodology. *Developing Technology Mediation in Learning Environments*. IGI Global, 2020. P. 221–238.
6. Гороховатський В. О., Творошенко І. С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних : навч. посібник. Харків : НУРЕ, 2021. 92 с. DOI: 10.30837/978-966-659-298-2.
7. Shestakov D. The Hypotheses Testing Method for Evaluation of Startup Projects. *Journal of Economics and Management Sciences*. 2021. 4 (4). P. 47. DOI: 10.30560/jems.v4n4p47.
8. Kivijärvi H. Theorizing IT Project Success: Direct and Indirect Effects in a Hierarchical Framework. *International Journal of Information Technology Project Management*. 2020. 11 (1). 71–98. DOI: 10.4018/ijitpm.2020010105.
9. Miecznikowski J., Wang J. Error control in tree structured hypothesis testing. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*. 2022. 15. DOI: 10.1002/wics.1603.
10. Roy J., Duclos-Hindie N., Dessureault D. Efficient cluster management algorithm for multiple-hypothesis tracking. 1997. 3163. DOI: 10.1117/12.279526.
11. Murray A., Scuotto V. The Business Model Canvas. *Symphonya. Emerging Issues in Management*. 2016. (3). 94–109. DOI: 10.4468/2015.3.13murray.scuotto.
12. Fakieh B., Al-Malaise Al-Ghamdi A. S., Ragab M. The Effect of Utilizing Business Model Canvas on the Satisfaction of Operating Electronic Business. *Complexity*. 2022. 1649160. 10 p. DOI: 10.1155/2022/1649160.
13. Habermann F., Schmidt K. The Project Canvas: A Visual Tool to Jointly Understand Design and Initiate Projects. 2014. URL: <https://www.researchgate.net/publication/261279649>.
14. Kupczyk T., Dewalska-Opitek A., Witeczak O., Budziński M., Kalita D. Business Model Canvas Application in Start-up Stage Business Developments – Constraints and Challenges. *European Research Studies Journal*. 2024. XXVII (4). 921–940. URL: <https://ersj.eu/journal/3611>.
15. Kemell K., Elonen A. et al. Business Model Canvas Should Pay More Attention to the Software Startup Team. *2020 46th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*. 2020. 342–345. DOI: 10.48550/arXiv.2102.06500.
16. Ma Zh., Jørgensen Bo N. et al. Business Models for Digitalization Enabled Energy Efficiency and Flexibility in Industry: A Survey with Nine Case Studies. *Energy Informatics*. Springer Nature Switzerland, 2023. 253–270. DOI: 10.1007/978-3-031-48649-4\_15.
17. Elia G., Solazzo G., Lerro A., Pigni F., Tucci Ch. L. The digital transformation canvas: A conceptual framework for leading the digital transformation process. *Business Horizons*. 2024. 67 (4). 381–398. DOI: 10.1016/j.bushor.2024.03.007.

18. Missikoff M. A Knowledge-driven Business Process Analysis Canvas. 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2201.06860>. DOI: 10.48550/arXiv.2201.06860.
19. Gao Yi., Janssen M. The Open Data Canvas—Analyzing Value Creation from Open Data. *Digit. Gov.: Res. Pract.* 2022. 3 (1). Article 5. DOI: 10.1145/3511102.
20. Santos J. M. R. C. A., Brandão A. S. The R&D Canvas: A Design Thinking Tool for the Management of R&D Projects. *Journal of Research Administration*. 2022. 53 (1). 62–92. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1348009.pdf>.
21. Путій І. Д., Тесленко П. О. Аналіз сучасних підходів до управління складними ІТ-проєктами. *Управління розвитком складних систем*. 2024. 59. 81–89. URL: <https://urss.knuba.edu.ua/zbirnyk-59>.
22. Путій І. Д., Тесленко П. О. Концептуальна модель складного ІТ-проєкту. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2025, 2. С. 148–154.

Стаття надійшла до редколегії 28.11.2025

#### Putii Illia

PhD Student, Department of Artificial Intelligence and Data Analysis,

<https://orcid.org/0009-0008-1111-4413>

Odesa Polytechnic National University, Odesa

#### Teslenko Pavlo

PhD, Associate Professor, Head of the Department of Artificial Intelligence and Data Analysis,

<https://orcid.org/0000-0001-6564-6185>

Odesa Polytechnic National University, Odesa

### A CANVAS METHOD FOR HYPOTHESIS FORMULATION IN COMPLEX IT PROJECTS

**Abstract.** The article examines the methodological principles of developing and applying a "canvas" as a tool for formulating technical hypotheses in complex IT projects. The feasibility of adapting Alexander Osterwalder's Business Model Canvas concept to the context of hypothesis management in software systems engineering is substantiated. A new modification – Hypothesis Canvas 2.0 – is proposed. This tool focuses on generating technical hypotheses that minimize uncertainty, assess the viability of architectural or technological solutions, and increase the predictability of complex project outcomes. The study defines a technical hypothesis as a formalized assumption regarding the operability or efficiency of a specific solution that can be verified through experimentation or modeling. The developed canvas structures the hypothesis formation process into key blocks: problem area, technical assumption, criticality, formation plan, input resources, success criteria, expected output, and consequences. It is established that this block structure creates a visual knowledge management model, transforming unstructured ideas into manageable artifacts with defined parameters and validation criteria. An algorithm for generating hypotheses in complex IT projects is proposed as a component of the canvas. It consists of a sequence of managed functions, each reflecting a specific stage: from identifying problem areas and determining their criticality to structuring and assessing the feasibility of hypothesis testing. The introduction of a two-stage filtering mechanism optimizes time and resource costs by focusing on assumptions critical to project success. The application of Hypothesis Canvas 2.0 ensures consistency between analytical, technical, and managerial aspects, reduces the decision-making cycle, and enhances the maturity of requirements engineering processes. Future research will focus on developing interactive digital versions of the canvas and integrating them into DevOps and PLM environments to automate hypothesis lifecycle management.

**Keywords:** canvas; hypothesis; IT project; requirements engineering; technical verification; Hypothesis Canvas 2.0.

#### References

1. Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. *Communications of AIS*, 15, 1–33. URL: <https://www.kth.se/social/files/546b8d75f276546614d2dffc/Osterwalder%2B%282005%29.pdf>
2. Shumka, M. (2004). Hypothesis. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497.4881.1>.
3. Kolesnikov, O. V. (2008). Fundamentals of Scientific Research: Study guide. Kharkiv: UkrDAZT, 170.
4. Bulajic, A., Stamatović, M., & Cvetanović, S. (2012). The importance of defining the hypothesis in scientific research. *International Journal of Educational Administration and Policy Studies*, 4, 170–176. <https://doi.org/10.5897/IJEAPS12.009>
5. Gonçalves, G., Fernandes, J. A., & Gonçalves, J. J. (2020). Learning Hypothesis Testing Through a Project Work Methodology. In *Developing Technology Mediation in Learning Environments* (pp. 221–238). IGI Global.
6. Horokhovatskyi, V. O., & Tvoroshenko, I. S. (2021). Methods of Data Mining and Processing: Study guide. Kharkiv: NURE, 92. DOI: 10.30837/978-966-659-298-2
7. Shestakov, D. (2021). The Hypotheses Testing Method for Evaluation of Startup Projects. *Journal of Economics and Management Sciences*, 4 (4), 47. <https://doi.org/10.30560/jems.v4n4p47>

8. Kivijärvi, H. (2020). Theorizing IT Project Success: Direct and Indirect Effects in a Hierarchical Framework. *International Journal of Information Technology Project Management*, 11 (1), 71-98. <https://doi.org/10.4018/ijitpm.2020010105>
9. Miecznikowski, J., & Wang, J. (2022). Error control in tree structured hypothesis testing. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 15. <https://doi.org/10.1002/wics.1603>
10. Roy, J., Duclos-Hindie, N., & Dessureault, D. (1997). Efficient cluster management algorithm for multiple-hypothesis tracking. 3163. <https://doi.org/10.1117/12.279526>
11. Murray, A., & Scuotto, V. (2016). The Business Model Canvas. *Symphonya. Emerging Issues in Management*, (3), 94–109. <https://doi.org/10.4468/2015.3.13murray.scuotto>
12. Fakieh, B., Al-Malaise Al-Ghamdi, A. S., & Ragab, M. (2022). The Effect of Utilizing Business Model Canvas on the Satisfaction of Operating Electronic Business. *Complexity*, 2022, 1649160, 10 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/1649160>
13. Habermann, F., & Schmidt, K. (2014). The Project Canvas: A Visual Tool to Jointly Understand Design and Initiate Projects. URL: <https://www.researchgate.net/publication/261279649>
14. Kupczyk, T., Dewalska-Opitek, A., Witeczak, O., Budziński, M., & Kalita, D. (2024). Business Model Canvas Application in Start-up Stage Business Developments – Constraints and Challenges. *European Research Studies Journal*, XXVII (4), 921–940. URL: <https://ersj.eu/journal/3611>
15. Kemell, K., Elonen, A. et al. (2020). Business Model Canvas Should Pay More Attention to the Software Startup Team. *2020 46th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*, 342–345. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.06500>
16. Ma, Zh., Jørgensen, Bo N. et al. (2023). Business Models for Digitalization Enabled Energy Efficiency and Flexibility in Industry: A Survey with Nine Case Studies. *Energy Informatics*, Springer Nature Switzerland, 253–70. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-48649-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-48649-4_15).
17. Elia, G., Solazzo, G., Lerro, A., Pigni, F., & Tucci, Ch. L. (2024). The digital transformation canvas: A conceptual framework for leading the digital transformation process. *Business Horizons*, 67 (4), 381–398. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.03.007>.
18. Missikoff, M. (2022). A Knowledge-driven Business Process Analysis Canvas. URL: <https://arxiv.org/abs/2201.06860>. DOI: 10.48550/arXiv.2201.06860.
19. Gao, Yi., & Janssen, M. (2022). The Open Data Canvas—Analyzing Value Creation from Open Data. *Digital Government: Research and Practice*, 3(1), Article 5. <https://doi.org/10.1145/3511102>.
20. Santos, J. M. R. C. A., & Brandão, A. S. (2022). The R&D Canvas: A Design Thinking Tool for the Management of R&D Projects. *Journal of Research Administration*, 53 (1), 62-92. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1348009.pdf>
21. Putii, I. D., & Teslenko, P. O. (2024). Analysis of modern approaches to managing complex IT projects. *Management of Development of Complex Systems*, 59, 81–89. URL: <https://urss.knuba.edu.ua/zbirnyk-59>.
22. Putii, I. D., & Teslenko, P. O. (2025). Conceptual model of a complex IT project. *Taurida Scientific Herald. Series: Technical Sciences*, 2, 148–154.

#### Посилання на публікацію

- |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| APA  | Putii, I., & Teslenko, P. (2025). A Canvas Method for Hypothesis Formulation in Complex IT Projects. <i>Management of Development of Complex Systems</i> , 64, 120–127, <a href="https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.64.120-127">dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2025.64.120-127</a> . |
| ДСТУ | Путій І. Д., Тесленко П. О. «Канвас» методу формування гіпотез для складного ІТ-проєкту. <i>Управління розвитком складних систем</i> . Київ, 2025. № 64. С. 120 – 127, <a href="https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.64.120-127">dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2025.64.120-127</a> .  |