

УДК 330.46

DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.20.30>**Лобода О.М.**

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту, маркетингу та інформаційних технологій,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
(м. Херсон / м. Кропивницький)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9826-9443>**Кириченко Н.В.**

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту, маркетингу та інформаційних технологій,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1721-258X>**Loboda Olena, Kyryuchenko Natalia**

Kherson State Agrarian and Economic University
(Kherson / Kropyvnytskyi)

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ІТ-ПРОЕКТІВ

MAIN CHARACTERISTICS AND ANALYSIS OF MODERN METHODS OF ORGANIZING IT PROJECTS

У даній статті детально розглядаються стратегії управління проектами у сфері розробки програмного забезпечення. Виділено особливості гнучких та каскадних методологій, аналізовані позитивні та негативні аспекти кожної з них. Виявлені суттєві відмінності між вивченими альтернативними методами організації ІТ-проектів, розглянуті можливості їх застосування з урахуванням запропонованих авторами критеріїв. Аргументовано потребу вдосконалення організаційної культури, впровадження принципів адаптивного управління та застосування систем гнучкого планування для розвитку економічних суб'єктів. Під час дослідження виявлено позитивні аспекти Agile-методології, включаючи ефективну комунікацію між учасниками проектною командою, активне сприяння змінам та поліпшенням у сфері розробки продукту. Визначено характеристики проектів як середовища впровадження сучасних методологій управління проектами.

Ключові слова: Agile, Waterfall, управління проектами, гнучкі методології, адаптивне управління, система гнучкого планування.

This article discusses project management strategies in the field of software development in detail. Features of flexible and cascade methodologies are highlighted, positive and negative aspects of each of them are analyzed. Significant differences between the studied alternative methods of organizing IT projects are revealed, the possibilities of their application are considered, taking into account the criteria proposed by the authors. The need to improve the organizational culture, implement the principles of adaptive management and use flexible planning systems for the development of economic entities is argued. During the study, the positive aspects of the Agile methodology were revealed, including effective communication between project team members, active promotion of changes and improvements in the field of product development, quick delivery of results and operational testing of finished versions of the product during short iterations, as well as reduction of project risks due to receiving feedback communication and flexibility in implementing changes to the project, as well as direct involvement of the customer in the work process. The characteristics of projects as an environment for the implementation of modern project management methodologies have been determined. Especially in the context of digital transformation, when technology and competition are rapidly developing, agile methodologies such as Agile and Scrum are becoming key to successful project management. The implications of digital transformation, particularly working with big data, are indeed making agile methodologies

more popular as they allow businesses to effectively adapt to rapidly changing environments. It is shown that the popularity and application of the Scrum IT project management framework is true. Scrum has numerous advantages and positive characteristics that make it an effective tool for project management in various fields, in particular in IT. The hybrid approach we noted, where companies combine elements of different methodologies according to their needs, shows that flexibility and adaptability are key factors in project management. In this context, understanding and taking into account the specifics of each project becomes an important aspect for the successful implementation of project management methodologies.

Key words: *Agile, Waterfall, project management, flexible methodologies, adaptive management, flexible planning system.*

Постановка проблеми. Формування інноваційної моделі економічного розвитку характеризується зростанням ролі проектної діяльності на всіх рівнях публічної влади та в корпоративному секторі [1, с. 3-42]. Звичайні методи, технології та системи управління проектами, які були ефективні літерально кілька десятиліть тому та успішно увійшли до складу навчальних посібників та стандартів, у процесі застосування на практиці виявляють свою неефективність. В умовах динамічності ринкової економіки з метою успішності реалізації інноваційних проєктів (в тому числі і у сфері інформаційних технологій), компаніям необхідно адаптуватися під нові реалії, оперативно приймати, змінювати або скасовувати рішення, оцінювати нові перспективи та можливості перегляду пріоритетів поставлених завдань.

Однією з ключових завдань системи управління є створення для працівників, які спеціалізуються на інтелектуальній праці, умов для з'яви інновацій. Ураховуючи постійно зростаючі темпи зміни умов та факторів зовнішнього світу, а також ринку послуг, що надаються ІТ-компаніями, особливу увагу заслуговують системи та методології, які можуть гарантувати бізнесу певну стабільність і захищеність від інформаційного хаосу. На сьогодні гнучкі (Agile) та каскадні (Waterfall) методології є найбільш популярними серед інших методів управління розробкою високотехнологічних інформаційних продуктів. Перед будь-якою компанією стоїть завдання вибору найбільш відповідного способу організації та контролю за відбуваючимися процесами. Розглянемо зміст та особливості досліджуваних сучасних методологій управління проектами [2, с. 139-165].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методологія «Waterfall» (або каскадна методологія розробки) є стратегією управління проектами, що передбачає поетапний перехід з однієї фази його реалізації на іншу. Сам процес постачання цінності нагадує потік, що послідовно проходить фази аналізу вимог, проєктування, реалізації, тестування, інтеграції та підтримки, без повернень на попередні стадії, а виконання кожної фази неможливе без закінчення робіт на попередній. Метод «Водоспад» було вперше запропоновано американським вченим У. Ройсом ще у 1970 році, і, незважаючи на свій вік, залишається однією з найпопулярніших у вітчизняній та зарубіжній практиці управління проектами [3].

Узагальнення практики застосування каскадної методології управління проектною діяльністю дозволило виявити як позитивні, так і негативні сторони її використання.

До позитивних аспектів каскадної моделі можна віднести:

1. Плавність та зрозумілість робочого процесу: процес розробки проєкту проймає етапи послідовно, що полегшує сприйняття та розуміння всіх учасників команди.

2. Наявність детальної та якісної документації: кожен етап супроводжується документацією, що сприяє якісному контролю та відстеженню процесу розробки.

3. Предсказуваність результату, строків та бюджету: чітке визначення кроків проєкту дозволяє планувати результати, строки та витрати із великою точністю.

4. Детальна структурованість: ця методологія вигідна для малодосвідчених команд, оскільки має чітку та структуровану форму проведення проєкту.

5. Чітке відстеження ресурсів: ефективне контролювання фінансових та часових ресурсів, що полегшує управління проектом.

6. Відсутність додаткових витрат на комунікації: через чіткість та структурованість процесу, не виникає потреби у додаткових витратах на комунікації між членами проектної команди.

7. Стабільність, ясність та незмінність завдань: завдання залишаються стабільними та чітко визначеними протягом всього циклу проекту.

До недоліків каскадної моделі відносяться:

1. Лінійність та неможливість внесення змін: неможливість внесення змін під час виконання проекту, що може бути недоцільним у випадку змінних вимог чи умов.

2. Видача готового продукту клієнту затримкою: клієнту представляється готовий продукт лише наприкінці процесу, що може бути неприйнятним у випадку потреби в регулярних змінах або зворотньому зв'язку.

3. Втрата актуальної інформації: з іншого боку, можливість втрати актуальної інформації, отриманої на початковому етапі проекту.

4. Заключення тестування та контроль якості: виконання тестування та контролю якості тільки наприкінці циклу розробки може виявити недоліки лише після значних зусиль та витрат.

5. Складність та висока вартість змін або перезапуску проекту: реалізація нових вимог або повний перезапуск проекту може бути складним та високовартісним процесом.

6. Відсутність зворотного зв'язку між етапами розробки: відсутність можливості внесення змін під час виконання проекту може призводити до втрати зворотного зв'язку між етапами розробки.

Формування цілей статті. Метою даної статті є розробка методологічного підходу для вибору, особливо в умовах цифрової трансформації, коли технології та конкуренція стрімко розвиваються, гнучких методологій для успішного управління проектами.

Виклад основного матеріалу. Гнучка (Agile) методологія розробки представляє собою ітеративний та інкрементальний підхід до проектного управління, спрямований на динамічне формування вимог та їх втілення в результаті постійної взаємодії всередині самоорганізованих робочих груп, що складаються з фахівців різного профілю [4, с. 85-92]. Цей підхід широко використовується в інформаційних технологіях та активно застосовується при створенні інновацій. Кожна ітерація у рамках цієї методології є окремим міні-проектом та включає завдання, спрямовані на приріст цінності та функціональності. Гнучка методологія виникла на початку XXI століття в галузі ІТ і зараз спостерігається тенденція розширення її застосування в діяльності компаній як у країні, так і за кордоном. Головним завданням при переході на цю методологію проектного управління є дотримання її основних принципів: задоволення потреб клієнта; періодичність випуску продукції; оперативна взаємодія проектною командою та представників бізнесу; статус особистого спілкування; підтримка постійного ритму; формування самоорганізованих команд; знаходження способів підвищення ефективності роботи та постійного вдосконалення.

Вже в середині 90-х років професор Пітер Дойль зауважував: «У світі пристосованість компанії стала важливішим організаційним чинником, ніж навички прогнозування» [5, с. 130-134]. Це ствердження пояснюється ускладненням соціально-економічних процесів, яке накладає певні обмеження на використання традиційних методів прогнозування [6, с. 64-68]. Це вказує на необхідність удосконалення організаційної культури, реалізації принципів адаптивного управління та впровадження систем гнучкого планування розвитку економічних суб'єктів, з урахуванням специфіки діяльності. За останні кілька років в науковій літературі з'являється все більше публікацій та статей вітчизняних та зарубіжних авторів, які наголошують на актуальності та ефективності впровадження сучасних методів та інструментів управління високотех-

нологічними проектами. Наприклад, Ендрю Стеллман і Дженніфер Грін стверджують: «Гнучка методологія відрізняється від існуючих раніше підходів до розробки програмного забезпечення тим, що втілює ідеї, цінності та принципи, що визначають певний спосіб мислення» [7, с. 38-44].

Під час дослідження виявлено позитивні аспекти Agile-методології, включаючи ефективну комунікацію між учасниками проектною команди, активне сприяння змінам та поліпшенням у сфері розробки продукту, швидке отримання результатів та оперативне тестування готових версій продукту під час коротких ітерацій, а також зменшення проектних ризиків завдяки отриманню зворотного зв'язку та гнучкості у впровадженні змін до проекту, а також пряме залучення замовника до робочого процесу.

Попри позитивні сторони, методологія Agile також має свої недоліки. До них відносяться велика залежність від кваліфікації, досвіду та професіоналізму команди, а також ефективності її спілкування з замовником; ризик постійних змін у продукті та безкінечного додавання завдань до проекту; обмежена інформативність для членів проектною команди щодо кінцевих характеристик продукту; наявність застарілої, неактуалізованої та недостатньо деталізованої документації; важкість для компанії у цілому узгодити базові цінності Agile-менеджменту, які передбачають перегляд культури та структури організації; труднощі в точному визначенні підсумкової вартості та термінів реалізації проекту.

Agile належить до групи гнучких, ітераційних та інкрементальних методів управління проектами та продуктами, орієнтованих на розробку та впровадження динамічних вимог через постійну взаємодію у межах самоорганізованих робочих груп. За цим підходом весь проект не розділяється на послідовні, жорсткі та чітко визначені фази, а на невеликі підпроекти, кожен з яких формує кінцевий результат, а потім об'єднується в готовий продукт. Таким чином, запуск проекту та планування на високому рівні відбувається для всього проекту в цілому, тоді як наступні етапи (розробка, тестування і т.д.) реалізуються окремо для кожного підпроекту. Цей підхід значно прискорює створення та поставку результатів для таких міні-проектів. Після запуску нового підпроекту менеджер має можливість вносити зміни в нього без значних витрат та впливу на інші частини проекту [8, с. 133-139].

Гнучке управління проектами ґрунтується на чотирьох принципах, які визначені у маніфесті Agile і є основою для різних гнучких методологій:

1. Акцент на взаємодії та співпрацю людей, а не лише на процесах та інструментах: вдалий обмін інформацією та взаємодія між членами команди визнаються як важливий фактор для успішного розвитку бізнесу.

2. Пріоритетність робочого продукту перед докладною документацією: основною метою гнучких методологій є створення функціонального продукту, що відповідає потребам та бажанням замовника, замість обширної паперової документації.

3. Співпраця замість узгодження умов контракту: активна комунікація з замовником та його включення у процеси проекту гарантують створення продукту, який повністю задовольняє очікування замовника.

4. Готовність до змін набагато важливіша, ніж виконання початкового плану: гнучке управління проектом здатне швидко адаптуватися до змін, які можуть виникнути під час роботи над проектом, акцентуючи на готовності змінювати напрям руху [9].

Отже, процес управління стає максимально гнучким, надаючи можливість адаптувати дії команди відповідно до змінних вимог та побажань бізнесу чи замовника. Гнучке управління проектами, або Agile, є особливо популярним у сфері ІТ-компаній, які спеціалізуються на наданні ІТ-послуг. Цей підхід вирішує практично всі проблеми та недоліки, що властиві стандартним методам управління проектами. Крім того, він дозволяє швидко та ефективно впроваджувати зміни відповідно до постійно несталих вимог замовника, що часто є характерним для ІТ-сфери.

Для подолання викликів, які виникають не лише в області розробки програмного забезпечення, але й у проєктах створення нових продуктів, практики та інструменти Agile виявляються надзвичайно цінними. Ця методологія виникла як альтернатива традиційним підходам до розробки програмного забезпечення, які мали численні недоліки та не були придатні для гнучкого середовища, особливо в умовах змінних вимог ІТ-проєктів.

Після узагальнення переваг та недоліків обох досліджуваних методологій управління проєктами можна прийти до висновку, що Waterfall характеризується жорсткими умовами контракту та початковою документацією, тоді як Agile визначається оперативним переглядом планів у відповідь на зміни [7]. У зв'язку з цим Agile може розглядатися не тільки як методологія для створення програмного забезпечення, але і як система гнучкого планування розвитку всієї компанії.

Для більш глибокого аналізу обох методологій управління проєктами, автори визначили наступні порівняльні критерії: процес; послідовність етапів; початковий план; документація; тестування; тип та склад команди; взаємодія з клієнтом; призначення завдань; готовий продукт; зустрічі та звітність; вартість проєкту; основний показник прогресу (рис. 1).

Вибір організації тієї чи іншої методології залежить від змісту та специфіки розроблюваного проєкту, а також враховує критерії часу, ризику та залучення зацікавлених осіб. Так, Waterfall підходить для простих проєктів, де замовники мають чітку концепцію продукту та конкретний результат. Застосування Waterfall є доцільним у проєктах, де більша частина або вся робота проводиться на аутсорсі. У випадках, коли необхідно швидко отримати готовий робочий продукт, стейкхолдери готові виявляти зацікавленість та взаємодіяти, бізнес-вимоги можуть змінюватися або залишатися невідомими, найбільш ефективною виявляється методологія Agile. Також Agile може бути вигідною при роботі з інноваційними стартапами: кожен наступний крок у створенні інноваційного продукту чи ідеї робиться після обробки попереднього, що включає раннє використання мінімально життєздатного продукту, і оцінюється кінцевим споживачем.

У сучасній ері цифрової трансформації, розробка та впровадження проєктів у всіх галузях суспільства орієнтовані на інтеграцію інформаційних технологій та систем, автоматизацію ключових бізнес-процесів і вимагають підвищення професійної кваліфікації учасників проєкту та їхню цифрову компетентність і так далі. Тенденції сучасності визначають необхідність постійного вдосконалення методів управління життєвим циклом проєкту. У сферах інновацій, зокрема в галузі інформаційних технологій, будь-яке затримання у випуску продукту, навіть на кілька місяців, може призвести до серйозних наслідків, оскільки життєвий цикл таких продуктів дуже короткий, і конкуренція на ринку високих технологій продовжує наростати.

Факторами, які гальмують процес створення інновацій, в бізнесі є вертикальна інтеграція та слабкі горизонтальні зв'язки в компанії. Навіть при наявності гнучких методологій управління проєктами, багато вітчизняних компаній лише зараз, зазнаючи тиск постійних змін, розглядають можливість впровадження сучасних методів управління проєктами. Agile-менеджмент пропонує набір практик для створення інновацій, які допомагають організаціям уникнути застарілих традицій та встановити структуру, спрямовану на постійне визначення найкращих можливостей для клієнтів, продуктів і проєктних команд. Використання принципів та цінностей Agile також сприяє залученню інтелектуального потенціалу фахівців, підвищуючи шанси на успішне прийняття неочікуваних рішень, спрямованих на підвищення ефективності та результативності бізнесу.

Scrum є одним із найширше використовуваних фреймворків в межах Agile, успішно застосовуваним у розробці програмного забезпечення протягом останніх 20 років. Так як і інші фреймворки, Scrum оптимізує використання обмежених ресурсів та

підвищує ефективність роботи проектною командою. Він дозволяє командам самоорганізуватися та працювати у високому темпі, вільному від зовнішнього втручання, сприяючи розкриттю їхнього потенціалу та визволяючи керівництво від фокусу на щоденному управлінні. Протягом останніх років було розроблено багато додаткових шарів Agile-практик та моделей, що дозволяє Scrum вирішувати складності реального життя. Фреймворк розбиває складну роботу на прості завдання, великі організації на невеликі команди та великі проекти на короткі ітерації. Розділена на прості завдання складна робота стає більш прозорою, що спрощує точне визначення завдань. За допомогою чіткої дорожньої карти команда може негайно розпочати роботу, визначити предмети спільної обробки та зрозуміти, коли ці завдання мають бути завершені.

Процес Послідовність етапів	<ul style="list-style-type: none"> • Agile - Ітеративний/ Незначні процеси відсуваються на другий план • Waterfall - Послідовний/ Жорстка послідовність проектних етапів
Вимоги та цілі проекту Тестування	<ul style="list-style-type: none"> • Agile - Чітко визначені бізнес-мети проекту, вимоги мінливі/ Після кожної ітерації, безперервно протягом проекту • Waterfall - Вимоги гранично зрозумілі та стабільні / Після отримання готового продукту
Тип команди Склад команди	<ul style="list-style-type: none"> • Agile - Крос-функціональний / Стабільний • Waterfall - Самостійний, окремий за функціональністю/ Нестабільний
Клієнт	<ul style="list-style-type: none"> • Agile - Зацікавлений, постійно бере активну участь у процесі розробки • Waterfall - Взаємодія з клієнтом відбувається тільки на початковій та фінальній проектних стадіях
Зустрічі та звітність	<ul style="list-style-type: none"> • Agile - Команда щодня проводить короткі «мітинги» з метою синхронізації та обговорення плану робіт на день та труднощів, що виникають • Waterfall - Розробляються деталізовані звіти щодо статусів проекту після кожної зустрічі
Головний показник прогресу	<ul style="list-style-type: none"> • Agile - Працюючий продукт • Waterfall - Відповідність вимогам, технічним завданням

Рис. 1. Порівняльний аналіз Agile u Waterfall

Шляхом розділення великих організацій на невеликі групи, Scrum дозволяє їм функціонувати як компактні колективи (команди), сприяючи збереженню фокусу завдяки ефективній комунікації та меншому обсязі обговорень деталей.

Scrum представляє сучасний фреймворк гнучкого проектного менеджменту, що базується на принципах адаптивності та самокоригування. У своїй ролі системи управління ІТ-проектами, зокрема у розробці та створенні інформаційних систем, Scrum володіє численними перевагами. Фреймворк успішно поєднує ідеї безперервної модернізації з мінімально необхідним функціоналом, що значно покращує роботу проектною командою на різних етапах проектного життєвого циклу.

Особливістю Scrum є практика внесення корекцій у проект на кожному етапі, що призводить до створення продукту вищої якості. Таким чином, проектування повинно враховувати зміну інформаційних потреб користувачів та забезпечувати можливості для коригування та уточнення деталей.

Проектування інформаційних систем за допомогою фреймворку Scrum включає наступні особливості:

1. Scrum вимагає уважного планування завдань під час виконання кожного етапу проектування, оскільки він є чутливим до організації робочого процесу, спрямованого на уникнення можливих збоїв та помилок.

2. Застосування Scrum управлінням проектуванням інформаційних систем можливе, якщо вимоги відповідають принципам та ідеології Scrum та методології Agile.

3. Scrum орієнтований на інформаційні потреби користувача і може бути адаптований до різних видів робіт.

4. Важливою перевагою є можливість створення потенційно робочого та функціонального продукту після завершення кожного спринту на етапі проектування.

5. Так як Scrum є виведеним з методології Agile, він не надає конкретних інструкцій щодо планування комунікацій і управління ризиками, що може ускладнити управління створенням інформаційних систем.

6. Ефективна робота в Scrum передбачає професійну та функціональну команду проекту, створення якої пов'язане з значними витратами на відбір та навчання персоналу.

Враховуючи гнучкий підхід до управління проектами, можна зробити висновок, що в сучасних умовах, де бізнес постійно адаптується до потреб клієнтів, а вимоги до кінцевого IT-продукту постійно змінюються, ефективнішим виявляється використання методик гнучкого управління проектами. Цей підхід дозволяє оперативно та ефективно змінювати напрямки дій, пристосовуючись до змін вимог клієнтів, при цьому мінімізуючи витрати ресурсів. Гнучке управління проектами, базоване на Agile, найбільш відповідає IT-проектам, де кінцеві результати є розмитими, і неможливо заздалегідь повністю визначити всі припущення та обмеження. Це особливо актуально для сучасних IT-проектів, які часто характеризуються невизначеністю та швидкими змінами.

Так, правильне використання методології Agile в реалізації IT-проектів надає численні можливості, серед яких:

1. Підвищення гнучкості команди: Agile сприяє самоорганізації та взаємодії учасників команди, що сприяє швидкому адаптуванню до змін і оптимізації робочих процесів.

2. Зменшення циклу розробки продукту: Agile розбиває роботу на ітерації (спринти), що дозволяє швидко впроваджувати нові функції та виправляти помилки, скорочуючи час до випуску готового продукту.

3. Залучення персоналу до роботи: Agile підтримує активну участь всіх учасників команди, створюючи умови для ефективної співпраці та спільного прийняття рішень.

4. Делегування повноважень щодо проекту членам команди: Agile визнає важливість самостійності та відповідальності команди, що дозволяє членам команди приймати рішення та виконувати завдання без зайвого контролю зверху.

5. Збільшення задоволеності клієнта: Agile ставить акцент на активному взаємодії з клієнтом, швидкому реагуванні на зміни в його вимогах і представленні робочих результатів на кожному етапі розробки, що сприяє вищій задоволеності замовника.

Щодо фреймворків Agile, як Scrum, вони допомагають структурувати процеси та покращити взаємодію в команді для досягнення цих переваг.

Так, наш висновок щодо популярності та застосування фреймворка Scrum управління IT-проектами є вірним. Scrum володіє численними перевагами та позитивними характеристиками, що роблять його ефективним інструментом для управління проектами в різних сферах, зокрема в IT.

Основні переваги Scrum, які ви підкреслили, включають:

1. Самоорганізація команди: Scrum надає команді можливість самостійно організуватися та приймати рішення, що сприяє підвищенню ефективності та мотивації учасників.

2. Прозорість та контроль: Scrum надає структурований підхід до планування, виконання та оцінки робіт, що дозволяє забезпечити прозорість і контроль над процесами.

3. Призначення завдань та гнучкість: методологія Agile, а в частині Scrum, дозволяє гнучко адаптувати процеси до змін, швидко реагувати на нові вимоги та підлаштовувати план проекту.

4. Співпраця та швидка виправлення помилок: взаємодія з клієнтом на кожному етапі, а також регулярні звіти (спринти), дозволяють швидко виявляти та виправляти помилки, забезпечуючи високий рівень задоволеності замовника.

Враховуючи ці позитивні аспекти, Scrum дійсно може бути ефективним інструментом управління проектами не лише в IT-сфері, але і в різних інших галузях бізнесу.

Висновки. Особливо в умовах цифрової трансформації, коли технології та конкуренція стрімко розвиваються, гнучкі методології, такі як Agile та Scrum, стають ключовими для успішного управління проектами. Наслідки цифрової трансформації, зокрема робота з великими даними, дійсно роблять гнучкі методології більш популярними, оскільки вони дозволяють підприємствам ефективно пристосовуватися до швидкозмінюючихся умов. Гібридний підхід, який ми зазначили, де компанії поєднують елементи різних методологій відповідно до їх потреб, свідчить про те, що гнучкість та адаптивність є ключовими факторами в управлінні проектами. У цьому контексті розуміння та врахування специфіки кожного проекту стає важливим аспектом для успішного впровадження методологій управління проектами.

Список використаних джерел:

1. Lucas R. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*. 1988. № 22. Р. 3–42.
2. Cobb C.W., Douglas P.H. Theory of Production. *American Economic Review, Supplement*, 1928. Р. 139–165.
3. Лобода О.М. Застосування імітаційного моделювання та програмних комплексів при реалізації інноваційних проектів в економічних системах. *Ефективна економіка*. 2020. № 11.
4. Марасанов В.В., Пляшкевич О.М. Основи теорії проектування і оптимізації макроекономічних систем. Херсон : Айлант, 2002. 190 с.
5. Лобода О.М., Кириченко Н.В. Актуальні проблеми ідентифікації та моделювання структури управління підприємством. *Наука й економіка*. 2015. № 3. С. 130–134.
6. Лобода О.М. Вирішення задачі ідентифікації структури управління підприємства. *Сучасна спеціальна техніка*. Київ, 2012. № 3. С. 64–68.
7. Лобода О.М., Худік Н.В. Використання експертних оцінок для визначення пріоритетних напрямів впровадження цифрових технологій в агробізнесі. *Агроекономіка*. 2021. № 4. С. 38–44.
8. Лобода О.М. Переваги застосування інтегрованої системи інформаційного забезпечення підприємницької діяльності. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка: Науковий журнал*. 2023. Вип. 16. С. 133–139.

References:

1. Lucas R. (2011) On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, pp. 3–42.
2. Cobb C., Douglas P. (1928) Theory of Production. *American Economic Review, Supplement*, vol. 1, pp. 139–165.
3. Loboda O. M. (2020) Zastosuvannya imitatsiinoho modeliuвання ta prohramnykh kompleksiv pry realizatsii innovatsiinykh proektiv v ekonomichnykh systemakh [Application of simulation modeling and software complexes in the implementation of innovative projects in economic systems]. *Efektivna ekonomika*, vol. 11. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8321> (accessed January 5, 2024).
4. Marasanov V. V., Pliashkevych O. M. (2002) *Osnovy teorii proektuvannya i optymizatsii makroekonomichnykh system* [Foundations the theory design and optimization of macroeconomic systems]. Kherson: Ailant. (in Ukrainian)
5. Loboda O. M., Kyrychenko N. V. (2015) Aktualni problemy identyfikatsiyi ta modelyuvannya struktury upravlinnya pidpryyemstvo [Actual problems of identification and modeling of the enterprise management structure]. *Science and economy*, vol. 3, pp. 130–134.
6. Loboda O. M. (2012) Vyrishennia zadachi identyfikatsii struktury upravlinnya pidpryyemstva [Solving the problem of identifying the management structure of the enterprise]. *Modern special equipment*, vol. 3, pp. 64–68.

7. Loboda O. M., Khudik N. V. (2021) Vykorystannia ekspertnykh otsinok dlia vyznachennia priorityetnykh napriamiv vprovadzhennia tsyfrovyykh tekhnolohii v ahrobiznesi [The use of expert assessments to determine priority directions for the implementation of digital technologies in agribusiness]. *Agroworld*, no. 4, pp. 38–44.

8. Loboda O. M. (2023) Perevahy zastosuvannia intehrovanoi systemy informatsiinoho zabezpechennia pidpriemnytskoi diialnosti. [Advantages of using an integrated system of information support for business activity]. *Taurian Scientific Bulletin*, vol. 16, pp. 133–139.