



УДК 378.091.093.5:[001.895:62]-025.27]:005.52-025.13](477)(045)

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-12\(40\)-961-981](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-12(40)-961-981)

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

МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ОСВІТНЬО-НАУКОВИМ КЛАСТЕРОМ

Анотація. В статті наведена модель управління технічним освітньо-науковим кластером (надалі – ТОНК), яка побудована на результатах нашого дослідження в аспекті застосування теорії управління та використання інструментів стратегічного менеджменту для створення інноваційної екосистеми освіти, що інтегрує освіту, науку та виробництво для забезпечення інноваційного розвитку регіону та країни в цілому.

Для досягнення мети було проведено аналіз теоретичних засад управління, досліджено сучасні практики функціонування освітніх кластерів та проаналізовано потреби регіонального ринку праці. На основі отриманих даних розроблена модель управління ТОНК, яка включає такі ключові компоненти:

Теоретичний блок: Обґрунтовано вибір теоретичних концепцій, що полягають в основі моделі, зокрема концепції «Освіта 4.0».

Структурно-організаційний блок: Визначено оптимальну структуру управління ТОНК, включаючи центри прийняття рішень, механізми координації та взаємодії учасників.

Ресурсний блок: Проаналізовано різні види ресурсів (матеріальні, фінансові, людські, інформаційні) та розроблено механізми їх ефективного використання.

Освітньо-науковий блок: Розроблено механізми мережевої взаємодії учасників кластера, визначено сучасні технології навчання та досліджень, а також сформовано вимоги до технологічної інфраструктури.

Результативний блок: Визначено ключові показники ефективності діяльності ТОНК, розроблено систему моніторингу та оцінки результатів.

Наукова новизна дослідження полягає в розробці комплексної моделі управління ТОНК, яка враховує як загальнотеоретичні принципи, так і специфічні особливості функціонування освітніх кластерів в умовах четвертої промислової революції. Модель передбачає активне використання цифрових технологій, індивідуалізацію освітніх траєкторій та тісну інтеграцію з потребами ринку праці.



Практична значимість дослідження полягає в тому, що розроблена модель може бути використана для створення та розвитку ефективних ТОНК в різних регіонах країни. Впровадження моделі сприятиме підвищенню якості освіти, стимулюванню інноваційної діяльності, зростанню конкурентоспроможності вітчизняних підприємств та підвищенню рівня життя населення.

Мета статті. Розробка багаторівневої динамічної моделі управління, яка забезпечить тісну взаємодію учасників ТОНК та сприятиме інноваційному розвитку регіону та країни в цілому.

Ключові слова: технічний освітньо-науковий кластер, модель управління, інновації, освіта, наука, виробництво, четверта промислова революція, цифрові технології.

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>

A MODEL OF MANAGEMENT OF A TECHNICAL EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC CLUSTER

Abstract. This article presents a model for managing a Technical Educational and Scientific Cluster (TESC), developed based on our research into the application of management theory and strategic management tools. The model is designed to create an innovative educational ecosystem that integrates education, science, and production to drive innovative development at both the regional and national levels.

To achieve this goal, we conducted an in-depth analysis of theoretical management foundations, studied contemporary practices of educational clusters, and analyzed the needs of the regional labor market. Based on the obtained data, we developed a TESC management model that includes the following key components:

Theoretical Framework: We substantiated the choice of theoretical concepts underlying the model, including the "Education 4.0" concept.

Structural and Organizational Component: We defined the optimal management structure for the TESC, including decision-making centers, coordination mechanisms, and interactions between participants.

Resource Component: We analyzed various types of resources (material, financial, human, informational) and developed mechanisms for their effective utilization.

Educational and Scientific Component: We developed mechanisms for network interaction among cluster participants, identified modern teaching and research technologies, and formulated requirements for technological infrastructure.

Performance Component: We defined key performance indicators for TESC activities and developed a system for monitoring and evaluating results.



The novelty of this research lies in the development of a comprehensive TESC management model that considers both general theoretical principles and the specific features of educational clusters operating in the context of the Fourth Industrial Revolution. The model envisions the active use of digital technologies, the individualization of educational trajectories, and close integration with the needs of the labor market.

The practical significance of this research lies in the fact that the developed model can be used to create and develop effective TESC in various regions of the country. The implementation of the model will contribute to improving the quality of education, stimulating innovative activities, increasing the competitiveness of domestic enterprises, and improving the standard of living of the population.

The purpose of this article is to develop a multi-level management model that ensures close interaction among TESC participants and contributes to the innovative development of the region and the country as a whole.

Keywords: technical educational and scientific cluster, management model, innovation, education, science, production, Fourth Industrial Revolution, digital technologies.

Постанова проблеми. Українська освіта переживає складний період. Сьогодні, це виклики війни, а завтра - повоєнна відбудова. В обох періодах, присутня гостра нестача фінансування, заклади освіти переважно мають застаріле навчальне обладнання, а викладачів отримують низьку заробітну плату що не сприяє їх мотивації до покращення освітнього процесу. Відсутність чіткого плану розвитку освіти, бюрократія та недостатня підготовка педагогів до нових викликів ускладнюють ситуацію. Нерівність у доступі до якісної освіти між регіонами, слабкі зв'язки з бізнесом та невідповідність навичок випускників потребам ринку праці доповнюють цю картину. У контексті відновлення країни, освіта має сфокусуватися на підготовці фахівців для відбудови економіки, інфраструктури та соціальної сфери. Крім того, важливо забезпечити психологічну підтримку студентів та викладачів, які постраждали від війни.

Як на нашу думку, то створення ТОНК є ключовим елементом відновлення України після війни. Такі кластери, зосередившись на критично важливих галузях, як енергетика, інфраструктура та ІТ, зможуть підготувати висококваліфікованих фахівців, розробити інноваційні технології та сприяти розвитку української економіки. Тісна співпраця з бізнесом, цифрова трансформація та підтримка стартапів дозволять кластерам стати рушійною силою інноваційного розвитку країни. Створення кластерів у різних регіонах забезпечить збалансований розвиток і допоможе подолати наслідки війни. Крім того, кластери можуть стати потужним інструментом для залучення інвестицій та міжнародної допомоги.

Тут, проблема полягає у необхідності розробки нової моделі управління ТОНК, яка б не лише забезпечувала ефективну взаємодію між освітою, наукою



та виробництвом, а й сприяла всебічному розвитку особистості студента в контексті реформи української освіти. Така модель, має поєднувати академічні знання, практичні навички та особистісний розвиток, готуючи фахівців, здатних успішно працювати в сучасних умовах.

Вагомим викликом у процесі трансформації української системи освіти став масштабний процес об'єднання університетів, що фактично є основою для формування локальних освітніх екосистем. Цей процес виявив гостру потребу в розробці нових моделей управління, які б відповідали вимогам сучасності, які б дозволили оптимізувати використання ресурсів, підвищити якість освіти та забезпечити інтеграцію освітніх закладів з ринком праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню формування кластерних структур та необхідності утворення освітньо-наукових кластерів свої праці присвятила Т. Ковалюк, яка доводила необхідність інтеграції зусиль суб'єктів взаємодії, таких як держава, система ІТ-освіти, наукова сфера для створення національної конкурентоспроможної системи підготовки професійних кадрів для ІТ-галузі. Вона обґрунтовує, що кластерний підхід дозволяє створити синергетичний ефект, адаптуватися до змін на ринку праці, стимулювати інновації та підвищити конкурентоспроможність країни на глобальному рівні. Однак, для успішної реалізації цієї моделі необхідно враховувати специфіку ІТ-галузі, визначити роль держави, розглянути можливості міжнародної співпраці та подолати існуючі бар'єри [1].

Наталія Токуєва розробила модель оцінки ефективності технологічного менеджменту кластерних інновацій, зосередившись на аналізі впливу інноваційних витрат на розвиток персоналу та матеріально-технічне забезпечення кластерів в умовах післявоєнного відновлення України. Дослідження охопило ІТ-кластери, агропромислові кластери тощо. Для оцінки ефективності було використано виробничі функції, що враховували такі показники як витрати на наукові дослідження, витрати на навчання персоналу, рівень автоматизації виробництва тощо. Результати дослідження підтвердили, що підвищення ефективності технологічного менеджменту в кластерах є ключовим фактором для успішного відновлення економіки та потребує посилення державної підтримки наукових, інноваційних та освітніх проєктів, а також розвитку логістичної інфраструктури [12].

Дослідження Орландо Троазі, проведене на прикладі італійського кластеру аерокосмічних технологій, показало, що кластери є потужним інструментом для стимулювання інновацій. Використовуючи конструктивістську обґрунтовану теорію, вчений виявив, що в рамках кластерів виникають різноманітні типи інновацій, включаючи технологічні, процесуальні, пов'язані з бізнес-моделями та даними, соціальні та екологічні. Ці інновації є результатом тісної взаємодії між учасниками кластера та сприяють його подальшому розвитку. Результати дослідження Троазі можуть бути використані для розробки стратегій створення інноваційних кластерів в інших



галузях [14]. Дослідження Орландо Троазі демонструє, що кластери є ефективним інструментом для стимулювання інновацій. Як на нашу думку, то досвід італійського кластеру аерокосмічних технологій може бути корисним для України при формуванні власних кластерів. Однак, необхідно враховувати специфіку української економіки та соціальних умов.

Цікавими для нашого дослідження виявились концептуальні роботи Інези Гагнідзе, яка пропонує новий погляд на роль кластерів в умовах цифрової трансформації. Вона стверджує, що кластери не тільки здатні адаптуватися до викликів Індустрії 4.0, а й стануть рушійною силою розвитку економіки в епоху Індустрії 5.0. Дослідниця виділяє такі ключові виклики Індустрії 4.0, як автоматизація виробництва, зростання кіберзагроз, необхідність в нових навичках працівників та обґрунтовує, чому кластери є оптимальним середовищем для їх подолання. Для візуалізації процесу цифрової трансформації кластерів Гагнідзе розробила оригінальну модель, яка дозволяє проаналізувати взаємозв'язки між різними елементами кластера та визначити напрямки його подальшого розвитку [9]. Результати дослідження Гагнідзе відкривають нові перспективи для створення інноваційних освітніх екосистем в Україні. Тісна співпраця між університетами, бізнесом і державою, а також адаптація освітніх програм до потреб ринку праці сприятимуть розвитку інноваційних стартапів та підвищенню конкурентоспроможності української економіки.

Маріо Франко, використовуючи мережевий підхід, проаналізував міжорганізаційні взаємодії в агропромисловому кластері Португалії. Дослідження показало, що кластери є ефективним інструментом для обміну знаннями та стимулювання інновацій. Завдяки кластеризації, підприємства мають кращі можливості для виходу на нові ринки та підвищення конкурентоспроможності. Важливу роль у успіху кластерів відіграють довіра, взаємодопомога та відкритість між учасниками [8]. Таким чином, дослідження Франко підтверджує, що кластери є потужним каталізатором для розвитку економіки та можуть бути успішно застосовані в різних галузях.

Як на нашу думку, то дослідження Франко агропромислового кластеру Португалії пропонує цінні рекомендації щодо створення ефективного ТОНК в Україні. Тут, ключовими аспектами є: необхідність міцних мережевих зв'язків між усіма учасниками кластера, важливість довіри та відкритості у взаємодії, фокус на інноваціях та підтримка малих і середніх підприємств. При розробці моделі для українського кластера потрібно враховувати особливості національного контексту, регіональні потреби та інтегрувати кластер з іншими ініціативами в сфері інновацій. Застосування цих принципів дозволить створити ефективний кластер, який сприятиме розвитку технологій, підвищенню конкурентоспроможності української економіки та покращенню якості життя.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі модернізації освіти в Україні спостерігається дедалі більша потреба у переосмисленні традиційних



підходів до навчання та виховання. Ключовим завданням є перехід від знання-центрованої до особистісно орієнтованої моделі освіти. Це означає, що в центрі уваги має бути не просто передача знань, а розвиток особистості здобувача освіти, формування його критичного мислення, творчих здібностей та готовності до постійного навчання протягом життя.

Сучасна освіта ставить у центр уваги особистість студента. Замість пасивного сприйняття інформації, студенти стають активними учасниками навчального процесу, які самостійно досліджують і розвивають свої здібності. Навчання має бути цікавим і відповідати індивідуальним потребам кожного студента, щоб сприяти його повноцінному розвитку та досягненню успіху. Особистісно орієнтована педагогіка спрямована на розвиток студента як особистості та як фахівця, здатного до саморозвитку, самореалізації та творчої діяльності. Вона є основою для створення освіти високої якості, яка відповідає сучасним вимогам.

Сучасна освіта потребує радикальних змін, зокрема, переходу від авторитарних методів до партнерських відносин між усіма учасниками навчального процесу. Активне залучення підприємств, впровадження цифрових технологій та створення інноваційного освітнього середовища є ключовими факторами успіху. Для ефективної реалізації цих змін необхідна розробка нової моделі управління освітою, яка передбачає децентралізацію, залучення всіх зацікавлених сторін до управління на принципах прозорості, неупередженості та беззаперечної зацікавленості в кінцевому результаті. Такий підхід дозволить створити гнучку та адаптивну систему освіти, яка зможе швидко реагувати на зміни в зовнішньому середовищі та готувати висококваліфікованих фахівців, відповідних потребам сучасного ринку праці. Тут, йдеться саме про утворення ТОНК та побудови ефективної моделі управління, де ТОНК, це не тільки об'єднання закладів освіти, наукових установ, підприємств та інших організацій, які взаємодіють між собою для досягнення спільних цілей у галузі науки, освіти та виробництва, це передусім освітня мережа що має розгалужену інфраструктуру, інтелектуальний, технічний та науковий потенціал.

Зазначимо, що модель управління ТОНК є фундаментом, який визначає взаємодію та координацію всіх елементів цієї комплексної системи. Вона визначає механізми взаємодії, розподіл відповідальності, процеси управління, а також стимулює участь усіх зацікавлених сторін. Ефективна модель управління має забезпечити прозорість, демократичність, гнучкість, орієнтацію на результат та на впровадження інновацій в діяльності ТОНК. Крім того, така модель має бути стійкою до зовнішніх впливів та орієнтованою на розвиток людського потенціалу.

Мета моделі – створення багаторівневої, розгалуженої за напрямками діяльності учасників кластеру та формами організації системи управління освітнім процесом, що реалізовується в умовах промислових підприємств.



Запропонована нами модель, це динамічна і відкрита система, що орієнтована на потреби регіонального ринку праці. Наведемо її ключові компоненти та принципи функціонування. Схема моделі представлена на малюнку 1.

Модель містить такі блоки та компоненти:

8. Теоретичний блок. Теоретичний блок, містить наступні компоненти – соціально-економічні фактори, нормативні основи, теоретичні основи.

Соціально-економічні фактори відіграють важливу роль у розвитку та функціонуванні ТОНК. Їх вплив на модель управління ТОНК може бути як прямим, так і непрямим.

Прямий вплив соціально-економічних факторів на модель управління ТОНК проявляється у формування державної політики в галузі освіти, науки та інновацій, що визначає необхідність утворення кластеру, місце його розташування та галузеву направленість, пріоритети розвитку ТОНК, а також механізми їх фінансування та підтримки. Важливим фактором тут є попит у кваліфікованих кадрах на ринку праці в розрізі галузей, що визначає потребу в освітніх програмах та наукових дослідженнях, які проводяться в рамках ТОНК. Особливе значення для прийняття рішення його утворення ТОНК постає рівень соціально-економічного потенціалу регіоні, що впливає на можливість для його розвитку та функціонування.

Непрямий вплив соціально-економічних факторів на модель управління ТОНК проявляється в соціальній структурі суспільства, що визначає рівень доступності освіти та науки для різних груп населення.

Так, економічне становище країни впливає на рівень фінансування освіти та науки. Це пов'язано з тим, що держава є основним джерелом фінансування освіти та науки. У періоди економічного зростання держава має більше коштів, які вона може виділити на ці сфери. У періоди економічної кризи держава може скорочувати фінансування освіти та науки. А отже, це має вплив на ефективність діяльності ТОНК на впровадження інновацій. Варто зазначити, що економічне становище країни не є єдиним фактором, який впливає на рівень фінансування освіти та науки. На цей рівень також впливають політичні фактори, соціальні фактори тощо.

Культурні цінності суспільства теж можуть виступати як фактор впливу на модель управління ТОНК, бо визначають ставлення до інновацій та підприємництва. Де культурні цінності - це уявлення про те, що є важливим і цінним в суспільстві Вони формуються в процесі історичного розвитку і передаються від одного покоління до іншого. Ставлення до інновацій та підприємництва є важливою культурною цінністю. Воно визначає, як суспільство сприймає зміни, нові ідеї та ризик. У суспільствах, де цінуються інновації та підприємництво, люди більш схильні до ризику, відкриті до нових ідей і готові змінювати статус-кво. У таких суспільствах інновації та підприємництво є більш поширеними, що сприяє економічному розвитку. Навпаки, у суспільствах, де інновації та підприємництво не цінуються, люди



більш консервативні, менш схильні до ризику і неохоче приймають зміни. У таких суспільствах інновації та підприємництво є менш поширеними, що може призвести до економічного занепаду [11].

Нормативні основи теоретичного блоку моделі управління ТОНК складаються з сукупності принципів, правил і норм, які регулюють діяльність ТОНК. Ці принципи, правила і норми можуть бути встановлені на міжнародному, національному, регіональному та локальному рівнях.

Наприклад, на міжнародному рівні нормативні основи ТОНК визначаються положеннями Всесвітньої декларації про вищу освіту для XXI століття [13], Конвенцією про визнання кваліфікацій, що стосуються вищої освіти в Європейському регіоні [6], Конвенція ЮНЕСКО про технічну та професійну освіту [7], Рекомендації ЮНЕСКО про розвиток освіти та підготовки кадрів у галузі науки і техніки [10] тощо.

На національному рівні, це: Закон про освіту [2], Закон України про вищу освіту [3], Закон про науку і науково-технічну діяльність [4] тощо.

На регіональному (місцевому) рівні нормативні основи діяльності ТОНК можуть визначатися Стратегією розвитку конкретного регіону, наприклад - Дніпропетровської області [5] або іншими регуляторними документами прийнятими на місцевому рівні.

На локальному (університетському) рівні нормативні основи діяльності ТОНК визначаються Статутам Університету, Положенням про ТОНК, Програмою розвитку ТОНК, Правилами внутрішнього розпорядку ТОНК тощо.

Положення, які лежать в основі нормативних основ ТОНК сформовані на принципах доступності, рівності, демократії, ефективності та інноваційності. ТОНК має бути доступним для всіх, хто має відповідні знання та навички, всі учасники ТОНК мають бути рівними перед законом. Процес управління ТОНК має здійснюватися на основі демократичних засад та бути ефективним і результативним, орієнтованим на інновації.

В такий спосіб нормативні основи діяльності ТОНК мають забезпечувати якість освіти та наукових досліджень, відповідність освіти та наукових досліджень потребам ринку праці, що сприятиме розвитку інноваційної діяльності, міжнародної співпраці, а в кінцевому результаті, економіки країни.

Зауважимо, що нормативні основи діяльності ТОНК мають постійно вдосконалюватися з урахуванням змін в суспільстві, економіці та технологіях.

Теоретичний блок моделі управління ТОНК базується на ряді теоретичних концепцій, які описують сутність, закономірності та принципи функціонування ТОНК. До таких концепцій належать «Освіта 4:0». Концепція «Освіта 4.0» є однією з ключових концепцій, на яких ґрунтується теоретичний блок моделі управління ТОНК, що описує нову парадигму освіти, яка відповідає викликам та потребам четвертої промислової революції.

Так, теоретичні основи концепції «Освіта 4.0» включають кілька взаємопов'язаних теорій. Теорія навчання протягом життя підкреслює



необхідність постійного оновлення знань і навичок. Персоналізоване навчання, засноване на індивідуальних потребах і здібностях кожного здобувача освіти, посилюється використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Компетентнісний підхід, в свою чергу, спрямований на формування практичних навичок, необхідних для успішної роботи в сучасному світі. Ці теорії, взаємопов'язані між собою, створюють основу для створення інноваційних освітніх середовищ, які відповідають викликам сучасного суспільства.

Отже, концепція «Освіта 4.0» передбачає такі ключові зміни в освіті, як перехід від традиційної класно-урочної системи до більш гнучких та інтерактивних форм навчання, широке використання ІКТ в освітньому процесі, персоніфікацію навчання задля формування компетенцій, необхідних для успішної роботи в суспільстві 4.0. Це означає, що замість пасивного засвоєння знань, студенти стануть активними учасниками навчального процесу, використовуючи різноманітні інструменти та ресурси. Роль викладача при цьому зміниться: він стане своєрідним наставником, який допомагає студентам розвивати свої навички та досягати поставлених цілей. Звичайно, впровадження таких змін потребує значних зусиль і ресурсів, але воно відкриває перед освітою великі можливості для розвитку креативного мислення, критичного аналізу та співпраці, що є ключовими компетенціями для успіху в сучасному світі.

В рамках ТОНК концепція «Освіта 4.0» може бути реалізована за допомогою таких механізмів, як: розробка та впровадження нових освітніх програм, що відповідають потребам виробничого сектору економіки; створення інноваційних навчальних середовищ, що використовують ІКТ з метою забезпечити підготовку та перепідготовку педагогічних кадрів належного рівня. Особливу роль тут має відігравати розвиток співпраці з підприємствами та іншими організаціями, що входять до складу ТОНК.

Як на нашу думку, то впровадження концепції «Освіта 4.0» в ТОНК дозволить підвищити якість освіти та підготовки кадрів, створити економіку країни більш конкурентоспроможну на світовому ринку.

Теоретичні основи концепції «Освіта 4.0» є важливим компонентом теоретичного блоку моделі управління ТОНК. Ці основи дозволяють розробити практичні рекомендації щодо впровадження концепції «Освіта 4.0» в умовах ТОНК задля головної мети - підготовки кадрів, що відповідатимуть потребам четвертої промислової революції.

9. Структурно-організаційний блок. До складу якого входить компоненти: Центр управління кластером - Рада кластеру, Директорат клас-теру, Комісії та робочі групи. Учасники кластеру – Університет як кластероутворююча організація, коледжі як структурні підрозділи університету, виробничі підприємства та технопарки, навчально-наукові інститути тощо.

Так, Центр управління кластером (надалі - ЦУК) є основним органом управління кластером. Він відповідає за розробку стратегії розвитку кластера,





залучення ресурсів, а також за реалізацію заходів, спрямованих на досягнення цілей кластера.

Цілі ТОНК визначені і є конкретними, вимірюваними, досяжними, релевантними та своєчасними. Завдання ТОНК спрямовані на досягнення головної мети – підготовка висококваліфікованих фахівців що відповідають потребам сучасного суспільства та країни. Процеси управління ТОНК включають такі заходи, як планування, координація, контроль та оцінка. Процеси управління спрямовані на досягнення цілей ТОНК.

Учасниками ТОНК є підприємства, заклади освіти, наукові установи, а також інші організації, що займаються освітньою, науковою та виробничою діяльністю. Організаційна структура ТОНК визначає, як будуть розподілені обов'язки та повноваження між його учасниками та сприяє досягненню головних цілей ТОНК.

Механізми взаємодії учасників кластера спрямовані на створення умов для ефективної співпраці між ними. До таких механізмів віднесемо: спільні проекти та програми, обмін інформацією та досвідом, співробітництво в галузі освіти та підготовки кадрів.

10. Ресурсний блок. Включає в себе компоненти - матеріальні, фінансові, людські та інформаційні ресурси, де ресурси використовуються для досягнення цілей ТОНК.

Матеріальні ресурси - це один з ключових компонентів ресурсного блоку моделі управління ТОНК. До матеріальних ресурсів належать будівлі та приміщення, обладнання, інструменти та матеріали.

Отже, ТОНК має потребу в будівлях та приміщеннях для розміщення навчальних аудиторій, лабораторій, дослідницьких центрів, виробничих потужностей, офісів, а також в обладнанні, інструментах та матеріалах для освітнього процесу, наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, виробничої діяльності та інших видів діяльності. Тут, важливо зазначити, що матеріальні ресурси ТОНК мають відповідати вимогам сучасності, достатності, якості та ефективності.

Тобто, матеріальні ресурси ТОНК мають не тільки відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки та якості, а мають бути у достатній кількості, щоб забезпечити всі види діяльності ТОНК та використовуватися максимально ефективно. Ефективне використання матеріальних ресурсів є важливою умовою успішного функціонування ТОНК.

Фінансові ресурси - це один з компонентів ресурсного блоку моделі управління ТОНК, використання якого необхідно для забезпечення фінансування освітнього процесу, наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, інноваційної діяльності, розвитку інфраструктури тощо. Конкретизуємо фінансові ресурси - стипендії, заробітна плати викладачів, витрати на придбання навчальних матеріалів, оновлення та утримання обладнання та інші витрати, що пов'язані з освітнім та науковим процесом.



Важливим аспектом в сфері фінансування є отримання коштів на будівництво і реконструкцію будівель, придбання обладнання та інших витрат, пов'язаних з розвитком інфраструктури.

Важливо, щоб ТОНК мав диверсифіковані джерела фінансування, це: державне фінансування - держава може виділяти кошти на розвиток ТОНК; гранти - ТОНК може отримувати гранти від наукових фондів, міжнародних організацій, приватних фондів та інших організацій; інвестиції - інвестори можуть вкладати кошти в розвиток ТОНК; власні кошти - ТОНК може використовувати власні кошти, отримані від господарської діяльності, для розвитку. Для щоб ТОНК ефективно використовував фінансові ресурси, необхідно розробити та затвердити бюджет ТОНК, на постійній основі здійснювати контроль за витрачанням бюджетних коштів, шукати можливості для економії коштів та підвищувати ефективність господарської діяльності ТОНК.

Людські ресурси – це не просто персонал, це сукупність знань, навичок, досвіду, творчості та ентузіазму людей, які працюють в організації. Це актив, який може дати конкурентну перевагу, якщо ним правильно управляти.

Розвиток людського капіталу, це навчання та підвищення кваліфікації та створення середовища, де люди можуть постійно вчитися, розвиватися та використовувати свої таланти.

Тут, варто розглянути процес управління знаннями, що направлений на виявлення, кодифікацію та поширення знань в умовах ТОНК, з метою щоб всі зацікавлені сторони могли ними користуватися. Мотивація, виступає як основна рушійна сила перетворень та інновацій для створення середовища, де люди відчувають себе цінними, щасливими та мотивованими до роботи. Значну роль відіграє лідерство, як феномен розвитку людини в соціумі та її культури, яка цінує людей, їхні ідеї та їхній внесок.

Зауважимо, що людські ресурси – це найцінніший актив ТОНК. Інвестуючи в людські ресурси та використовуючи їх ефективно, кластер зможе досягти кращих результатів та стати більш конкурентоспроможним. На ринку освітніх та наукових послуг.

Інформаційні ресурси - це ще один з ключових компонентів ресурсного блоку моделі управління ТОНК. Які ми представимо, як: наукові та технічні дані, це дані, отримані в ході наукових досліджень та дослідно-конструкторських розробок; освітні ресурси - навчальні матеріали, курси, підручники, методичні посібники та інші ресурси, що використовуються в навчальному процесі; інформаційно-аналітичні ресурси - дослідження, аналітика, прогнози та інші інформаційні продукти, що використовуються для прийняття управлінських рішень; бібліотечні ресурси - книги, журнали, статті, патенти та інші бібліотечні ресурси; інформаційні технології - програмне забезпечення, апаратне забезпечення, мережі та інші інформаційні технології, що використовуються для обробки, зберігання та передачі інформації.





Важливо, щоб ТОНК мав доступ до актуальних та достовірних інформаційних ресурсів. Для цього в кластері має бути створена система збору, зберігання та обробки інформації, що забезпечить доступ до інформаційних ресурсів для всіх учасників ТОНК та підвищить їх інформаційну грамотність.

Для того щоб ТОНК ефективно використовував інформаційні ресурси, необхідно розробити та впровадити систему управління інформаційними ресурсами, використовувати інформаційні технології для підвищення ефективності роботи ТОНК та вжити заходів для захисту інформаційних ресурсів від несанкціонованого доступу. Зазначимо, що ефективне використання інформаційних ресурсів дозволить покращити якість освітнього процесу, результативність наукових досліджень та сприятиме прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

11. Освітньо-науковий блок. Складається з наступних компонент: механізми мережевої взаємодії учасників кластера; **технології навчання та досліджень; технологічна інфраструктура.**

Мережева взаємодія - це ключовий фактор успішного функціонування ТОНК., що дозволяє учасникам кластера обмінюватися інформацією, знаннями, досвідом та ресурсами, а також спільно вирішувати проблеми та реалізовувати проекти.

Модель управління ТОНК передбачає використання таких механізмів мережевої взаємодії учасників кластера, як: інформаційно-комунікаційні платформи, це веб-сайти учасників кластеру та соціальні мережі, для обміну інформацією та спілкування учасників кластера, а також віртуальні платформи, для онлайн-співпраці учасників кластера; організація спільних заходів: семінари, конференції, форуми, круглі столи, навчальні курси тощо, для обміну досвідом та ідеями між учасниками кластера, обговорення актуальних проблем та вироблення спільних рішень, проведення навчальних курсів для підвищення кваліфікації учасників кластера; створення спільних наукових та освітніх проектів, реалізація освітніх програм тощо; мережеві партнерства - укладення угод про співпрацю між учасниками кластера, створення спільних підприємств для реалізації спільних проектів, участь ТОНК та його учасників у міжнародних мережах та проектах.

Зауважимо, що вибір механізмів мережевої взаємодії учасників кластера залежить від конкретних умов та потреб ТОНК.

Важливо, щоб механізми мережевої взаємодії учасників кластера забезпечували ефективний обмін інформацією та знаннями між учасниками кластера, сприяли спільному вирішенню проблем та реалізації проектів та підвищували конкурентоспроможність здобувача освіти на ринку праці.

Ефективна мережева взаємодія учасників кластера є важливою умовою успішного функціонування ТОНК.

Технологічна інфраструктура - це комплекс програмно-апаратних засобів, що забезпечує функціонування освітньо-наукового блоку ТОНК. Вона



включає в себе чотири основних компонент. Перша, апаратне забезпечення, це комп'ютери для викладачів, науковців, студентів та інших учасників освітньо-наукового процесу. Сервери для зберігання даних, забезпечення роботи веб-сайтів та інших інформаційних ресурсів. Мережеве обладнання: що забезпечує доступу до Інтернету та локальної мережі, а також лабораторне обладнання для проведення наукових досліджень та лабораторних практикумів. Друга, програмне забезпечення - операційні системи для роботи комп'ютерів та серверів і прикладні програми для текстових редакторів, електронних таблиць, презентацій, графічних редакторів, систем автоматизованого проектування (надалі - САПР) та інших задач. Особливе місце займають навчальні програми, що використовують для онлайн-курсів, віртуальних лабораторних робіт та інших форм дистанційного навчання. Програмні засоби що створені для ведення веб-сайтів та електронного автоматизованого документообігу. Третя, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) у вигляді Інтернет, що забезпечує доступ до інформаційних ресурсів, спілкування та співпраці, локальної мережі для обміну даними та спільного використання ресурсів та хмарні технології для зберігання даних, резервного копіювання та доступу до програмного забезпечення. Четверта, системи інформаційної безпеки з використанням антивірусного програмного забезпечення для захисту від комп'ютерних вірусів та брандмауер для захисту від несанкціонованого доступу. Система резервного копіювання використовується для відновлення даних у разі збою.

Важливо, технологічна інфраструктура в освітньо-науковому блоці управління ТОНК має відповідати вимогам сучасності, достатності та ефективності. Технологічна інфраструктура не тільки повинна відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки, а й повинна бути достатньою для забезпечення всіх потреб освітньо-наукового процесу, мати високу якість і використовуватися максимально ефективно.

Технології навчання та досліджень швидко розвиваються і відіграють дедалі більшу роль в освітньо-науковому блоці управління ТОНК. Ці технології, такі як онлайн-курси, вебінари, віртуальна та доповнена реальність, аналітика даних та штучний інтелект, допомагають покращити результати навчання, зробити дослідження більш ефективними та стимулювати інновації. Завдяки технологіям, студенти можуть навчатися в будь-який час і в будь-якому місці, а викладачі можуть створювати персоналізовані навчальні траєкторії для кожного учня. Крім того, технології сприяють розвитку співпраці та комунікації між учасниками освітнього процесу, що є важливим для вирішення складних проблем сучасності.

Сьогодні, особливе місце в освітньому процесі займає віртуальна реальність (надалі - VR) та доповнена реальність (надалі - AR). VR і AR можуть використовуватися для створення інтерактивних освітніх середовищ. Найсучаснішим аспектом технологій навчання і досліджень є штучний





інтелект (надалі - AI): AI може використовуватися для персоналізації навчання, надання зворотного зв'язку в режимі реального часу та автоматизації завдань. Зазначені технології можуть використовуватися для покращення розуміння того, як люди навчаються, і для розробки більш ефективних методів навчання.

Ці технології можна використовувати для набуття здобувачами освіти більш персоналізованого досвіду навчання за рахунок адаптації їх до засвоєння навчальних матеріалів та задоволення потреб і інтересів кожного студента.

Технології AI можуть допомогти у підвищенні доступності освіти, зробити освіту доступною для людей з особливими освітніми потребами, незалежно від їхнього розташування або обставин. Зробити дослідження більш ефективними, збирати та аналізувати дані, спілкуватися з іншими дослідниками та публікувати свої результати, розробляти нові продукти, послуги та ідеї.

Важливо, щоб ТОНК мав стратегію використання технологій навчання та досліджень. Ефективне використання технологій навчання та досліджень може допомогти ТОНК покращити свою роботу та досягти своїх цілей.

12. Результативний блок. Блок складається з наступних компонент: ефективність використання ресурсів; результати навчання; наукові результати.

Компонента «Ефективність використання ресурсів» є важливою з наступних причин. Фінансові, людські, інформаційні та технологічні ресурси ТОНК є обмеженими, тому важливо використовувати ці ресурси максимально ефективно.

Ефективне використання ресурсів може допомогти ТОНК досягти своїх цілей в галузі освіти, науки та інновацій, підвищити свою конкурентоспроможність на ринку освітніх та наукових послуг, сприяти залученню нових партнерів з числа бізнесу, влади та інших організацій тощо.

Економічна ефективність - співвідношення витрат і результатів діяльності ТОНК.

Для оцінки ефективності використання ресурсів ТОНК та оцінки ризиків що супроводжують діяльність кластеру, використаємо наступні методи: метод Дельфі, SWOT-аналіз, що передбачає збір і аналіз статистичних даних про використання ресурсів, проведення опитувань персоналу, студентів та інших учасників освітньо-наукового процесу. Також для детальної оцінки ризиків можуть бути залучені сторонні експерти.

Оцінка ефективності використання ресурсів та ризиків у ТОНК має на меті здійснення корекції стратегії управління кластером. Для досягнення оптимальної ефективності може бути запропонований комплекс заходів, серед яких: підвищення кваліфікації персоналу, модернізація інфраструктури, впровадження сучасних систем управління та оптимізація ресурсних витрат тощо. Ці заходи дозволять синхронізувати діяльність компонентів кластера, усунути дисбаланс та підвищити загальну продуктивність.



Отже, ефективне використання ресурсів є фундаментом успішного функціонування ТОНК. Для досягнення цієї мети необхідна чітка стратегія розвитку, яка визначає пріоритетні напрямки діяльності та необхідні для їх реалізації ресурси – фінансові, людські, матеріальні та інформаційні. Ефективна система управління ресурсами передбачає детальне планування, постійний контроль за їх використанням та ведення точного обліку. Такий підхід дозволяє оптимізувати витрати, мінімізувати ризики та забезпечити стійкий розвиток ТОНК. Крім того, тісний зв'язок між стратегією розвитку та управлінням ресурсами сприяє підвищенню конкурентоспроможності та адаптації до змін зовнішнього середовища. Значну роль в цьому процесі відіграє мотивований та кваліфікований персонал, який повинен вміти ефективно використовувати ресурси для досягнення цілей ТОНК.

Як на наш погляд, то ефективне використання ресурсів - це постійний процес, який потребує постійної уваги та зусиль з боку керівництва та персоналу ТОНК.

Наукові результати є одним з ключових компонентів Результативного блоку моделі управління ТОНК. До наукових результатів ТОНК ми віднесемо: кількість та якість наукових публікацій у рецензованих наукових журналах, вплив публікацій на наукову спільноту, наприклад - цитування, індекс Гірша тощо; кількість і якість завершених наукових досліджень то їх внесок у розвиток науки і техніки; впровадження наукових результатів, що можна виміряти у кількісному показнику наявних патентів, ліцензій та інших результатів інтелектуальної власності та впровадження наукових результатів у виробництво, іншої сфери діяльності тощо.

Для оцінки наукових результатів ТОНК використаємо метод аналізу бібліометричних показників - кількість публікацій, цитувань, індекс Гірша та даних про впровадження наукових результатів - кількість патентів, ліцензій, договорів на впровадження, а також метод експертних оцінок, залучення експертів для оцінки якості наукових досліджень та їх практичної значущості.

Так, на основі результатів оцінки наукових результатів ТОНК можна розробити та впровадити заходи для їх покращення. Підвищення кваліфікації наукових кадрів, підтримка молодих науковців за рахунок виплати персональних стипендії, грантів, конкурсів для молодих науковців, сприятиме підвищенню якості підготовки наукових кадрів. Наукові результати ТОНК повинні відповідати пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки, бути орієнтовані на практичне застосування.

Компонента «Результати навчання» є важливою складовою Результативного блоку моделі управління ТОНК з наступних причин. Перше, освіта - це одна з основних функцій ТОНК що спрямована на підготовку кваліфікованих кадрів для технічних та наукових галузей. Друге, якість освіти - це ключовий фактор конкурентоспроможності кращих студентів, викладачів та партнерів, лише за умови високої якості освіти. Третє, результати навчання -



це важливий показник ефективності роботи студентів, викладачів та управлінського персоналу ТОНК, який повинен постійно вдосконалювати свою роботу для того, щоб покращувати результати навчання. Четверте, оцінка рівня знань, навичок та компетенцій, які отримують студенти. Ми маємо виявляти проблеми та вживати заходів для їх усунення, покращувати якість освіти.

Для оцінки ефективності навчального процесу в ТОНК використовується комплексний підхід, що включає аналіз статистичних даних про успішність студентів, проведення опитувань серед студентів, випускників та роботодавців, а також залучення зовнішніх експертів. На основі отриманих даних розробляються та впроваджуються заходи, спрямовані на досягнення стратегічних цілей ТОНК. Це включає підвищення кваліфікації викладачів, модернізацію освітніх програм з урахуванням останніх досягнень науки і техніки, впровадження інноваційних методів навчання, таких як онлайн-навчання та проектно-орієнтоване навчання, а також покращення матеріально-технічної бази. Систематичний моніторинг результатів дозволяє оцінити ефективність впроваджених заходів та своєчасно коригувати стратегію розвитку ТОНК з урахуванням змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі. Залучення до цього процесу студентів, випускників та роботодавців забезпечує зворотний зв'язок та сприяє підвищенню якості освітніх послуг.

Оцінка результатів навчання є ключовою складовою ефективного управління ТОНК. Вона дозволяє виявити сильні та слабкі сторони освітнього процесу, а також визначити напрямки для його вдосконалення. Отримані результати дозволяють впровадити інноваційні методи навчання та покращення матеріально-технічної бази. Тут, важливим є те, щоб стратегія розвитку кластера враховувала потреби ринку праці та була побудована на принципах прозорості та відкритості. Регулярна оцінка ефективності дозволяє забезпечити постійне вдосконалення діяльності ТОНК та досягнення поставлених цілей.

Ефективність управління ТОНК визначається тим, наскільки вдало реалізуються його цілі та завдання. Для підвищення ефективності управління ТОНК необхідно постійно аналізувати його діяльність та вносити необхідні зміни.

Структура моделі управління ТОНК відображає упорядкованість цілей створення і використання ТОНК, його підпорядкованість загальній меті і освітньо-науковим та виробничим цілям, які реалізуються у відповідному порядку. Це, в свою чергу, передбачає взаємозалежність всіх учасників кластеру, зумовлює можливість здійснення в зазначеній освітній системі тільки тих освітніх технологій, які можуть бути практично забезпечені необхідним складом системи навчальних засобів. Таким чином, головною складовою ТОНК є засоби навчання – діючі підприємства, установи та організації.



При побудові нашої моделі реалізуємо принципи відкритої і якісної освіти. Використання сучасних методів і засобів інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні ТОНК дозволяє суттєво розширити його освітній потенціал, забезпечує формування і використання так званого єдиного освітнього простору в межах системи, та у випадку коли доступне навчальне середовище не обмежується окремо взятим закладом освіти чи підприємством. Це в першу чергу стосується доступної якісної і кількісної різноманітності інформаційних освітніх ресурсів.

Слід зазначити, що розширення потенційного простору локальної освітньої системи безпосередньо не пов'язане зі збільшенням питомих фінансових витрат на освіту окремої людини. Для поглиблення розуміння ролі, яку відіграє ТОНК і його складові при здійсненні підготовки фахівців, розглянемо це питання з позиції проблемного підходу щодо організації і провадження освітнього процесу.

Модель управління ТОНК складається з двох взаємопов'язаних частин: формуючої та реалізуючої. Формуюча частина визначає цілі та зміст навчального процесу, тоді як реалізуюча забезпечує їхнє втілення за допомогою викладачів, навчальних матеріалів та інфраструктури. Хоча ці частини можуть досліджуватися окремо, їхня взаємодія є ключовою для ефективного функціонування системи. Цільова та змістовно-інформаційна складові формують основу навчального процесу, а викладацька, науково-освітня, матеріально-технічна складові забезпечують його реалізацію. Таким чином, модель управління ТОНК є комплексною системою, що поєднує стратегічне планування та практичну реалізацію.

Зазначимо, що запропонована модель управління ТОНК дозволяє оцінити ступінь відповідності існуючої системи підготовки фахівців вимогам до складу і рівню їх компетентностей, а також прогнозувати зміни в майбутній фаховій їх діяльності.

Так, при моделюванні процесу управління ТОНК повинна здійснюватися проєкція вимог сучасного виробництва до їх компетентностей здобувачів освіти, які навчались в закладах освіти кластеру. Це важливо, бо ринок праці постійно змінюється, з'являються нові професії, а старі стають неактуальними.

Сучасне виробництво потребує фахівців з високоякісними компетентностями. Ці компетентності включають в себе не тільки знання та навички, але й особисті якості, такі як критичне мислення, креативність, комунікабельність, командна робота тощо.

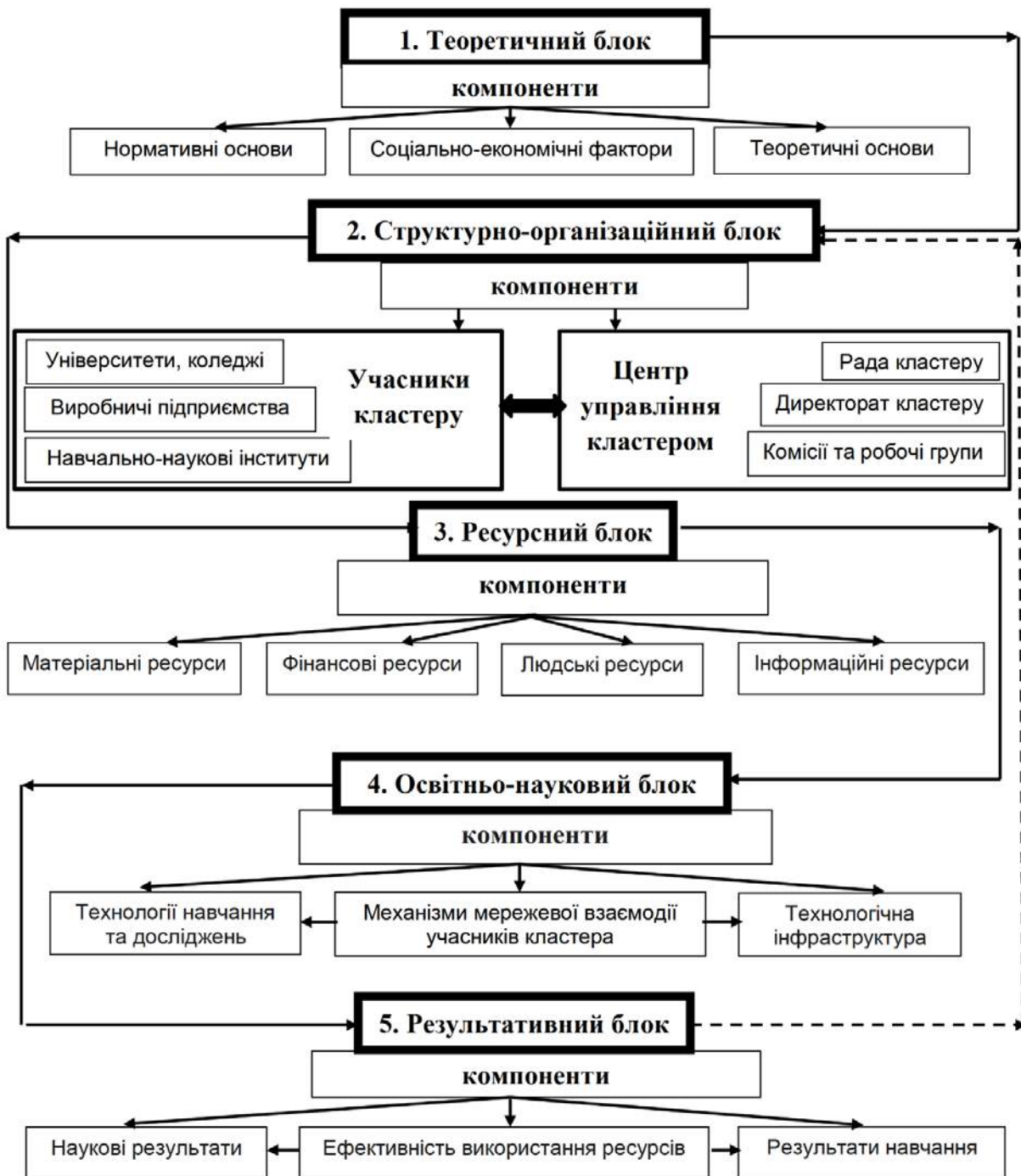


Рис.1 Модель управління ТОНК.

Для забезпечення конкурентоспроможності ТОНК на ринку освітніх послуг необхідно, щоб освітні програми, що реалізуються закладами, які входять до його складу, відповідали сучасним вимогам роботодавців. Для цього ТОНК має широко використовувати такі інструменти як: співпраця з підприємствами, аналіз попиту на фахівців на ринку праці та застосування професійних стандартів.



Роботодавці можуть брати участь у розробці освітніх програм, щоб переконатися, що вони відповідають їхнім потребам, а також роботодавці можуть викладати в закладах освіти кластеру, щоб ділитися своїм досвідом з студентами, а студенти можуть проходити стажування на підприємствах, щоб отримати практичний досвід роботи.

Проекція вимог сучасного виробництва до компетентностей фахівців - це важливий фактор, який гарантує успішне працевлаштування випускників ТОНК.

Висновки. За результатами нашого дослідження ми пропонуємо комплексну модель управління ТОНК, яка поєднує теоретичні засади та практичні аспекти. Модель орієнтована на створення інноваційної екосистеми, що інтегрує освіту, науку та виробництво. Вона включає детальний аналіз теоретичних концепцій, розробку оптимальної структури управління, визначення необхідних ресурсів та механізмів їх ефективного використання, а також розробку механізмів мережевої взаємодії учасників кластера. Особлива увага приділяється використанню сучасних технологій, індивідуалізації освітніх траєкторій та тісній інтеграції з потребами ринку праці. Наукова новизна дослідження полягає в розробці комплексної моделі, яка враховує специфіку функціонування освітніх кластерів в умовах четвертої промислової революції. Практична значущість полягає в тому, що розроблена модель може бути ефективно застосована для створення та розвитку ТОНК в різних регіонах країни.

Для досягнення мети дослідження ми проаналізували існуючі підходи до управління ТОНК, запропонували інноваційні рішення для розвитку освітнього процесу. Особливу увагу було приділено розробці механізмів адаптації моделі до умов постійних змін та забезпечили її стійкість до зовнішніх впливів.

Впровадження розробленої нами моделі управління ТОНК може сприяти розвитку інноваційної діяльності в регіоні, а також підвищенню конкурентоспроможності його економіки. Модель управління ТОНК покликана забезпечувати ефективну взаємодію між учасниками кластера, сприяти розвитку та поширенню технологій у виробництво, формувати конкурентоспроможні кадри.

Література:

1. Ковалюк Т., Кобець Н. Концепція освітньої екосистеми для цифрової трансформації української економіки // *2021 IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS)*. – 2021. – С. 116-121. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9524864>
2. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VII : станом на 16.08.2024 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 02.10.2024)
3. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII : станом на 16.08.2024 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 02.10.2024)
4. Про науку і науково-технічну діяльність : Закон України від 26.11.2015 № 848-VIII: станом на 27.06.2024 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (дата звернення: 02.10.2024)





5. Про Стратегію регіонального розвитку Дніпропетровської області на період до 2027 року URL: <https://oblrada.dp.gov.ua/rishennia/sklikannia-7/xxiv-sesiya/%d0%bf%d1%80%d0%be-%d1%81%d1%82%d1%80%d0%b0%d1%82%d0%b5%d0%b3%d1%96%d1%8e-%d1%80%d0%b5%d0%b3%d1%96%d0%be%d0%bd%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be-%d1%80%d0%be%d0%b7%d0%b2%d0%b8%d1%82%d0%ba-2/> (дата звернення: 02.10.2024)
6. Convention on the Recognition of Qualifications concerning Higher Education in the European Region. Lisbon, 11.04.1997 <https://rm.coe.int/168007f2c7>
7. European Education Area: General education and training for others. <https://education.ec.europa.eu/about-higher-education-policy>
8. Franco, M., Esteves, L., Rodrigues, M. Clusters as a Mechanism of Sharing Knowledge and Innovation: Case Study from a Network Approach. *Global Business Review*, 25(2), .2024. pp. 377-400. <https://doi.org/10.1177/0972150920957270>
9. Gagnidze, I. «Industry 4.0 and industry 5.0: can clusters deal with the challenges? (A systemic approach)». *Kybernetes*, Vol. 52 (7), 2023. pp. 2270-2287. <https://doi.org/10.1108/K-07-2022-1005>
10. Recommendation on Technical and Vocational Education and Training (2015): results of the second consultation of Member States on the implementation of the UNESCO TVET Recommendation, 2019–2022. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391232>
11. Sánchez-Villagra, Marcelo. Claude Lévi-Straus as a humanist forerunner of cultural macroevolution studies. *Evolutionary Human Sciences*. 4. pp. 1-32. 2022. https://www.researchgate.net/publication/361941823_Claude_Levi-Straus_as_a_humanist_forerunner_of_cultural_macroevolution_studies
12. Shkoda, Mariana & Marova, Svitlana & Gorobets, Nataliia & Tokuieva, Nataliia & Zvonovskyi, Ruslan & Babaiev, Valerii & Tereshchenko, Svitlana. Technological management of cluster innovations in the education system, personnel development and logistics in realising the potential in post-war renewal. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. 45. pp. 364-378. 2024. https://www.researchgate.net/publication/377248919_technological_management_of_cluster_innovations_in_the_education_system_personnel_development_and_logistics_in_realising_the_potential_in_post-war_renewal
13. The World Declaration on Higher Education for the 21st Century: Approaches and Practical Measures. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. Paris, October 5-9, 1998. <http://www.unesco.org>
14. Troisi, O., Visvizi, A., Grimaldi, M. The different shades of innovation emergence in smart service systems: the case of Italian cluster for aerospace technology, *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 39 (6), 2024. pp. 1105-1129. <https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2020-0091>

References:

1. Kovaliuk T., Kobets N. (2021). Kontsepsiia osvitnoi ekosystemy dlia tsyfrovoy transformatsii ukrainiskoi ekonomiky [The concept of an educational ecosystem for the digital transformation of the Ukrainian economy] 2021 IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS). pp. 116-121. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/9524864> [In Ukrainian].
2. Zakon Ukrainy Pro osvitu : pryiniaty 05 Veresnia 2017 roku № 2145-VII [Law of Ukraine On the About Education № 2145-VII]. (2017, September, 5), as of (2024, August, 16), Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (accessed 02.10.2024) [in Ukrainian].
3. Zakon Ukrainy Pro vysshchu osvitu : pryiniaty 01 Lypnia 2014 roku № 1556-VII [Law of Ukraine On Higher Education № 1556-VII]. (July, 1 2014), as amended on (2024, August, 16), Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (accessed 02.10.2024) [in Ukrainian].



4. Zakon Ukrainy Pro nauku i nauково-технічну діяльність : pryiniaty 26. Lystoapda 2015 roku № 848-VIII [Law of Ukraine About science and scientific and technical activity № 848-VIII] amended on (2024, June, 27), Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (accessed 02.10.2024) [In Ukrainian].

5. Oficiiniy vebsait. Dnipropetrovska oblasna rada. Pro Stratehiiu rehionalnoho rozvytku Dnipropetrovskoi oblasti na period do 2027 roku [About the Regional Development Strategy of the Dnipropetrovsk Region for the period until 2027] Retrieved from <https://oblrada.dp.gov.ua/rishennia/sklikannia-7/xxiv-sesiya/%d0%bf%d1%80%d0%be-%d1%81%d1%82%d1%80%d0%b0%d1%82%d0%b5%d0%b3%d1%96%d1%8e-%d1%80%d0%b5%d0%b3%d1%96%d0%be-%d0%bd%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%be-%d0%b3%d0%be-%d1%80%d0%be-%d0%b7%d0%b2%d0%b8%d1%82%d0%ba-2/> 02.10.2024. [In Ukrainian].

6. Convention on the Recognition of Qualifications concerning Higher Education in the European Region. Lisbon, 11.04.1997 Retrieved from <https://rm.coe.int/168007f2c7> [In English].

7. European Education Area: General education and training for others. Retrieved from <https://education.ec.europa.eu/about-higher-education-policy?>

8. Franco, M., Esteves, L., Rodrigues, M. (2024). Clusters as a Mechanism of Sharing Knowledge and Innovation: Case Study from a Network Approach. *Global Business Review*, 25(2), pp. 377-400. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/0972150920957270> [In English].

9. Gagnidze, I. (2023). Industry 4.0 and industry 5.0: can clusters deal with the challenges? (A systemic approach). *Kybernetes*, Vol. 52 (7), pp. 2270-2287. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/K-07-2022-1005> [In English].

10. Recommendation on Technical and Vocational Education and Training (2015): results of the second consultation of Member States on the implementation of the UNESCO TVET Recommendation, 2019–2022. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391232> [In English].

11. Sánchez-Villagra, Marcelo. (2022). Claude Lévi-Straus as a humanist forerunner of cultural macroevolution studies. *Evolutionary Human Sciences*. 4. pp. 1-32. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/361941823_Claude_Levi-Straus_as_a_humanist_forerunner_of_cultural_macroevolution_studies [In English].

12. Shkoda, M., Marova, S., Gorobets, N., Tokuiyeva, N., Zvonovskyi, R., Babaiev, V., Tereshchenko, S. (2024). Technological management of cluster innovations in the education system, personnel development and logistics in realising the potential in post-war renewal. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. 45. pp. 364-378. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/377248919_technological_management_of_cluster_innovations_in_the_education_system_personnel_development_and_logistics_in_realising_the_potential_in_post-war_renewal [In English].

13. The World Declaration on Higher Education for the 21st Century: Approaches and Practical Measures. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. Paris, October 5-9, 1998. Retrieved from <http://www.unesco.org> [In English].

14. Troisi, O., Visvizi, A., Grimaldi, M. (2024). The different shades of innovation emergence in smart service systems: the case of Italian cluster for aerospace technology, *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 39 (6), pp. 1105-1129. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2020-0091> [In English].

