



УДК: 519.87:378.014.6-025.27(477)](045)

[https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-6\(6\)-36-51](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-6(6)-36-51)

Бажан Сергій Петрович кандидат педагогічних наук, доцент кафедри філософії та українознавства, ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет» Українського державного університету науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49000, <https://orcid.org/0000-0002-5739-4616>

УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ОСВІТНЬО-НАУКОВИМ КЛАСТЕРОМ: ВИЯВЛЕННЯ ТА МІНІМІЗАЦІЯ РИЗИКІВ

Анотація. В рамках нашого дослідження був сформований кейс з ризиків, які можуть виникнути у процесі управління технічним освітньо-науковим кластером (надалі – ТОНК).

Ризиковий кейс допоміг виявити можливі загрози, які можуть вплинути на досягнення цілей кластера. Це внутрішні фактори (наприклад, недостатнє фінансування, відсутність кваліфікованих кадрів), та зовнішні (зміни законодавства, зміна політичної ситуації, економічна криза). При формуванні ризикового кейсу в стратегічному плануванні управління ТОНК ми врахували специфіку галузі, особливості направленості кластера, інтереси зацікавлених сторін тощо.

Як на нашу думку, то в управлінні ТОНК ключовим аспектом є врахування ризиків, які в будь-якому прояві впливають не тільки на сам процес управління, а й на функції ТОНК. Визначення ризиків є важливою складовою управління ТОНК. Це дозволяє оцінити ймовірність виникнення негативних подій, які можуть вплинути на функціонування ТОНК та його результативність.

Існує ряд методів визначення ризиків, деякі використані нами в управлінні ТОНК. Так, метод аналізу SWOT, дозволив нам здійснити аналіз сильних та слабких сторін ТОНК, а також загроз та їх можливості, які існують в оточуючому середовищі. Метод експертних оцінок, дозволив залучити експертів для оцінки ризиків, пов'язаних з діяльністю ТОНК.

Ризики, пов'язані з діяльністю ТОНК, ми класифікували за різними ознаками: за сферою виникнення - внутрішні та зовнішні ризики; за ймовірністю виникнення - низькі, середні, високі ризики; за наслідками - допустимі чи критичні ризики.

Після класифікації ризиків нами була проведена їх оцінка, яка включала, визначення ймовірності виникнення ризику та визначення наслідків ризику.

Для зниження ризиків, пов'язаних з діяльністю ТОНК, нами передбачено використання методу уникнення ризику - цей метод орієнтує на повне

відмовлення від діяльності, що пов'язана з ризиком; метод зниження ризику - передбачає вжиття заходів, спрямованих на зниження ймовірності виникнення ризику або його наслідків; метод перенесення ризику - передбачає передачу ризику іншій стороні.

Мета статті. Окреслити підходи до ідентифікації ризиків управління ТОНК, визначити їх сутність та провести аналіз на прикладі конкретного ризикового кейсу.

Ключові слова: аналіз ризиків, стратегічне планування, управління ризиками, аналіз ризиків, експертні оцінки, класифікація ризиків, мінімізація ризиків.

Bazhan Serhii Petrovych PhD in Education, Associate Professor, Department of Philosophy and Ukrainian Studies, SSI "Ukrainian State Chemical and Technological University" Ukrainian State University of Science and Technologies, St. Lazaryana, 2, Dnipro, 49000, <https://orcid.org/0000-0002-5739-4616>

MANAGEMENT OF A TECHNICAL EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC CLUSTER: IDENTIFICATION AND MINIMIZATION OF RISKS

Abstract. As part of our research, we formed a risks case to arise during the management of a technical educational and scientific cluster (TESC).

The risks case helped us to identify potential threats that could impact the cluster's ability to achieve its goals. These included both internal factors (such as insufficient funding, a lack of qualified personnel) and external factors (changes in legislation, political changes, economic crises). When developing the risk case for TESC's strategic management plan, we considered the specific characteristics of the industry, the cluster's focus, and the interests of stakeholders.

Risk management is a crucial aspect of managing TESC, as risks can affect both the management process itself and the cluster's functions. Identifying risks is a vital component of TESC management, as it allows us to assess the likelihood of negative events that could adversely impact TESC's operations and performance.

We used several methods to identify risks in TESC management. For example, a SWOT analysis allowed us to analyze TESC's strengths, weaknesses, opportunities, and threats in the external environment. Expert assessments enabled us to involve experts in evaluating the risks associated with TESC's operations.

Risk classification is another important aspect of risk identification. We classified the risks associated with TONK based on various criteria: origin (internal or external), probability (low, medium, high), and consequences (acceptable or critical).



After identifying and classifying the risks, we assessed them by determining the probability of their occurrence, their potential consequences, and calculating a risk index.

To mitigate the risks associated with TESC's operations, we considered using several methods: risk avoidance (completely abandoning activities associated with the risk), risk reduction (taking measures to reduce the probability or impact of the risk), and risk transfer (transferring the risk to another party).

Keywords: risks case, strategic planning, risk management, risk analysis, expert assessments, risk classification, risk mitigation.

Постановка проблеми. У сучасних умовах динамічного розвитку освітнього середовища, ТОНК стикаються з численними ризиками, які можуть негативно впливати на ефективність та стабільність його роботи. Недостатнє фінансування, відсутність кваліфікованих кадрів, зміни законодавства та інші фактори створюють значні виклики для діяльності ТОНК. Завдання нашого дослідження полягає у розробці комплексної системи управління ризиками, яка дозволить ідентифікувати, оцінити та мінімізувати потенційні загрози, забезпечуючи тим самим сталий розвиток ТОНК. В цій статті представлені деякі компоненти цієї системи.

Загальна проблематика управління ТОНК в аспекті ризиків пов'язана з особливостями самого кластера, зовнішнім середовищем або методологією управління ризиками. Через велику кількість взаємопов'язаних процесів в ТОНК складно виявити всі потенційні загрози. Наприклад, співробітники можуть не мати достатніх знань та навичок для ефективного управління ризиками. Тут, є необхідність розрізнити підходи до управління ризиками у підрозділах ТОНК, що можуть призводити до неефективності, бо при впровадженні нових систем та процедур управління ризиками можемо зустріти опір з боку співробітників. Значні проблеми в управлінні кластером можуть негативно вплинути на макроекономічні показники регіону розташування ТОНК. Політичні кризи, в свою чергу, створюють додаткові ризики для діяльності кластеру, зокрема, можуть призвести до нестабільності інвестиційного клімату та ускладнити співпрацю з державними органами, підприємствами тощо.

Так, постійна поява нових технологій вимагає постійного оновлення знань та навичок персоналу кластеру, що також може створювати нові ризики. Наприклад, зростання конкуренції на ринку товарів, технологій та послуг може призвести до зниження попиту на освітні та наукові можливості ТОНК. Можуть виникати проблеми, пов'язані з методологією управління ризиками в кластері, складність оцінки деяких ризиків може призвести до неточної оцінки їхнього впливу.

Не завжди легко знайти оптимальні рішення для зниження рівня ризиків або пом'якшення їхніх наслідків, для проведення ґрунтовного аналізу ризиків може виявитись недостатньо даних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У процесі управління ТОНК ми стикаємось з ризиками, які впливають на різні сфери його діяльності: освіту, економіку, політику, соціальні відносини тощо. Для ідентифікації ризиків та їх аналізу, ми використали різні методи, а саме - SWOT-аналіз, метод експертних оцінок, метод Дельфі та метод нечітких множин. У процесі дослідження нами визначено можливі ризики, пов'язані з діяльністю ТОНК: фінансові ризики - недостатнє фінансування ТОНК, нестабільність економічної ситуації, зростання цін на ресурси, зниження доходів ТОНК; організаційні ризики - низька ефективність управління ТОНК, недостатня координація дій учасників ТОНК, відсутність чіткої стратегії розвитку ТОНК, недосконалість нормативно-правової бази; кадрові ризики - нестача кваліфікованих кадрів, відтік кадрів, низька мотивація праці, недосконала система підготовки та перепідготовки кадрів; інноваційні ризики - низька інноваційна активність ТОНК, недостатнє інвестування в інновації, відсутність ефективної системи комерціалізації інновацій; ринкові ризики - зростання конкуренції, зміна потреб ринку праці, зниження попиту на освітні послуги ТОНК; технологічні ризики - старіння освітніх технологій, відсутність доступу до сучасних технологій; репутаційні ризики - низький імідж ТОНК, зниження довіри до ТОНК з боку зовнішніх та внутрішніх стейкхолдерів тощо.

Використанню методів, зазначених у нашому дослідженні, значну увагу в своїх практиках приділяли закордонні та українські вчені. Так, на думку Вільяма Хо, метод експертних оцінок можна використовувати як інструмент для вирішення складних проблем у різних сферах, використовуючи різні математичні підходи в управлінні ризиками тощо [1]. В своїх роботах Клаус-Пітер Клас доводив, що експертні оцінки мають евристичний або якісний характер на відміну від кількісних оцінок, метою яких є отримання статистично значущих результатів. Експертні оцінки відрізняються від інших типів евристичних оцінок тим, що в них відсутні заздалегідь визначені евристики. Експерти можуть вільно надавати будь-які коментарі, припускаючи, що їхні погляди будуть обґрунтованими [2].

В нашому випадку, метод експертних оцінок, ми використовуємо як метод дослідження, який ґрунтується на залученні експертів для оцінки складних проблем, прогнозування розвитку подій, прийняття рішень. Суть методу експертних оцінок полягає в тому, що експертам ми задаємо питання, які стосуються використання розробленої нами моделі управління ТОНК, а потім ми обробляємо їхні відповіді. Ми використовуємо два основних типи



експертних оцінок — індивідуальні та колективні. Де, індивідуальні - експертні оцінки що передбачають опитування експертів по одному, а колективні - опитування експертів в групі.

Нами, поряд з іншими підходами, використаний метод SWOT-аналізу (англ.- Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) – як один з найпоширеніших методів стратегічного планування для оцінки сильних та слабких сторін ТОНК, а також можливостей та загроз, які існують у зовнішньому середовищі. Ефективність цього методу доводив А. Мацерук [5]. Суть методу SWOT ґрунтується на аналізі чотирьох груп факторів. Сильні сторони (англ. - Strengths) – це те, що дає організації перевагу над конкурентами. Такі фактори, як: досвідчений персонал; сильні бренди; унікальні технології; висока якість продукції. Слабкі сторони (англ. - Weaknesses) – спрямовують організацію в не вигідне становище порівняно з конкурентами. Наприклад, застаріле обладнання, недостатнє фінансування, відсутність інновацій, низька кваліфікація персоналу тощо. Можливості (англ. - Opportunities) – сприятливі зовнішні фактори, які організація може використовувати для свого розвитку. Це фактори - зростання ринку, зміна законодавства, поява нових технологій, сприятливий політичний клімат тощо. Загрози (англ. - Threats) – несприятливі зовнішні фактори, які можуть негативно вплинути на діяльність організації в аспектах економічної кризи, зростання конкуренції, зміни потреб клієнтів, несприятливих умов оточуючого середовища тощо [3].

Для підвищення ефективності управління ТОНК ми використали інноваційний підхід, заснований на методі нечітких множин. Цей метод дозволяє більш точно моделювати складні та динамічні процеси, які відбуваються в кластері, та враховувати невизначеність, пов'язану з факторами впливу. Завдяки цьому ми можемо приймати більш обґрунтовані рішення та розробляти ефективні стратегії розвитку кластеру. Питанню сутності методу нечітких множин значну увагу приділив Баодін Лю, який розширив спектр застосування теорії невизначеності як аксіоматичного розділу математики. В своїх працях він довів, що невизначені процеси показують найбільший потенціал розвитку, і залишаються гарячою темою в останні роки, головним чином зосереджені на невизначеному процесі винагороди за оновлення, оптимальному управлінні невизначеними системами з дискретним часом і невизначеному лінійно-квадратичному оптимальному управлінні. Аналіз невизначеного ризику посідає друге місце і зосереджується на визначенні очікуваних втрат, інвестиційного ризику та структурної надійності невизначених систем [4].

Виклад основного матеріалу. Очевидно, що ризики є складними системами, які можуть включати в себе багато невизначених факторів.

Зазвичай, ці фактори не піддаються точному математичному моделюванню через їх нечіткість та варіативність. Використання нечітких змінних та теорії нечіткої логіки дозволяє більш конкретно описувати і аналізувати такі ризики. Це забезпечує можливість розробки ефективні моделі для прогнозування і управління ризиками.

Обумовимо кілька основних методів та їх переваги використаних нами у процесі дослідження.

Так, перевагами методу SWOT ми вважаємо його простоту та доступність, можливість залучити до аналізу широке коло учасників та отримати наочність результатів з можливістю використовувати результати для розробки стратегії розвитку ТОНК. Недоліками методу SWOT, можна визнати суб'єктивність оцінок, складність врахування всіх факторів та неможливість кількісної оцінки результатів, хоча в нашому випадку, це не суттєві ускладнення.

Для нашого дослідження, метод експертних оцінок, або так званий метод Дельфі, це корисний інструмент для управління ТОНК, що дозволяє отримання думки фахівців, експерти з галузі економіки, менеджменту, інформатики, математики, освіти які можуть надати цінну інформацію про ключові фактори, що впливають на процес управління ТОНК. Мета оцінок - допомогти нам у виявленні сильних та слабких сторін ТОНК в процесі управління.

В процесі управління ТОНК ми часто стикаємося з невизначеністю, пов'язаною з різними факторами, такими як: зміни в законодавстві, економічні та політичні фактори, технологічні інновації. Тут, експертні оцінки формують у кількісному показнику оцінки цієї невизначеності та її впливу на модель. В якості помічників у виявленні та оцінці ризиків можна запросити експертів, що знаються та управлінні ТОНК. Це є важливим фактором у розробці плану реагування на ризики та мінімізації їх впливу.

Результати експертної оцінки використовуються нами для вдосконалення процесу управління ТОНК, що обумовлює необхідність пошуку нових підходів, які сприятимуть зміні ваги та пріоритетності факторів, що врахують їх невизначеність.

Як на нашу думку, то використання методу експертних оцінок, це підхід, що сприяє підвищенню ефективності управління кластером за рахунок кращого розуміння ключових факторів, що впливають на результати діяльності ТОНК, більш точного прогнозування результатів що сприяє розробці ефективних управлінських рішень. Важливо зазначити, що метод експертних оцінок має свої обмеження, визначених в суб'єктивності самих експертних оцінок, можливості упередженості та складності узагальнення думок експертів. Однак, в нашому випадку цей метод є цінним інструментом для перевірки та вдосконалення процесу управління ТОНК.



Зауважимо, що метод експертних оцінок, ми використовуємо як метод дослідження, який ґрунтується на залученні експертів для оцінки складних проблем, прогнозування розвитку подій, прийняття рішень тощо. Суть методу експертних оцінок полягає в тому, що експертам ми задаємо питання, які стосуються використання нами підходів до управління ТОНК, а потім ми обробляємо їхні відповіді. Тут, ми використовуємо два основних типи експертних оцінок - індивідуальні та колективні. Де, індивідуальні - експертні оцінки що передбачають опитування експертів по одному, а колективні - опитування експертів в групі.

Використовуючи цей метод ми маємо можливість отримати інформацію про складні проблеми, які неможливо дослідити іншими методами. Також, ми маємо можливість залучити до дослідження широкий спектр експертів.

Визначимо етапи проведення експертних оцінок. Перше, визначення цілей дослідження. На цьому етапі ми сформулюємо цілі дослідження та визначаємо, яку інформацію потрібно отримати від експертів. Друге, підбір експертів. На цьому етапі ми підбираємо експертів, які мають необхідні знання та досвід для того, щоб дати кваліфіковані оцінки. Третє, на цьому етапі нами розробляється методика дослідження, яка включає в себе формулювання питань для експертів, вибір методів обробки відповідей експертів. Четверте, проведення безпосередньо опитування експертів. П'яте, обробка відповідей експертів. На цьому етапі проводимо обробка відповідей експертів та формулюємо висновки дослідження.

Тут, є сенс використати метод Дельфі - фактично, це метод прогнозування та прийняття рішень, який заснований на опитуванні експертів.

Так, для аналізу ризиків, пов'язаних з діяльністю ТОНК, ми використали саме такий метод експертних оцінок, як на нашу думку, то оптимальний. Опитування експертів проводиться в кілька турів. Після кожного туру експертам надається інформація про думки інших експертів. Це дозволяє експертам переглянути свої думки та зробити їх більш обґрунтованими. Наприклад, ми провели опитування експертів, які мають досвід роботи в цій сфері, та задали їм такі питання:

- Які ризики, на Вашу думку, пов'язані з діяльністю ТОНК?
- Яка ймовірність виникнення кожного ризику?
- Які наслідки може мати кожен ризик?
- Які заходи можна вжити для зниження ризиків?

Так, на основі відповідей експертів ми склали перелік ризиків, пов'язаних з діяльністю ТОНК, оцінили ймовірність виникнення та наслідки кожного ризику і розробили план заходів для зниження ризиків.

Обумовимо переваги методу нечітких множин, що надає нам можливість врахувати невизначеність, яка притаманна складним системам, таким як

освіта, моделювати нечіткі поняття та приймати рішення в умовах невизначеності.

Метод нечітких множин був використаний нами для перевірки моделі управління ТОНК на етапі визначення нечітких критеріїв оцінки ефективності моделі. На цьому етапі нами визначено нечіткі критерії, за якими здійснено оцінювання ефективності управління ТОНК, а саме:

- рівень конкурентоспроможності ТОНК;
- рівень інноваційної активності ТОНК;
- рівень задоволеності учасників ТОНК.

Оцінка ефективності процесу управління ТОНК проведена нами за допомогою методу нечітких правил та методу нечітких аналітичних ієрархій, що дозволило прийняти рішення про удосконалення управління кластером. Наприклад, одним з нечітких критеріїв оцінки ефективності моделі управління ТОНК є «рівень конкурентоспроможності ТОНК». Для оцінки цього критерію використано наступну нечітку шкалу з числовими значеннями: низький (0-0,4); середній (0,4-0,6); високий (0,6-1).

Наприклад, якщо ступінь належності ТОНК до нечіткої множини «високий рівень конкурентоспроможності» становить 0.6 та більше, то це свідчить про те, що процес управління ТОНК є ефективним, надалі, відповідно.

В умовах нашого дослідження ми поєднали метод Дельфі, SWOT-аналіз, оцінку ризиків управління ТОНК та метод нечітких множин, ці інструменти дозволять провести комплексний аналіз та в наступному прийняти ефективні управлінські рішення.

Отже, метод Дельфі ми використовуємо для опитування експертів щодо їх думки про сильні і слабкі сторони, можливості та загрози для ТОНК. Це може допомагати отримати більш об'єктивну оцінку факторів, що впливають на ТОНК.

SWOT-аналіз використовується для систематизації інформації зібраної за допомогою методу Дельфі з метою візуалізації сильних, слабких сторін, можливостей та загроз для ТОНК. Оцінка ризиків здійснюється нами для визначення ймовірності та впливу ризиків, з якими може зіткнутися ТОНК, що надає можливість розробити заходи з мінімізації ризиків. Метод нечітких множин використовується для обробки нечіткої інформації, наприклад, думки експертів, що сприяє прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень.

Спочатку ми визначили мету дослідження та збрали інформацію за допомогою методу Дельфі, SWOT-аналізу та оцінки ризиків. Це дозволило ідентифікувати сильні та слабкі сторони ТОНК, їх можливості та загрози. Потім ми провели детальний аналіз отриманих даних, зокрема, думок експертів щодо цих факторів.



Так, проведення SWOT-аналізу передбачалось з метою систематизації інформації, зібраної за допомогою методу Дельфі, для здійснення оцінки ризиків та визначення ймовірності впливу ризиків, з якими може зіткнутися ТОНК. Тут, був використаний метод нечітких множин для обробки нечіткої інформації, такої як думки експертів.

Ми вважаємо, що поєднання цих методів може бути корисним інструментом, надавати точні оцінки ефективності процесу управління ТОНК.

Одним з важливих факторів оцінки ризиків з якими стикатиметься ТОНК та які впливають на результати його діяльності, це фінансові ризики, які спричинені недостатнім фінансуванням або ймовірність фінансових втрат пов'язаних з діяльністю кластера, зміна вартості ресурсів тощо. Низька кваліфікація кадрів та недосконалість інформаційних систем утворюють операційні ризики. Стратегічними ризиками для кластера є втрата конкурентоспроможності через невідповідність його стратегії, мінливі умови зовнішнього середовища. Зокрема, загрозу становлять зміна потреб ринку, поява нових конкурентів та неможливість ефективного трансферу інтелектуальних продуктів через обмежені логістичні можливості.

Зауважимо, що для ТОНК, як для локальної освітньої мережі, існують певні ризики, які впливають на його діяльність і яких необхідно позбутись, маємо здійснювати постійний моніторинг з метою запобігання їх прояву.

Отже, класифікуємо ризики для ТОНК.

1. Недосконалість освітніх програм, це недостатня відповідність освітніх програм потребам ринку праці, відсутність гнучкості та адаптивності програм, застарілі методи та підходи до навчання. В такій ситуації випускники закладів освіти, що входять в кластер, не володіють необхідними навичками та знаннями для роботи. Тут, спостерігається певні проблеми, з одного боку перенасичення ринку праці фахівцями певних спеціальностей та з іншого - дефіцит кадрів з актуальними навичками.

2. Низька якість викладання - недостатня кваліфікація викладачів, недосконалість системи підготовки та перепідготовки кадрів, відсутність мотивації у викладачів. Ризиком тут вважається неможливість врахувати індивідуальні потреби та здібності студентів, відсутність можливості своєчасно змінити траєкторію навчання, недосконалості досягнення максимального потенціалу студентами. Низька мотивація та недостатня залученість студентів до формальної та неформальної освіти, утворює умови для неефективно навчання та відсутність у здобувачів освіти ознак розвитку критичного мислення та креативності.

3. Недоступність якісної освіти через високу вартість навчання, недосконалості систему стипендіального забезпечення та відсутність інклюзивності призводить до збільшення соціальної нерівності, обмежує можливості для

особистісного розвитку та професійної реалізації, а також гальмує розвиток суспільства в цілому. Особливо гостро ця проблема стосується мешканців сільської місцевості та вразливих груп населення. Недостатня доступність якісної освіти для людей з особливими потребами є однією з причин дискримінації та обмежує досягнення інклюзивного суспільства, де кожна людина має рівні можливості для розвитку. Важливо зазначити, що доступність освіти – це фундаментальне право людини, яке гарантується Конституцією України. Для забезпечення доступності освіти маємо вживати комплексних заходів на півні ТОНК.

4. Відтік кадрів є однією з найгостріших проблем сучасних ТОНК. Низький рівень заробітної плати, несприятливі умови праці та відсутність кар'єрних перспектив спонукають молодих та кваліфікованих фахівців шукати роботу за кордоном або в приватному секторі. Це призводить до низької мотивації та слабкої залученості науково-педагогічних працівників, відсутності інновацій та недосягнення стратегічних цілей ТОНК. Висока плинність кадрів, відмова від участі у наукових проектах та низька якість виконуваних робіт – це явні ознаки цієї проблеми. Для утримання та залучення кваліфікованих кадрів необхідно розробити систему мотивації, яка включатиме гідну заробітну плату, можливості для професійного розвитку та участь у цікавих наукових проектах.

5. Недосконала система оцінювання знань - застарілі методи та підходи до оцінювання, недостатня об'єктивність оцінювання, недосконалість системи зворотного зв'язку. Неможливість оцінити реальні знання та навички студентів, низька мотивація та недостатня залученість студентів до наукової та пізнавальної роботи, і є неефективним навчанням.

5. Недостатнє використання інформаційно-комунікаційних технологій є однією з ключових проблем сучасних ТОНК. Відсутність сучасного обладнання та програмного забезпечення, недосконалість цифрової інфраструктури, низький рівень цифрової грамотності науково-педагогічних працівників та відсутність єдиної цифрової платформи ускладнюють ефективну роботу, гальмують інноваційні процеси та знижують конкурентоспроможність кластерів. Слабка інтеграція наукових досліджень та освітніх процесів, а також недостатнє фінансування цифрової трансформації поглиблюють цю проблему.

6. Недостатня співпраця між освітою та бізнесом, обумовлена відсутністю чіткої системи взаємодії із стейкхолдерами, недосконалістю механізмів логістики освітніх технологій, низьким рівнем комерціалізації наукових розробок та неефективною комунікацією, призводить до неузгодженості потреб бізнесу та освітніх програм, відсутності спільних проектів і гальмує розвиток інноваційної економіки. Державна політика, яка не стимулює співпрацю між цими двома сферами, а також культурні бар'єри між освітою та бізнесом, також є причиною поглиблення цієї проблеми.



7. Недостатнє фінансування освіти та науки, пов'язане з недосконалою системою бюджетного фінансування, відсутністю альтернативних джерел надходження коштів та низьким рівнем інвестицій, призводить до неефективного використання бюджетних коштів, бюрократичних перешкод та залежності освіти від державного фінансування. Це, в свою чергу, гальмує інноваційний розвиток, знижує якість освітніх послуг і обмежує можливості для молоді, що негативно впливає на конкурентоспроможність країни на глобальному ринку та призводить до соціальної нерівності.

8. Недосконалість нормативно-правової бази, що проявляється у застарілому законодавстві, відсутності чіткої регламентації діяльності освітніх кластерів та бюрократичних перешкодах, не відповідає сучасним потребам освіти та науки, стримує її інноваційний розвиток та створює невизначеність правового статусу кластерів. Це призводить до відсутності стимулів для розвитку кластерів, неефективної координації їхньої діяльності з боку держави та ускладнює залучення інвестицій та міжнародну співпрацю. Для подолання цих проблем необхідно привести національне законодавство у відповідність до європейських стандартів та створити сприятливі умови для розвитку освітніх кластерів.

9. Зовнішні виклики, такі як глобалізація економіки, економічна та військова кризи, політична нестабільність, а також швидкий розвиток технологій та демографічні зміни, призводять до збільшення конкуренції на освітньому та науковому ринку, зменшення бюджетного фінансування освіти та науки, зниження рівня інвестицій, необхідності адаптації до світових стандартів освіти, відтоку кадрів за кордон, зниження рівня життя та неможливості довгострокового планування. Ці виклики вимагають від системи освіти гнучкості, здатності швидко адаптуватися до змін потреб ринку праці та постійного оновлення освітніх програм.

Війна в Україні є не лише гострим викликом сьогодення, а й створює значні ризики для майбутнього країни. Руйнування закладів освіти, втрата кваліфікованих викладачів, психологічні травми молоді – це лише частина наслідків, які поглиблюють існуючі проблеми в системі освіти. Щоб відновити українську освіту, необхідні спільні зусилля уряду, бізнесу, громадянського суспільства та міжнародних партнерів. Це вимагає значних інвестицій, розробки довгострокових стратегій та створення безпечного освітнього середовища для кожного здобувача освіти.

Надалі, визначаємо вагу та пріоритетність факторів, що були обумовлені експертами. Тут, використано метод бальної оцінки, експертам пропонувалось оцінити кожен фактор за певною шкалою, що ґрунтується на його важливості для управління ТОНК, здійснили обробку та аналіз отриманих результатів опитування за якими здійснено розрахунок середнього значення для кожного фактору. Де, фактори з найвищим середнім значенням мають найвищу вагу та пріоритетність.

Склали список факторів (Таблиця 1), які розділили на категорії - сильні сторони і слабкі сторони, визначили можливість впливу ризиків і занесли цю інформацію у SWOT-матрицю, здійснили аналіз результатів та проаналізували фактори, які були визначені попередньо. Зазначимо, що сильні сторони ТОНК, можуть бути використані для того, щоб скористатися можливостями, та слабкі сторони ТОНК, які бути усунені або мають мінімальні ризики, яким ТОНК може протистояти.

Таблиця 1.

SWOT-матриця ТОНК в складі учасників: коледжів, навчально-наукових інститутів, технопарків та промислових підприємств


Фактори	Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)	Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
1	2	3	4	5
Внутрішні	Наявність кваліфікованих кадрів (викладачі, науковці)	Недостатнє фінансування (бюджетні обмеження)	Зростання попиту на кваліфіковані кадри (нові галузі економіки)	Зміна політичної та економічної ситуації (бюджет, пріоритети)
	Сучасна матеріально-технічна база (обладнання, лабораторії)	Застаріла інфраструктура (потреба в оновленні)	Державна підтримка розвитку кластерів (фінансування, умови)	Зростання конкуренції з боку інших кластерів (кращі студенти, викладачі, партнери)
	Широкий спектр освітніх програм на рівні університету (бакалаврат, магістратура, аспірантура) та на рівні коледжів (ФМБ та бакалаври)	Недостатній рівень інтернаціоналізації (іноземні студенти, проекти)	Розвиток міжнародного співробітництва (проекти, обмін)	Відтік кадрів (низька зарплатня, кар'єрний ріст)
	Співпраця з бізнесом та іншими партнерами	Слабка система комерціалізації інновацій	Впровадження нових технологій та інновацій (конкурентоспроможність)	Відсутність належних знань та навичок затребуваних на ринку праці (потреба в оновленні)
	Сприятливий імідж та репутація (відгуки, рейтинги)	Недостатньо розвинена система логістики, маркетингу та PR (обізнаність)	Розвиток системи маркетингу та PR (пізнаваність, інвестиції)	Непередбачувані події та форс-мажор (стихійні лиха, епідемії, війна)
	Висока якість освітніх послуг (Високий рівень викладання та навчання, інноваційні методи та підходи до освіти, доступність освіти для всіх)	Неналежна організація освітнього та управлінського процесів та недостатнє забезпечення науково-педагогічними (педагогічними) працівниками вищої кваліфікації	Розвиток онлайн-освіти (дистанційне навчання, масові відкриті курси) та співпраця із закладами загальної середньої освіти регіону (профорієнтація, підготовка до вступу)	Відсутність у закладах освіти необхідних матеріальних, навчально-методичних та інформаційних ресурсів



Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Зовнішні	Сприятливе законодавство в сфері освіти та науки	Відсутність державної стратегії розвитку освітньо-наукових кластерів	Участь у міжнародних освітніх програмах (обмін студентами, викладачами)	Глобальна економічна криза (зниження попиту на фахівців)
	Розвинена інфраструктура міста/регіону (транспорт, зв'язок)	Низький рівень інвестиційної привабливості регіону	Співпраця з міжнародними науковими організаціями (гранти, дослідження)	Зміна технологічного ландшафту (потреба в нових знаннях та навичках в аспекті освіти 4:0)
	Активність бізнесу та промисловості (потреба в кадрах, інноваціях)	Слабка екосистема для розвитку стартапів	Залучення інвестицій від міжнародних фондів та компаній	Міграція кваліфікованих кадрів за кордон (відтік мізків)
	Сприятливий інвестиційний клімат	Економічна нестабільність, Пандемія COVID-19. Обмеження на пересування та співпрацю.	Розвиток системи трансферу технологій	Високий рівень фінансових ризиків. Зміна пріоритетів у сфері досліджень
Конкурентне середовище	Сильні конкуренти: інші освітньо-наукові кластери з подібними програмами та спеціалізаціями. Нові конкуренти: поява нових кластерів, онлайн-платформ, неформальної освіти.	Недостатня диференціація: відсутність чіткої відмінності від конкурентів. Слабкий бренд: низька пізнаваність кластера на ринку освітніх послуг.	Виявлення нових сфер: розробка унікальних освітніх програм, які відповідають актуальним потребам ринку праці. Створені партнерства: співпраця з спільного розвитку інновацій. Активізація маркетингової діяльності: підвищення пізнаваності кластеру	Зміна потреб ринку: <ul style="list-style-type: none"> • Зміна технологій та економічних умов призведе до зміни потреб ринку праці. • Кластери, які зможуть швидко адаптувати свої освітні програми до нових потреб, будуть більш успішними.

До слабких сторін ТОНК можна віднести такі як, нестача коштів для освітніх і дослідницьких проектів та інновацій, недосконалість системи бюджетування, бюрократія, недостатня співпраця між структурними підрозділами ТОНК та бізнесом. Відсутність чіткої стратегії співпраці між освітніми, науковими та бізнес-структурами, недосконалість комунікацій, недовіра та розбіжності в інтересах, низький рівень зарплат на рівні закладів



освіти та деяких галузях промисловості, нестача можливостей для кар'єрного зростання, несприятливий економічний клімат, теж вважаємо за прояви зовнішніх і внутрішніх слабких сторін ТОНК. Додаємо, недосконалу інфраструктуру кластера, що має застаріле обладнання, недосконалу систему інформаційних комунікацій, нестачу сучасних лабораторій та дослідницьких центрів. Зовнішні фактори, такі як економічна нестабільність, військова агресія та недосконалість законодавства, створюють значні перешкоди для розвитку ТОНК. Несприятливий інвестиційний клімат, що виникає внаслідок цих факторів, відштовхує потенційних інвесторів. Крім того, відсутність чіткої маркетингової стратегії та недостатнє фінансування промоційних заходів обмежують пізнаваність кластера в регіоні.

Одним з основних факторів, що стримують розвиток кластера, є недостатня розвиненість інфраструктури. Відсутність сучасних виробничих потужностей, логістичних центрів та бізнес-інкубаторів обмежує можливості для інновацій та зростання підприємств. Нестача консалтингових послуг ускладнює доступ малих і середніх підприємств до нових знань та технологій.

Низький рівень людського капіталу, зумовлений дефіцитом кваліфікованих кадрів та недостатнім розвитком практичних навичок, обмежує можливості для розвитку освітньої системи та адаптації до потреб ринку праці.

Важливо зазначити, що всі слабкі та сильні сторони взаємопов'язані. Успішний розвиток ТОНК можливий лише за умови комплексного підходу до процесу управління, який враховує всі ці сторони та дозволить подолати їх негативний прояв. Тут, необхідно: розробити чітку стратегію розвитку ТОНК, створити ефективну систему управління ТОНК, залучити до розвитку ТОНК всі зацікавлені сторони, створити сприятливі умови для розвитку інновацій, постійно вдосконалювати інфраструктуру кластеру, розвивати людський капітал тощо. Завдяки подоланню впливу слабких сторін можна значно підвищити шанси на успішний розвиток ТОНК.

Сильні сторони ТОНК об'єднують освітні, наукові та бізнес, що дозволяє їм спільно використовувати ресурси та знання. Це призводить до більш ефективного використання ресурсів та кращих результатів досліджень та інновацій. ТОНК сприяє співпраці між різними учасниками кластера, що дозволяє їм обмінюватися досвідом, ідеями та знаннями, що призводить до більш ефективного вирішення проблем та кращих результатів досліджень та інновацій, створює синергію між різними учасниками кластера, це дозволяє їм досягти більшого, ніж вони могли б зробити самостійно, що призводить до більш швидкого розвитку інновацій та кращих результатів досліджень, дає доступ до талановитих людей з різних сфер, що дозволяє їм працювати над спільними проектами та досягати більш кращих результатів досліджень та інновацій.



Зауважимо, що доступ до ринку новим продуктам і послугам, дозволяє учасникам ТОНК швидше досягти успіху, що сприяє швидкому розвитку інновацій та мати кращі результати досліджень, це може впливати на отримання підтримки з боку держави та дозволяє ТОНК швидше розвиватися, співпрацювати з іншими кластерами в усьому світі, мати кращі освітні та наукові результати. Такий підхід може призвести до більш швидкого розвитку інновацій та кращих результатів діяльності кластеру. ТОНК може створити інноваційну культуру, яка заохочує креативність та підприємництво, сприяти швидкому розвитку інновацій та отримання кращих результатів в своїй діяльності. А це, в свою чергу, створює сприятливий інвестиційний клімат, який приваблює інвестиції в освіту та науку, призводить до більш швидкого розвитку бізнесу.

Висновок. Отримані результати дослідження можуть бути використані для подальшого розроблення інструментів оцінки та управління ризиками в умовах ТОНК. Перспективними напрямками подальших досліджень є: розробка кількісних моделей для оцінки впливу ризиків на діяльність ТОНК, дослідження міжнародного досвіду управління ризиками в освітніх кластерах, а також розробка системи індикаторів ефективності управління ризиками кластеру.

Література:

1. Ho, William. (2008). Integrated Analytic Hierarchy Process and its Applications – A Literature Review. *European Journal of Operational Research*. 186. pp. 211-228. https://www.researchgate.net/publication/223451460_Integrated_Analytic_Hierarchy_Process_and_its_Applications_-_A_Literature_Review
2. Klas, Claus-Peter (2012) Expert evaluation methods *Dobrova et al Journal Article* pp. 75-84 https://www.researchgate.net/publication/257824900_Expert_Evaluation_Methods
3. Richard W. Puyt, Finn Birger Lie, Celeste P.M. Wilderom, (2023). The origins of SWOT analysis, *Long Range Planning, Volume 56, Issue 3*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630123000110>
4. Zhou, J., Jiang, Y., Pantelous, A.A. et al. (2023). A systematic review of uncertainty theory with the use of scientometrical method. *Fuzzy Optim Decis Making* 22, pp. 463–518 <https://doi.org/10.1007/s10700-022-09400-4>
5. Мацерук А. А. Сталий розвиток міст і спільнот у системі цілей сталого розвитку // Актуальні проблеми управління соціально-економічними системами : матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф., Луцьк, 15 груд. 2023 р. Луцьк : ЛНТУ, 2023. Ч. 1. С. 65-67. <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/16073>

References:

1. Ho, William. (2008). Integrated Analytic Hierarchy Process and its Applications – A Literature Review. *European Journal of Operational Research*. 186. pp. 211-228. https://www.researchgate.net/publication/223451460_Integrated_Analytic_Hierarchy_Process_and_its_Applications_-_A_Literature_Review [In English].

2. Klas, Claus-Peter (2012) Expert evaluation *methods Dobreva et al Journal Article* pp. 75-84 Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/257824900_Expert_Evaluation_Methods [In English].
3. Richard W. Puyt, Finn Birger Lie, Celeste P.M. Wilderom, (2023). The origins of SWOT analysis, *Long Range Planning, Volume 56, Issue 3*, Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630123000110> [In English].
4. Zhou, J., Jiang, Y., Pantelous, A.A. *et al.* (2023). A systematic review of uncertainty theory with the use of scientometrical method. *Fuzzy Optim Decis Making* 22, pp. 463–518 Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10700-022-09400-4> [In English].
5. Maceruk A. A. (2023). Stalyy rozvytok mist i spilnot u systemi tsilei stalogo rozvytku // *[Sustainable development of cities and communities in the system of Sustainable Development Goals]* Actual problems of management of socio-economic systems: materials of the IX International Scientific and Practical Conference, Lutsk, December 15, 2023. Lutsk: LNTU, Part 1. P. 65-67. Retrieved from <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/16073> [in Ukrainian]