

О. В. Захарова

СПРОМОЖНІСТЬ СИСТЕМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ ЗАБЕЗПЕЧИТИ КАДРОВІ ПОТРЕБИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Метою статті є оцінювання спроможності закладів вищої освіти України підготувати достатнє число високопрофесійних профільних фахівців, щоб забезпечити кадрові потреби розвитку альтернативної енергетики країни. В роботі проаналізовано тенденції розвитку енергетичної галузі України за часів її незалежності. Окреслено ризики, з якими зіткнулася енергетика України через повномасштабне воєнне вторгнення РФ у лютому 2022 р. Розкрито нормативно-правове підґрунтя розвитку в Україні відновлювальної енергетики, яке було створено за часів незалежності. Проведено кількісну оцінку підготовки в закладах вищої освіти України фахівців першого та другого освітнього рівнів в межах двох спеціальностей: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика» протягом поточного навчального року. На основі детального аналізу змісту провідних освітніх програм із різних напрямів відновлювальної енергетики, які сьогодні реалізуються закладами вищої освіти України, виокремлено ключові маркери успіху, орієнтація на які дозволить підвищити якість та привабливість освітніх програм інших університетів серед абітурієнтів. Сформульовано найбільш дієві напрями підвищення рівня кадрового забезпечення проєктів відновлювальної енергетики в Україні у повоєнний період.

Ключові слова: вища освіта, відновлювальна енергетика, Україна, кадрові потреби, повоєнний період, розвиток, освітня програма.

Вступ. Сучасний світ, який переважно базується на прогресивних інформаційних технологіях, інноваціях та інвестиціях, не може повністю обійтися або навіть відмовитися від природних ресурсів і потребує в своїй діяльності дуже великих обсягів енергетичних ресурсів, які мають забезпечити безперерйну діяльність як критичної інфраструктури, так і суб'єктів ділового середовища країни. Обмеження доступу країни до необхідної кількості енергетичних ресурсів створює високі ризики та суттєвий дисбаланс у розвитку економіки країни, що у комплексі значним чином погіршує рівень і якість життя її населення. Тому в основі національної політики обов'язковою складовою проходить вимога гарантованого забезпечення енергетичної безпеки країни. Енергетична безпека характеризується забезпеченням стабільного та надійного доступу до енергетичних ресурсів для задоволення потреб суспільства і на цьому підґрунті виступає одним з драйверів розвитку та умовою ефективного функціонування економіки будь-якої країни. Створення умов енергетичної безпеки пов'язано з цілим комплексом факторів природно-кліматичного, соціально-економічного та геополітичного характеру і реалізується у заходах забезпечення надійного постачання енергії, зменшення ризику виникнення кризових ситуацій, збереження енергетичних ресурсів та забезпечення енергетичної стійкості національного та глобального рівнів.

За умови недостатності власних енергетичних джерел для покриття сумарної потреби економіки та населення в енергетичних ресурсах можливі лише два сценарію виходу з ситуації: або підписання на міждержавному рівні договорів про регулярну закупівлю енергоносіїв певного виду в інших країнах світу, або докладання зусиль для розвитку на своїй території альтернативних та відновних джерел енергії, за наявності для цього сприятливих природно-кліматичних можливостей. Реалізація кожного з цих двох сценаріїв вимагає від країни вкладання великих розмірів коштів, проте за другого сценарію ці кошти за змістом представляють собою інвестиції в майбутній розвиток власної економіки і тому його вибір є більш перспективним та доцільним. Отже, вибір сценарію для впровадження є очевидним. Проте для його реалізації на практиці мають бути виконаними певні умови, основною з яких є забезпеченість конкретної сфери альтернативної енергетики країни високопрофесійним персоналом. Тому від того, наскільки результативно на державному рівні буде створено сприятливі умови для якісної підготовки дипломованих фахівців за освітніми програмами, пов'язаними безпосередньо з альтернативними джерелами енергії, будуть залежати перспективи та успішність розвитку відновлювальної енергетики в країні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень науковців у розрізі обраної тематики дослідження дав змогу дійти висновку про те, що більшою мірою науковцями

обговорюються питання техніко-технологічного та правового регулювання розвитку відновлювальної енергетики в країні. Разом з тим, питання функціонування відновлювальної енергетики в соціально-економічній площині їх розгляду також мають місце. Так, В. Вострякова, Н. Добрянська, І. Дороніна, В. Лагодієнко, К. Павлов, О. Павлова та Л. Торішня на основі використання різних методів та підходів обґрунтовують наявні в Україні перспективи розвитку відновлювальної енергетики та окреслюють майбутній позитивний вплив даної енергетичної галузі на економічне зростання та відбудову економіки країни [1–4]. О. Бабина, М. Домашенко, І. Ліщинський, М. Лизун, М. Троян, Е. Фрайер та В. Школа на підґрунті вивчення провідного зарубіжного досвіду роблять висновки про ті сценарії розвитку відновлювальної енергетики, які можуть бути більш ефективно реалізованими в Україні [5–7]. Андросов С., Китаєв А., Літвіненко А., Пріб К., Хілько В. та Чала Н. у своїх працях акцентували увагу на різних інструментах та важелях підтримки з боку держави та бізнесу підтримки проєктів відновлювальної енергетики в Україні [8–11]. Крім того, науковці наголошують на тому, що при обґрунтуванні будівництва об'єктів альтернативної відновлювальної енергетики фахівцям доцільно досить ретельно та зважено обраховувати такі чинники впливу, як геополітичні, соціальні, людські, фінансові, часові тощо. Разом з тим, в українському науковому просторі є відсутніми дослідження, які б із різних боків аналізували проблематику забезпечення кадрових потреб, що будуть виникати при реалізації в Україні проєктів використання альтернативних джерел енергії. Саме тому обрана в роботі тематика дослідження потребує детального розгляду та є дуже актуальною на сучасному етапі розвитку економіки як базова умова забезпечення енергетичної безпеки України.

Метою статті обрано оцінювання спроможності закладів вищої освіти України підготувати достатнє число високопрофесійних профільних фахівців, щоб забезпечити кадрові потреби розвитку альтернативної енергетики країни.

Виклад основного матеріалу дослідження. Українська енергетична система протягом всього періоду незалежності країни була досить потужною та визначальною галуззю економічного розвитку країни. Так, у докризовому 2013 р. всі напрями функціонування енергетичної системи сукупно забезпечували 8,4 % валового внутрішнього продукту України [12]. Це стало можливим завдяки високим обсягам запасів природних корисних копалин енергетичного характеру (вугілля, природний газ, уран) та функціонуванню мережі атомних, теплових та гідроелектростанцій. Такий стан речей дозволяв повністю покривати власні споживчі потреби економіки країни в енергетичних ресурсах та досить активно розвивати промисловість, яка здебільшого характеризувалася високим рівнем енергоспоживання. До того ж, частину енергетичних ресурсів Україна спрямовувала на експорт, що було додатковим джерелом поповнення державного бюджету. За оцінками фахівців, запасів природних енергетичних копалин в надрах України вистачило б ще на десятки та навіть сотні років, що гарантувало Україні стабільну енергетичну безпеку [13]. Проблеми виникали лише з газовим забезпеченням потреб економіки, проте й вони у той чи інший спосіб знаходили своє рішення. Енергетична сфера також була повністю забезпеченою всім необхідним професійно-кваліфікаційним спектром фахівців, яких готували біля 200 закладів вищої освіти країни [14]. Стояла лише потреба у суттєвій техніко-технологічній модернізації всіх діючих об'єктів енергетичної інфраструктури країни відповідно до потреб сьогодення та національних і світових екологічних вимог. Саме цією проблематикою, а також удосконаленням енергетичної стратегії країни у той час і займалися провідні фахівці та науковці-енергетики України.

Російська агресія 2014–2021 рр. та безпрецедентний масштабний воєнний напад 2022–2023 рр. внесли кардинальні руйнівні зміни до стану енергетичної безпеки України. Українські території з найбільшим потенціалом природних енергетичних ресурсів та енергетичними добувними підприємствами були окупованими або анексованими агресором. Запорізька атомна станція з березня 2022 р. знаходиться під окупацією: на її території розташовано військові частини армії агресора, ними здійснюються провокаційні дії щодо радіаційної та ядерної безпеки території [15]. Також у перші місяці війни було окуповано Каховську ГЕС, греблю якої окупанти замінували вочевидь для диверсії. Через повітряні удари ракетами та безпілотними летальними апаратами по енергетичній інфраструктурі України станом на квітень 2023 р. було зруйновано значну частину енергетичних виробничих потужностей країни [15]. За оцінками фахівців, більшість зруйнованих об'єктів енергетичної інфраструктури країни не підлягає відновленню. До того ж, відновлювати окремі зруйновані об'єкти недоцільно ще й тому, що їх було введено в експлуатацію за радянських часів і на момент руйнування вони мали вже достатній рівень морального та фізичного зносу. Наслідками перелічених втрат в енергетичній системі стало запровадження взимку 2022–2023 рр. на всій території країни графіків планових та аварійних відключень споживачів від електричних мереж.

Такі заходи були тимчасовими, із метою запобігання повного руйнування енергетичної системи країни. Завдяки запровадженим заходам та значній техніко-технологічній допомозі багатьох країн-партнерів на сьогодні енергетикам країни вдається утримувати енергетичну систему України у відносно працездатному стані.

Водночас ситуація, яка склалася, стала поштовхом до розуміння необхідності реалізації суттєвої технологічної модернізації та трансформації наявної структури генерації електроенергії в Україні у повоєнний період. При цьому слід зазначити, що базовою складовою енергетичного генерування в Україні прогнозовано залишиться атомна енергетика. Такий висновок можна зробити на основі детального аналізу тверджень провідних фахівців Міністерства енергетики України та цілей Енергетичної стратегії України до 2050 р. [15]. Одночасно має відбутися розвиток альтернативних джерел енергії, запровадження нових продуктів та інноваційних технологічних рішень в енергетиці країни. Саме тому слід прогнозувати курс на зростання у структурі генерації питомої ваги відновлювальної енергії. Реалізація такого плану дозволить створити умови для сталого розвитку та виконати принципи екологічності й кліматичної нейтральності, доступності та соціальної справедливості. До того ж, такий план дій повністю відповідає задачам інтеграції енергетичної системи України до європейської електромережі ENTSO-E.

Розвиток відновлювальної енергетики в Україні може бути реалізованим за умови наявності двох взаємопов'язаних складових. Першою складовою виступають технічні засоби та інноваційні інженерні рішення щодо розбудови відновлювальної енергетики, які мають бути застосованими в Україні. Вартість таких засобів та рішень є дуже високою, і реалізувати такі проекти на практиці виключно власними силами й у короткий термін буде дуже важко. Прискорений розвиток відновлювальної енергетики стане можливим завдяки грантовій та ширококомасштабній технічній допомозі розвинених країн світу. Отже, для реалізації цієї складової існують різні можливості та джерела. Другою обов'язковою складовою виступає кадрове забезпечення. Цю складову Україна має забезпечити повною мірою і самостійно. Тому дуже важливо вже сьогодні розуміти спроможність закладів вищої освіти України до підготовки армії високопрофесійних фахівців, які є компетентними саме в галузі альтернативної енергетики. Від того, наскільки позитивною буде відповідь на це питання, будуть залежати успішність всього проекту розвитку відновлювальної енергетики в Україні.

Відсутність серйозної енергетичної залежності економіки країни від будь-якої іншої країни є основою збереження її незалежності, самостійності у прийнятті рішень та забезпечення всіх внутрішніх потреб в енергії. Особливо це твердження є актуальним, якщо країна, яка володіє значними запасами енергетичних ресурсів, веде надто агресивну зовнішню політику. Саме в такій ситуації опинилася Україна, і виходом має стати реалізація прагнення до автономного забезпечення всіх потреб національної економіки в енергетичних ресурсах. Цього, серед іншого, можливо досягти через диверсифікацію зростання частки відновлювальної енергії у її загальному обсязі генерації в країні. При цьому паралельно має відбутися перехід на використання новітніх енергоефективних технологій у всіх сферах життєдіяльності країни. Це є вимушеною мірою через те, що витрати енергії на одиницю виготовленої продукції в українській економіці у 3-4 рази перевищують аналогічні показники економічно розвинених країн світу [16]. Реалізація ж намічених цілей дозволить забезпечити підвищення рівня енергоефективності в Україні вже у найближчому майбутньому.

Ідея про посилення ролі відновлювальної енергетики не є новою для України і виникла вона не внаслідок війни та блекаутів. В законодавстві України перші нормативні документи, присвячені тим чи іншим аспектам розбудови відновлювальної енергетики в країні, датовані ще 2009 р. Цим документом стало Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про підписання Угоди про фінансування програми «Підтримка виконання Енергетичної стратегії України в галузі енергоефективності та відновлювальних джерел енергії»» 16 грудня 2009 р. №1524-р [17]. Повноваження щодо реалізації фінансування в межах 2010–2011 рр. програми допомоги Європейського союзу на державному рівні було покладено на Національне агентство з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів (зараз – Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України) [18]. Не зважаючи на те, що пройшло вже більше ніж 13 років, це питання і сьогодні залишається досить актуальним.

У жовтні 2014 р. Кабінетом Міністрів України було затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 р. [16]. Не зважаючи на те, що граничний термін плану вже пройшов, документ і сьогодні залишається чинним та актуальним. У документі зазначається,

що за розрахунками фахівців Інституту відновлюваної енергетики Національної академії наук річний технічно досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні може становити до 50 % загального енергоспоживання в країні. Крім того, планувалося довести долю відновлювальної енергії у структурі власного виробництва країни до 11,0 %. У останні ж роки довоєнного періоду питома вага відновлювальної енергії у структурі власного виробництва в Україні коливалася в діапазоні 7,2–10,3 % [19]. Отже потенціал відновлювальної енергетики використати повною мірою на даний момент, на жаль, не вдалося.

Однією з причин, яка не дозволила повною мірою розкрити потенціал відновлювальної енергетики в Україні, на наш погляд, є не приділення належної уваги одній із найважливіших та ключових складових – забезпеченості галузі висококваліфікованим персоналом. Так, у Національному плані лише двічі згадуються кадрові питання. Перша згадка пов'язана з доручення Міністерству освіти України у кооперації з іншими установами створити навчально-методичне забезпечення діяльності центрів підвищення кваліфікації та сертифікації фахівців, які встановлюють енергетичне обладнання, що працює на відновлюваних джерелах енергії. Друга пов'язана з включення питань щодо перспектив розвитку виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива в Україні до програм навчальних закладів усіх рівнів з метою популяризації цієї сфери [16]. Тобто питань щодо безпосередньої підготовки високопрофесійних фахівців з відновлювальної енергетики у плані не піднімалося.

У грудні 2017 р. Україна приєдналася до Статуту та у лютому 2018 р. стала повноцінним членом Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (International Renewable Energy Agency (IRENA)), створеного у січні 2009 р. [20; 21]. Участь у IRENA надала Україні доступ до передового світового досвіду і знань з питань розробки та впровадження технологій використання відновлюваної енергії. Важливою також є можливість отримання конкретних практичних рекомендацій щодо вироблення положень національної політики від фахівців Агентства. IRENA також реалізує заходи, які сприяють нарощуванню знань потенціалу країн-учасниць, тобто організовує спеціальні програми з підготовки і навчання, заохочує науково-дослідну роботу у сфері поширення можливостей використання відновлювальних джерел енергії у світі. Саме ця функція є дуже важливою та актуальною у контексті тематики нашого дослідження.

Отже, бачимо, що на державному рівні є чітке розуміння того, що розвиток відновлювальних джерел енергії стане умовою забезпечення у майбутньому енергетичної незалежності України. Крім того, відновлювальна енергетика дозволить заощадити обсяги традиційних для країни паливно-енергетичних ресурсів та одночасно поліпшити стан навколишнього природного середовища. Водночас на нормативному рівні не зроблено дуже важливий крок – не створено умов для відповідного кадрового забезпечення прогнозованих проєктів розвитку відновлювальної енергетики та реалізації на практиці альтернативних джерел енергії.

Те, що альтернативні джерела енергії та безпосередньо відновлювальна енергетика є важелем успішного майбутнього України у повоєнний період, не підлягає сумніву. Разом із тим, дуже важливо розуміти – чи є потенційні кадрові можливості для досягнення поставлених владою амбітних цілей? З метою отримання відповіді на це питання проаналізуємо ситуацію, яка на даний момент склалася з підготовкою професіоналів безпосередньо з відновлювальної енергетики в Україні.

Підготовка фахівців, здатних безпосередньо працювати на об'єктах відновлювальної енергетики в Україні, може відбуватися в межах двох спеціальностей: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка; 145 Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика [13]. Фахівці інших спеціальностей (142–144), звичайно, також можуть працювати у досліджуваній галузі, проте для цього їм потрібно проходити відповідне перенавчання та підвищення кваліфікації, щоб набути спеціальних знань і навичок.

В Україні підготовка фахівців за освітніми рівнями магістра та бакалавра за спеціальністю 141 протягом 2022/2023 навч. р. за даними Єдиної державної електронної бази з питань освіти України ведеться 56 закладами вищої освіти [14]. Найбільше число закладів освіти за спеціальністю 141 готують фахівців в українських містах Харків, Київ та Дніпро. Така ситуація є повністю зрозумілою, так як саме ці міста представляють регіони, що мають значну кількість об'єктів енергетичної інфраструктури та промислових підприємств, які потребують нових кадрів з загальною енергетично-інженерною освітою. Крім того, заклади вищої освіти Києва готують фахівців для всіх регіонів країни; навчання у столичних університетах є престижним і приваблює абітурієнтів з усіх областей України.

Підготовка фахівців з електроенергетики ведеться по всій території України, у тому числі у тимчасово переміщених закладах вищої освіти через окупацію частини території країни або бойові

дії. Такими переміщеними закладами вищої освіти є Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля (переміщений у 2014 р. з Луганська до Сєверодонецька, а у 2022 р. до Києва), Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет» (переміщений у 2014 р. з Донецька до Покровська, а у 2022 р. до Луцька), Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет» (переміщений у 2022 р. з Маріуполя до Дніпра), Донбаська державна машинобудівна академія (переміщений у 2022 р. з Краматорська до Тернополя).

З загальної кількості закладів лише 15 мають освітні програми підготовки магістрів та/або бакалаврів за специфікою відновлювальної енергетики, таблиця 1. З цих закладів два університети не мають акредитації. І лише чотири заклади надають можливість здобувачу одночасно отримати диплом бакалавра та магістра у галузі альтернативних джерел відновлювальної енергетики.

Таблиця 1. Контингент студентів спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» протягом 2022/2023 навч. р., які навчаються на освітніх програмах, пов'язаних із відновлювальною енергетикою

Назва університету	Освітня програма, число студентів освітнього рівня бакалавр (осіб) та стан акредитації	Освітня програма, число студентів освітнього рівня магістр (осіб) та стан акредитації
1	2	3
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 91 (акредитована до 01.07.2028 р.)	-
Національний університет «Львівська політехніка»	Системи енергетики сталого розвитку 77 (акредитована до 01.07.2028 р.)	-
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 75 (акредитована до 01.07.2028 р.)	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 16 (акредитована до 01.07.2024 р.)
Одеський національний технологічний університет	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 52 (акредитована до 01.07.2024 р.)	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 20 (акредитована до 01.07.2024 р.)
Національний університет «Одеська політехніка»	Відновлювальні джерела енергії та енергокомплекси 51 (акредитована до 01.07.2029 р.)	Відновлювальні джерела енергії та енергокомплекси 15 (акредитована до 01.07.2025 р.)
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 33 (акредитована до 01.07.2024 р.)	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 8 (акредитована до 01.07.2024 р.)
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара	-	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 15 (акредитована до 01.07.2024 р.)
Херсонський національний технічний університет	-	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 13 (акредитована до 01.07.2024 р.)
Національний університет «Запорізька політехніка»	Інженерія відновлювальної енергетики 8 (акредитована до 01.07.2026 р.)	-
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	-	Стала та відновлювальна енергетика: електротехніка та мікроелектроніка 4 (акредитована до 01.07.2026 р.)

Закінчення таблиці 1

1	2	3
Український державний університет залізничного транспорту	Альтернативні джерела енергії та екологічно-чистий транспорт 0 (акредитована до 01.07.2027 р.)	-
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	-	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії 0 (акредитована до 01.07.2024 р.)
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»	Відновлювальна енергетика та енергозабезпечення електротранспорту 8 (не акредитована)	-
Київський національний університет технологій та дизайну	Інтелектуальні системи відновлювальної енергетики та електромобілів 7 (не акредитована)	-
Київський національний університет будівництва і архітектури	Нетрадиційні відновлювальні джерела енергії 4 (не акредитована)	-
Разом студентів на акредитованих освітніх програмах	387	91

Джерело: [14]

Викликає суттєву стурбованість той факт, що більшість освітніх програм з відновлювальної енергетики є акредитованими до середини 2024 р. Особливо загрозливою є ситуація з акредитацією програм магістерського рівня, де з восьми освітніх програм шість є акредитованими до 01.07.2024 р. Однією з причин такої ситуації є запроваджені в Україні воєнний стан, що унеможливив проведення у повному обсязі акредитаційних процедур. Разом з тим дати стовідсоткову гарантію, що по закінченню дії воєнного стану всі програми успішно пройдуть акредитацію дуже складно. Тобто певний ризик скорочення діючих на сьогодні освітніх програм існує. Підтвердженням високої ймовірності відмови від процедур акредитації є освітня програма «Інтелектуальні системи відновлювальної енергетики та електромобілів» Київського національного університету технологій та дизайну, дія якої закінчилася 1.07.2023 р. та заклад прийняв рішення її не акредитувати.

Загалом протягом 2022/23 навчального року на чотирьох курсах бакалаврату всіх акредитованих освітніх програм, пов'язаних з відновлювальною енергетикою, навчалося всього 387 студентів. До моменту отримання диплома бакалавра у цих студентів пройде від року до трьох років (випуск вступників 2022 р. відбудеться у липні 2026 р.). І виходити на ринок праці дипломовані бакалаври будуть поступово, що не дозволить відразу задовольнити потенційні потреби країни у значній кількості фахівців такого рівня задля забезпечення можливостей інтенсивного розвитку галузі відновлювальної енергетики. До того ж, частина цих студентів по закінченню бакалаврату продовжить навчання на магістерській програмі, що збільшить період виходу цих майбутніх фахівців на ринок праці ще на півтора-два роки від дати закінчення бакалаврату.

На двох магістерських курсах акредитованих освітніх програм з відновлювальної енергетики протягом 2022/23 навчального року навчалася 91 особа. Дипломованими фахівцями ці студенти, якщо не приймуть рішення поступити в аспірантуру, вийдуть на ринок праці країни у січні-лютому 2024 р. та 2025 р.

Отже, за умови, що всі освітні програми з відновлювальної енергетики будуть успішно акредитованими, а всі студенти, що зараз навчаються на освітніх програмах двох освітніх рівнів, успішно закінчать своє навчання, отримають дипломи бакалавра та магістра і не приймуть рішення про вступ до аспірантури, то протягом 2023-2026 р. галузь буде поповненою 478 профільними фахівцями.

Додатково чисельність молодих фахівців з відновлювальної енергетики також доповнять випускники спеціальності 145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика». Фахівців з цієї спеціальності на освітні рівні магістра та бакалавра в Україні готують всього три заклади вищої

освіти. Це Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне), Запорізький національний університет (м. Запоріжжя) та Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків). У всіх трьох університетах назва освітніх програм підготовки бакалавра і магістра збігається з попередньою назвою спеціальності – «Гідроенергетика». Контингент студентів, що протягом 2022/2023 навч. р. опановують в Україні спеціальність «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика», наведений у таблиці 2.

Таблиця 2. Контингент студентів спеціальності «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика» протягом 2022/2023 навч. р.

Назва університету	Число студентів освітнього рівня бакалавр (осіб) та стан акредитації	Число студентів освітнього рівня магістр (осіб) та стан акредитації
Національний університет водного господарства та природокористування	32 (акредитована до 01.07.2026)	12 (акредитована до 01.07.2026)
Запорізький національний університет	29 (акредитована до 01.07.2028)	10 (акредитована до 22.11.2023)
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	16 (акредитована до 01.07.2025)	5 (акредитована до 01.07.2025)
Разом студентів	77	27

Джерело: [14]

Ситуація з акредитацією є загрозовою всього для однієї освітньої програми, що не є критичним моментом. Водночас число дипломованих фахівців, які за той же період 2023-2026 р. зможе поповнити армію фахівців з відновлювальних джерел енергії та гідроенергетики при всіх сприятливих умовах становить всього 104 особи.

Таким чином, по двох спеціальностях профільних випускників з відновлювальної енергетики до 2026 р. заклади вищої освіти підготувати не зможуть фізично більше ніж 582 осіб. Цього може бути достатньо для нейтралізації процесів, пов'язаних із плінністю кадрів та омолодженням персоналу на вже діючих об'єктах. Проте забезпечити очікуване збільшення питомої ваги відновлювальної енергетики до 25% у 2035 р. у загальному обсязі генерації електроенергії в Україні навряд чи вдасться. І ще додатково слід враховувати той факт, що високопрофесійні фахівці з відновлювальної енергетики високо цінуються на ринках праці розвинених країн світу. А так як рівень оплати у цих країнах у разі перевищує українські розміри оплати праці, то існує досить високий ризик міграції молодих фахівців.

З метою скорочення ступеня означеного ризику та підвищення рівня зацікавленості абітурієнтів навчатися на освітніх програмах з відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти України, дуже важливо у їх контент впроваджувати певні маркери успіху. З метою визначення таких маркерів в роботі було проаналізовано три освітні програми за бакалаврським рівнем та три освітні програми за магістерським рівнем з відновлювальної енергетики, що на момент дослідження мали найвищий контингент студентів за відповідним освітнім рівнем. Дослідження означених освітніх програм [22–27] дозволило сформулювати конкретні маркери успіху, рисунок 1.

Як приклади позитивного досвіду слід назвати тісну співпрацю кафедри електроенергетики та систем управління Національного університету «Львівська політехніка» з ТОВ «Самбірська сонячна станція» та ПП «Арт-Енерго», завдяки чому вдалося оснастити сучасним обладнанням лабораторію «Відновлювальної електроенергетики» [23]. Кафедра відновлюваних джерел енергії Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» взяла безпосередню участь у створенні Українсько-польського центру вдосконалення технологій відновлюваних джерел енергії та енергоефективності, завдяки чому викладачі та студенти мають доступ до провідного досвіду університетів і фірм з Республіки Польща, які займаються проблемами відновлювальної енергетики та енергоефективності [24]. Такі практики мають бути детально вивченими іншими закладами вищої освіти та запровадженими у свою діяльність.

Тиражування або орієнтація на перелічені маркери має стати підґрунтям для високого попиту на освітню програму серед молоді та на випускників програми серед потенційних роботодавців. Реалізація якісних освітніх програм з відновлювальної енергетики дозволить в Україні сформувати ефективну екосистему обслуговування електромобілів, що стане додатковим чинником підвищення якості життя населення в країні та покращення екологічної обстановки [28]. Якісна освіта також надасть поштовх випускникам для відкриття власного бізнесу у сфері відновлювальної енергетики.

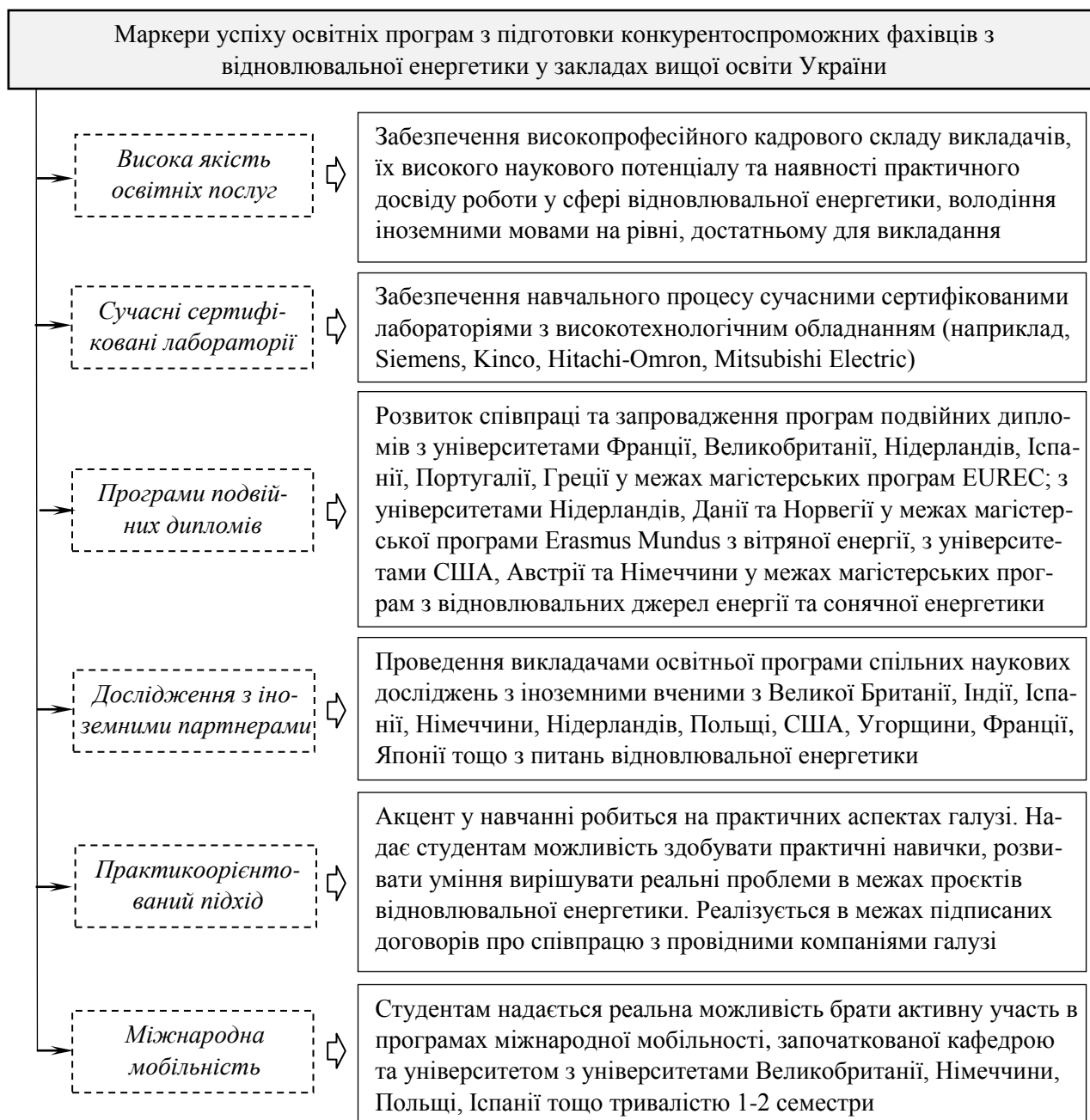


Рисунок 1. Маркери успіху освітніх програм з підготовки конкурентоспроможних фахівців з відновлювальної енергетики у закладах вищої освіти України

Проведене дослідження дозволило побачити цілий спектр проблем, що сьогодні спостерігаються у вищій освіті у справі кадрового забезпечення проєктів розвитку відновлювальної енергетики України. На цьому підґрунті в роботі було сформульовано найбільш дієві напрями підвищення числа профільних висококваліфікованих фахівців з відновлювальної енергетики на ринку праці України у повоєнний період:

1. Підвищення рівня оплати праці в галузі відновлювальної енергетики в Україні.
2. Забезпечення високого рівня інвестицій у розвиток людського капіталу, гідних умов праці та достатнього розміру соціального пакету на підприємствах відновлювальної енергетики в Україні. Особливу увагу слід приділити соціальному захисту молодих фахівців, розвитку їх талантів.
3. Розширення можливостей професійного розвитку та перенавчання на специфіку функціонування сфери відновлювальної енергетики фахівців з первинного та вторинного ринку праці у межах всіх спеціальностей 14 галузі. У цьому контексті важливо використовувати досвід як міжнародних організацій з відновлювальної енергетики, так і український досвід у сфері професійної перепідготовки інженерів-енергетиків.

4. Активізація роботи представників закладів вищої освіти з дотримання вимог задля успішної акредитації всіх діючих освітніх програм з відновлювальної енергетики. Важливо у цьому контексті орієнтуватися на найкращі практики провідних університетів світу за профільними спеціальностями та освітніми програмами.

5. Впровадження до навчального плану підготовки фахівців з відновлювальної енергетики навчальних дисциплін, які б розкривали провідний зарубіжний досвід у цій сфері, знайомили з основами міжнародними енергетичними стандартами, надавали знання з менеджменту стійкого розвитку. Доцільно конструювати освітні програми таким чином, щоб забезпечити можливість академічної мобільності студентів, проходження їх практичної підготовки на провідних фірмах з відновлювальної енергетики.

6. На базі закладів вищої освіти, які сьогодні готують виключно бакалаврів або виключно магістрів за освітніми програмами з відновлювальної енергетики, доцільно відкрити аналогічну освітню програму на іншому освітньому рівні. Це дозволить суттєво розширити контингент та підвищити якість підготовки студентів.

7. Відкриття в закладах вищої освіти України нових освітніх програм з відновлювальної енергетики як бакалаврського, так і магістерського рівня в межах спеціальності 141. У цьому контексті важливо підвищити рівень продуктивної співпраці закладів вищої освіти України, де можуть бути відкритими профільні освітні програми, з підприємствами, які функціонують у галузі.

8. Підвищення професійно-кваліфікаційного рівня викладачів, що беруть участь у кадровому забезпеченні освітніх програм відновлювальної енергетики. Важливо також на безперервній основі оновлювати методичну базу курсів, що викладаються в межах освітніх програм.

9. Підвищення у суспільній думці престижу всього спектру професій, пов'язаних із відновлювальною енергетикою. Важливу роль у реалізації цього напрямку мають відігравати органи регіональної та місцевої влади – як через масмедіа, так і через надання відповідних пріоритетів та підтримки вступникам на відповідні спеціальності й освітні програми.

Реалізація заходів у межах перелічених напрямів протягом короткострокового періоду часу дасть змогу отримати суттєвий ефект – як соціально-економічний, так і екологічний. Соціальна складова буде забезпеченою скороченням числа незайнятого населення та підвищенням рівня і якості життя населення країни. Економічний ефект буде мати різну природу прояву – від зменшення потреби економіки країни в зовнішніх енергетичних ресурсах і до зростання частки енергетики в обсязі валового внутрішнього продукту. Екологічний ефект країна зможе отримати через мінімізацію негативних наслідків для навколишнього середовища, які виникають через зменшення видобутку традиційних для країни видів енергетичних ресурсів.

Висновки. Проведене дослідження дозволило встановити, що сучасний стан підготовки фахівців у сфері відновлювальної енергетики не дозволить у найближчому майбутньому швидко досягти проголошених керівництвом країни цілей щодо інтенсивного розвитку відновлювальної енергетики задля підвищення рівня енергетичної безпеки регіонів та країни в цілому. Цей висновок ґрунтується на тому, що підготовку фахівців в Україні за освітніми програмами з відновлювальної енергетики веде обмежене число закладів вищої освіти, значна кількість яких є акредитованою лише до середини 2024 р., а число здобувачів, які у поточному навчальному році опанували цю спеціальність на всіх роках навчання, становить всього 582 особи. При цьому слід наголосити на тому, що орієнтовно таку кількість дипломованих фахівців отримає ринок праці України поступово, до середини 2026 р., що дасть змогу здійснити омолодження кадрового складу працівників, які обслуговують діючі об'єкти відновлювальної енергетики, проте не стане умовою бурхливого розвитку проєктів із запровадження та використання альтернативних джерел енергії в країні.

В роботі систематизовано ті маркери успіху, орієнтація на які гарантами освітніх програм з альтернативних джерел енергії та відновлювальної енергетики дозволить підвищити якість освітніх послуг та зацікавити абітурієнтів. Сформульовано найдієвіші напрями підвищення числа профільних висококваліфікованих фахівців з відновлювальної енергетики на ринку праці України у повоєнний період, що дасть змогу розв'язати досить болісну для України проблему енергетичної безпеки. Подальші дослідження у цій тематиці мають бути присвячені обґрунтуванню механізму підготовки кадрового потенціалу для забезпечення інтенсивних темпів розроблення й виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, запровадження відповідних інноваційних технологій і проєктів, розвитку ефективного ринку відновлювальної енергетики в країні, що підтримує її незалежність ще й в енергетичному напрямі.

Список використаних джерел

1. Дороніна І. І. Перспективи розвитку галузі «відновлювана енергетика» в Україні. *Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. Серія: Державне управління*. 2020. № 3. С. 111–118.
2. Павлова О., Павлов К. Сучасний стан та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в регіоні. *Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2020. № 1. С. 146–154.
3. Вострякова В. І. Оцінка потенціалу відновлювальної енергетики як драйвера економічного зростання. *Бізнес Інформ*. 2021. № 7. С. 146–152.
4. Добрянська Н. А., Лагодієнко В. В., Торішня Л. А. Перспективи використання відновлювальних джерел енергії в Україні. *Український журнал прикладної економіки*. 2020. Т. 5. № 2. С. 206–213.
5. Фрайер Е., Ліщинський І., Лизун М. Розвиток відновлювальної енергетики: досвід Східної Німеччини для України. *Журнал європейської економіки*. 2021. Т. 20. № 3. С. 464–483.
6. Розвиток альтернативних (чистих) джерел енергії: досвід ЄС / Домашенко М. Д., Школа В. Ю., Троян М. Ю., Домашенко В. С. *Бізнес Інформ*. 2021. № 4. С. 48–53.
7. Бабина О. М. Світовий досвід розвитку альтернативних джерел енергії. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2019. № 6. С. 15–19.
8. Літвіненко А. В. Фінансове забезпечення відновлювальної енергетики та заходів з енергоефективності в Україні. *Бізнес Інформ*. 2021. № 5. С. 354–358.
9. Пріб К. А. Інвестування в розвиток відновлюваних джерел енергії. *Наукові записки НаУКМА. Економічні науки*. 2021. Т. 6. Вип. 1. С. 111–116.
10. Хілько В. А. Заходи підтримки відновлюваної енергетики в Україні. *Відновлювана енергетика*. 2021. № 3. С. 6–17.
11. Чала Н. Д., Китаєв А. С., Андросов Є. В. Механізми державного стимулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні. *Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права*. 2021. Вип. 6. С. 40–47.
12. Державна служба статистики України: офіційний вебсайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
13. Енергетика України 2021. Дослідницька інфографіка. LLC «Top Lead». URL: <https://businessviews.com.ua/energy-of-ukraine-2021/>
14. Єдина державна електронна база з питань освіти. Реєстр суб'єктів освітньої діяльності. URL: <https://info.edbo.gov.ua/>
15. Енергетична стратегія/ Сайт Міністерства енергетики України. URL: <https://www.mev.gov.ua/reforma/enerhetychna-stratehiya> (Дата звернення 08.02.2022)
16. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України № 902-р. від 1 жовт. 2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80#Text>
17. Про підписання Угоди про фінансування програми «Підтримка виконання Енергетичної стратегії України в галузі енергоефективності та відновлювальних джерел енергії»: Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1524-р від 16 груд. 2009 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1524-2009-%D1%80#Text>
18. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://saee.gov.ua/>
19. Енергетичний баланс України за 2020 рік. Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/express/expr2021/11/147.pdf>
20. International Renewable Energy Agency. URL: <https://www.irena.org/>
21. Статут Міжнародного агентства з відновлювальних джерел енергії (IRENA). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_j02#Text
22. Освітня програма «Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії». Перший (бакалаврський) рівень. Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова. URL: https://www.kname.edu.ua/images/Files/ECTS/Bakalavr/2022/%D0%91_141_%D0%9D%D0%92%D0%94%D0%95_%D1%83%D0%BA%D1%80_2022.pdf
23. Освітня програма «Системи енергетики сталого розвитку». Перший (бакалаврський) рівень. Національний університет «Львівська політехніка». URL: <http://directory.lpnu.ua/majors/IPEC/6.141.00.09/8/2022/ua/full>
24. Освітньо-професійна програма «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії». Перший (бакалаврський) рівень. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». URL: https://vde.kpi.ua/?page_id=342
25. Освітньо-професійна програма «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії». Другий (магістерський) рівень. Одеський національний технологічний університет. URL: <http://nmv.ontu.edu.ua/opp/141m-nvde2017.pdf>
26. Освітньо-професійна програма «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії». Другий (магістерський) рівень. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». URL: https://osvita.kpi.ua/141_OPPM_NVDE

27. Освітньо-професійна програма «Відновлювані джерела енергії та енергокомплекси». Другий (магістерський) рівень. Національний університет «Одеська політехніка». URL: <https://op.edu.ua/education/programs/mag-141-9>
28. Management of the modern electric-vehicle market / Yakushev O., Hulak D., Zakharova O. et al. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*. 2022. Vol. 25. Iss. 2. P. 85–108. DOI: 10.33223/epj/147694.

References

1. Doronina, I. I. (2020), "Prospects for the development of the "renewable energy" industry in Ukraine", *Visnyk Nacionalnoji akademiji derzhavnogho upravlinnja pry Prezidentovi Ukrainy. Serija: Derzhavne upravlinnja*, No. 3, pp. 111-118 [in Ukrainian].
2. Pavlova, O., Pavlov, K. (2020), "Current state and prospects for the development of renewable energy in the region", *Ekonomichnyj chasopys Skhidnojevropejskoghho nacionaljnogho universytetu imeni Lesi Ukrainky*, No. 1, pp. 146-154 [in Ukrainian].
3. Vostryakova, V. I. (2021), "Assessment of the potential of renewable energy as a driver of economic growth", *Biznes Inform*, No. 7, pp. 146-152 [in Ukrainian].
4. Dobryanska, N. A., Lagodienko, V. V., Torishnya, L. A. (2020), "Prospects for the use of renewable energy sources in Ukraine", *Ukrainskyj zhurnal prykladnoji ekonomiky*, No. 2, pp. 206-213 [in Ukrainian].
5. Fryer, E., Lishchynskyi, I., Lyzun, M. (2021), "Development of renewable energy: The experience of East Germany for Ukraine", *Zhurnal jevropejskoji ekonomiky*, No. 3 (20), pp. 464-483 [in Ukrainian].
6. Domashenko, M. D., Shkola, V. Yu., Troyan, M. Yu., Domashenko, V. S. (2021), "Development of alternative (clean) energy sources: EU experience", *Biznes Inform*, No. 4, pp. 48-53 [in Ukrainian].
7. Babina, O. M. (2019), "World experience in the development of alternative energy sources", *Derzhava ta rehiony. Serija: Ekonomika ta pidpryjemnytvo*, No. 6, pp. 15-19 [in Ukrainian].
8. Litvinenko, A. V. (2021), "Financial support for renewable energy and energy efficiency measures in Ukraine", *Biznes Inform*, No. 5, pp. 354-358 [in Ukrainian].
9. Prib, K. A. (2021), "Investing in the development of renewable energy sources", *Naukovi zapysky NaUKMA. Ekonomichni nauky*, No. 6 (1), pp. 111-116 [in Ukrainian].
10. Khilko, V. A. (2021), "Measures to support renewable energy in Ukraine", *Vidnovljuvana energhetyka*, No. 3, pp. 6-17 [in Ukrainian].
11. Chala, N. D., Kitaev, A. S., Androsov, E. V. (2021), "Mechanisms of state stimulation of the development of renewable energy in Ukraine", *Dniprovskyj naukovyj chasopys publichnogho upravlinnja, psykholohiji, prava*, No. 6, pp. 40-47 [in Ukrainian].
12. State Statistics Service of Ukraine (2023), available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
13. Energy of Ukraine 2021. Infographic study. LLC "Top Lead", available at: <https://businessviews.com.ua/energy-of-ukraine-2021/> [in Ukrainian].
14. The only state electronic database on education. Register of subjects of educational activity, available at: <https://info.edbo.gov.ua/> [in Ukrainian].
15. Ministry of Energy of Ukraine, available at: <https://www.mev.gov.ua/> [in Ukrainian].
16. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On the National renewable energy action plan for the period until 2020" No. 902-r dated Oct. 1, 2014, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
17. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On the signing of the Agreement on financing the program "Supporting the implementation of the Energy strategy of Ukraine in the field of energy efficiency and renewable energy sources"" No. 1524-r dated Dec. 16, 2009, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1524-2009-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
18. State agency on energy efficiency and energy saving of Ukraine, available at: <https://saee.gov.ua/> [in Ukrainian].
19. Energy balance of Ukraine for 2020. State statistics service of Ukraine, available at: <https://ukrstat.gov.ua/express/expr2021/11/147.pdf> [in Ukrainian].
20. International Renewable Energy Agency, available at: <https://www.irena.org/>
21. Charter of the International Renewable Energy Agency (IRENA), available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_j02#Text [in Ukrainian].
22. Educational program "Non-traditional and renewable energy sources". First (bachelor) level. Kharkiv National University of Urban Economy named after O.M. Beketov, available at: https://www.kname.edu.ua/images/Files/ECTS/Bakalavr/2022/%D0%91_141_%D0%9D%D0%92%D0%94%D0%95_%D1%83%D0%BA%D1%80_2022.pdf [in Ukrainian].
23. Educational program "Energy systems of sustainable development". First (bachelor) level. Lviv Polytechnic National University, available at: <http://directory.lpnu.ua/majors/IPEC/6.141.00.09/8/2022/ua/full> [in Ukrainian].
24. Educational program "Non-traditional and renewable energy sources". First (bachelor) level. National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", available at: https://vde.kpi.ua/?page_id=342 [in Ukrainian].

25. Educational program "Non-traditional and renewable energy sources". Second (master's) level. Odessa National Technological University, available at: <http://nmv.ontu.edu.ua/opp/141m-nvde2017.pdf> [in Ukrainian].
26. Educational program "Non-traditional and renewable energy sources". Second (master's) level. National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", available at: https://osvita.kpi.ua/141_OPPM_NVDE [in Ukrainian].
27. Educational program "Renewable energy sources and energy complexes". Second (master's) level. Odessa Polytechnic National University, available at: <https://op.edu.ua/education/programs/mag-141-9> [in Ukrainian].
28. Yakushev O., Hulak D., Zakharova O. et al. (2022), "Management of the modern electric-vehicle market", *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*, Vol. 25, Iss. 2, pp. 85-108. DOI: 10.33223/epj/147694.

O. V. Zakharova

THE ABILITY OF HIGHER EDUCATION SYSTEM OF UKRAINE TO PROVIDE PERSONNEL NEEDS OF THE NATIONAL RENEWABLE ENERGY INDUSTRY

The study makes it possible to establish that the current state of training of specialists in the field of renewable energy will not allow in the near future to quickly achieve the goals of intensive development of renewable energy proclaimed by the country's leadership. This will not improve the energy security of the regions and the country as a whole. This conclusion is based on the fact that, firstly, the training of specialists in Ukraine in educational programs on renewable energy is carried out by a limited number of higher education institutions, a significant number of which are accredited only by mid-2024. Secondly, the number of applicants working in the current educational institution who have mastered this specialty in all years of study is not high. This will make it possible to rejuvenate the staff of employees who serve the existing renewable energy facilities. However, it will not allow to achieve the rapid development of projects for the introduction and use of alternative energy sources in the country. The work systematizes the markers of success, the focusing on which by the guarantors of educational programs on renewable energy will improve the quality of educational services and interest applicants. These markers determine the highly professional staff of teachers within educational programs; provision of the educational process of the educational program by certified laboratories with high-tech equipment; availability of double degree programs in the specialty of the world's leading universities and international mobility programs; conducting of joint scientific research with foreign scientists; implementation of a practice-oriented approach to education.

The most effective directions for increasing the number of highly qualified profile specialists in renewable energy in the labor market of Ukraine in the post-war period are formulated. These directions are recognized as increasing the level of wages in the field of renewable energy; ensuring a high level of investment for the development of human capital in renewable energy enterprises; expanding opportunities for professional development in the industry; improving the quality of existing and opening new educational programs for training specialists in renewable energy; providing a full cycle of training of specialized professionals on the basis of the country's leading institutions; increasing the prestige of the entire spectrum of professions related to renewable energy in public opinion. This should allow to solve the rather painful problem of energy security for Ukraine.

Keywords: higher education, alternative energy, Ukraine, personnel needs, post-war period, development, educational program.

DOI 10.24025/2306-4420.68.2023.284595

Захарова О. В., д.е.н., професор, професор кафедри економіки та управління, Черкаський державний технологічний університет

e-mail: bonheur5576@gmail.com

ORCID 0000-0001-5793-6203

Zakharova O. V., Doctor of Economics, Professor, Professor Department of Economics and Management, Cherkasy State Technological University