

СИСТЕМНЕ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Сьогодні енергетична галузь України перебуває на етапі глибокої трансформації, зумовленої децентралізацією енергосистем, впровадженням розумної енергомережі (Smart Grid) та курсом на декарбонізацію. Сучасний інженер-енергетик перестає бути лише технічним виконавцем; він перетворюється на стратегічного менеджера ресурсів. В умовах високої вартості енергетичних активів та динамічного ринку електричної енергії, технічне рішення без економічного обґрунтування є нежиттєздатним. Тому формування економічної компетентності стає критичним складником фахової підготовки, що дозволяє майбутньому фахівцю балансувати між надійністю системи та її фінансовою ефективністю.

Мета роботи – теоретично обґрунтувати та практично розкрити модель системного формування економічної компетентності майбутніх фахівців енергетичної галузі через інтеграцію інженерних розрахунків із сучасними цифровими SaaS-платформами.

У сучасній парадигмі енергопереходу роль інженера зазнає фундаментальних змін: він стає архітектором енерго-економічних систем. Сучасна енергетика – це капіталомістка галузь, де вибір типу генерації або способу модернізації мереж має прямий вплив на тарифну політику та терміни окупності інвестицій. Як зазначає В. Кремень [3]: «фахівець має володіти стратегічним мисленням», щоб оцінювати не лише технічні параметри (напругу, потужність), а й економічні показники життєвого циклу обладнання. Без міцного економічного базису інженер не здатний обґрунтувати перехід на відновлювані джерела енергії (ВДЕ), які потребують значних капітальних витрат при мінімальних операційних витратах. Ця потреба в стратегічному аналізі диктує структуру самої компетентності. Це підтверджує теза В. Ягупова [4]: «економічна компетентність є інтегратором, який дозволяє інженеру-енергетику успішно керувати складними техніко-економічними системами майбутнього».

Саме тому, для ефективної діяльності в енергосекторі економічна компетентність здобувача має розвиватися через чотири взаємозалежні компоненти:

1. Когнітивно-аналітичний компонент – глибоке розуміння функціонування ринку електричної енергії та механізмів податку – де здобувач має розуміти, як формується ціна на вузли та як працює система закупівель.

Стратегічний аналіз вимагає від фахівця здатності одночасно утримувати в фокусі три напрями, що часто суперечать один одному. Це диктує наступну структуру знань:

– енергетична безпека – знання методів прогнозування дефіциту потужності та стратегічного резервування;

– енергетична справедливість (доступність) – розуміння механізмів формування тарифів для населення та промисловості, знання соціальних аспектів енергопереходу;

– екологічна сталість – глибоке розуміння декарбонізації та податкових навантажень на «брудну» генерацію.

Тоб-то, майбутній фахівець енергетичної галузі має не просто знати ці поняття, а й аналізувати їх взаємовплив: наприклад, як закриття вугільної станції (екологія) вплине на стабільність мережі (безпека) та вартість кВт-год для регіону (доступність).

2. Операційно-технологічний компонент – навички розрахунку (нормована вартість енергії) та моделювання термінів окупності енергоефективних заходів – де здобувач повинен вміти порівняти, наприклад, капітальний ремонт старої ТЕЦ із будівництвом нової ВЕС, враховуючи дисконтовані грошові потоки на 20 років вперед.

Оскільки енергетичні проєкти розраховані на 20-40 років, стратегічний аналіз зміщує акцент з «дешево купити» на «дешево володіти». Структура компетенцій тут включає:

– вміння оцінювати не лише вартість обладнання, а й витрати на його обслуговування, ремонти та подальшу утилізацію;

– здатність порівнювати різні типи генерації (сонце, вітер, газ) за інтегрованим показником вартості одиниці енергії протягом усього терміну служби.

Наведене вище, диктує майбутньому фахівцю енергетичної галузі обов'язкову навичку дисконтування, тобто розуміння вартості грошей у часі, що є ядром стратегічного фінансового аналізу.

3. Прогностично-цифровий компонент – здатність працювати з інтелектуальними системами обліку та прогнозними моделями – де здобувач повинен вміти працювати з «розумними контрактами» в енергетиці та алгоритмічною торгівлею енергією.

Стратегічний аналіз в енергетиці сьогодні – це робота з невизначеністю (погода для ВДЕ, коливання цін на ринку). Це формує нову цифрову структуру компетентності:

– SWOT-аналіз – вміння будувати прогнози: «Що буде з окупністю СЕС, якщо сонячна інсоляція буде на 15% нижчою за норму протягом 3 років?» і тому подібне;

– Робота з SaaS-платформами – використання хмарних систем для аналізу великих даних та предиктивної аналітики.

Завдяки даній структурі економічна компетентність передбачає перехід від детермінованих розрахунків (одне число) до імовірнісних (діапазон значень), що дозволяє компаніям уникати стратегічних помилок при інвестуванні мільярдів.

4. Ціннісно-управлінський компонент – орієнтація на принципи сталого розвитку та соціальну відповідальність за енергетичну безпеку – де здобувач має

розуміти значення екологічного податку як економічного стимулу. Економічна компетентність тут проявляється у здатності розрахувати вигоду від скорочення викидів CO₂.

Потреба у стратегії диктує формування особливого ставлення до ризиків. Структура економічної компетентності доповнюється за рахунок:

- ризик-менеджменту – здатність ідентифікувати технічні, фінансові та політичні ризики (наприклад, зміна «зеленого» тарифу) та розробляти плани їх мінімізації;

- адаптивність – готовність коригувати стратегію розвитку енерговузла при зміні ринкових умов.

При цьому майбутній фахівець енергетичної галузі розглядає енергооб'єкт не як статичну споруду, а як динамічний актив, що має приносити прибуток та користь суспільству протягом десятиліть.

Отже, сформованість цих компонентів дозволяє здобувачу перейти від пасивного вивчення теорії до практичної наскрізної економізації реальних інженерних проєктів.

Практичне формування економічної компетентності реалізується через принцип «будь-яка технічна схема має економічного двійника». Кожен інженерний розрахунок сьогодні, обов'язково супроводжується фінансовим фільтром. Наприклад, при проєктуванні системи сонячної генерації для промислового об'єкта здобувач не просто підбирає інвертори, а формує економічний паспорт об'єкта, тоб-то проводить:

- аналіз волатильності цін на енергоринку для визначення стратегії продажу/купівлі енергії;

- розрахунок вартості зберігання енергії для згладжування пікових навантажень;

- оцінка ризиків деградації фотоелементів протягом 20-річного циклу.

Такий підхід готує майбутній фахівець енергетичної галузі до роботи в умовах реального бізнесу. Проте складність енергоринку зараз вимагає обробки масивів, що робить використання SaaS-платформ неминучим.

Саме тому, економічна компетентність майбутній фахівець енергетичної галузі сьогодні реалізується через роботу в хмарних SaaS-платформах для енергоаудиту та управління активами [5].

Спеціалізоване програмне забезпечення (типу хмарних аналітичних систем для мікромереж) дозволяє здобувачу в реальному часі моделювати роботу енерговузла. Він може проводити аналіз ймовірності генерації ВДЕ, розраховувати маржинальність експорту електроенергії та автоматично генерувати звіти про зниження викидів CO₂. Автоматизація розрахунків звільняє здобувача від рутини, дозволяючи зосередитися на стратегічній оптимізації: «що вигідніше для системи – завантажити власну генерацію чи купити надлишок у сусідньої громади?».

Підсумком системного формування економічної компетентності є фахівець, здатний працювати в умовах «енергетичної трилеми» – баланс між безпекою, доступністю та екологічністю.

Завдяки синергії технічної підготовки та навичок економічного прогнозування в цифровому середовищі, випускник закладу вищої освіти стає конкурентоспроможним як у державному секторі, так і в приватному енергобізнесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко С. У. Фундаменталізація професійної освіти. *Професійна освіта : теоретико-методологічні засади*, 2014. Вип. 1. С. 7–15.
2. Ничкало Н. Г. Трансформація професійної освіти в Україні : досвід, проблеми, перспективи. *Педагогіка і психологія*, 2023. № 1. С. 5–14.
3. Кремень В. Г. Філософія інноваційної освіти. Київ : Думка, 2018. 201 с.
4. Ягупов В. В. Системний підхід у професійній освіті. Київ : Просвіта, 2022. 257 с.
5. International Energy Agency. *SaaS and Digitalization in Power Systems*. Report 2025.

КИРИЛЕНКО Валерій

кандидат психологічних наук, доцент,
доцент кафедри іноземних мов
Вінницького державного педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця

КИРИЛЕНКО Неля

кандидат педагогічних наук,
зав.кафедри інформатики
та інформаційних технологій в освіті
Комунального закладу вищої освіти
«Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж», м. Вінниця

КРИЖАНОВСЬКИЙ Андрій

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент
кафедри інформатики та інформаційних технологій в освіті
Комунального закладу вищої освіти
«Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж», м. Вінниця

МОЖЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

У сучасному світі стрімкого технологічного розвитку штучний інтелект (ШІ) стає невід'ємною частиною багатьох сфер діяльності людини, зокрема й освіти [1]. Професійна освіта, як одна з ключових складових підготовки кваліфікованих кадрів, зазнає суттєвих трансформацій під впливом цифрових технологій. Інтеграція ШІ відкриває нові можливості для підвищення якості навчання, індивідуалізації освітнього процесу та ефективного формування професійних компетентностей [3].

Метою цих тез є аналіз основних можливостей застосування штучного інтелекту у професійній освіті, визначення його переваг, викликів та перспектив розвитку.