

УДК – 378.091.093.5:[001.895:62]:005.21-024.84](477)(045)

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-13\(41\)-400-418](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-13(41)-400-418)

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>

УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ОСВІТНЬО-НАУКОВИМ КЛАСТЕРОМ: ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ТА МЕТОДИКА

Анотація. Стаття присвячена актуальному питанню створення та ефективного управління технічним освітньо-науковим кластером (надалі - ТОНК) в сучасних умовах реформування системи освіти в Україні. Дослідження обґрунтовано необхідністю інтеграції освіти, науки та виробництва для забезпечення підготовки висококваліфікованих фахівців, які відповідають вимогам ринку праці.

Нами запропонований системний підхід до управління ТОНК, який враховує соціально-педагогічні, економічні та організаційні аспекти. У статті розглядаються методичні рекомендації щодо формування стратегії розвитку кластера, побудови ефективних механізмів взаємодії між його учасниками, а також впровадження інноваційних освітніх технологій.

Особлива увага приділяється розробці механізмів управління ризиками в діяльності ТОНК, що дозволяє забезпечити. Також ми пропонуємо використовувати інструменти стратегічного управління для визначення пріоритетних напрямів розвитку кластера та розробки відповідних програм.

Особлива увага приділяється розробці механізмів взаємодії між закладами освіти, науковими установами та підприємствами, що дозволяє забезпечити інтеграцію освіти, науки та виробництва, його стійкість та адаптивність до змін зовнішнього середовища. В результаті дослідження сформульовано ряд практичних рекомендацій, спрямованих на підвищення ефективності функціонування ТОНК та їхньої конкурентоспроможності на глобальному ринку.

В статті розглядаються питання мотивації учасників кластера, розвитку партнерських відносин з підприємствами реального сектору економіки, а також забезпечення якості освітніх послуг. На основі проведеного дослідження сформульовано практичні рекомендації для керівників та учасників ТОНК, які можуть бути використані для підвищення ефективності їхньої діяльності.

Результати дослідження можуть бути використані для розробки державної політики в галузі освіти та науки, а також для створення ефективних моделей управління іншими типами кластерів. Стаття має практичне значення та буде корисною для науковців, викладачів, управлінців освітніх закладів, представників промисловості та органів державної влади, які зацікавлені у розвитку інноваційної економіки України.

Мета статті. Розробити практичні рекомендації для створення та ефективного управління технічними освітньо-науковими кластерами, які об'єднують освіту, науку та виробництво для підготовки висококваліфікованих фахівців та стимулювання інновацій.

Ключові слова: технічний освітньо-науковий кластер, управління, вища освіта, інновації, компетентності, ризик-менеджмент, виробничо-практичний метод, співпраця з промисловістю.

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>

MANAGEMENT OF A TECHNICAL EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC CLUSTER: PRACTICAL RECOMMENDATIONS AND METHODOLOGY

Abstract. This article addresses the pressing issue of establishing and effectively managing a technical educational and scientific cluster (TESC) within the context of Ukraine's ongoing educational reforms. The research underscores the need to integrate education, science, and industry to foster the development of highly qualified professionals who meet the demands of the labor market.

We propose a systematic approach to TESC management that incorporates social, pedagogical, economic, and organizational aspects. The article presents methodological recommendations for developing a cluster development strategy, building effective mechanisms for interaction among its participants, and implementing innovative educational technologies.

Particular attention is paid to developing risk management mechanisms within TESC operations, ensuring its sustainability and adaptability to changes in the external environment. We also propose utilizing strategic management tools to identify priority development areas for the cluster and develop corresponding programs. Special emphasis is placed on developing mechanisms for interaction between educational institutions, research institutions, and enterprises, enabling the integration of education, science, and production.

As a result of the research, a number of practical recommendations are formulated aimed at enhancing the efficiency of TESC operations and their competitiveness in the global market.

The article examines issues of motivating cluster participants, developing partnerships with enterprises in the real sector of the economy, and ensuring the quality of educational services. Based on the conducted research, practical recommendations are formulated for TESC managers and participants, which can be used to improve the effectiveness of their activities.

The research results can be used to develop government policy in the field of education and science, as well as to create effective management models for other types of clusters.

The article has practical significance and will be useful for researchers, teachers, educational institution managers, representatives of industry, and government officials interested in developing Ukraine's innovative economy.

Keywords: technical educational and scientific cluster, management, higher education, innovation, competences, risk management, production and practical method, cooperation with industry.

Постанова проблеми. Сьогодні в Україні відбуваються інтенсивні зміни в нормативно-правовій базі освіти, розробляються та впроваджуються нові державні освітні стандарти, триває реформа системи вищої та фахової передвищої освіти, передбачається формування фахівця нового типу, конкурентоспроможного на національному та європейському ринках праці навички та знання якого знайдуть своє місце в економіці 21 століття.

У контексті реформи української освіти та глобальних трендів до інтеграції освіти, науки та виробництва, актуальним є питання ефективного управління ТОНК. Попри все потенціал ТОНК для розв'язання проблем, пов'язаних з управлінням підготовкою висококваліфікованих кадрів та стимулювання інновацій, існують значні бар'єри для їх ефективного функціонування, такі як невідповідність навчальних програм потребам ринку праці, відсутність ефективних механізмів взаємодії між учасниками кластера, недостатнє фінансування та ресурсне забезпечення. Це призводить до недостатньої ефективності інтеграційних процесів між закладами освіти, науковими установами та підприємствами в рамках технічних освітньо-наукових кластерів, що обмежує можливості підготовки висококваліфікованих фахівців, які відповідають сучасним вимогам ринку праці та сприяють інноваційному розвитку. Ми маємо зробити акцент на розробці рекомендацій щодо вдосконалення управління ТОНК, які дозволять подолати наявні бар'єри та забезпечити ефективну інтеграцію освіти, науки та виробництва, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності національної економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження Рамзі Алінсауї є всебічним аналізом феномену кластерів та їх ролі в економічному розвитку.

Він провів детальний огляд численних публікацій, визначаючи ключові характеристики успішних міжнародних кластерів. Його дослідження охоплює широкий спектр аспектів, від аналізу різних моделей кластерів до виявлення джерел їхньої конкурентної переваги. Завдяки використанню кількісних методів та порівняльного аналізу, дослідження дозволяє отримати об'єктивну картину наявних досліджень та сформулювати ряд важливих висновків щодо розвитку кластерів [2]. Дослідження Алінсауї, попри все фокус на міжнародних кластерах, пропонує цінні інсайти для розвитку кластерів в Україні. Рамзі детально аналізує різні моделі кластерів, визначає ключові фактори їх успіху та пропонує методика дослідження. Ці знання можуть бути адаптовані до українського контексту для створення ефективних стратегій розвитку кластерів. Зокрема, дослідження допомагає нам визначити критичні фактори успіху, зрозуміти роль інновацій та вибрати оптимальні моделі кластерів для України. Результати цього дослідження можуть бути використані для розробки державної політики, спрямованої на підтримку кластерів, а також для проведення подальших досліджень, адаптованих до специфіки української економіки.

Шуаньпін Дай у своїх практиках пропонує новий погляд на роль держави в розвитку інноваційних кластерів, зокрема в китайському контексті. Він демонструє, що держава відіграє активну, але не всеосяжну роль, стимулюючи розвиток кластерів, але не повністю їх контролюючи. Особливу увагу приділено ролі інститутів нових досліджень і розробок, які поєднують в собі ринкові механізми та державну підтримку. Дослідження підкреслює важливість локалізації інноваційної діяльності та пропонує концепцію державно-каталітичної моделі, де держава виступає не як прямий регулятор, а як каталізатор інноваційних процесів [3]. Ці висновки мають важливе значення для України, оскільки демонструють, що ефективний розвиток інноваційних кластерів можливий без тотального державного контролю, а також підкреслюють важливість ролі науково-дослідних інститутів в інноваційній системі.

Дослідження Макса Мандей являє собою цікавий кейс-стаді, який демонструє, як внутрішні інвестиції можуть стати потужним драйвером розвитку кластерів, особливо в таких високотехнологічних галузях, як напівпровідникова промисловість. Макс Мандей пропонує нове бачення ролі внутрішніх інвестицій у розвитку високотехнологічних кластерів, зокрема на прикладі напівпровідникового кластера в Південному Уельсі. Він демонструє, що внутрішні інвестори не лише фінансують такі проєкти, а й стають рушійною силою інновацій, сприяючи тісній співпраці між компаніями, університетами та іншими учасниками кластера. Дослідження підкреслює важливість створення сприятливого середовища для розвитку таких кластерів, включаючи забезпечення кваліфікованих кадрів, розвиненої інфраструктури

та доступу до ринків [7]. В дослідженнях Мандей ми вбачаємо цінні інсайти для України, яка прагне розвивати власні високотехнологічні кластери інтегруючи їх з освітою. Тут, ми можемо виокремити важливість внутрішніх інвестицій, співпраці між бізнесом, освітою і наукою, та створення сприятливого середовища для розвитку таких кластерів. Дослідження надає конкретні рекомендації для України, такі як стимулювання внутрішніх інвестицій, розвиток інфраструктури та підготовка кадрів. Крім того, його дослідження може бути використане як основа для подальших досліджень кластерів в українському контексті, дозволяючи більш глибоко вивчити специфіку розвитку кластерів у різних регіонах та розробляти ефективні стратегії їх розвитку.

Дослідження Мохаммеда Алі Мохсен щодо імерсивних технологій в освіті відкриває нові перспективи для розвитку кластерів в Україні. Інтеграція віртуальної та доповненої реальності в діяльність кластерів може значно підвищити їх ефективність. Створення спільних віртуальних просторів для співпраці, демонстрація продуктів та технологій, розробка інтерактивних навчальних програм, залучення інвестицій та покращення комунікації – це лише деякі з потенційних переваг такого підходу [6]. Однак, впровадження імерсивних технологій пов'язане з певними викликами, такими як висока вартість, необхідність спеціального обладнання та відсутність достатніх навичок у працівників. Для успішного подолання цих перешкод необхідно розробити державні програми підтримки, створити навчальні центри та заохочувати обмін досвідом між компаніями. Як на нашу думку, то імерсивні технології мають великий потенціал для трансформації кластерів в Україні, роблячи їх більш інноваційними, ефективними та конкурентоспроможними на світовому ринку.

Цікавим для нашого дослідження виявились роботи Лукаша Афелтовича, який зробив цінний внесок у розуміння ролі підприємництва в енергетичному переході. Лукаш Афелтович демонструє, що успіх створення мікромереж залежить не лише від економічних факторів, а й від взаємодії економічної, соціальної та політичної підприємницької діяльності. Дослідження підкреслює важливість контексту, в якому створюються мікромережі, та необхідність комплексного підходу до їх аналізу. Результати дослідження можуть бути використані для розробки ефективних політик, що сприяють розвитку мікромереж та енергетичного переходу в цілому. Подальші дослідження можуть зосередитися на аналізі різних форм капіталу, ролі громадянської активності та впливі мікромереж на місцеві громади. Демонструє, що успіх створення мікромереж залежить не лише від економічних факторів, а й від взаємодії економічної, соціальної та політичної підприємницької діяльності. Дослідження підкреслює важливість контексту, в якому створюються мікромережі, та необхідність комплексного підходу до їх аналізу [1].

Результати його дослідження можуть бути використані для розробки ефективних політик, що сприяють розвитку мікромереж та енергетичного переходу в цілому. Подальші дослідження можуть зосередитися на аналізі різних форм капіталу, ролі громадянської активності та впливі мікромереж на місцеві громади.

Дослідження Ірини Мерилової пропонує глибокий аналіз потенціалу Придніпровського регіону для розвитку туристичного кластера. Авторка комплексно дослідила природні, історико-культурні та інфраструктурні особливості регіону, визначивши його ключові туристичні привабливості та розробивши модель кластера. Дослідження підкреслює важливість просторового аналізу та кластеризації для ефективного розвитку туризму. Результати її роботи можуть бути використані для розробки стратегій розвитку туризму в регіоні та інтеграції його в європейський туристичний простір. Цей дослідницький проєкт є цінним внеском у розвиток туристичної індустрії в Україні та може слугувати взірцем для аналізу інших регіонів [5].

Роботи Мерилової про туристичний потенціал Придніпров'я пропонує цінну методологію та практичні рекомендації для створення і управління кластерами в Україні. Детальний аналіз природних, культурних та інфраструктурних ресурсів регіону, а також розробка моделі туристичного кластера можуть бути використані як основа для розвитку кластерів в інших галузях економіки та інших регіонах країни. Виокремлення ключових факторів успіху кластерів, таких як наявність унікальних ресурсів, розвинена інфраструктура та підтримка з боку держави, дозволяє розробити ефективні стратегії розвитку та управління кластерами. Крім того, дослідження підкреслює важливість інтеграції українських кластерів у європейський контекст для залучення інвестицій та розширення ринків збуту.

Виклад основного матеріалу. Дослідження наукових праць та законодавства показують, що система технічної освіти повинна розвиватися відповідно до змін в економіці. Це означає, що освітні програми мають бути актуальними і відповідати вимогам ринку праці. Крім того, важливо враховувати інтереси студентів та потреби промисловості. Для досягнення цих цілей необхідно постійно вдосконалювати методи управління освітнім процесом.

З огляду на необхідність постійного вдосконалення методів управління освітнім процесом, розроблення методичних рекомендацій здійснювалося в рамках системного підходу. Це означає, що управління ТОНК розглядалося як комплексний процес, що охоплює соціальні, педагогічні, економічні та інші аспекти. Такий підхід дозволяє врахувати як потреби студентів та викладачів, так і вимоги ринку праці та державної політики в галузі освіти.

Тому, методичні рекомендації включають розробку та реалізацію низки організаційних, управлінських та інших заходів. У зазначеному контексті в межах ТОНК необхідно реалізувати наступні заходи:

1. На рівні кластеру. Розроблена стратегія щодо управління та розвитку новоутвореного ТОНК; створення правових та організаційних засад підготовки фахівців з вищою та фаховою передвищою освітою для підприємств регіону і держави; врегулювання відносин між підприємствами і закладами освіти як соціальних партнерів в межах ТОНК, а також визначення та наукове обґрунтування напрямів нової освітньої концепції відповідно до чинного законодавства в сфері освіти.

Враховуючи тенденцію кількісної еволюції системи освіти України, що характеризує її масовість на сучасному етапі розвитку суспільства, реалізація програм підготовки за інтегрованими навчальними планами та новими формами та методами освіти, без зниження якості навчання при обмежених ресурсах можлива лише через активне залучення виробничих підприємств до процесу управління якістю підготовки фахівців, що потребує застосування нових інформаційних технологій навчання тощо.

Подальша трансформація освітнього об'єднання у формі університету, науково-освітніх інститутів, коледжів і підприємств, як в нашому випадку досліджуваного нами ТОНК, спрямована на задоволення потреб кожного здобувача освіти, відповідно до вимог післявоєнної ринкової економіки. Це дасть можливість ефективно використовувати потенціали закладів освіти та виробничих підприємств у розрізі розвитку Дніпропетровського регіону, зменшити міграційні потоки молоді в інші країни з високим освітнім потенціалом, що пом'якшить ситуацію, яка складається у сфері працевлаштування молоді.

Головне завдання керівництва ТОНК – підготувати висококваліфікованих фахівців, які відповідають сучасним вимогам ринку праці. Для цього необхідно забезпечити тісну співпрацю закладів освіти з підприємствами кластера, впроваджувати інноваційні освітні програми та сприяти науковим дослідженням, що мають практичну цінність.

Для підвищення ефективності освіти в умовах швидких технологічних змін та глобалізації необхідно радикально оновити зміст освітніх програм. Тісна інтеграція закладів освіти з підприємствами дозволить забезпечити, щоб здобуті студентами знання та навички були безпосередньо застосовні у виробництві. Впровадження гнучкої ступеневої освіти та модульного навчання дасть змогу студентам обирати спеціалізації відповідно до своїх інтересів та потреб ринку праці. Розвиток практичної підготовки, включаючи стажування, проєктну діяльність та дуальну освіту, забезпечить формування практичних навичок та компетенцій, необхідних для успішної роботи. Створення сприятливого середовища для безперервного професійного зростання, яке передбачає доступ до онлайн-курсів, менторських програм та мережі професійних контактів, дозволить випускникам адаптуватися до постійних змін у галузі та залишатися конкурентоспроможними на ринку праці. Такий комплексний підхід не лише підвищить якість підготовки фахівців, але й сприятиме розвитку інноваційної економіки країни

Ми вважаємо, що такі освітні мережі, як ТОНК, державі потрібні. Це один із інструментів об'єднання закладів освіти та підприємств навколо проблеми підготовки фахівців, де питання якості підготовки є актуальним.

2. Для підвищення ефективності підготовки фахівців, які відповідають сучасним потребам ринку праці, закладам освіти, що входять до складу кластера, необхідно тісно співпрацювати з підприємствами. Це передбачає вдосконалення систем управління освітнім процесом, розробку інноваційних навчальних програм та організацію практичної підготовки студентів на виробництві. Такий підхід дозволяє забезпечити, здобуття студентами знань та навичок, які б були безпосередньо застосовні у реальній роботі, а випускники були конкурентоспроможними на ринку праці.

Проведене нами дослідження показало ефективність використання ризик-менеджменту як інструменту управління освітнім процесом. Впровадження спеціального алгоритму оцінки та управління ризиками дозволило знизити їхній вплив на якість освіти та сприяло більш ефективному використанню ресурсів університету.

Нами розроблено стратегію управління ризиками, що дозволило учасникам ТОНК, мінімізувати негативні наслідки та використовувати нові можливості кластера, який був утворений з чотирьох університетів металургійної, хімічної, транспортної та будівельної галузі. Завдяки кращому розумінню ризиків та наявності стратегій управління ними, учасники ТОНК стали приймати більш обґрунтовані та ефективні рішення. Загалом, впровадження моделі ризик-менеджменту призвело до підвищення ефективності діяльності ТОНК, що знайшло своє відображення в кращих показниках навчання, наукових досліджень та інноваційної діяльності.

Кризовий менеджмент дає керівництву ТОНК знання та інструменти, необхідні для ефективного реагування на широкий спектр непередбачуваних подій, які можуть негативно вплинути на їхню діяльність. До таких подій належать економічні кризи, політичні та військові потрясіння, природні та техногенні катаклізми тощо. Так, різкі коливання економіки можуть призвести до зменшення фінансування ТОНК, втрати партнерів та зниження попиту на їхні послуги, а зміни політичного ландшафту можуть призвести до зміни пріоритетів державної політики, що може негативно вплинути на ТОНК, учасники якого отримують державне фінансування або співпрацюють з державними органами. Війна, стихійні лиха, такі як повені, землетруси та урагани, можуть завдати значної шкоди інфраструктурі ТОНК та перервати їхню діяльність. Збої в роботі інформаційних систем або кібератаки можуть призвести до втрати даних, порушення роботи ТОНК та пошкодження їхньої репутації. Негативні події, такі як скандали, помилки або неетична поведінка з боку персоналу структур кластера, можуть завдати шкоди репутації ТОНК та призвести до втрати довіри з боку учасників та зацікавлених сторін, а

внутрішні конфлікти між учасниками ТОНК, такі як розбіжності в думках, особисті суперечки або боротьба за владу, можуть призвести до неефективного управління, розколу в команді та шкоди репутації ТОНК. Розробляючи плани дій для різних типів кризових ситуацій ми ідентифікували потенційні ризики, оцінили їх ймовірність та вплив. Ці стратегії містять конкретні дії, які необхідно вжити, відповідальним особам та використовувати для цього необхідні ресурси. ТОНК має встановити систему комунікації для швидкого та ефективного обміну інформацією під час кризи з метою прийняття рішень для швидкого та обґрунтованого подолання, або недопущення кризи.

3. На рівні промислових підприємств, установ та організацій, що входять у склад ТОНК, повинно відбутися налагодження взаємодії науки, освіти і виробництва.

Тут, йдеться про чітке забезпечення взаємодії всіх виробничих ланок підприємств ТОНК, в яких здійснюється формування практичних і науково-практичних знань та їх експериментальну перевірку в умовах кластера.

Ми використали системний підхід до управління кластером, де врахували, що ТОНК - це система, яка складається з взаємопов'язаних елементів. Це дозволяє аналізувати вплив одного елемента на інші та розробляти комплексні стратегії управління.

Такий системний підхід передбачає визначення цілей і завдань управління, створення концепції (основних напрямів, стратегії їхньої реалізації, програми і методики) підготовки майбутніх фахівців в умовах кластера; визначення структурних компонентів цієї системи; встановлення характеру взаємозв'язку між ними; виявлення рівнів і критеріїв оцінки результативності наукової діяльності; вибір форм, методів, засобів реалізації освітніх програм; способи діагностики, коригуючої діяльності керівників кластера в галузі науки та освіти.

Реалізація системного підходу припускає поетапне рішення завдань: вироблення концептуальних положень, створення умов для розвитку матеріальної і науково-методичної бази; забезпечення кваліфікованим науковим керівництвом студентів; включення їх в наукову навчально-дослідницьку діяльність з урахуванням рівня підготовленості та досвіду роботи.

Науковий підхід, як важливий аспект підготовки конкурентоспроможного фахівця, сьогодні повинен зайняти провідне місце в умовах підготовки здобувачів освіти. Відомо, що одне з головних завдань вищої освіти полягає в тому, щоб скоротити період адаптації студентів до професійної діяльності в умовах виробництва. Вирішення цього завдання можливе в тому випадку, якщо з перших днів перебування в університеті студент буде брати активну участь у різноманітних формах навчальної, наукової, практичної роботи.

В управлінні ТОНК важливу роль відіграє зворотний зв'язок між його учасниками. Частіше за все такий зв'язок містить інформацію про успішність

діяльності, їх суспільну проблематику та культуру взаємовідносин. Набагато менше в ній виявленні знання, здібності здобувачів освіти результату ефективності їх діяльності. У той самий час вивчення цих умов, врахування їх ролі в освітній діяльності студентів значною мірою визначають результативність роботи ТОНК в цілому.

Такий метод, як освітній інструментарій, мають впроваджуватись в лабораторіях закладів освіти і на виробництві під час практичного навчання, що вимагає постійної кропіткої розумової праці студентів, формування у них таких якостей як: наполегливість, вміння подолати перешкоди, здатність до саморозвитку, внутрішнього прагнення до пізнання нового і повного виявлення та розвитку власних можливостей. У наших дослідженнях ми визначили метод інтегрованого підходу, як модель що об'єднує в собі різні аспекти управління ТОНК, такі як теоретичні основи, структура та організація, ресурси, освітньо-наукова діяльність та результати. Це дозволяє отримати цілісне розуміння функціонування ТОНК та факторів, які впливають на їхню ефективність. Практична спрямованість яких міститься в рекомендаціях щодо того, як використовувати цю модель для підвищення ефективності ТОНК.

Досліджуючи фактори та методи, що впливають на ефективність управління ТОНК, ми довели, що у системі вищої освіти метод логістики можуть бути використані для оптимізації використання ресурсів, таких як матеріальні ресурси, фінансові ресурси та людські ресурси. Це допомагає ТОНК знизити ризики та підвищити ефективність своєї діяльності. В нашому випадку методи логістики використовуються для управління «ланцюжками постачання» в ТОНК. В такому випадку, коли ТОНК фокусується на знаннях та навичках студентів і наукових розробках викладачів, «ланцюжок постачання» ми описуємо потік знань та навичок протягом освітнього циклу здобувачів освіти. Це допомагає ТОНК забезпечити своєчасну підготовку високоякісного конкурентоздатного фахівця.

Схарактеризуємо визначені методи як передумови виникнення знань та навичок. Наприклад, наукові дослідження, що проводяться викладачами, генерують нові знання та розробки, а студенти отримують знання та навички під час навчання в університеті, коледжах та інших закладах освіти. В цей момент відбувається тісний взаємозв'язок між викладачем та студентом. Викладачі передають знання та навички студентам під час лекцій, семінарів, лабораторних робіт та інших форм навчання, а наукові статті, книги та інші публікації поширюють знання та розробки наукової спільноти. Знання та навички використовуються для розробки нових продуктів, технологій та послуг. Своєю чергою, нові продукти, технології та послуги впроваджуються в промисловості та інших секторах економіки.

Важливим аспектом, тут, постає зворотний зв'язок промисловості з ТОНК, що є користувачами певних знань та навичок здобувачів освіти, які

використовується у певному виробничому процесі. Викладачі та студенти постійно оновлюють свої знання та навички, щоб йти в ногу з найновішими тенденціями та потребами ринку.

Важливо зазначити, що «ланцюжок постачання» знань та навичок не є лінійним, а є динамічною системою з постійним зворотним зв'язком. В нашому випадку, методи логістики є корисними для оптимізації цього ланцюжка постачання. Так, система управління знаннями допомагають в збиранні, зберіганні та поширенні знань та навичок, а використання мережевих технологій сприяють в зв'язку та співпраці між учасниками ТОНК. Важливо підкреслити, що використання методів логістики в ТОНК має бути гнучким та адаптивним до потреб та цілей конкретного кластера.

Більш вагомий метод для нашого дослідження, який використовується ТОНК, це виробничо-практичний метод, як один з елементів дуальної освіти. Цей метод спрямований на ознайомлення студентів з тим, що їм потрібно виконати, які матеріали чи інструменти використати, як спланувати свої практичні дії. До того ж цей метод водночас є способом діяльності студента під час виконання практичної роботи, що тісно корелює з ланцюжком постачання знань та навичок в ТОНК, описаним вище, в наступних аспектах. Виробничо-практичний метод робить акцент на зв'язку між теоретичними знаннями та практичними навичками, які отримують студенти. Це відповідає тому, що ланцюжок постачання знань та навичок в ТОНК включає як генерування нових знань (через дослідження), так і їхнє застосування (через інновації та впровадження). Цей метод передбачає активну участь студентів в практичних проектах та дослідженнях, що дозволяє їм застосовувати отримані знання на практиці та отримувати цінний досвід. Це відповідає тому, що ланцюжок постачання знань та навичок в ТОНК включає передачу знань та навичок від викладачів до студентів, а також їхнє подальше використання та комерціалізацію. Важливим аспектом є те, що виробничо-практичний метод напряду сприяє підготовці кваліфікованих кадрів, які відповідають потребам ринку праці. Це відповідає тому, що ланцюжок постачання знань та навичок в ТОНК має на меті забезпечити промисловість та інші сектори економіки знаннями та навичками, необхідними для розвитку та інновацій. Випускники закладів освіти ТОНК, які пройшли навчання за виробничо-практичним методом, володіють не лише теоретичними знаннями, але й практичними навичками, що робить їх більш конкурентоспроможними на ринку праці [8]. Це відповідає тому, що ланцюжок постачання знань та навичок в ТОНК має на меті не лише генерувати нові знання, але й забезпечити їхнє ефективне використання.

Використання виробничо-практичного методу передбачає тісну співпрацю з промисловими підприємствами та іншими стейкхолдерами. Це відповідає тому, що ланцюжок постачання знань та навичок в ТОНК включає

не лише генерування та передачу знань, але й їхнє використання та комерціалізацію. Співпраця з промисловістю дозволяє ТОНК краще розуміти потреби ринку праці та розробляти навчальні програми, які відповідають цим потребам. Це відповідає тому, що ланцюжок постачання знань та навичок в ТОНК має на меті забезпечити стейкхолдерів знаннями та навичками, необхідними для їхнього розвитку та успіху.

Додамо, що виробничо-практичний метод сприяє інноваціям та розвитку нових технологій та продуктів. Це відповідає тому, що ланцюжок постачання знань та навичок в ТОНК має на меті не лише генерувати нові знання, але й забезпечити їхнє ефективне використання для розвитку та інновацій. Випускники ТОНК, які пройшли навчання за виробничо-практичним методом, володіють знаннями та навичками, необхідними для розробки нових ідей та їхнього втілення в життя. Це відповідає тому, що ланцюжок постачання знань та навичок в ТОНК має на меті забезпечити стейкхолдерів знаннями та навичками, необхідними для їхнього розвитку та успіху.

Як на нашу думку, то без використання такого методу студенту неможливо буде отримати знання та навички для майбутньої трудової діяльності, спланувати, уявити та скоригувати свої практичні дії.

Освітні технології, запроваджені в ТОНК, повинні сприяти забезпеченню Дніпропетровського регіону не лише майбутніми висококваліфікованими кадрами, а й кадрами що мають відповідні фахові компетентності що будуть потрібним для відбудови України.

Таким чином, система підготовки здобувачів освіти в ТОНК спрямовується на підготовку фахівця нового типу мислення, якому притаманний високий динамізм, для якого головним є пошук пізнання, а не лише знання. Разом з тим у студентів необхідно розвивати високу вимогливість до самих себе.

Узагальнення досвіду науковців України та Світу, стосовно організації освітнього процесу в університетах, бесіди з керівниками промислових підприємств різних типів дало можливість з'ясувати, які мають бути позитивні тенденції в діяльності ТОНК і які недоліки.

Як показують результати наших досліджень, то цілком ймовірні можуть бути ризики в аспекті організації освітнього процесу в ТОНК з використанням виробничо-практичного методу, а саме: недостатня координація між учасниками, недооцінка ролі викладачів, недостатня матеріально-технічна база, недооцінка ролі практики тощо.

ТОНК зазвичай складаються з різних учасників, таких як університет, коледжі, науково-дослідні інститути, виробничі підприємства та навчально-наукові інститути. Недостатня координація між цими учасниками може призвести до дублювання зусиль, неефективного використання ресурсів та фрагментарності освітнього процесу. Виробничо-практичний метод потребує

від викладачів не лише глибоких теоретичних знань, але й практичного досвіду роботи в промисловості. Недооцінка ролі викладачів може призвести до того, що вони не будуть володіти необхідними навичками та знаннями для ефективного навчання студентів. Тому, використовуючи виробничо-практичний метод ТОНК потребує сучасної матеріально-технічної бази, яка дозволить студентам отримати практичні навички роботи з новітніми технологіями та обладнанням, а недостатня матеріально-технічна база може призвести до того, що студенти не отримають необхідних практичних навичок.

Якщо недооцінювати роль практики в освітньому процесі, то це може призвести до того, що студенти не будуть володіти необхідними практичними навичками для роботи в промисловості.

Зазначимо, що освітні програми ТОНК повинні бути адаптовані до потреб ринку праці, щоб випускники були конкурентоспроможні, де недостатня адаптація до потреб ринку праці може призвести до того, що випускники не зможуть знайти роботу.

Сучасний ТОНК має сприяти інноваціям та розвитку нових технологій та продуктів. Недооцінка ролі інновацій може призвести до того, що ТОНК не зможуть виконувати свою місію.

Важливим ризиковим аспектом є недостатня співпраця з промисловістю, що може призвести до того, що ТОНК не зможе отримати доступ до необхідних ресурсів та інформації.

Для успішної діяльності ТОНК потребує достатнього фінансування для реалізації своїх цілей, а от недостатнє фінансування може призвести до того, що ТОНК не зможуть забезпечити своїм студентам якісну освіту.

Недооцінка ролі досліджень може призвести до того, що ТОНК не зможуть виконувати свою місію, а недооцінка ролі міжнародного співробітництва призведе до того, що ТОНК не зможе йти в ногу з найновішими тенденціями в галузі освіти та науки.

Важливо зазначити, що для того, щоб мінімізувати ці ризики, ТОНК необхідно розробити та впровадити комплексні стратегії, які ґрунтуються на ретельному аналізі своїх сильних і слабких сторін, а також можливостей і загроз.

Результатами навчання студентів є його готовність до виконання практичної діяльності в умовах виробництва, яка має складатись з таких елементів як знання, уміння, творчість та бажання. Ефективність яких, залежить від координованості дій за усіма компонентами системи підготовки, сформованості мотиваційної сфери студента.

Як на нашу думку, що найефективніший спосіб для студентів отримати практичний досвід роботи в реальних умовах ефективними засобами, це створити можливості для практики, стажування, кооперативні програми та проекти, що базуються на певних галузевих проблемах. ТОНК може

співпрацювати з місцевими компаніями, щоб створити можливості для стажування та кооперативних програм, які відповідають інтересам та цілям навчання студентів, а студенти, своєю чергою, можуть співпрацювати з виробничими підприємствами над розв'язання реальних проблем. Це допоможе їм застосувати свої знання та навички на практиці та отримати досвід роботи з клієнтами. Для вирішення основного освітнього завдання, ТОНК разом з підприємством може створити лабораторії та майстерні, де студенти практикуватимуться з використанням сучасних технологій та інструментів. Більш просунутим варіантом, як для ТОНК, то це може бути створення навчального підприємства, яке дозволить студентам отримати досвід роботи в реальних умовах.

Хоча сьогодні ідея залучення до роботи зі студентами фахівців із промисловості не є новою, але удосконалення такої співпраці є актуальним питанням. ТОНК може запрошувати фахівців з промисловості читати лекції та ділитися своїм досвідом зі студентами без відриву від виробництва і в такий спосіб реалізувати програму наставництва, яка з'єднає студентів з фахівцями з промисловості. Тут, є сенс на базі ТОНК створити консультативні ради, що складаються з фахівців з промисловості, які можуть надавати поради та керівництво щодо розробки програм та навчальних планів.

Важливим аспектом розвитку фахових компетентностей студентів, це набуття ними навичок роботи в команді та спілкування. ТОНК може заохочувати студентів працювати над груповими проектами, що допоможе їм розвинути навички роботи в команді та використовувати симуляції та рольові ігри, щоб допомогти студентам навчитися розв'язувати проблеми та спілкуватися в складних ситуаціях. Це можуть бути конкурси професійної майстерності, презентації проектів тощо, які дозволять студентам продемонструвати свої навички та отримати зворотний зв'язок від фахівців підприємств.

В Світі поширена практика в контексті заохочення інновації та підприємництва використовувати модель бізнес-інкубатора. ТОНК може створити бізнес-інкубатори, які надаватимуть студентам ресурси та підтримку для створення власного бізнесу, реалізовувати свої бізнес-ідеї та отримати певне фінансування. В такий спосіб ТОНК може організувати програми менторства, які з'єднають студентів з бізнесом.

Одним з дієвих підходів що створює механізм наближення студента до виробництва, це створення на базі ТОНК центру кар'єри, який надаватиме студентам допомогу в пошуку роботи та розвитку кар'єри. В рамках роботи такого Центру ТОНК може надати студентам доступ до бібліотек та баз даних, які містять інформацію про галузі та можливості роботи тощо.

Важливу роль у роботі зі студентською молоддю відіграє система заохочень. Кращі студенти повинні мати постійну і відчутну мотивацію щодо

відмінного навчання, творчих наукових пошуків, досягнення високих пізнавальних результатів, це може бути не лише стипендія від закладу освіти, а й певна фінансова допомога від роботодавців, щоб допомогти їм покрити витрати на освіту тощо [4].

Серед організаційних заходів в системі заохочення слід передбачити рейтингову оцінку загального рівня студентів (кращі студенти курсу, відділення, конкурс на кращу студентську групу), затвердження індивідуальних планів для студентів, пропозиція дуальної форми освіти тощо.

Не слід забувати та про моральні стимули: подяки керівника закладу освіти, публікація обговорення наукової статті за результатами дослідження у збірнику студентських наукових праць; рекомендація стосовно впровадження результатів дослідження у практику підприємств тощо.

Система управління ТОНК, яка має основне завдання щодо підготовки молодого фахівця, повинна бути спрямована на задоволення потреби в освіті самого студента, а тільки в другу чергу, потреби роботодавця. Так тенденція, говорить про декілька важливих моментів: перше, це зміна парадигми освіти. Традиційно освіта фокусувалася на підготовці кадрів, які відповідали б чітко визначеним потребам роботодавців. Цей підхід ґрунтувався на припущенні, що студенти є пасивними одержувачами знань, які їм надають викладачі та ТОНК.

Нова тенденція свідчить про зміну парадигми освіти, де студенти розглядаються як активні учасники процесу навчання, які мають свої власні потреби та цілі. ТОНК, який ґрунтується на цій новій парадигмі, прагне допомогти студентам розвинути знання, навички та особисті якості, необхідні їм для успіху в житті, незалежно від того, яку кар'єру вони оберуть.

Друге, це розвиток особистості здобувача освіти. Ця тенденція також підкреслює важливість розвитку особистості студента. ТОНК, який ґрунтується на цій тенденції, прагне допомогти студентам стати критично мислездатними, творчими, відповідальними та етичними членами суспільства. Це важливо, тому що в сучасному світі роботодавці шукають не лише фахівців з чітко визначеними навичками, але й людей, які вміють адаптуватися до змін, розв'язувати проблеми та працювати в команді, саме такі навички відповідають концепції «Освіта 4:0».

Третє, відповідальність за свою освіту. Ця тенденція також робить акцент на тому, що студенти самі несуть відповідальність за свою освіту. ТОНК, який ґрунтується на цій тенденції, прагне допомогти студентам розвинути навички самонавчання, дослідження та критичного мислення, які їм знадобляться протягом життя. Це важливо, тому що роботодавці потребують фахівців, які можуть постійно навчатися та адаптуватися до нових технологій та умов роботи.

Четверте, гнучкість та адаптивність. Ця свідчить, що ТОНК повинні бути більш гнучкими та адаптивними, щоб відповідати потребам своїх

студентів, що може містити розробку нових програм та курсів, які відповідають інтересам та цілям студентів, а також використання нових методів навчання та технологій. А це важливо, тому що студенти є різними, і їм потрібні різні підходи до навчання, щоб досягти успіху.

П'яте, співпраця з роботодавцями. Тут, важливо зазначити, що це не означає, що ТОНК повинні ігнорувати потреби роботодавців, а навпаки, він повинні продовжувати співпрацювати з роботодавцями, щоб гарантувати, що їхні випускники мають навички та знання, необхідні для успіху на робочому місці. Однак ця співпраця має ґрунтуватися на взаємоповазі та розумінні того, що студенти мають свої власні потреби та цілі.

В цілому, система управління ТОНК більш орієнтованими на студента та прагне допомогти випускникам університету стати успішними в житті.

Керівництву ТОНК слід реалізувати концепцію наукової, науково-технічної та інноваційної політики в умовах ТОНК, із залученням представників підприємств до студентської наукової роботи.

Наші дослідження показують, що лише спільними зусиллями та скоординованими діями можна забезпечити безперервність ланцюжка: студент – виробнича база – винахід – впровадження у виробництво. Має бути визначена основна властивість особистості студента – направленість. Вона виражається у цілях і мотивах його поведінки, потребах, інтересах, ідеалах, установках, переконаннях. Аналіз діяльності студента в умовах виробництва не тільки виявляє те, до чого він прагне. Важливим показником розвитку спрямованості студентів є визначення ними важливої мети, що стосуються навчання і майбутньої спеціальності. Мотиви, які здійснюються у ході освітньої діяльності спонукають студента до все більш значних цілей, а через їх досягнення задовольняються його фахової потреби.

Важливою психологічною передумовою успіху студента є інтереси, різнобічні за змістом: до викладачів предметів, виробництва, техніки тощо. Їх можна розрізнити по стійкості, широті та впливу на діяльність.

1. Стійкий інтерес студента до своєї майбутньої професії викликає у нього активність, творчість, прагнення швидше і краще опанувати спеціальністю. Слабкість або відсутність такого інтересу – одна з психологічних причин низької якості навчальної діяльності студента. Пізнавальні інтереси можуть розвиватися, але можуть і затухати. Причиною затухання інтересу до навчання можуть бути вразі виникнення труднощів – недоліки в методиці навчання та організації освітнього процесу [9].

2. На наукову діяльність студента впливають схильності, які визначаються інтересом. Схильність, як виражена тенденція, займатися будь-якою діяльністю задовольняє, головним чином, пізнавальну потребу. Викладачу важливо знати та враховувати фізіологічні можливості студентів. Схильність може виступити, як метаутворююча компонента, а також прикладу для насліду-

вання. Залежно від того, чого хоче досягнути студент у своєму житті, формується його професійний ідеал, який служить одним із мотивів самовиховання, його роботи над собою, стає внутрішньою його опорою і метою, допомагає не тільки подолати окремі недоліки, але і змінити поведінку та особисті якості. В діяльності і розвитку студентів велику роль грає світогляд – система знань, переконань, поглядів на навколишній світ [10].

Одним з результатів розвитку здібностей у студентів є повністю сформований їх інтерес до своєї майбутньої спеціальності, де запорукою успіху є наполегливість, розуміння відповідальності за свою підготовленість. Успішно навчатися, свідомо готуватися до майбутньої професійної діяльності, означає – розвивати в собі необхідні здібності, удосконалювати власні розумові якості.

Висновки. Проведене дослідження детально проаналізувало сучасний стан управління ТОНК та запропонувало комплексний підхід до її вдосконалення. Ми підкреслюємо необхідність тісної співпраці закладів освіти з підприємствами для забезпечення підготовки фахівців, які відповідають вимогам сучасного ринку праці. Важливим аспектом є впровадження інноваційних методів навчання, таких як модульне навчання, проєктна діяльність та дуальна освіта. Для ефективного управління освітнім процесом пропонується використовувати системний підхід, включаючи ризик-менеджмент та виробничо-практичний метод. Особлива увага приділяється мотивації студентів, розвитку їхніх практичних навичок та формуванню компетенцій, необхідних для успішної роботи в сучасних умовах. Автори також розглядають питання створення сприятливого середовища для безперервного професійного зростання. Отримані результати дослідження відкривають широкі перспективи для подальшого розвитку технічної освіти, такі як постійний моніторинг потреб ринку праці, розвиток мережевої взаємодії, інвестування в розвиток цифрових компетенцій, підтримка інноваційної діяльності та проведення досліджень в галузі педагогіки вищої школи. Реалізація запропонованих заходів дозволить підготувати висококваліфікованих фахівців, які зможуть успішно працювати в умовах динамічно змінюваного світу.

Література:

1. Afeltowicz Ł., Nawojczyk M., Tyrała R. Entrepreneurial actions in energy transition: A study of three local energy clusters in Poland. *European Urban and Regional Studies*, 2024. 31(2), pp. 132-148. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/09697764231179667> [In English].
2. Alinsaoui R., Shehadeh A., Beris E., Kaldis P. Clusters in Business: A Review of Successful International Models, Factors and Characteristics. *Open Journal of Business and Management*, 2024. 12(02), pp. 886-917. Retrieved from <https://www.scirp.org/journal/paper/information?paperid=131857> [In English].
3. Dai, S., Taube, M., Liu, J., & Liu, G. Innovation network formation and the catalyzing state: a study of two innovative industry clusters in China. *Journal of Contemporary China*, 3 2024. 3(147). pp. 373-391. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/10670564.2023.2172554> [In English].

4. Lintner T. Effects of performance-based financial incentives on higher education students: A meta-analysis using causal evidence. *Educational Research Review*. 2024. 44. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/382634482_Effects_of_performance-based_financial_incentives_on_higher_education_students_A_meta-analysis_using_causal_evidence [In English].

5. Merylova I. Revitalizing industrial territories in Ukraine: Spatial model of the tourism cluster in the Prydniprovsk region, *Frontiers of Architectural Research*, Volume 13, Issue 6, 2024. pp. 1342-1362, Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263524000761> [In English].

6. Mohsen M.A., Alangari T.S. Analyzing two decades of immersive technology research in education: Trends, clusters, and future directions. *Educ Inf Technol* 29, 2024. pp. 3571–3587 Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11968-2> [In English].

7. Munday M., Huggins R., Cai W., Kapitsinis N., Roberts A. The transformative potential of inward investment on industrial cluster development: the case of the semiconductor industry in Wales. *European Planning Studies*, 2024. 1-19. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/09654313.2024.2319704> [In English].

8. Solnyshkina A. Methods and directions of practical training of social workers (on the example of Oles Honchar Dnipro National University). *Social work and education*. 2023. 9. pp. 487-489. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/367322740_Methods_and_directions_of_practical_training_of_social_workers_on_the_example_of_Oles_Honchar_Dnipro_National_University [in Ukrainian].

9. Гуковська Т. Г. Формування емоційно-почуттєвої сфери студентів гуманітарних факультетів у вищих навчальних закладах: дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.07 «Теорія та методика виховання» / Тетяна Геннадіївна Гуковська ; Східноукр. нац. ун-т. ім.В. Даля. – Луганськ, 2010. – 196 с. – Бібліогр.: с. 172–181.

10. Чобітько М. Г. Теоретико-методологічні засади особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутніх учителів : дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика проф. навчання» / Микола Григорович Чобітько ; Ін-т пед. освіти і освіти дорослих НАПН України. – Київ, 2007. – 608, [8] с. – Бібліогр.: с. 493–528.

References:

1. Afeltowicz, Ł., Nawojczyk, M., Tyrała, R. (2024). Entrepreneurial actions in energy transition: A study of three local energy clusters in Poland. *European Urban and Regional Studies*, 31(2), pp.132-148. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/09697764231179667> [In English].

2. Alinsaoui, R., Shehadeh, A., Beris, E., & Kaldis, P. (2024). Clusters in Business: A Review of Successful International Models, Factors and Characteristics. *Open Journal of Business and Management*, 12(02), pp. 886-917. Retrieved from <https://www.scirp.org/journal/paper/information?paperid=131857> [In English].

3. Dai, S., Taube, M., Liu, J., Liu, G. (2024). Innovation network formation and the catalyzing state: a study of two innovative industry clusters in China. *Journal of Contemporary China*, 33(147), pp. 373-391. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/10670564.2023.2172554> [In English].

4. Lintner, T. (2024). Effects of performance-based financial incentives on higher education students: A meta-analysis using causal evidence. *Educational Research Review*. 44. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/382634482_Effects_of_performance-based_financial_incentives_on_higher_education_students_A_meta-analysis_using_causal_evidence [In English].

5. Merylova, I. (2024). Revitalizing industrial territories in Ukraine: Spatial model of the tourism cluster in the Prydniprovsk region, *Frontiers of Architectural Research*, Volume 13, Issue 6, pp. 1342-1362, Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263524000761> [In English].

6. Mohsen, M.A., Alangari, T.S. (2024). Analyzing two decades of immersive technology research in education: Trends, clusters, and future directions. *Educ Inf Technol* 29, pp. 3571–3587 Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11968-2> [In English].

7. Munday, M., Huggins, R., Cai, W., Kapitsinis, N., & Roberts, A. (2024). The transformative potential of inward investment on industrial cluster development: the case of the semiconductor industry in Wales. *European Planning Studies*, pp. 1-19. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/09654313.2024.2319704> [In English].

8. Solnyshkina, A. (2023). Methods and directions of practical training of social workers (on the example of Oles Honchar Dniprov National University). *Social work and education*. 9. pp. 487-489. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/367322740_Methods_and_directions_of_practical_training_of_social_workers_on_the_example_of_Oles_Honchar_Dniprov_National_University [in Ukrainian].

9. Hukovska T. H. Formuvannia emotsiino-pochuttievoi sfery studentiv humanitarnykh fakultetiv u vyshchykh navchalnykh zakladakh [*Formation of the emotional and sensory sphere of students of humanitarian faculties in higher educational institutions*]: dissertation ... candidate of pedagogical sciences: speciality 13.00.07 "Theory and methods of education" / Tetyana Genadiivna Gukovska; Eastern Ukrainian National University named after V. Dal. - Lugansk, 2010. - 196 p. - Bibliography: pp. 172–181. [in Ukrainian].

10. Chobitko M. H. Teoretyko-metodolohichni zasady osobystisno orientovanoi profesiinoi pidhotovky maibutnykh uchyteliv [*Theoretical and methodological principles of personally oriented professional training of future teachers*]: dissertation ... Dr. Pedagogical Sciences: speciality 13.00.04 "Theory and methodology of professional training" / Mykola Hryhorovych Chobitko; Institute of Pedagogical Education and Adult Education of the National Academy of Sciences of Ukraine. – Kyiv, 2007. – 608, [8] p. – Bibliography: p. 493–528. [in Ukrainian].