DOI: [10.32702/2307-2105-2020.5.112](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.5.112)

УДК 69.003

*Р. Ю. Тормосов,
к. е. н., доц. виконавчий директор,
Всеукраїнська благодійна організація «Інститут місцевого розвитку», м. Київ
ORCID ID: 0000-0002-0374-0827*

ДИВЕРСИФІКАЦІЯ НАУКОВО-ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДУ ОСВІТИ У СЕРЕДОВИЩІ КОАЛЕСЦЕНТНО- СТРУКТУРОВАНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО КЛАСТЕРА

*R. U. Tormosov
PhD in economic sciences, Assistant Professor, Executive Director of All-Ukrainian Charitable
Organization "Municipal Development Institute", Kyiv*

DIVERSIFICATION OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ACTIVITIES OF THE EDUCATIONAL ESTABLISHMENT WITHIN A COALESCENT STRUCTURED ENERGY CLUSTER

У статті розглянуто розвиток концептуальної основи диверсифікації науково-освітньої діяльності закладу освіти за вектором енергоефективності та її практичне впровадження у контексті сталого енергетичного розвитку. Основними завданнями такої освіти є такі: ознайомлення цільової аудиторії із трендами у будівельній галузі, новими технологіями; зміна ставлення до питань впровадження проєктів з енергоефективності; вдосконалення знань та навичок у цій сфері представників будівельної мережі. Завдяки участі закладу вищої освіти у проєкті «Підготовка спеціалістів по зведенню будівель близьких до нульового енергоспоживання: Інформаційні інженерно-будівельні центри знань» («Train-to-NZEB»), у ньому створено інженерно-будівельний центр знань (Центр). Діяльність Центру слугує успішним прикладом інноваційного утворення, ядро якого є пулом українських недержавних/громадських неприбуткових організацій, аналітичних центрів, науково-дослідних установ, закладів освіти об'єднань громадян тощо, що ініціюють, впроваджують та популяризують програми сталого енергетичного розвитку, сучасні технології надійного енергозабезпечення, альтернативних джерел енергії, підвищення енергетичної ефективності та охорони довкілля на засадах відкритості, прозорості, професійності. Зазначено, що ВБО «Інститут місцевого розвитку» як структуроутворююче ядро коалесцентно-структурованого освітньо-аналітичного кластеру із координаційно-аналітичним центром – неприбутковою організацією, що максимізує агрегований потенціал учасників як сукупність фінансово-економічних, соціальних, інтелектуальних, ресурсно-іміджевих, та інших компонент. Ключовими стейкхолдерами кластера є грантодавці та інвестори, які підвищують рівень фінансування енергоефективності та розвиток КНУБА, забезпечуючи сталість результатів проєкту. Процес долучення стейкхолдерів до

коалесцентно-структурованого кластера передбачений комунікаційною політикою, зокрема, цифровою інформатизацією процесів реалізації повноважень кластера зі стимулювання діяльності у сфері енергоефективності, енергозбереження та впровадження відновлюваних джерел енергії; забезпечення послідовної позитивної тематичної ідентифікації кластера в суспільстві, для формування його впізнаваності; підвищення ефективності обміну інформацією в царині енергоефективності, енергозбереження та відновлюваних джерел енергії, прогнозах їх розвитку тощо.

The article covers the conceptual basis elaboration for the diversification of the scientific and educational activities of the educational establishment with regard to energy efficiency and its practical implementation in line with the sustainable energy development. The main tasks of such education are as follows: acquaintance of the target audience with trends in the construction industry, new technologies; change of attitude to the issues of implementation of energy efficiency projects; improving the knowledge and skills in this area of the construction network. The paper describes organizational aspects of the Project Train-to-NZEB: The Building Knowledge Hubs, in which Ukraine takes part. The Building Knowledge Hub's operation is the successful example of the innovative setup with many stakeholders at its core: Ukrainian NGOs, CSOs, analytical centers, research and scientific institutions, educational establishments, civic unions, who initiate, implement and promote sustainable energy development programs, modern reliable energy supply technologies, RES, enhancement of EE and environmental protection in a transparent and professional way – in particular, through a coalescent structured energy cluster (CSEC) with an NGO being its coordination and analytical center, which maximizes the joint potential of CSEC members as a combination of financial, economic, social, intellectual, resource and image components. The key stakeholders of the cluster are grantors and investors, who increase the level of financing of energy efficiency and development of KNUBA, ensuring the sustainability of project results. The process of joining stakeholders to the coalescent-structured cluster is provided by the communication policy, in particular, digital informatization of the cluster's powers to stimulate activities in the field of energy efficiency, energy conservation and implementation of renewable energy sources; ensuring consistent positive thematic identification of the cluster in society, for the formation of its recognizability; improving the efficiency of information exchange in the field of energy efficiency, energy saving and renewable energy sources, forecasts of their development, etc.

Ключові слова: освіта; енергетика; кластер; наука; інновації; енергозбереження; енергоефективність.

Key words: education; energy; cluster; science; innovations; energy saving; energy efficiency.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Актуальною проблемою світового економічного розвитку сьогодні є підвищення енергоефективності в усіх галузях народного господарства. Очевидно, що бурхливий прогрес створює значний дефіцит первинних ресурсів та сировини, загострюючи питання раціонального використання енергоресурсів і активізуючи впровадження відновлюваних джерел енергії.

Варто погодитися, що енергоефективні проекти досі вимагають значних капіталовкладень. І хоча у країні діють державні програми кредитування енергоефективності, рівень довіри населення до банківської системи є досить низьким. Своєю чергою, відсутність фінансових можливостей у громадян зменшує мотивацію до впровадження нових технологій та рішень у будівельних компаній та виробників обладнання і матеріалів.

Одним із можливих шляхів виходу з даної ситуації є перейняття найкращих практик міжнародного досвіду та законодавча підтримка проектів зі збереження енергетичних ресурсів, що споживаються в різних секторах комунального господарства та будівельного виробництва. При цьому важливим кроком у напрямку сталого енергетичного розвитку є постійне поліпшення будівельної нормативної бази та її приведення у відповідність до європейських і міжнародних стандартів. Особливо відчутно такі поліпшення почали здійснюватися протягом

останніх років. Проте недостатність кваліфікованих, досвідчених із питань енергозбереження кадрів, а також погіршення якості освіти не дають можливості повністю реалізувати намічені цілі й досягти запланованих показників на державному рівні. Відсутність єдиної інформаційної кампанії, мотиваційних заходів та централізованої просвітницької діяльності, призводить до недостатнього рівня активності й зацікавленості населення проблемами енергоефективності та енергозбереження.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Питанням імплементації інноваційного підходу до розвитку системи освіти присвятили свої праці вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема В. Вакуленко [2], В. Тарантей [3], Ж. Цауркубуле [4], Д. Череднік [6] та інші вчені. Разом із тим, диверсифікація науково-освітньої діяльності закладу освіти повинна мати характер, спрямований на вирішення актуальних проблем сьогодення, від яких фактично залежить безпека країни, зокрема – це енергетична сфера та питання енергоефективності. Так, А. Цибулько у науковій роботі [5] розглядає засади енергоефективності для з метою надання інформаційної підтримки органам місцевого самоврядування в реалізації Нового Освітнього Простору в закладах освіти. В. Байдулін [1] аналізує напрями професійної підготовки кваліфікованих робітників у закладах професійно-технічної освіти та на виробництві з урахуванням аспектів енергоефективності.

З огляду на ці та інші праці, можна констатувати недостатню розробленість питань диверсифікації науково-освітньої діяльності закладу освіти, яке інтегроване до спеціалізованого кластера, що є актуальним в умовах сьогодення.

Мета статті. Дослідження теоретичних та практичних аспектів диверсифікації науково-освітньої діяльності закладу освіти у середовищі коалесцентно-структурованого енергетичного кластера.

Виклад основного матеріалу дослідження. Енергозбереження в будівництві й архітектурі – один із найбільш актуальних та важливих напрямків наукових і практичних досліджень, що проводяться фахівцями будівельної галузі у світі протягом останнього десятиріччя. Особливої уваги потребують питання вітчизняного енерго- та ресурсозбереження, що в останні роки загострилися на фоні складної політичної та економічно-нестабільної ситуації в Україні.

У цьому контексті високого пріоритету набувають західні, зокрема європейські, програми фінансування навчально-інформаційних та наукових проєктів, основною метою яких є зміцнення енергетичної незалежності тих країн, що свідомо прагнуть мінімізувати витрати енергоресурсів та розробити власну ресурсорієнтовану економічну стратегію подальшого розвитку. Освіта в царині енергоефективності повинна охоплювати відповідні цільові аудиторії, зокрема представників будівельних компаній, працівників галузі будівництва (інженерно-технічний персонал, проектувальники); тих, хто безпосередньо не відноситься до сфери, але має повноваження приймати рішення (представники місцевої та державної влади); тих, хто може вплинути на прийняття рішень у майбутньому (студенти, енергоменеджери, представники ресурсних центрів підтримки об'єднань співвласників багатоквартирного будинку тощо). Основними завданнями такої освіти є такі: ознайомлення цільової аудиторії із трендами у будівельній галузі, новими технологіями; зміна ставлення до питань впровадження проєктів з енергоефективності; вдосконалення знань та навичок у цій сфері представників будівельної мережі.

Однією з таких програм є Восьма рамкова програма Європейського Союзу з розвитку наукових досліджень та технологій (РП8): «Горизонт 2020». У серпні 2015 р. у межах даної програми стартував Проєкт «Підготовка спеціалістів по зведенню будівель близьких до нульового енергоспоживання: Інформаційні інженерно-будівельні центри знань» (англійська аббревіатура: «Train-to-NZEB»), у якому беруть участь дванадцять науково-дослідницьких установ із семи країн Європи, включаючи Україну. Вітчизняним представником та співвиконавцем проєкту стала Всеукраїнська благодійна організація «Інститут Місцевого Розвитку» (ВБО ІМР, ІМР). Головним завданням ВБО ІМР у рамах реалізації проєкту було створення та подальший розвиток найбільшого в Україні навчально-консультаційного осередку енергоощадних знань та технологій: «Інформаційного Інженерно-Будівельного Центру Знань». В якості місцевого учасника та партнера проєкту був обраний найавторитетніший у галузі проектування та будівництва заклад вищої освіти – Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА, Університет).

Основною метою створення Центру є впровадження та розвиток концепцій будівель, близьких до нульового енергоспоживання; поширення професійних знань стосовно енергоефективності в архітектурі та будівництві й підвищення кваліфікаційного рівня спеціалістів відповідної галузі; підняття рівня обізнаності широких верств населення щодо проблем енергозбереження й екології та шляхів їх вирішення; популяризація енергоощадних технологій, а також ідей та заходів, спрямованих на зменшення споживання енергоресурсів у сучасному будівництві та комунальному господарстві.

Робота Центру слугує успішним прикладом інноваційного утворення, ядро якого є пулом українських недержавних/громадських неприбуткових організацій, аналітичних центрів, науково-дослідних установ, закладів освіти, об'єднань громадян тощо, що ініціюють, впроваджують та популяризують програми сталого енергетичного розвитку, сучасні технології надійного енергозабезпечення, альтернативних джерел енергії, підвищення енергетичної ефективності та охорони довкілля на засадах відкритості, прозорості, професійності. Під таким інноваційним утворенням ми розуміємо коалесцентно-структурований освітньо-аналітичний кластер (КСОАК) із координаційно-аналітичним центром – неприбутковою організацією, що максимізує агрегований потенціал учасників кластера як сукупність фінансово-

економічних, соціальних, інтелектуальних, ресурсно-іміджевих, та інших компонент (рис. 1). Ядро коалесцентно-структурованого кластера на базі КНУБА - ВБО «Інститут місцевого розвитку» - є комунікаційно-аналітичним центром кластера, оскільки імплементує технології та інновації іноземних партнерів, що представлені 11 виконавцями у Європі (Інститут пасивного будинку (Passive House Institute, Німеччина); Академія пасивного будинку (Passive House Academy, Ірландія); Лімерикський технологічний інститут (Limerick Institute of Technology, Ірландія); Центр енергоефективності ЕнЕфект (Center for Energy Efficiency - Eneffect, Болгарія); Науково-дослідний інститут конструкцій та економіки будівель, містобудування і територіального планування та стійкого розвитку (URBAN INCD INCERC, Румунія); Група з розвитку бізнесу (Business Development Group - BDG, Румунія); Егейський університет (Ege Universitesi, Туреччина); Центр енергоефективності - SEVEP (Чехія); Компанія B SYS (B SYS Ltd., Болгарія); Будівельна палата (Bulgarian Construction Chamber, Болгарія); Фонд професійної освіти та підготовки до вступу до ЗВО (Fundatia Pentru Formare Profesionala Si Invatamant Preuniversitar-Viitor, Румунія)).

Рис. 1. Приклад успішного започаткування та розвитку коалесцентно-структурованого кластеру на базі КНУБА

ВБО «Інститут місцевого розвитку» здійснює розвиток та фінансування проекту, Інформаційний інженерно-будівельний центр знань надає всебічну інформаційно-технічну та матеріальну підтримку КНУБА в рамках вирішення основних завдань проекту, зокрема при створенні навчально-консультативного центру; забезпечує кадрову підтримку при підготовці та реалізації навчальних та інших заходів проекту, розробці навчальних програм, підготовці аналітичних звітів, методичних вказівок та практичних рекомендацій; забезпечує здійснення обміну досвідом та знаннями в галузі енергозбереження у будівництві й архітектурі між українськими учасниками й співвиконавцями з інших країн, залучених до реалізації проекту; розробляє робочий план реалізації завдань проекту; відповідає за проведення робочих нарад для налагодження взаємозв'язку між учасниками проекту від ВБО ІМР та КНУБА; здійснює моніторинг виконання завдань проекту, контроль якості реалізації відповідних навчальних та інформаційних заходів, й забезпечення своєчасного виконання останніх; сприяє процесу сертифікації

учасників проекту згідно з нормами Європейського Союзу та підготовці відповідних документів про підвищення кваліфікаційного рівня слухачів тренінгових курсів. Також ВБО IMP укладає договори комерційного та некомерційного характеру з українськими партнерами (компанії-виробники енергоефективних будівельних матеріалів, устаткування інженерних систем, кліматичного обладнання і систем вентиляції та тепlopостачання, в тому числі альтернативних джерел енергії), які також є учасниками коалесцентно-структурованого кластера.

IMP як структуроутворююче ядро коалесцентно-структурованого кластера, завдяки комплексній роботі зі стейкхолдерами, долучив до створення Центру представників інженерно-технічного персоналу, керівників вищої та середньої ланки будівельних компаній, вчених і студентів-будівельних спеціальностей, у тому числі й як результат реалізації ефективної комунікаційної стратегії. Так, в рамках комунікаційної стратегії було встановлено комунікаційні канали і зв'язки із представниками різних видів ЗМІ, організовано тематичні заходи, відвідування профільних виставок і семінарів, а також поширено інформаційні матеріали проекту серед цільових аудиторій.

Своєю чергою, КНУБА також здійснює розвиток та фінансування проекту Інформаційного інженерно-будівельного центру знань КНУБА через забезпечення участі фахівців КНУБА у реалізації навчальних та інших заходів, розробку навчальних програм, методичних матеріалів та практичних рекомендацій; надання інформації та матеріалів для виконання завдань проекту та його робочого плану; надання приміщень, а також спеціального технічного обладнання; сприяння процесу сертифікації учасників проекту відповідно до вітчизняних норм та підготовку відповідних документів державного зразка про підвищення кваліфікаційного рівня слухачів тренінгових курсів.

Надання інноваційної освіти Університетом у рамках коалесцентно-структурованого кластеру спеціалістам будівельної галузі забезпечує безпосередню передачу технологій та інновацій будівельним компаніям і проектним організаціям. Розробка спеціальних навчальних курсів для енергоаудиторів, а також імплементація їх державної сертифікації дозволяє не лише розвивати проект «Train-to-NZEB», а до того ж залучати додаткове фінансування від енергоаудиторів.

До коалесцентно-структурованого кластера на базі КНУБА також входять замовники проектних та технічних робіт на умовах укладених договорів комерційного та некомерційного характеру, здійснюючи вхідний потік фінансових ресурсів. Зацікавленість цих суб'єктів кластера у його успішній діяльності доводить результативність проекту.

Ключовими стейкхолдерами кластера є грантодавці та інвестори, які підвищують рівень фінансування енергоефективності та розвиток КНУБА, забезпечуючи сталість результатів проекту.

Очевидно, що зацікавленість стейкхолдерів у консолідації в коалесцентно-структурованому кластері та його результативному функціонуванні формується під впливом задоволення їх важливих потреб. Зокрема будівельні компанії та проектні бюро отримують актуальні знання, доступ до інноваційних технологій, охорону прав власності та інтересів; підтримку стартапів; своєчасні розрахунки, своєчасне виконання зобов'язань, оптимізацію податків та зборів, гідну оплату праці; виробники - потенціал розширення ринку (їх технології будуть закладатися у будівельні проекти, сторонні компанії будуть використовувати більш ефективне обладнання). У цілому будівельний бізнес стане більш прозорим, етичним, екологічним та соціально-відповідальним. Споживачі отримують більш якісне житло, оскільки будівлі будуть більш енергоефективними; матимуть інформацію про надання підтримки у сфері енергоефективності, енергозбереження та відновлюваних джерел енергії. КНУБА також реалізує свої інтереси стейкхолдера, зокрема у поліпшенні матеріально-технічної бази, диверсифікації науково-освітньої діяльності, отримання конкурентних переваг під час формування контингенту здобувачів освіти.

Процес долучення стейкхолдерів до коалесцентно-структурованого кластера передбачений комунікаційною політикою, зокрема, цифровою інформатизацією процесів реалізації повноважень кластера зі стимулювання діяльності у сфері енергоефективності, енергозбереження та впровадження відновлюваних джерел енергії; забезпечення послідовної позитивної тематичної ідентифікації кластера в суспільстві, для формування його впізнаваності; підвищення ефективності обміну інформацією в царині енергоефективності, енергозбереження та відновлюваних джерел енергії, прогнозах їх розвитку тощо. З огляду на інструментарій комунікаційної політики кластера, важливим є передача відповідного інформаційного повідомлення до каналів розповсюдження інформації (особиста зустріч, веб-сайт у мережі Інтернет, соціальні сторінки тощо).

У рамках здійснення подальшої навчальної та консультативної діяльності Центру фахівцями ВБО IMP та КНУБА за плідної співпраці реалізовано низку важливих освітніх та інформаційних заходів, а саме: проведено професійні курси та консультації з енергозберігаючих технологій у будівництві та архітектурі для робітників будівельного профілю, висококваліфікованих провідних фахівців-будівельників (конструкторів, архітекторів, інженерів, менеджерів-координаторів будівельних робіт, проектно-будівельних консультантів), а також для осіб, які не є професійними будівельниками, але наділені значними повноваженнями (особи, що займають керівні посади та мають право прийняття ключових рішень у відповідній галузі); проведено науково-практичні всеукраїнські та міжнародні конференції, форуми й освітні семінари як для професіоналів, так і інших зацікавлених осіб, демонстраційні виставки, конкурси, показові майстер-класи, симпозіуми тощо, спрямовані на висвітлення новітніх досягнень у галузі енергоресурсозбереження в будівництві та архітектурі, з метою всебічного обміну й накопичення професійного досвіду фахівцями Центру. Окрім того, до запланованих робіт входить розробка

методологічного забезпечення, каталогів технічних рішень енергозберігаючих конструкцій та систем. Передбачається всебічне сприяння інтегруванню ідей та концепцій енергозбереження, екологічності та біосферосумісності в архітектурі та будівництві у навчальний процес КНУБА.

Загалом, навчальний процес, що здійснюватиметься у Центрі, передбачатиме надання як теоретичних, так і практичних знань. А тому головною концепцією Центру передбачено декілька форм функціонування та подачі інформації. Отже,, у КНУБА облаштовано:

1. Спеціалізовані аудиторні приміщення, оснащені сучасною інтерактивною технікою для лекційних курсів, онлайн семінарів, демонстрації презентацій та інших навчальних матеріалів для візуального та слухового сприйняття.

2. Лабораторно-виставочний зал з експонатами, присвяченими енергоефективному будівництву та архітектурі, зокрема із приборами для виконання робіт з енергоаудиту будівель і споруд, а також із зразками високоефективних сучасних будівельних матеріалів та інженерного обладнання, призначеного для скорочення обсягів витрат енергоносіїв.

3. Кімнати інформаційного забезпечення з персональними комп'ютерами для проведення практичних занять для розв'язання задач будівельної фізики, чисельного моделювання процесів теплового обміну між внутрішнім і зовнішнім середовищем об'єктів архітектури в контексті проблем енергозбереження.

Спеціалістам, що проходили повний курс навчання у Центрі, видавали сертифікати європейського та державного зразків. Все це та багато іншої організаційної роботи, яка здійснюється у Центрі, спрямовано на вирішення найбільш нагальних соціальних, технічних та економічних проблем, що перешкоджають реформуванню будівельної галузі України, а також на переформатування суспільного бачення питань енергоресурсозбереження.

Успішна реалізація проєкту «Train-to-NZEВ» дозволила диверсифікувати науково-освітню діяльність КНУБА, у т. ч. продовжуючи тренінгові курси для фахівців-будівельників, упровадивши на комерційних засадах професійну підготовку та атестацію осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем, здійснюючи на базі центру консалтингову діяльність. Ще одним суттєвим результатом можна вважати успішну підготовку співробітниками Центру заявки на отримання кредитного та грантового фінансування в сумі біля 4,6 млн євро в рамках Програми «Вища освіта в Україні», метою якої є підвищення енергетичної ефективності будівель державних закладів вищої освіти. Програма співфінансується Європейським інвестиційним банком (ЄІБ) та Північною екологічною фінансовою корпорацією (НЕФКО) Позичальником є держава, яку представляють Міністерство фінансів України та Міністерство освіти і науки України.

До особливостей науково-освітнього кластера, на наш погляд, необхідно відносити такі:

- потужність наукової і освітньої баз;
- ефективність формальних та неформальних мереж для налагодження взаємодії і взаємного збагачення ідеями між учасниками потрійної спіралі (державний сектор / органи влади (на міжнародному, національному, регіональному, місцевому рівнях) – приватний / підприємницький сектор (або бізнес) – наукові центри (університети, науково-дослідні установи тощо)), зокрема шляхом створення спеціальних пулів високопродуктивних комп'ютерних ресурсів, розвитку технологічних платформ тощо;
- здатність висувати ідеї щодо нових науково-дослідних робіт та обґрунтовувати наукову та практичну доцільність їх проведення;
- здатність генерувати стартапи (від англ. startup) та / або спін-офф (від англ. spinoff) проєкти, спроможність результативно просувати на ринку продукти наукових досліджень і високоякісні освітні послуги, стимулювати діючі підприємства / підприємців, а також державний сектор до використання інноваційних продуктів та послуг, що продукуються учасниками кластера;
- здатність гармонічно поєднувати наукову та освітню діяльність, популяризувати (зокрема шляхом організації проведення та / або участі у спеціальних виставках), поширювати теоретичні знання та формувати навички практичного використання передових досягнень науки та техніки;
- рівень освітньої, наукової та підприємницької культури учасників кластера вищий за середній;
- концентрація висококваліфікованих працівників розумової праці, які з допомогою кваліфікованих працівників діючих підприємств / підприємців та / або органів влади, і самостійно створюють передумови для перетворення результатів досліджень у нові продукти та / або послуги;
- наявність фінансових ресурсів для реалізації наукових та освітніх проєктів / програм;
- доступність дослідницьких та освітніх послуг для їх наявних і потенційних споживачів (підприємств-замовників наукових досліджень, індивідів, які мають потребу здобути певну кваліфікацію або підвищити її тощо);
- згуртованість талантів, а також тих, хто прагне розвивати підприємницькі уміння, постійно пізнавати щось нове;
- сприяння розвитку міжнародних контактів та розширенню меж міжнародної співпраці у сферах науки та освіти (зокрема, через залучення учасників кластера до вирішення глобальних соціально-економічних проблем, обміну досвідом);
- формування стійких конкурентних переваг країни та регіону, де діють учасники кластера, та які орієнтовані на розвиток економіки знань.

Беручи до уваги виділені особливості науково-освітнього кластера, констатуємо, що основною передумовою його розвитку є наявність у країні та/або регіоні освітніх закладів з потужною науково-освітньою базою або науково-освітнього центру, що, з одного боку, включає в себе освітні заклади з високим рівнем науково-педагогічного потенціалу та сучасним науковим і навчально-методичним забезпеченням, а з іншого – науково-дослідні установи (інститути лабораторії тощо), що спроможні (зважаючи на відповідність між галузевим спрямуванням підготовки фахівців у закладах освіти та науковими напрямками робіт науково-дослідних установ) та мають мотивацію до співпраці. Зауважимо, що такою мотивацією можуть стати різного роду синергетичні ефекти, які отримують усі сторони у результаті кооперації зусиль. Один з них, наприклад, зв'язаний зі зростанням показника абсорбції підприємствами та іншими суб'єктами ринку кінцевих продуктів роботи науково-освітнього центру (зокрема внаслідок прискореного збільшення кількості комунікаційних зв'язків та швидкості розповсюдження інформації про ті чи інші інновації, продуктовані центром).

Не менш важливою умовою розвитку науково-освітніх кластерів є наявність та / або можливості для формування і розвитку тісних контактів для співпраці між центром та бізнесом. Виконання названого завдання обумовлює збільшення обсягів як абсорбції інновацій, так і потоку грошових коштів унаслідок їх комерціалізації. Крім того, це дозволяє чітко визначити межі та сутність проблем у бізнесі, які потребують нагального вирішення, спрямувати прикладні дослідження в тому напрямі, що дасть змогу отримати найбільшу зворотну віддачу.

Висновки. Таким чином, започаткування диверсифікованого підходу в освіті з питань енергоефективності шляхом формування комплексного інноваційного утворення, що інтегрує наукову думку, технології та фінансові ресурси, дозволяє: сприяти зміні поведінкових установок населення для активної підтримки енергозбереження, використання ВДЕ, боротьби зі зміною клімату; впроваджувати енергоефективні заходи і використовувати відновлювані джерела енергії у створених ОСББ; збільшити число місцевих експертів, які компетентно зможуть обґрунтувати переваги підвищення енергоефективності та використання ВДЕ, систем енергоменеджменту та енергомоніторингу, а також ПДСЕР; використовувати економічні методи енергозбереження на роботі і вдома працівниками промислових та комерційних підприємств, представниками, бюджетних установ; залучати інвестиції до проектів підвищення енергоефективності. Враховуючи зазначені успішні результати діяльності розглянутого коалесцентно-структурованого кластера на базі КНУБА, доцільним є подальші дослідження умов створення подібних утворень на базі інших спеціалізованих закладів та залучення якомога більшого числа стейкхолдерів із метою сталого енергетичного розвитку, який формує енергетичну безпеку України.

Література.

1. Байдулін В. Енергоефективність та енергозбереження в професійному навчанні кваліфікованих робітників. *Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки, перспективи*. 2012. Вип. 2. С. 95-101.
2. Вакуленко В. М. Види інновацій в освіті та їх класифікація. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2010. Вип. 4. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2010_4_4
3. Тарантей В.П. Инновации в высшем образовании: методологические и теоретические подходы и их практическая реализация. *Журнал Белорусского государственного университета. Журналистика. Педагогика*. 2017. № 2. С. 89-94.
4. Цауркубуле Ж. Л. Использование инновационных технологий в формировании образовательного процесса вуза. *Технологии информатизации и управления* : сб. науч. ст. Минск, 2011, Вып. 2. С. 443– 448.
5. Цибулько А. Новий освітній простір. Енергоефективність. Інформаційний посібник. 2019. URL: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/06/NOP_Energoefektivnist.pdf
6. Череднік Д. Даньшева С. Інноваційні процеси в освіті Новий Колегіум. 2018. № 3. С. 44-47.
7. Енергоефективність в муніципальному секторі. Навчальний посібник для посадових осіб місцевого самоврядування / Максимов А.С., Вахович І.В., Гутніченко Т.П., Бабічева П.Я., Вакуленко Н.М., Цифра Т.Ю. та інші.// Асоціація міст України в рамках Проекту USAID ДІАЛОГ, 2015. –184 с.
8. Tugai O. A., Hryhorovskiy P. Ye., Khyzhniak V. O., Stetsenko S. P., Bielienskova O. Yu., Molodid O. S., Chernyshev D.O. Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry : collective monograph – Lviv-Toruń : Liha-Pres, 2019. – 136 p.
9. Беленкова О.Ю. Економічна оцінка заходів з підвищення енергоефективності /О.Ю. Беленкова, І.О. Остапенко// Будівельне виробництво. 2013. - Вип. 55.- С.28 - 31.
10. Беленкова О.Ю. Оцінка матеріалів утеплення стін за допомогою програми RetScreen /О.Ю. Беленкова, О.І. Терлецький// Будівельне виробництво. Міжвідомчий науково-техн. збірник – 2012. – Вип. 54. – С.16 - 20.
11. Nikolaiev V. P., Hryhorovskiy P. Ye., Khyzhniak V. O., Ryzhakova G. M., Bielienskova O. Yu., Molodid O. S. Technical and economic aspects of real estate properties : collective monograph – Lviv-Toruń : Liha-Pres, 2019. – 124 p.
12. Marchuk T., Ryzhakov D., Ryzhakova G., Stetsenko S. (2017). Identification of the basic elements of the innovationanalytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment management and financial innovations*, 14 (4), 12-20.

13. Поколенко О. В., Рубцова О. С., Рижаківа Г. М., Федоренко С. В., Стеценко С. П. Багатофакторна економетрична модель як інноваційний науково-практичний інструмент відбору виконавців будівельно-монтажних робіт // Економіка та держава. – 2007. – № 6. – С. 34-36.

14. Ізмайлова К. В. Екологічний супровід запасів як чинник ефективності використання оборотних засобів будівельного підприємства [Текст] / К. В. Ізмайлова // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, 2018. – Вип. 36. – С. 3 – 7.

15. Fedorenko V.G. and etc. Konceptsiya strategii rozvitku budivel'nogo kompleksu Ukraïni na period do 2015 roku [Concept of development strategy building complex of Ukraine till 2015]. Ekonomika ta derzhava [Economy and State–2006]. 2007, no. 12, pp. 7–10.

16. Ізмайлова К.В. Урахування класу енергоефективності житлової будівлі у параметричному ціноутворенні [Текст] / К.В. Ізмайлова // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2019. – № 42. – С. 19 –25.

17. Вахович І.В., Терещенко Л.В., Цифра Т.Ю., Редькін Ю.О., Шпакова Г.В. Економічна ефективність використання вторинних ресурсів в будівництві // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. Вип. 28. Частина 2. – К.: Міносвіти України, КНУБА, 2012. – С. 125–131.

18. Тугай О.А. Модернізовані інструменти девелоперського управління будівництвом / О.А. Тугай, В.О. Поколенко, Г.М. Рижаківа, Д.О. Приходько, З.В. Лагутіна, С.П. Стеценко// Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин 2012. – Вип. 27 – ч.1 – С. 86-98.

19. Гойко А. Ф. Дослідження ефективності інвестування житлового будівництва: регіональний аспект / А. Ф. Гойко, Л. В. Сорокіна // Будівельне виробництво: міжвідомчий науково-технічний збірник. – Київ, 2014. – Вип. № 57. – С. 56-63.

References.

1. Baidulin, V. (2012), “Enerhoefektyvnist’ ta enerhoberezhennya v profesiynomu navchanni kvalifikovanykh robitnykiv. Modernizatsiya profesiynoyi osvity i navchannya: problemy, poshuky, perspektyv” [Energy efficiency and energy saving in vocational training of skilled workers], *Modernization of vocational education and training: problems, searches, prospectsu*. vol. 2. pp. 95-101.

2. Vakulenko, V.M. (2010), “Vydy innovatsiy v osviti ta yikh klasyfikatsiya” [Types of innovations in education and their classification]. *Visnyk Natsional'noyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrayiny*. vol. 4. available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2010_4_4

3. Tarantay, V.P. (2017). “Innovatsii v vysshem obrazovanii: metodologicheskiye i teoreticheskiye podkhody i ikh prakticheskaya realizatsiya” [Innovations in higher education: methodological and theoretical approaches and their practical implementation], *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Zhurnalistika. Pedagogika*, vol. 2, pp. 89-94.

4. Tsaurkubule, J. L. (2011), “Ispol'zovaniye innovatsionnykh tekhnologiy v formirovaniі obrazovatel'nogo protsessa vuza” [The use of innovative technologies in the formation of the educational process of the university], *Tekhnologii informatizatsii i upravleniya*, vol. 2. pp.443– 448.

5. Tsubulko, A. (2019), “Novyy osvitniy prostir. Enerhoefektyvnist’. Informatsiynyy posibnyk” [New educational space. Energy efficiency. Information manual], available at: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/06/NOP_Energoefektivnist.pdf

6. Cherednik, D. and Dansheva, S. (2018), “Innovatsiyni protsesy v osviti” [Innovative processes in education], *Novyy Kolehium*, vol. 3. pp. 44-47.

7. Association of Ukrainian Cities (2015), “Enerhoefektyvnist’ v munitsypal’nomu sektori. Navchal’nyy posibnyk dlya posadovykh osib mistsevoho samovryaduvannya” [Energy Efficiency in the Municipal Sector. Training manual for local government officials], available at: [untitled \(enecities.org.ua\)](http://enecities.org.ua) (Accessed 17.02.2020).

8. Tugai, O. A., Hryhorovskiy, P. Ye. and etc. (2019), “Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry : collective monograph”, Liha-Pres, Lviv-Toruń, Ukraine.

9. Belenkova, O.Yu., Tsifra, T.Yu., Matsapura, O.V. and Ostapenko, IO (2018), “Ekonomichna otsinka zakhodiv z pidvyshchennya enerhoefektyvnosti” [Economic evaluation of energy efficiency measures], *Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn*, vol.36, pp.78-82

10. Belenkova, O.Yu., and Terletsky, O.I. (2012), “Otsinka materialiv uteplennya stin za dopomohoyu prohramy RetScreen” [Evaluation of wall insulation materials using RetScreen]. *Budivel'ne vyrobnytstvo*, vol. 54

11. Nikolaiev, V. P., Hryhorovskiy, P. Ye., and etc. (2019), “Technical and economic aspects of real estate properties: collective monograph”, Liha-Pres, Lviv-Toruń, Ukraine.

12. Marchuk T., Ryzhakov D., Ryzhakova G., Stetsenko S. (2017). Identification of the basic elements of the innovationanalytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment management and financial innovations*, vol. 14 (4), pp. 12-20.

13. Pokolenko, VO, Rubtsova, OS, Ryzhakova, GM, Fedorenko, SV and Stetsenko, SP (2007), “Bahatofaktorna ekonometrychna model' yak innovatsiynyy naukovopraktychnyy instrument vidboru vykonavtsiv budivel'no-montazhnykh

robit” [Multifactor econometric model as an innovative scientific and practical tool for selecting contractors installation work], *Ekonomika ta derzhava*, vol. 6, pp. 34-36.

14. Izmailova, K.V. (2018), “Ekolohichnyy suprovid zasobiv yak chynnyk efektyvnosti vykorystannya oborotnykh zasobiv budivel'noho pidpryyemstva” [Ecological support of stocks as a factor of efficiency of use of current assets of the construction enterprise], *Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn*, vol. 36, pp. 3 – 7.

15. Fedorenko V.G. and etc. (2007), “Konceptiya strategii rozvitku budivel'nogo kompleksu Ukraïni na period do 2015 roku” [Concept of development strategy building complex of Ukraine till 2015]. *Ekonomika ta derzhava*, vol. 12, pp. 7–10.

16. Izmailova, K.V. (2018), “Urakhuvannya klasu enerhoefektyvnosti zhytlovoyi budivli u parametrychnomu tsinoutvorenni” [Taking into account the energy efficiency class of a residential building in parametric pricing], *Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn*, vol. 42, pp. 19-25

17. Vahovich, I.V. and etc. (2012), “Ekonomichna efektyvnist' vykorystannya vtorynnykh resursiv v budivnytstvi” [Economic efficiency of secondary resources in construction], *Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn*, vol. 28, no.2, pp. 125-131

18. Tugay, O.A. and etc. (2012), “Modernizovani instrumenty developers'koho upravlinnya budivnytstvom” [Modernized tools of construction development management] / *Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn*, vol. 27, no.1, pp. 86-98.

19. Goiko, A.F. and Sorokina, L.V. (2014), “Doslidzhennya efektyvnosti investuvannya zhytlovoho budivnytstva: rehional'nyy aspekt” [Research of efficiency of investment of housing construction: regional aspect], *Budivel'ne vyrobnytstvo*, vol. 57, pp. 56-63.

Стаття надійшла до редакції 20.05.2020 р.