



УДК – 378.091.093.5:[001.895:62]-025.27]:005.52-027.233.2]:303.4.025](477)(045)

[https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-8\(8\)-84-104](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-8(8)-84-104)

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

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ОСВІТНЬО-НАУКОВИМ КЛАСТЕРОМ

Анотація. В статті наведені методики та підходи до перевірки моделі управління технічним освітньо-науковим кластером (надалі – ТОНК) для оцінки ефективності моделі управління, визначення сильних та слабких її сторін та обґрунтування доцільності впровадження моделі у практику.

За допомогою емпіричного дослідження, що включає кілька етапів, було проведено аналіз розробленої моделі.

На підготовчому етапі дослідження було використано метод Дельфі для збору експертних оцінок щодо сильних і слабких сторін ТОНК, а також зовнішніх можливостей та загроз. Метод SWOT–аналізу дозволив структурувати отриману інформацію та визначити пріоритетні напрямки розвитку. Для оцінки ризиків, пов’язаних з функціонуванням кластера, було застосовано методику ідентифікації та оцінки ризиків.

На констатувальному етапі було проведено діагностику початкового стану кластера та визначено ключові показники ефективності. Для оцінки невизначеності та прийняття рішень в умовах недостатньої інформації було використано метод нечітких множин.

Результати дослідження дозволили не лише оцінити ефективність розробленої моделі управління, але й виявити її сильні та слабкі сторони. Було ідентифіковано ключові фактори, що впливають на ефективність функціонування кластера, а також визначено пріоритетні напрямки для подальшого розвитку.

На основі отриманих результатів було сформульовано ряд практичних рекомендацій щодо вдосконалення моделі управління ТОНК. Зокрема, запропоновано заходи щодо: посилення інтеграції освіти, науки та бізнесу в рамках кластера; розвитку інноваційної діяльності та комерціалізації результатів наукових досліджень; підвищення конкурентоспроможності випускників

кластера на ринку праці; залучення додаткових інвестицій в розвиток кластера; створення сприятливого інституційного середовища для функціонування кластера.

Наше дослідження дозволило визначити наскільки модель управління відповідає цілям і задачам кластера, сучасним вимогам до управління кластерами, а також, оцінити вплив моделі управління на ефективність діяльності кластера та сформулювати пропозиції щодо вдосконалення моделі управління.

Отримані результати дослідження можуть бути використані для розробки ефективних стратегій управління ТОНК в інших регіонах та країнах.

Мета статті. Оцінити ефективність моделі управління ТОНК, заснованої на принципах співпраці освіти, науки, бізнесу та державних органів, за допомогою методів SWOT-аналізу та експертних оцінок, задля розробки рекомендацій щодо посилення інноваційної діяльності кластера.

Ключові слова: технічний освітньо-науковий кластер, модель управління, експериментальна перевірка, метод Дельфі, SWOT-аналіз, нечіткі множини, ризик-менеджмент, ефективність, інновації.

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, Dnipro, <https://orcid.org/0000-0002-5739-4616>

APPLICATION OF MODERN METHODS TO RESEARCH THE EFFICIENCY OF THE MANAGEMENT MODEL OF A TECHNICAL EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC CLUSTER

Abstract. This article presents the methodologies and approaches for evaluating a model of technical educational, scientific and production cluster (TESC) management, aimed at assessing the model's effectiveness, identifying its strengths and weaknesses, and justifying the feasibility of its implementation. By employing a multi-stage empirical approach, a comprehensive analysis of the developed model was conducted. The Delphi method was used at the preparatory stage to collect expert assessments regarding the TESC's strengths, weaknesses, opportunities, and threats. A SWOT analysis was then conducted to structure the obtained information and identify priority development areas. To assess the risks associated with the cluster's operation, a risk identification and assessment methodology was applied. At the diagnostic stage, an assessment of the cluster's initial state was conducted, and key performance indicators were identified. The fuzzy set theory was employed to evaluate uncertainty and make decisions under conditions of information insufficiency. The research results allowed not only to




assess the effectiveness of the developed management model but also to identify its strengths and weaknesses. Key factors influencing the cluster's performance were identified, and priority areas for further development were determined. Based on the obtained results, a number of practical recommendations for improving the TESC management model were formulated. These recommendations include strengthening the integration of education, science, and business within the cluster, developing innovative activities and commercialization of research results, enhancing the competitiveness of cluster graduates on the labor market, attracting additional investments in cluster development, and creating a favorable institutional environment for the cluster's operation. The findings of this study can be used to develop effective management strategies for TESC in other regions and countries.

Keywords: technical educational and scientific cluster, management model, experimental verification, Delphi method, SWOT analysis, fuzzy sets, risk management, efficiency, innovation.

Постанова проблеми. Існуючі підходи до управління такими кластерами як ТОНК, не забезпечують оптимального функціонування та розвитку. Тут, маємо відсутність комплексного підходу до оцінки ефективності цих моделей та необхідність розробки практичних рекомендацій для їх вдосконалення. Зокрема, звертаємо увагу на важливість інтеграції освіти, науки та бізнесу в рамках кластера, розвитку інноваційної діяльності та підвищення конкурентоспроможності випускників.

Недостатня інтеграція інноваційних процесів в існуючі моделі управління ТОНК є стримуючим фактором для розвитку цих кластерів. Відсутність ефективних механізмів комерціалізації наукових розробок, слабка взаємодія між університетами і бізнесом, а також низький рівень ризик-орієнтованого фінансування інноваційних проектів призводять до того, що значна частина наукових розробок залишається нереалізованою. Це, в свою чергу, обмежує можливості для створення нових робочих місць, підвищення конкурентоспроможності національної економіки та забезпечення технологічної незалежності країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження Ольги Гальцової про використання SWOT-аналізу в кластерних об'єднаннях харчових підприємств демонструє ефективність цього інструмента для комплексної оцінки та розвитку таких об'єднань. Вчена детально проаналізувала вплив різних внутрішніх та зовнішніх факторів на діяльність кластерів, визначивши ключові чинники успіху та загрози. Запропонований коефіцієнт впливу маржинальності матриці SWOT-аналізу дозволяє кількісно оцінити значущість різних квадрантів матриці для розвитку кластера. Результати дослідження підтверджують, що SWOT-аналіз є потужним інструментом для



розробки ефективних стратегій розвитку кластерів, зокрема, для визначення сильних сторін, які слід розвивати, слабких сторін, які необхідно усунути, можливостей, які потрібно використати, та загроз, яких слід уникати. Дослідження Гальцової має важливе практичне значення для розвитку кластерних ініціатив у харчовій промисловості та може бути використане як основа для подальших досліджень у цій галузі [3].

Дослідження Йоланти Сташевської, присвячені порівняльному аналізу автомобільних кластерів у Польщі та Словаччині, має значну цінність для розуміння процесів формування та розвитку кластерних об'єднань в Європі, зокрема. Застосування SWOT-аналізу дозволило їй ідентифікувати ключові фактори, що впливають на успішність кластерів, такі як державна політика, інвестиції, наявність кваліфікованих кадрів та рівень співпраці між учасниками. Результати дослідження Сташевської підкреслюють важливість комплексного підходу до розвитку кластерів, який передбачає урахування як внутрішніх, так і зовнішніх факторів [7]. Якщо висновки Йоланти Сташевської ми застосуємо для українських ТОНК, то особливо актуальним стане питання визначення сильних сторін та можливостей для подальшого розвитку кластерів, а також ідентифікації загроз і слабких місць, які потребують усунення. Як на нашу думку, то використання методології, запропонованої Сташевською, дозволить українським дослідникам та менеджерам більш об'єктивно оцінити стан розвитку ТОНК в Україні та розробити ефективні стратегії їх розвитку.

Белал Дахіам Саїф Галєб у своєму дослідженні детально розглянув, як SWOT-аналіз допомагає підприємствам не лише ідентифікувати свої сильні та слабкі сторони, можливості та загрози, але й розробляти ефективні стратегії для досягнення конкурентної переваги. Завдяки комплексному аналізу літератури та емпіричних даних, Белал Дахіам підкреслює важливість узгодження стратегій з динамікою ринку. Він наголошував, що SWOT-аналіз виступає своєрідним компасом для бізнесу, допомагаючи організаціям оцінити свої внутрішні ресурси та можливості, проаналізувати зовнішнє середовище, розробити ефективні стратегії та підвищити рівень обізнаності всіх учасників процесу прийняття рішень. Ефективність SWOT-аналізу залежить від об'єктивності оцінки, регулярності проведення та гнучкості застосування. Застосування SWOT-аналізу в українському контексті може значно підвищити конкурентоспроможність українських кластерних утворень на світовому ринку [4]. Як на нашу думку, то дослідження Белал Дахіам показують, що SWOT-аналіз – це дуже корисний інструмент не тільки для бізнесу, а й для системи освіти. Він допомагає нам зрозуміти сильні та слабкі сторони, ТОНК, побачити можливості для його розвитку та загрози, які можуть виникнути. Завдяки SWOT-аналізу ТОНК можуть краще планувати




свою діяльність і досягати успіху. Цей метод аналізу особливо важливий в умовах мінливого середовища. Якщо українські кластери почнуть активно використовувати SWOT-аналіз, вони зможуть стати більш конкурентоспроможними на внутрішньому та світовому ринку.

Цікавими для нашого дослідження виявились наукові здобутки Карлоса Васкес-Сід де Леона, який здійснив всебічний аналіз стану консолідованих академічних органів (КАО) у мексиканській системі вищої освіти, зокрема в підсистемі державних університетів з підтримкою солідарності в Оахаці (UPEAS). Карлос Васкес-Сід детально проаналізував вимоги до консолідованого академічного органу (надалі – КАО) на різних етапах їх розвитку, використовуючи великі обсяги даних, зібраних серед викладачів. Застосування складних статистичних методів та SWOT-аналізу дозволило виявити сильні та слабкі сторони КАО, а також розробити пропозиції щодо їх подальшого розвитку. Результати дослідження мають важливе значення для розробки ефективних політик у сфері вищої освіти та можуть бути використані як основа для подальших досліджень у цій галузі [1].

Дослідження Марчіна Майка пропонує детальний аналіз методу Дельфі як ефективного інструменту для досягнення консенсусу серед експертів щодо складних питань. Майка детально описує процес застосування методу, його переваги, такі як структурованість, анонімність та гнучкість, а також обмеження, пов'язані з упередженнями та залежністю від експертів. Дослідження підкреслює, що метод Дельфі продовжує розвиватися завдяки інтеграції з новими технологіями, такими як штучний інтелект та великі дані. Незважаючи на деякі обмеження, метод Дельфі залишається актуальним і широко використовується в різних сферах для прийняття обґрунтованих рішень, особливо в умовах невизначеності. Дослідження Майка є цінним внеском у розуміння цього методу і стимулює подальші дослідження в цій галузі [6].

Ден Конноллі, за результатами своїх досліджень, надає цінні висновки щодо розуміння особливостей педагогічних підходів у вищих навчальних закладах коледжів в Англії. За допомогою методу Дельфі, Конноллі виявив 54 загальноприйняті педагогічні методи, які використовуються в коледжах, заповнивши існуючу прогалину в науковій літературі. Його дослідження підкреслюють унікальність педагогічних практик в коледжах Англії порівняно з університетською освітою та визначає потреби в професійному розвитку викладачів [2]. Вважаємо, що отримані Деном Конноллі результати можуть бути використані для розробки програм професійного розвитку, навчальних матеріалів та формування політики в галузі вищої освіти, сприяючи покращенню якості освіти в коледжах та інших освітніх сегментах, зокрема в ТОНК.



Зазначимо, метод Дельфі дозволяє формувати консенсус щодо пріоритетних напрямів розвитку, виявляти потенційні ризики та можливості, а також розробляти стратегії для досягнення поставлених цілей. Анонімність відповідей та ітеративний процес сприяють об'єктивності оцінок і уникненню групового мислення. Застосування методу Дельфі дозволяє не лише визначити сильні та слабкі сторони кластерів, а й передбачити майбутні тренди та розробити ефективні механізми управління. Таким чином, метод Дельфі є цінним інструментом для створення та розвитку конкурентоспроможних ТОНК в Україні.

Виклад основного матеріалу. Нами здійснювалась експериментальна перевірка розробленої в ході дослідження моделі (рисунок 1), яка відбувалась відповідно до програми експерименту у чотири етапи: підготовчий, констатувальний, формувальний, завершальний (контрольний). Кожний етап мав свої завдання, що представляють собою послідовність дій у процесі управління практичною підготовкою, основу змісту управління на кожному з етапів; пріоритетність функцій; умов, від яких залежить ефективність навчального процесу.

Так, на першому, підготовчому етапі нами був використаний метод Делфі, цей етап мав дві стадій реалізації. Перша стадія – включає діагностику готовності учасників ТОНК до освітньої діяльності в складі кластеру. На цій стадії основним змістом управлінської діяльності визначено: аналіз зовнішнього і внутрішнього середовищ ТОНК, проведення опитування експертів з метою діагностики можливостей освітньої системи та ефективності використання наявних ресурсів, отримання від них інформації щодо ключових факторів, що впливають на управління ТОНК. Важливим при цьому стає визначення ваги та пріоритетності цих факторів впливу на діяльність кластеру та обробка та аналіз результатів опитування. До важливих умов, які забезпечують ефективність цієї стадії, віднесено гуманістичне спрямування експертизи процесу управління, оптимальність у виборі методів діагностики, доцільність методів аналітичної діяльності та своєчасне усунення перешкод до освітньої діяльності.

Друга стадія – передбачає визначення сильних та слабких сторін, можливостей та загроз, пов'язаних з моделлю управління ТОНК, прогнозування та проектування освітнього процесу в умовах ТОНК. Зміст цієї стадії включає складання SWOT-матриці, вибір стратегій щодо реалізації освітнього процесу, формування системи показників інноваційних впроваджень, вибір критеріїв їхнього оцінювання та програмування заходів щодо управління кластером. Пріоритетними функціями на даній стадії ми визначили стратегічно-цільові, організаційно-управлінські, серед яких проектування та моделювання виступають провідними. Умови, які забезпечують ефективність



даної стадії, характеризуються гуманістичними підходами до визначення цілей освітнього процесу підготовки фахівців певних технічних спеціальностей, що впливають на діалектичний стан компонентів нашої моделі задля функціонування освітньої мережі.

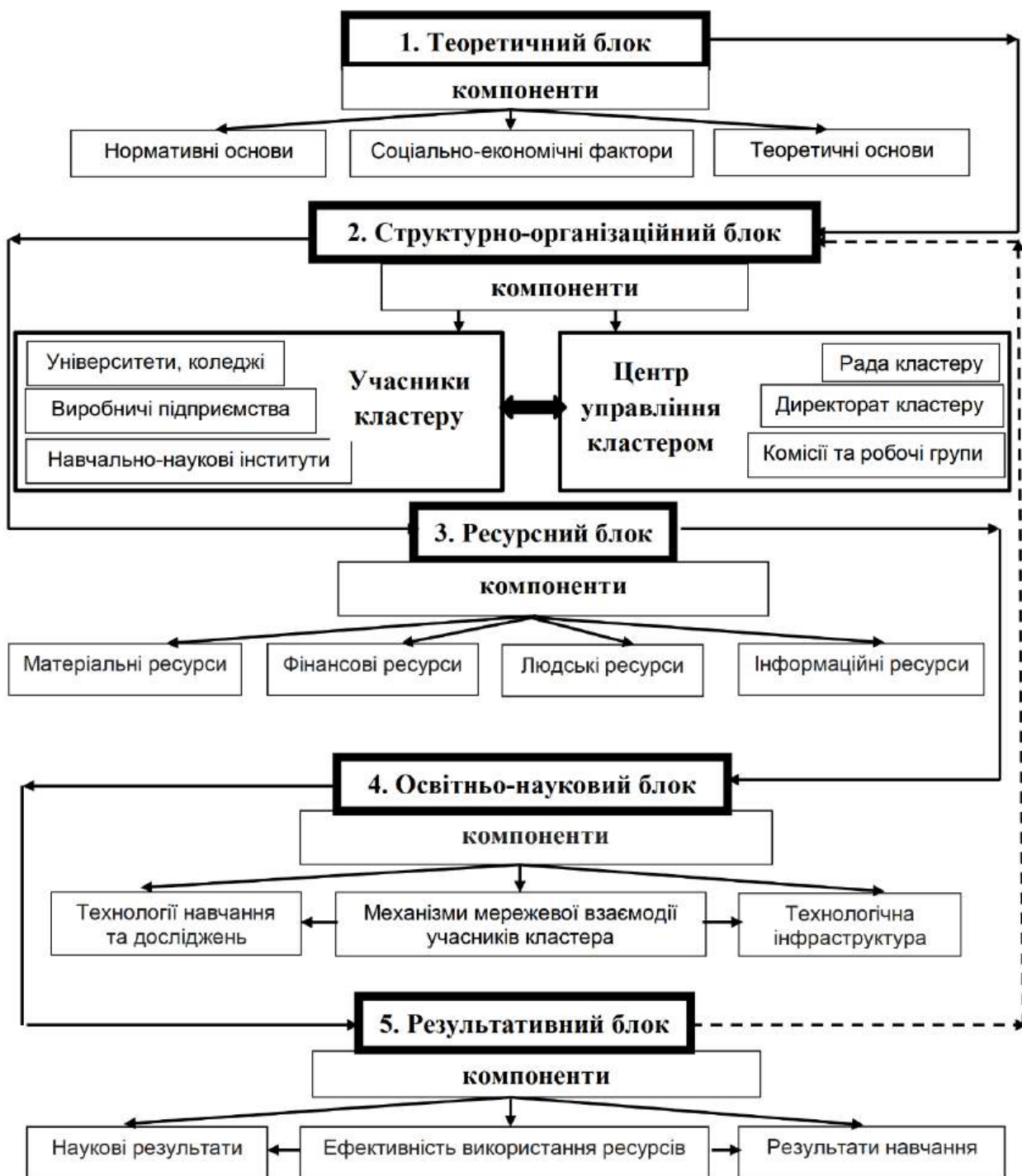


Рис. 1 Модель управління ТОНК.

Ефективне управління ТОНК спрямоване на створення сприятливого освітнього середовища, яке забезпечує набуття здобувачами освіти практичних навичок, необхідних для успішної роботи за фахом. Цього досягається шляхом узгодження зусиль закладів освіти, підприємств та інших учасників освітнього процесу кластеру, а також розробки та впровадження відповідних нормативно-правових та організаційних механізмів.

Усі стадії першого етапу експериментальної перевірки реалізації розробленої моделі характеризують закономірну послідовність формування і здійснення ефективних управлінських дій через впровадження наукового підходу до формування змісту управління кластером і разом з тим відображають специфічні умови досягнення ефективного управління освітнім процесом в умовах ТОНК.

На наш погляд, запропонована нами модель орієнтує керівництво кластеру, з одного боку, на послідовність управлінських дій, а з іншого, на можливість максимально використати увесь арсенал управлінського інструментарію для ефективного управління освітнім процесом підготовки фахівців в системі вищої освіти. Ефективність реалізації такої моделі можлива лише за умови цілеспрямованих управлінських дій на кожному етапі управління кластером. Тут важливе значення мають управлінські рішення, які в умовах інноваційного розвитку освітнього середовища ТОНК набувають особливого сенсу.

В результаті використання такого підходу ми отримаємо комплексну оцінку моделі управління ТОНК, визначимо її сильні та слабкі сторони та розробимо рекомендації щодо її вдосконалення.

Так, ми маємо можливість врахувати невизначеності, пов'язані з факторами, що впливають на управління ТОНК та отримати кількісні та якісні оцінки моделі.

В якості недоліків такого підходу, визначимо достатньо трудомістку та складну реалізацію цього процесу з необхідністю залучення сторонніх експертів.

Для проведення експериментальної перевірки моделі управління ТОНК маємо використати відповідне програмне забезпечення, що підтримує методи Дельфі, SWOT-аналізу, оцінки ризиків та нечітких множин. Залучимо до експертної оцінки фахівців з різних областей, таких як економіка, менеджмент, інформатика, математика.

До групи експертів увійшли:

1. Науковці в галузі освіти та управління — директори навчально-наукових інститутів та коледжів ТОНК, які є практиками із значним досвідом роботи в управлінні освітніми та науковими установами.

2. Представники стейкхолдерів кластера, таких як:

Зовнішні стейкхолдери – органи влади, підприємства та організації, які співпрацюють з кластером.



Внутрішні стейкхолдери — викладачі, студенти та випускники науково-навчальних інститутів, коледжів тощо. Всього було залучено необхідну кількість експертів – 25 осіб.

При складанні списку експертів ми врахували – досвід та знання експертів у галузі освіти та управління, їх практичний досвід роботи в управлінні освітніми та науковими установами, забезпечили представництво різних стейкхолдерів кластера.

Запрошення експертів до участі в оцінці моделі управління ТОНК було здійснено за допомогою електронної пошти із розсилкою відповідного листа-запрошення. Для опитування створена анкета за допомогою додатку Google-Forms. Експертам була надана інформація про модель управління, яка оцінюватиметься, про цілі та методи оцінки, про те, як буде використовуватися результат оцінки та про час для ознайомлення з моделлю управління та підготовки до оцінки.

Організація експериментальної перевірки моделі управління ТОНК включає:

1. Створення робочої групи, до складу робочої групи включено експертів з різних областей, таких як економіка, менеджмент, інформатика, математика та фахівці з проведення опитувань та аналізу даних.

2. Визначення цілей та завдань експериментальної перевірки, що полягають в оцінці ефективності моделі управління ТОНК, виявлення її сильних та слабких сторін, розробка рекомендацій щодо її вдосконалення.


Проведено опитування експертів з метою отримання думки щодо ключових факторів, що впливають на управління ТОНК, визначено ваги та пріоритетності цих факторів. Проведено складання SWOT-матриці, ідентифікація ризиків, пов'язаних з моделлю управління ТОНК, оцінка ймовірності та впливу ризиків та розроблено план реагування на ризики.

Використання нечітких множин для моделювання невизначеності, пов'язаної з факторами, що впливають на управління ТОНК. Надало нам можливість оцінити ефективність моделі управління ТОНК в умовах невизначеності.

3. Розробка плану експериментальної перевірки, що включає формування переліку етапів експерименту, визначення методів та інструментів, що використовуються на кожному етапі, терміни виконання кожного етапу.

4. Проведення експериментальної перевірки моделі управління ТОНК проведена згідно з розробленим планом, де з нашого боку забезпечено об'єктивність та неупередженість експерименту, точність, достовірність та якість аналізу даних.

В управлінні ТОНК важливим аспектом є врахування ризиків, які в будь-якому прояві, які впливають не тільки на сам процес управління, а й на функції ТОНК.



Визначення ризиків є важливою складовою перевірки моделі управління ТОНК. Це дозволяє оцінити ймовірність виникнення негативних подій, які можуть негативно вплинути на функціонування ТОНК та його результативність.

Для комплексної оцінки ризиків, пов'язаних з функціонуванням ТОНК, ми обрали кілька методів, які дозволяють врахувати як внутрішні, так і зовнішні чинники. Серед них – SWOT-аналіз, що допоможе нам ідентифікувати сильні та слабкі сторони системи, а також можливості та загрози зовнішнього середовища. Додатково, ми плануємо залучити експертів у галузі освіти та управління, які зможуть надати якісну оцінку потенційних ризиків на основі свого досвіду. Вибір цих методів обумовлений їхньою доведеною ефективністю в оцінці ризиків в освітніх системах, а також їхньою здатністю забезпечити різнобічний погляд на проблему.

Важливим аспектом у процесі визначення ризиків, є їх класифікація. Ризики, пов'язані з діяльністю ТОНК, можна класифікувати за різними ознаками: за сферою виникнення (внутрішні, пов'язані з діяльністю закладу, наприклад, недостатня кваліфікація персоналу, та зовнішні, пов'язані з факторами зовнішнього середовища, наприклад, зміни законодавства), за ймовірністю виникнення (низькі, середні, високі) та за наслідками (допустимі, критичні).

Після класифікації ризиків проводиться їх оцінка. Оцінка ризиків включає: визначення ймовірності виникнення ризику за п'ятибальною шкалою, визначення потенційних збитків у грошовому еквіваленті та розрахунок ризик-індексу як добутку ймовірності та наслідків.

Для зниження ідентифікованих ризиків можуть бути використані різні методи: уникнення ризику, зниження ризику (наприклад, шляхом підвищення кваліфікації персоналу, диверсифікації джерел фінансування), перенесення ризику (наприклад, шляхом страхування) та прийняття ризику. Вибір методу залежить від конкретного ризику та його характеристик.

Зазначені методи дозволяють нам оцінити ймовірність виникнення негативних подій, які можуть негативно вплинути на функціонування ТОНК та його результативність.

Обумовимо мету використаного нами метода SWOT-аналізу (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) – це один з найпоширеніших методів стратегічного планування, який використовується для оцінки сильних та слабких сторін організації, а також можливостей та загроз, які існують у зовнішньому середовищі [9]. Суть методу SWOT ґрунтується на аналізі чотирьох груп факторів: Strengths (Сильні сторони) – це те, що дає організації перевагу над конкурентами. Це можуть бути такі фактори, як: досвідчений персонал; сильні бренди; унікальні технології; висока якість продукції.



Weaknesses (Слабкі сторони) – це те, що ставить організацію в невідгідне становище порівняно з конкурентами. Це можуть бути такі фактори, як застаріле обладнання, недостатнє фінансування, відсутність інновацій, низька кваліфікація персоналу. Opportunities (Можливості) – це сприятливі зовнішні фактори, які організація може використовувати для свого розвитку. Це можуть бути такі фактори як – зростання ринку, зміна законодавства, поява нових технологій, сприятливий політичний клімат тощо. Threats (Загрози) – це несприятливі зовнішні фактори, які можуть негативно вплинути на діяльність організації. Це можуть бути такі фактори: економічна криза, зростання конкуренції, зміна потреб клієнтів, несприятливі погодні умови [3].

SWOT-аналіз проводимо в кілька етапів. 1. Визначення факторів: шляхом мозкового штурму, анкетування експертів та аналізу літературних джерел ми визначаємо всі фактори, що впливають на діяльність ТОНК. 2. Класифікація факторів: отримані фактори систематизуємо за чотирма групами: сильні сторони, слабкі сторони, можливості та загрози. 3. Оцінка факторів: кожен фактор оцінюємо за шкалою від 1 до 5 за ступенем його впливу на діяльність ТОНК та заносимо дані в матрицю SWOT. 4. Формулювання стратегії: на основі отриманої матриці формуємо стратегію розвитку ТОНК, спрямовану на посилення сильних сторін, усунення слабких сторін, використання можливостей та нейтралізацію загроз. Варто зазначити, що SWOT-аналіз є корисним інструментом стратегічного планування, однак його результати слід інтерпретувати з урахуванням інших методів аналізу та динаміки зовнішнього середовища.

Перевагами методу SWOT є його простота 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 як 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 Делфі, це корисний інструмент для перевірки моделі управління ТОНК, що дозволяє отримання думки фахівців, експерти з галузі економіка, менеджмент, інформатика, математика, які можуть надати цінну інформацію про ключові фактори, що впливають на управління ТОНК. Їхні знання та досвід допомагають нам у виявленні сильних та слабких сторін моделі.

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. Експерти можуть допомогти у виявленні та оцінці ризиків, пов'язаних з

моделлю управління ТОНК, що є важливим фактором у розробці плану реагування на ризики та мінімізації їх впливу.

Результати експертної оцінки використовуються для вдосконалення моделі управління ТОНК, що обумовлює необхідність додавання нових компонентів до моделі, зміну ваги та пріоритетності факторів, розробку нових методів для врахування невизначеності.

Використання методу експертних оцінок, безсумнівно, підвищує ефективність управління ТОНК. Завдяки залученню досвідчених фахівців ми отримуємо глибоке розуміння ключових факторів, що впливають на систему, і можемо більш точно прогнозувати результати наших дій. Це, в свою чергу, дозволяє розробляти більш обґрунтовані та ефективні управлінські рішення. Важливо зазначити, що для підвищення об'єктивності результатів ми плануємо поєднати експертні оцінки з аналізом статистичних даних та залучити широкий спектр експертів з різним досвідом. Природно, метод експертних оцінок має свої обмеження, пов'язані з суб'єктивністю. Для їх мінімізації ми розробили детальну анкету з чітко сформульованими питаннями та залучили незалежних експертів. Метод експертних оцінок – вважається потужним інструментом, який може використовуватися для вирішення складних проблем у різних сферах [5].

Експертні оцінки є важливим інструментом збору якісної інформації, який ми активно використовуємо для доповнення кількісних методів дослідження. Суть методу полягає в залученні висококваліфікованих фахівців для оцінки розробленої нами моделі управління ТОНК. Експертам пропонуються структуровані анкети з питаннями, що стосуються ефективності різних компонентів моделі, їхньої відповідності до реальних потреб закладів освіти та потенційних ризиків. Для обробки отриманих даних ми застосовуємо метод Дельфі, який передбачає проведення кількох турів опитування з метою досягнення консенсусу. Вибір як індивідуальних, так і колективних оцінок дозволяє отримати як деталізовану інформацію про думку кожного експерта, так і виявити загальні тенденції та досягти консенсусу щодо оцінки моделі.

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 визначимо, 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.

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 такий метод експертних оцінок. 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. 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.

Для перевірки моделі управління ТОНК ми використаємо метод нечітких множин. Це математичний метод, який застосовується для моделювання та аналізу нечітких та невизначених явищ. Цей метод дозволяє врахувати невизначеність, яка притаманна процесу правління ТОНК. Суть методу нечітких множин ґрунтується на понятті нечіткої множини, де нечітка множина – це множина, в якій елементи можуть мати ступінь належності, що знаходиться в діапазоні від 0 до 1. [8]. Наприклад, ми маємо нечітку множину – "студенти з високою успішністю". Ступінь належності студента до цієї множини може бути 0,8, якщо його середній бал становить 4,5, або 0,5, якщо його середній бал становить 4.

Метод нечітких множин виявився незамінним інструментом для оцінки ефективності моделі управління ТОНК, оскільки дозволив врахувати невизначеність і суб'єктивність, притаманні складним системам освіти. Для визначення ефективності моделі ми ввели нечіткі критерії, такі як рівень конкурентоспроможності, рівень інноваційної активності та рівень задоволеності учасників. Для кожного критерію було визначено лінгвістичні змінні (наприклад, "дуже низький", "високий") та відповідні функції належності. За допомогою нечітких логічних операцій ми об'єднали оцінки за різними критеріями в одну загальну оцінку ефективності моделі. Вибір методу нечітких множин був обумовлений його здатністю оперувати з нечіткою інформацією та враховувати різноманітні фактори, що впливають на ефективність системи.



На етапі оцінки ефективності моделі управління ТОНК проведено за допомогою методу нечітких правил та методу нечітких аналітичних ієрархій, що дозволило нам прийняти рішення про доопрацювання моделі. Наприклад, одним з нечітких критеріїв оцінки ефективності моделі управління ТОНК є "рівень конкурентоспроможності ТОНК". Для оцінки цього критерію використано наступну нечітку шкалу:

- 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, то це свідчить про те, що модель управління ТОНК є ефективною.

Визначимо 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.

В умовах нашого дослідження є сенс поєднання методу Дельфі, SWOT – аналізу, оцінки ризиків управління ТОНК та методу нечітких множин – це все методи, які використовуються для прийняття кращих рішень і ми вважаємо, що їх можна поєднати для більш комплексного аналізу.

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

SWOT–аналіз використовується нами для систематизації інформації, зібраної за допомогою методу Дельфі за для візуалізації сильних, слабких сторін, можливостей та загрози для ТОНК.

Оцінка ризиків здійснюється нами для визначення ймовірності та впливу ризиків, з якими може зіткнутися ТОНК, за для розробки заходів для мінімізації ризиків.



Метод нечітких множин використовується нами для обробки нечіткої інформації, наприклад, думки експертів, сприяє прийняттю більш обґрунтованих рішень.

При поєднанні методу Дельфі, SWOT-аналізу, оцінки ризиків управління ТОНК та методу нечітких множин, ми по-перше, визначили мету цього процесу, збрали інформацію про сильні і слабкі сторони ТОНК, про можливості і загрози та про ймовірні ризики, з якими може зіткнутися ТОНК. Наступним, був проведений аналіз зібраної нами інформації під час опитування експертів щодо їх думки про сильні, слабкі сторони, можливості, загрози та ризики для ТОНК. Проведений SWOT-аналіз, щоб систематизувати інформацію, зібрану за допомогою методу Дельфі та здійснена оцінка ризиків, для визначення ймовірності та впливу ризиків, з якими може зіткнутися ТОНК. Тут, був використаний метод нечітких множин для обробки нечіткої інформації, такої як думки експертів.


Отже, поєднання цих методів використано нами для перевірки моделі на практиці з метою оцінки точності та ефективності моделі, підтвердження дійсності моделі управління ТОНК. Ми вважаємо, що поєднання цих методів може бути дуже корисним інструментом для апробації моделі управління ТОНК.

На другому, констатувальному, етапі експериментальної перевірки моделі управління ТОНК на умовах інтеграції нами було визначено вихідний стан критеріїв показників запропонованої моделі, здійснена оцінка ризиків управління ТОНК, ідентифікація ризиків, пов'язаних з моделлю управління ТОНК, оцінка ймовірності та впливу ризиків, розроблений план реагування на ризики.

Отже, одним з важливих факторів апробації розробленої нами моделі управління ТОНК є оцінка ризиків з якими стикатиметься ТОНК та які впливають на результати його діяльності. Йдеться про фінансові ризики, які спричинені недостатнім фінансуванням, це ймовірність втрат або недоотримання прибутку, пов'язаних з фінансовою діяльністю кластера, зміна вартості ресурсів. Низька кваліфікація кадрів та недосконалість інформаційних систем утворюють операційні ризики, це ймовірність втрат або недоотримання прибутку, пов'язаних з операційною діяльністю кластера. Стратегічні ризики, обумовлені зміною потреб ринку праці, появою нових конкурентів, старіння освітніх технологій, це ймовірність втрат або недоотримання прибутку, пов'язаних з невідповідністю стратегії кластера мінливим умовам зовнішнього середовища.

Зауважимо, що для ТОНК, як для локальної освітньої мережі існують певні ризики, які впливають на його діяльність і яких ми маємо позбутись та 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. Випускники 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, недосягнення максимального потенціалу студентами. Низька мотивація та залученість студентів до формальної та неформальної освіти, неефективність навчання та відсутність розвитку критичного мислення та креативності у студентах.

3. Недоступність освіти – висока вартість навчання, недосконала система стипендіального забезпечення, відсутність інклюзивності. Тут, йдеться про неможливість для багатьох людей отримати якісну освіту, збільшення соціальної нерівності, недостатній обсяг стипендій. Люди з особливими потребами не мають можливості отримати освіту, дискримінація людей з інвалідністю та недосягнення інклюзивного суспільства.

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 – низький рівень заробітної плати, несприятливі умови праці, відсутність кар'єрних перспектив тощо. Низька мотивація та залученість фахівців на посади науково–педагогічних працівників, відтік кадрів за кордон, недосягнення стратегічних цілей.

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 залученість студентів до наукової та пізнавальної роботи, неефективність навчання.

6. Недостатнє використання інформаційно–комунікаційних технологій – відсутність сучасного обладнання та програмного забезпечення, недосконалість цифрової інфраструктури, низький рівень цифрової грамотності науково–педагогічних працівників.

7. Недостатня співпраця з бізнесом – відсутність чіткої системи взаємодії із зовнішніми стейкхолдерами, недосконалість механізмів логістики освітніх технологій, низький рівень комерціалізації наукових розробок тощо. Неефективна комунікація між освітою та бізнесом, неузгодженість потреб бізнесу та освітніх програм та відсутність спільних проєктів.



8. Недостатнє фінансування – недосконала система бюджетного фінансування, відсутність альтернативних джерел фінансування, низький рівень інвестицій в освітньо-наукові проекти. Нестача коштів на освіту та науку, неефективне використання бюджетних коштів, бюрократичні перешкоди. Важливим аспектом тут є залежність освіти та науки від бюджетного фінансування, недосягнення інноваційного розвитку і відсутність стимулів для розвитку меценатства в країні.


9. Недосконалість нормативно-правової бази – застаріле законодавство, відсутність чіткої регламентації діяльності освітніх кластерів, бюрократичні перешкоди. Законодавство не відповідає сучасним потребам освіти та науки, що стримує її інноваційний розвиток та створює бюрократичні перешкоди. Невизначеність правового статусу кластерів і відсутність стимулів для розвитку кластерів спричиняють неефективну координацію діяльності кластерів з боку держави.

10. Зовнішні виклики – глобалізація економіки, економічна криза, військова криза, політична нестабільність. Тут, йдеться про збільшення конкуренції на освітньому та науковому середовищі, зменшення бюджетного фінансування освіти та науки, зниження рівня інвестицій в освіту та науку, необхідність адаптації до світових стандартів освіти, відтік кадрів за кордон, зниження рівня життя та неможливість довгострокового планування.

Важливо зазначити, що війна в Україні – це не лише виклик для сьогодення, але й ризики для майбутнього країни. Тому подолання її наслідків потребуватиме значних зусиль та ресурсів. Військова криза в Україні посилює всі вищезазначені ризики, роблячи їх більш гострими та складними для вирішення. Тож, для мінімізації освітніх ризиків – це комплексне завдання, яке потребує спільних зусиль усіх учасників ТОНК.

Надалі, визначаємо вагу та пріоритетність факторів, що обумовлені експертами. Тут, використовуємо метод бальної оцінки, експертам пропонується оцінити кожен фактор за певною шкалою, що ґрунтується на його важливості для управління ТОНК та здійснюємо обробку та аналіз отриманих результатів опитування. Розрахуємо середнє значення для кожного фактора, фактори з найвищим середнім значенням будуть мати найвищу вагу та пріоритетність.

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



Так, на підставі результатів опитування експертів, ми визначили сильні та слабкі сторони ТОНК. 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 напрямках промисловості, нестача можливостей для кар'єрного зростання, несприятливий економічний клімат, теж вважаємо за прояви зовнішніх і внутрішніх слабких сторін ТОНК, тут, можна додати і недосконалу інфраструктуру кластеру обумовлену наявністю застарілого обладнання, недосконалу систему інформ.комунікацій, нестача сучасних лабораторій та дослідницьких центрів. До зовнішніх факторів слабкості ТОНК, ми віднесемо економічну нестабільність, військову кризу, недосконалість законодавства, це створює несприятливий інвестиційний клімат, що в свою чергу формує недостатню маркетингову активність з боку менеджменту кластеру. Отже, це, не йде на користь впізнаваності кластера в регіоні з боку потенційних інвесторів та партнерів, тобто, це говорить про наявну неефективну систему можливостей кластера.

Вагомим аспектом слабкості кластеру є мало розвинена інфраструктура, відсутність бізнес-інкубаторів та мала кількість технопарків, а нестача консалтингових та інших послуг для малих та середніх підприємств регіону, ускладнює процес логістики знань та технологій.

Нестача кваліфікованих кадрів, низький рівень розвитку практичних навичок у здобувачів освіти, обумовлює низький рівень людського капіталу, що утворює несприятливі умови для розвитку освітньої мережі, набуттю професійних компетентностей здобувачами освіти що затребувані на ринку праці тощо.

Пандемія COVID-19, обмеження на пересування та співпрацю, зміна пріоритетів у сфері досліджень, нестабільність політичної ситуації та військова агресія з боку росії, це також має потужний вплив на ефективність діяльності кластеру.

Важливо зазначити, що всі ці слабкі сторони взаємопов'язані. Успішний розвиток ТОНК можливий лише за умови комплексного підходу до процесу управління, який враховує всі ці слабкі 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.

Нами визначено сильні сторони ТОНК. Вони об'єднують освітні, наукові та бізнес–структури, 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.

А доступ до ринку для нових продуктів і послуг, дозволяє учасникам ТОНК швидше досягти успіху, що сприяє швидкому розвитку інновацій та кращих результатів досліджень, що може впливати на отримання підтримки з боку держави, це дозволяє ТОНК швидше розвиватися, співпрацювати з іншими кластерами в усьому світі та мати кращі освітні та наукові результати. Це призводить до більш швидкого розвитку інновацій та кращих результатів досліджень. ТОНК може створити інноваційну культуру, яка заохочує креативність та підприємництво, сприяє швидкому розвитку інновацій та отримання кращих результатів в своїй діяльності. А це, в свою чергу, створює сприятливий інвестиційний клімат, який приваблює інвестиції в дослідження та інновації, призводить до більш швидкого розвитку інновацій та кращих результатів досліджень. ТОНК може бути гнучким та адаптуватися до мінливих умов ринку, швидкого розвитку інновацій, з метою мати кращі результати досліджень тощо.

Важливо зазначити, що всі ці сильні сторони взаємопов'язані та сприяють успішному розвитку ТОНК.

На основі результатів SWOT–аналізу розробляється стратегія, яка допоможе ТОНК досягти цілей нашого дослідження та визначити ефективність моделі управління ТОНК.

Висновки. Проведене дослідження моделі управління ТОНК дозволило зробити ряд важливих висновків. Застосування комплексу методів, таких як SWOT-аналіз, метод експертних оцінок та нечітких множин, дало змогу всебічно оцінити ефективність розробленої моделі. Результати дослідження підтвердили, що модель має як сильні сторони, так і певні недоліки. Виявлено ключові фактори, що впливають на ефективність функціонування кластера, та визначено пріоритетні напрямки для подальшого розвитку. Зокрема, необ-

хідна посилена інтеграція освіти, науки та бізнесу, розвиток інноваційної діяльності та підвищення конкурентоспроможності випускників. Отримані результати можуть бути використані для розробки ефективних стратегій управління ТОНК та сприяти розвитку інноваційної економіки регіону.

Література:

1. Carlos Vázquez-Cid de León, Ana Luz Ramos-Soto, Miguel Ángel López Velasco. Swot Analysis and Consolidation of Research Groups at Public Universities in Mexico the Case of the State of Oaxaca. *Kurdish Studies*, 2024. 12(2), pp. 5315–5327. Retrieved from <https://kurdishstudies.net/menu-script/index.php/KS/article/view/2694>
2. Connolly Dan. Unveiling the Commonly Adopted Teaching Methods, Strategies, and Tools in College-Based Higher Education: Insights From a Delphi Study. April 2024. pp. 57–90 Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383552572_Unveiling_the_Commonly_Adopted_Teaching_Methods_Strategies_and_Tools_in_College-Based_Higher_Education_Insights_From_a_Delphi_Study
3. Galtsova O., Pulina T., Holovko O. The use of swot analysis methodology for complex evaluation of enterprises' cluster association development under globalization. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2020. 6 (5). pp.163–170. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/349313729_THE_USE_OF_SWOT_ANALYSIS_METHODODOLOGY_FOR_COMPLEX_EVALUATION_OF_ENTERPRISES'_CLUSTER_ASSOCIATION_DEVELOPMENT_UNDER_GLOBALIZATION
4. Ghaleb, Belal. The Importance of Using SWOT Analysis in Business Success. *International Journal of Asian Business and Management*. 2024. 3(4). pp. 557–564. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383692853_The_Importance_of_Using_SWOT_Analysis_in_Business_Success
5. Kruzhilko O., Volodchenkova N., Tokar O., Maistrenko V. Improvement of occupational risk assessment on the basis of expert methods. *Labour protection problems in Ukraine*. 2021. 37(2). pp. 3-8. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/352919948_IMPROVEMENT_OF_OCCUPATIONAL_RISK_ASSESSMENT_ON_THE_BASIS_OF_EXPERT_METHODS
6. Majka M. The Delphi Methodology. *Novomatic Technology Poland*. 10. 2024. P. 14 Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/384918911_The_Delphi_Methodology
7. Staszewska J. Cluster development – international analysis of automotive clusters.. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas Zarządzanie*. 2019. 20 (2). pp. 25–35. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/336358279_CLUSTER_DEVELOPMENT_-_INTERNATIONAL_ANALYSIS_OF_AUTOMOTIVE_CLUSTERS
8. Кривошеєв В.І., Гайдук О.М., Гусак С.І. Метод нечітких множин в управлінні транспортно-накопичувальними комплексами: монографія. – Дніпропетровськ: Ліра ЛТД, 2014. – 320 с.
9. Мацєрук 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.

References:

1. Carlos Vázquez-Cid de León, Ana Luz Ramos-Soto, & Miguel Ángel López Velasco. (2024). Swot Analysis and Consolidation of Research Groups at Public Universities in Mexico the Case of the State of Oaxaca. *Kurdish Studies*, 12(2), pp. 5315–5327. Retrieved from <https://kurdishstudies.net/menu-script/index.php/KS/article/view/2694> [In English].



2. Connolly, Dan. (2024). Unveiling the Commonly Adopted Teaching Methods, Strategies, and Tools in College-Based Higher Education: Insights From a Delphi Study. April 2024. pp. 57–90 Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383552572_Unveiling_the_Commonly_Adopted_Teaching_Methods_Strategies_and_Tools_in_College-Based_Higher_Education_Insights_From_a_Delphi_Study [In English].

3. Galtsova, O., & Pulina, T., & Holovko, O. (2020). The use of swot analysis methodology for complex evaluation of enterprises' cluster association development under globalization. *Baltic Journal of Economic Studies*. 6 (5). pp.163–170. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/349313729_THE_USE_OF_SWOT_ANALYSIS_METHODODOLOGY_FOR_COMPLEX_EVALUATION_OF_ENTERPRISES'_CLUSTER_ASSOCIATION_DEVELOPMENT_UNDER_GLOBALIZATION [In English].

4. Ghaleb, B. (2024). The Importance of Using SWOT Analysis in Business Success. *International Journal of Asian Business and Management*. 3(4). pp. 557–564. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383692853_The_Importance_of_Using_SWOT_Analysis_in_Business_Success [In English].

5. Kruzhilko, O. & Volodchenkova, Nataliia & Tokar, O. & Maistrenko, V.. (2021). Improvement of occupational risk assessment on the basis of expert methods. *Labour protection problems in Ukraine*. 37(2). pp. 3-8. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/352919948_IMPROVEMENT_OF_OCCUPATIONAL_RISK_ASSESSMENT_ON_THE_BASIS_OF_EXPERT_METHODS [In English].

6. Majka, M. (2024). The Delphi Methodology. Novomatic Technology Poland. P. 14 Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/384918911_The_Delphi_Methodology [In English].

7. Staszewska, J. (2019). Cluster development – international analysis of automotive clusters. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas Zarządzanie*. 20 (2). pp. 25–35. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/336358279_CLUSTER_DEVELOPMENT_-_INTERNATIONAL_ANALYSIS_OF_AUTOMOTIVE_CLUSTERS [In English].

8. Kryvosheiev, V.I., & Haiduk, O.M., & Husak, S.I. (2014). Metod nechitkykh mnozhyn v upravlinni transportno–nakopychualnymy kompleksamy: monohrafiia. [*Fuzzy set method in the management of transport and storage complexes: monograph*]. Dnipropetrovsk: Lira LTD. 320 p.

9. Matseluk A. A. (2023). Stalyi rozvytok mist i spilnot u systemi tsilei staloho rozvytku [*Sustainable development of cities and communities in the system of sustainable development goals*]. *Current problems of socio-economic systems management: materials of the IX International Scientific and Practical Conference*, Lutsk, December 15, 2023. Lutsk: LNTU, Part 1. pp. 65–67.