

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-14>

УДК 658:330.45:518.9

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ГОТОВНОСТІ КОМПАНІЇ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЙ

MODEL FOR ASSESSING THE READINESS OF THE COMPANY FOR THE IMPLEMENTATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES

Дяків Андрій Олегович

аспірант,

Київський національний університет імені Тарас Шевченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2495-7670>

Diakiv Andrii

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Стаття має на меті розробити модель для оцінки готовності компаній до впровадження блокчейн технологій, враховуючи фактори, які впливають на цей процес. Для цього пропонується використовувати модель, що враховуватиме поточний рівень знань компанії про технологій блокчейн та три групи факторів, а саме: технологічні, організаційні та фактори зовнішнього середовища. В статті запропоновано набір факторів для кожної із трьох визначених груп. Також, необхідно визначити вагові коефіцієнти кожного із факторів, а також кожної групи факторів для побудови інтегрального показника. Для цього пропонується використати метод аналізу ієрархії. Загалом, підхід до оцінки готовності компаній до впровадження блокчейн технологій, що пропонується в статті, може бути корисним інструментом для компаній, які розглядають можливість впровадження блокчейну в своїй діяльності.

Ключові слова: блокчейн, впровадження блокчейн технологій, модель оцінки готовності, метод аналізу ієрархій, Модель технології-організації-середовище (ТОЕ).

The article aims to develop a model for assessing companies' readiness to implement blockchain technologies, taking into account factors that influence this process. To achieve this, a model is proposed that considers the current level of a company's knowledge about blockchain technologies and three groups of factors, namely: technological, organizational, and external environmental factors. The three identified groups of factors offer a structured way to analyze the readiness of a company from different perspectives. The article suggests a set of factors for each of the three identified groups. The technological factors encompass aspects related to the development of blockchain technologies and understanding of advantages of technologies within the organization. Organizational factors that take into account the internal structure and processes of the company, leadership commitment, organizational culture, and the availability of dedicated teams for blockchain implementation. External environmental factors involve considerations beyond the company's immediate control, such as regulatory frameworks, market trends, and potential collaborations with external partners. These factors can significantly impact the feasibility and success of blockchain implementation. It is also necessary to determine the weight coefficients for each factor and each group of factors to construct an integrated indicator. To accomplish this, the article proposes using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. This enhances the precision and objectivity of the evaluation process, providing companies with a more reliable basis for decision-making. In general, the approach to assessing companies' readiness for blockchain technology implementation proposed in the article can be a valuable tool for companies considering the possibility of integrating blockchain into their operations. By considering a range of factors and utilizing a systematic methodology, it provides valuable insights that can guide companies in making informed decisions about integrating blockchain into their operations.

Keywords: blockchain, implementation of blockchain technologies, readiness assessment model, hierarchy analysis method, Technology-Organization-Environment Model (TOE).

Постановка проблеми. Технологія блокчейн продовжує розвиватись, гіпотетичні пропозиції перетворилися на реальні бізнес-

кейси. Керівники багатьох підприємств розуміють потенціал впровадження технологій для своїх підприємств. Незважаючи на це,

компанії консервативно ставляться до реалізації блокчейн-проектів. Згідно з опитуванням Deloitte, лише 23% опитаних керівників почали розгортати блокчейн-проекти [5]. Отже, незважаючи на те, що з'явилося багато варіантів використання та потенційних застосувань цієї нової технології, лише деякі з них були впроваджені та ефективно працюють.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідження, пов'язані з впровадженням технології блокчейн, здійснювали різні науковці та дослідники, зокрема Тапскот [13], Бочек [3], Камбл [7], Янсітіт, Лахані [6] та інші. У своїх працях вони намагалися пояснити низький ступінь впровадження блокчейн технологій відсутністю розуміння технології, її недостатньою зрілістю, високими інвестиційними ризиками тощо. Проте, у цих дослідженнях розглядалась одне або декілька обмежень та не було здійснено комплексний аналіз всіх обмежень. Барнс і Сяо у своїй праці запропонували розширену модель факторів, що впливають на впровадження блокчейну на основі моделі технології-організації-середовища (ТОЕ), яка була запропонована Депетро [1]. Згодом фактори, що були запропоновані в моделі Барнса і Сяо були емпірично оцінені у статті Лустенбергера, Малесевича та Шпичігера [9]. У даній статті будуть використовуватись фактори, що запропоновані у даних дослідженнях.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Для подальшого поширення використання технології блокчейн потрібно розробити модель оцінки, що дозволить зрозуміти поточний рівень готовності підприємства до впровадження технологій.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Ціль даної статті полягає в розробці моделі оцінки готовності компанії до впровадження блокчейн технологій, зокрема визначення факторів, що повинні розглядатись в рамках такої оцінки та розрахунок вагових критеріїв для кожного із факторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення дій, які сприятимуть більш широкому застосуванню блокчейну, необхідно визначити фактори, що впливають на впровадження блокчейну в усіх підприємствах незалежно від галузі. Визначення таких факторів дозволить проаналізувати готовність компаній до впровадження технології блокчейну, що є важливим завданням з кількох причин. Така оцінка може допомогти ідентифікувати потенційні ризики та виклики, пов'язані з впровадженням блокчейну. Це дозволить компаніям планувати стратегії для управління

цими ризиками і мінімізувати їх вплив на бізнес. Також, розуміння рівня готовності може допомогти компаніям забезпечити успішне впровадження блокчейну за рахунок виявлення та усунення слабких місць, підготовки своїх співробітників та створення необхідної інфраструктури. Важливим також є розуміння наскільки складним та витратним буде впровадження блокчейну, що допоможе здійснити ефективний розподіл ресурсів та інвестиції та уникнути зайвих витрат [1]. Отже, оцінка готовності до впровадження блокчейну зможе допомогти компаніям приймати обґрунтовані рішення, мінімізувати ризики та забезпечувати успішне впровадження цієї технології.

Для напрацювання моделі такої оцінки пропонується розширена модель, що ґрунтується на структурі «технологія-організація-середовище» (ТОЕ).

Концепція ТОЕ була розроблена і представлена в 1990 році Депетро та ін. Ця теоретична концепція описує, як інновація приймається з точки зору фірми і як ці три аспекти – технологічний, організаційний та екологічний – впливають на рішення про її прийняття. Технологічні фактори включають характеристики всіх доступних технологічних рішень, важливих для компанії в конкретних умовах. Організаційні фактори пов'язані з обсягом і якістю наявних внутрішніх ресурсів, розміром підприємства, внутрішніми комунікаціями та відносинами між різними структурами. І, нарешті, фактори навколишнього середовища включають зовнішнє становище фірми, а також характеристики галузі, стан допоміжної інфраструктури та чинне законодавство – або, іншими словами, її екосистему [9].

Використання такої моделі дозволить підприємствам здійснити самооцінку власної готовності до впровадження блокчейн технологій. Для визначення загального показника готовності потрібно розрахувати зважену оцінку кожного критерію, визначити вагові коефіцієнти кожного критерію та здійснити оцінку власних знань про технологію. Кінцева формула матиме наступний вигляд:

$$Vc_Adoption = \beta_1 * F_0 + \beta_2 Tech + \beta_3 Orga + \beta_4 Env, \quad (1)$$

де $Vc_Adoption$ – загальний показник готовності компанії до впровадження технології, β_n – ваговий коефіцієнт критерія, що визначає його важливість, F_0 – рівень поточних знань про технологію, $Tech$ – підсумкова оцінка технологічних факторів, $Orga$ – підсумкова оцінка організаційних факторів, Env – підсумкова оцінка факторів середовища.

Для оцінки рівня поточного знань потрібно розробити спеціальний опитування. Тоді як всі інші фактори оцінюватимуться компанію через оцінку відповідності даному фактору. Список факторів у кожній з трьох груп подано нижче. Для розрахунку вагових коефіцієнтів для кожного з критеріїв, буде використано метод аналізу ієрархії (МАІ), який пропонує техніку прийняття рішень, розроблену математиком Томасом Сааті [11]. Він дозволяє оцінити різні альтернативи та визначити їх відносну важливість відповідно до заданої ієрархії критеріїв. МАІ базується на припущенні, що людина може порівнювати пари елементів та виражати свої уподобання або відносну важливість елементу. Метод використовує матриці порівняння, де кожен елемент ієрархії порівнюється з кожним іншим елементом.

Для реалізації даного методу необхідно здійснити наступні кроки [12]:

1. Визначення цілі. Спочатку визначається загальна ціль або проблема, для якої потрібно прийняти рішення. Ця ціль розбивається на підцілі та критерії.

2. Створення ієрархії. Вирішувана проблема розбивається на ієрархічні рівні, де на верхньому рівні знаходиться загальна ціль, а на нижчих рівнях – підцілі та критерії, які допоможуть оцінити альтернативи.

3. Створення матриць порівняння. Для кожного рівня ієрархії створюється матриця порівняння, де кожен елемент порівнюється з кожним іншим елементом на тому ж рівні. У матриці використовуються шкали відносної важливості, зазвичай від 1 до 9, де 1 означає, що елементи рівнозначні, а 9 – що один елемент надзвичайно важливіший порівняно з іншим.

Для розрахунків вагових коефіцієнтів, знайдемо середнє геометричне для значень попарних порівнянь критеріїв:

$$\bar{u}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}; i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

де a_{ij} – i -й елемент j -го стовпця матриці попарних порівнянь критеріїв, m – кількість критеріїв.

Отримані значення використаємо для розрахунку значень критеріїв за допомогою наступної формули:

$$u_i = \frac{\bar{u}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{u}_i}; i = \overline{1, n}. \quad (3)$$

Максимальне власне значення обернено-симетричної матриці попарних порівнянь визначається за формулою:

$$\lambda_{max} \approx \sum_{j=1}^n u_j \left(\sum_{i=1}^n a_{ij} \right).$$

Також необхідно визначити оцінки відносної важливості елементів, що порівнюються. Вони повинні бути узгоджені, тому визначимо індекс узгодженості:

$$IY = \frac{|\lambda_{max} - n|}{n - 1}.$$

Якщо значення цього індексу становить не більш як 10% від еталонного значення, то результати оцінки можна вважати задовільними. У даній статті досліджувались ієрархії, що містили чотири або п'ять елементів. Індекс узгодженості для ієрархій з п'ятьма елементами не повинен перевищувати 0,112 та 0,09 для ієрархій з чотирма елементами [7].

Результати розрахунків подано у таблиці нижче.

Оскільки $IY = 0,004 < 0,09$, то оцінки узгоджені. Отже, формула загального показника готовності компанії до впровадження блокчейн технологій матиме наступний вигляд:

$$Vc_Adoption = 0,146 * F_0 + 0,066 * Tech + 0,27 * Orga + 0,519 * Env.$$

Розглянемо складові оцінки кожного із факторів та визначимо вагові коефіцієнти критеріїв.

Таблиця 1

Матриця попарних порівнянь для параметрів загального показника готовності компанії до впровадження блокчейн технології

№	Назва критеріїв оцінки	Номера елементів				Ваговий коефіцієнт
		1	2	3	4	
1	Рівень поточних знань про технологію	1	2	1/2	1/3	0,146
2	Оцінка технологічних факторів	1/2	1	1/4	1/9	0,066
3	Оцінка організаційних факторів	2	4	1	1/2	0,27
4	Оцінка факторів середовища	3	9	2	1	0,519
$\lambda_{max} = 4,016; IY = 0,004$						

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Технологічні фактори. Технологічний контекст впровадження блокчейн технологій складається з відносної переваги, сумісності, складності, випробуваності та спостережуваності. На відносну перевагу впливають сприйняті вигоди і витрати. Рівняння для розрахунку кінцевого критерію:

$$\text{Tech} = \alpha_1 F_1 + \alpha_2 F_2 + \alpha_3 F_3 + \alpha_4 F_4 + \alpha_5 F_5,$$

нумерація формули,

де Tech – фінальна оцінка технологічних факторів, α_n – ваговий коефіцієнт критерія, що визначає його важливість, F_n – оцінка критерія n.

Фактор 1: відносна перевага. Відносна перевага є ключовим фактором, який пояснює швидкість прийняття інновацій в соціальних системах, згідно з концепцією, розробленою Роджерсом. Він визначає її як ступінь, до якого інновація сприймається як краща за ідею, яку вона витісняє. Передбачувані вигоди та витрати пов'язані з переходом на нову технологію також впливають на відносну перевагу. Різні галузі та компанії визнали конкретні переваги блокчейну, враховуючи свої індивідуальні очікування. Проте, витрати на впровадження можуть бути значними, особливо для нових технологій, таких як блокчейн. Тому, організації, які вважають блокчейн більш вигідним за поточні рішення, з більшою ймовірністю приймуть цю нову технологію.

Фактор 2: сумісність. Другим аспектом поширення інновацій є сумісність. Цей атрибут пояснює, наскільки інновація відповідає існуючим цінностям, минулому досвіду та/або вимогам того, хто її впроваджує. Отже, ймовірність того, що організація прийме технологію блокчейн, вища, якщо вона сумісна з її усталеною інфраструктурою, цінностями та вимогами.

Фактор 3: складність. Третім атрибутом інновації, що впливає на її впровадження, є складність. Складність – це суб'єктивне

розуміння функціональності інновації. Через використання криптографії та нових математичних алгоритмів багато хто сприймає блокчейн як складну для розуміння технологію, що викликає невпевненість у середовищі правоохоронних органів та потенційних користувачів технології.

Фактор 4: випробуваність. Випробуваність – це ще один фактор, який полягає в тому, наскільки інновація може бути протестована в невеликих масштабах перед впровадженням. Чим більше можливостей оцінити нову технологію, тим більша ймовірність її прийняття, що залежить від зрілості інновації.

Фактор 5: спостережуваність. Останній технологічний атрибут, що впливає на прийняття інновації, – це спостережуваність. Цей термін описує, як ефекти інновації визнаються і поширюються. Як приклад, дослідник розрізняв програмне та апаратне забезпечення і підкреслював, що атрибути апаратного забезпечення є більш помітними, ніж атрибути програмного забезпечення. Отже, чим більш видимі (позитивні) результати впровадження технології блокчейн для організації, тим більша ймовірність того, що організація перейде на цю технологію.

Оскільки $IU = 0,0125 < 0,124$, то оцінки узгоджені. Отже, формула матиме наступний вигляд:

$$\text{Tech} = 0,052 * F_1 + 0,16 * F_2 + 0,32 * F_3 + 0,271 * F_4 + 0,197 * F_5.$$

Організаційні фактори. Організаційний контекст складається з таких факторів, як організаційна готовність, розмір організації, підтримка вищого керівництва та вік організації. Рівняння для розрахунку критерію:

$$\text{Orga} = \gamma_1 F_6 + \gamma_2 F_7 + \gamma_3 F_8 + \gamma_4 F_9,$$

де Orga – кінцева оцінка організаційних факторів, γ_n – ваговий коефіцієнт критерія, що визначає його важливість, F_n – оцінка критерія n.

Таблиця 2

Матриця попарних порівнянь для оцінки технологічних факторів

№	Назва фактору	Номер фактору					Ваговий коефіцієнт
		1	2	3	4	5	
1	Відносна перевага	1	1/3	1/6	1/5	1/4	0,052
2	Сумісність	3	1	1/2	1/2	1	0,16
3	Складність	6	2	1	1	2	0,32
4	Випробуваність	5	2	1	1	1	0,271
5	Спостережуваність	4	1	1/2	1	1	0,197

$\lambda_{max} = 5,050$; $IU = 0,0125$

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Фактор 6: організаційна готовність. Сприяння успішному прийняттю нових концепцій вимагає підготовки всієї організації до майбутніх змін. Те, наскільки організація може адаптувати свою культуру, ресурси, структури і процеси до вимог запланованої перебудови, визначає готовність організації до змін. Організаційна готовність може бути оцінена за наявністю фінансових і технологічних ресурсів для впровадження змін. Це стосується, з одного боку, фінансових ресурсів, які організація виділяє на нові технології, а з іншого – ІТ-знань та досвіду організації у впровадженні нової технології. Отже, організація з вищою організаційною готовністю щодо фінансових ресурсів та ІТ-компетенцій має більше шансів впровадити технологію блокчейн.

Фактор 7: розмір організації. Великі підприємства, як правило, легше адаптують ІТ-інновації, ніж малі та середні підприємства (МСП), завдяки більшій робочій силі, ширшим знанням та навичкам, більш розвиненій матеріально-технічній базі, а також більш реальним інвестиційним можливостям. Організаційний розмір характеризується за допомогою активів, рівня продажів, кількості здійснених операцій або виробленої продукції, але найпоширенішим показником розміру бізнесу є кількість штатних працівників.

Фактор 8: підтримка вищого керівництва. Підтримка вищого керівництва була визначена як ключовий фактор успіху ІТ-інноваційних проектів. Підтримка вищого керівництва перш за все означає усвідомлення важливості технології для організації, а також активну участь у плануванні та виконанні заходів з впровадження технології.

Фактор 9: вік організації. Молоді компанії впроваджують продуктивні інновації для того, щоб прорватися на ринок. Крім того, адміністративне навантаження є меншим для

молодих компаній, тому вони можуть діяти швидше і прагматичніше.

Оскільки $IY = 0 < 0,09$, то оцінки узгоджені. Отже, формула матиме наступний вигляд:

$$Orga = 0,214 * F_6 + 0,071 * F_7 + 0,643 * F_8 + 0,071 * F_9.$$

Фактори середовища. Середовище складається з інтенсивності конкуренції, зовнішнього тиску, регуляторної невизначеності, співпраці та масштабу бізнес-екосистеми. Рівняння для розрахунку фінального критерію:

$$Env = \delta_1 F_{10} + \delta_2 F_{11} + \delta_3 F_{12} + \delta_4 F_{13} + \delta_5 F_{14},$$

де Env – фінальна оцінка факторів середовища, β_n – ваговий коефіцієнт критерія, що визначає його важливість, F_n – оцінка критерія n .

Фактор 10: інтенсивність конкуренції. Інтенсивність конкуренції є центральним елементом структури п'яти сил Портера і описує ступінь впливу інших учасників ринку на поведінку компанії. Висока інтенсивність суперництва позитивно впливає на стимулювання фірм до інновацій. ІТ-інновації в умовах конкуренції можуть відігравати значну роль у збереженні ринкових позицій компанії завдяки підвищенню ефективності бізнес-процесів. Отже, це дозволить фірмі віддалитися від конкурентів, створивши унікальну конкурентну перевагу, і стимулюватиме конкурентів досліджувати нові технології, щоб запобігти випередженню.

Фактор 11: тиск зовнішніх стейкхолдерів. Ще одним фактором зовнішнього середовища є зовнішній тиск, який відноситься до обмеження з боку зацікавлених сторін за межами підприємства щодо прийняття нав'язаного питання, наприклад, певної норми, регулювання, певної поведінки або технології, якій надається перевага. До зовнішніх зацікавлених сторін належать клієнти, конкуренти, торгові партнери, регуляторні органи, уряди, інвестори та неприбуткові організації.

Таблиця 3

Матриця попарних порівнянь для оцінки організаційних факторів

№	Назва фактору	Номер фактору				Ваговий коефіцієнт
		1	2	3	4	
1	Організаційна готовність	1	3	1/3	3	0,214
2	Розмір організації	1/3	1	1/9	1	0,071
3	Підтримка вищого керівництва	3	9	1	9	0,643
4	Вік організації	1/3	1	1/9	1	0,071

$$\lambda_{max} = 4,0; IY = 0$$

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Фактор 12: регуляторна невизначеність. Чим більша регуляторна невизначеність, з якою стикається організація, тим менша ймовірність того, що вона впровадить блокчейн.

Фактор 13: попередня співпраця з іншими зацікавленими сторонами. Проекти на основі блокчейну характеризуються тісною співпрацею між різними зацікавленими сторонами. Ця співпраця охоплює широкий спектр галузей, організацій та інтересів, що робить їх вартими вивчення з точки зору екосистеми. Оскільки екосистеми блокчейну побудовані як децентралізовані системи, в яких права і прийняття рішень не зосереджені в одній установі, розробка і впровадження цієї технології ставить організації перед кількома унікальними викликами, такими як конкуруючі стандарти блокчейну, децентралізовані моделі управління, проблеми інтелектуальної власності, ризики конфіденційності та регуляторна невизначеність. Відносний дефіцит знань про блокчейн і складність формування міждисциплінарних команд, що складаються з юристів, комп'ютерних фахівців і експертів з блокчейну, перешкождали розгортанню і поширенню численних варіантів використання. Попередні підходи до співпраці між зацікавленими сторонами сприятимуть впровадженню блокчейну в організації.

Фактор 14: масштаб бізнес-екосистеми. У своїй роботі Барнс і Сяо (2019) визначають сферу застосування технології як фактор, що негативно впливає на прийняття організацією технології блокчейн. Під сферою застосування технології вони мають на увазі, чи застосовується технологія на внутрішньоорганізаційному або міжорганізаційному рівні, причому останній є більш широким за обсягом і складнішим для впровадження в організації.

Оскільки $IY = 0,00125 < 0,124$, то оцінки узгоджені. Отже, формула показника готовності матиме наступний вигляд:

$$Env = 0,066 * F_{10} + 0,066 * F_{11} + 0,184 * F_{12} + 0,342 * F_{13} + 0,342 * F_{14}.$$

Для отримання рівняння оцінки загального показника готовності компанії до впровадження блокчейн технології, підсумуємо отриманні результати.

$$\begin{aligned} Bc_Adoption = & 0,146 * F_0 + 0,066 * (0,052 * F_1 + \\ & + 0,16 * F_2 + 0,32 * F_3 + 0,271 * F_4 + 0,197 * F_5) \\ & + 0,27 * (0,214 * F_6 + 0,071 * F_7 + 0,643 * F_8 + \\ & + 0,071 * F_9) + 0,519 * (0,066 * F_{10} + 0,066 * F_{11} + \\ & + 0,184 * F_{12} + 0,342 * F_{13} + 0,342 * F_{14}) = 0,146 * \\ & F_0 + 0,00343 * F_1 + 0,01056 * F_2 + 0,02112 * F_3 \\ & + 0,01789 * F_4 + 0,013 * F_5 + 0,05778 * F_6 + \\ & + 0,01917 * F_7 + 0,17361 * F_8 + 0,01917 * F_9 + \\ & + 0,03425 * F_{10} + 0,03425 * F_{11} + 0,0955 * F_{12} + \\ & + 0,1775 * F_{13} + 0,1775 * F_{14}. \end{aligned}$$

Для подальшого розвитку моделі оцінки готовності компанії до впровадження блокчейн технологій необхідно розробити опитувальник, що визначатиме рівень знань компанії щодо блокчейн технологій, а також детальніше опрацювати методологію оцінки наведених факторів, для чого пропонується використати 5 бальну шкалу оцінювання рівня кожного фактора.

Тоді, результати аналізу готовності компанії до впровадження технології блокчейну можна інтерпретувати наступним чином:

1. Висока готовність (загальний бал більше 4). Якщо результат оцінки показує високу готовність компанії до впровадження блокчейну, це може свідчити про те, що компанія має необхідні технічні ресурси, організаційну структуру та сприятливе середовище. Таким компаніям варто розглянути можливість швидкого впровадження блокчейн тех-

Таблиця 4

Матриця попарних порівнянь для оцінки факторів середовища

№	Назва фактору	Номер фактору					Ваговий коефіцієнт
		1	2	3	4	5	
1	Інтенсивність конкуренції	1	1	1/3	1/5	1/5	0,066
2	Зовнішній тиск	1	1	1/3	1/5	1/5	0,066
3	Регуляторна невизначеність	3	3	1	1/2	1/2	0,184
4	Співпраця	5	5	2	1	1	0,342
5	Масштаб бізнес-екосистеми	5	5	2	1	1	0,342

$$\lambda_{max} = 5,005; IY = 0,00125$$

Джерело: складено на основі власних розрахунків

нологій для покращення ефективності та конкурентоспроможності.

2. Середня готовність (загальний бал від 3 до 4): Якщо результати показують середню готовність, це може означати, що компанія має потенціал для впровадження блокчейну, але може потребувати певних підготовчих заходів та ресурсів. Компанія може відзначити фактори, які потребують покращення і розробити стратегію для досягнення вищого рівня готовності.

3. Низька готовність (загальний бал менше 3): Якщо результати показують низький рівень готовності, це може означати, що компанія потребує значних зусиль та інвестицій для успішного впровадження блокчейну. Компанія повинна обговорити, чи варто інвестувати в розвиток готовності до впровадження або чи блокчейн не є найкращим варіантом для неї в даний момент.

Для формування рекомендацій, щодо впровадження блокчейну важливо розглядати результати оцінки у контексті загальної стратегії бізнесу. Проте, оцінка готовності є важ-

ливим етапом на шляху до успішного впровадження блокчейн технології в бізнес процеси.

Висновки. Технологія блокчейну має великий потенціал для трансформації бізнесу. Багато компаній це усвідомлюють, проте не впроваджують блокчейн в свою діяльність через ряд причин. Запропонована в статі модель дозволяє компаніям аналізувати свою готовність до впровадження блокчейну та приймати обґрунтовані рішення, що дозволить мінімізувати ризики та ефективно розподіляти ресурси. Дана модель враховує взаємодію трьох основних аспектів: технології, організації та зовнішнього середовища.

Для розвитку моделі оцінки готовності до впровадження блокчейну та її практичного застосування необхідно провести подальші дослідження, включаючи розробку опитувальників та більш детальний аналіз факторів.

Отже, блокчейн є важливою технологією для бізнесу, але впровадження її вимагає обґрунтованого підходу, аналізу готовності та управління ризиками.

REFERENCES:

1. Barnes III, Bruce W. and Xiao, Bo, "Organizational Adoption of Blockchain Technology: An Ecosystem Perspective" (2019). DIGIT 2019 Proceedings. 9. <https://aisel.aisnet.org/digit2019/9>
2. Beck, R. Technology-driven changes in the economy. In *The Routledge Companion to Management Information Systems*; Routledge Falmer: Abingdon, UK, 2017. [Google Scholar]
3. Bocek, T., Rodrigues, B. B., Strasser, T., and Stiller, B. (2017). "Blockchains Everywhere – a Use-Case of Blockchains in the Pharma Supply-Chain," in 2017 IFIP/IEEE Symposium on Integrated Network and Service Management (IM), Lisbon, May 8–12, 2017 (Lisbon, Portugal: IEEE), 772–777. doi:10.23919/INM.2017.7987376
4. Choi, D., Chung, C. Y., Seyha, T., and Young, J. (2020). Factors Affecting Organizations' Resistance to the Adoption of Blockchain Technology in Supply Networks. *Sustainability* 12, 8882. doi:10.3390/su12218882
5. Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey | Deloitte Insights. Cambridge, United Kingdom: Deloitte Development LLC. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/se/Documents/risk/DI_2019-global-blockchain-survey.pdf
6. Iansiti, M.; Lakhani, K.R. The Truth about Blockchain. Available online: <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain> (accessed on 21 August 2019).
7. Kamble, S., Gunasekaran, A., and Arha, H. (2019). Understanding the Blockchain Technology Adoption in Supply Chains-Indian Context. *Int. J. Prod. Res.* 57, 2009–2033. doi:10.1080/00207543.2018.1518610
8. Klaus D. Goepel, (2013). Implementing the Analytic Hierarchy Process as a Standard Method for Multi-Criteria Decision Making In Corporate Enterprises – A New AHP Excel Template with Multiple Inputs, Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, Kuala Lumpur 2013. DOI: <https://doi.org/10.13033/isaahp.y2013.047>
9. Lustenberger M, Malešević S and Spychiger F (2021) Ecosystem Readiness: Blockchain Adoption is Driven Externally. *Front. Blockchain* 4:720454. doi: 10.3389/fbloc.2021.720454
10. Nakamoto, S. Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System. Available online: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (accessed on 20 March 2018).
11. Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. Mc Graw-Hill, NY 1980
12. Saaty, T. L. (2003). Decision making with AHP: Why is the principal eigenvector necessary. *European Journal of Operational Research* 145, 85-91
13. Tapscott, D., and Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. New York: Penguin.