



Н. М. Покровська

Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

СТРУКТУРНІ ЗРУШЕННЯ РИНКУ ПРАЦІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРА В КОНТЕКСТІ ВИКЛИКІВ СЬОГОДЕННЯ

Розглянуто, як енергетична криза, що виникла в Європі та зачепила багато країн світу і була спричинена вторгненням Росії в Україну, істотно змінила глобальні енергетичні ланцюги постачання та підштовхнула країни до диверсифікації та пришвидшення переходу до чистої енергетики та декарбонізації. Внаслідок цього, на енергетичний сектор покладено важливу роль у забезпеченні енергопостачання в умовах нестабільності. Успіх цих зусиль залежить від здатності енергетичного сектору залучати нових працівників та здійснювати масштабне навчання кадрів.

Доведено, що стратегії диверсифікації в енергетиці можуть охоплювати розширення виробничих потужностей, освоєння нових видів енергії, а також інвестування у розвиток нових технологій для зменшення впливу зовнішніх чинників. Українські енергетичні компанії не лише активно шукають професійні кадри, але й тісно співпрацюють зі закладами освіти, що їх готують, через дуальну освіту. Це зумовлено необхідністю забезпечення енергетичної безпеки, відновленням зруйнованої інфраструктури та пошуком нових енергоефективних технологій.

Сфокусовано на аналізі ринку працевлаштування в енергетичному секторі з огляду на світові тенденції. Частково розглянуто вплив руйнівної сили війни на ринок праці в енергетиці та зміни у попиті на кваліфікованих працівників, а також необхідність адаптації до нових вимог ринку праці в умовах кризових ситуацій.

Проаналізувавши наукові публікації, зроблено висновок про недостатність комплексних досліджень щодо розуміння тенденцій, які спостерігаються в енергетичному секторі з урахуванням специфіки ринку праці та глобальних трансформацій. Окрему увагу доцільно приділити розгляду спільних та відмінних рис ринку праці енергетичної галузі, зокрема в контексті потреби у висококваліфікованих кадрах та інноваційних технологіях при переході до декарбонізації.

Ключові слова: енергетика; кадри; ринок праці; людський капітал; декарбонізація.

Вступ

Постановка проблеми. Зайнятість в енергетичному секторі зазнає швидких змін, оскільки країни та компанії пришвидшують свої зусилля з декарбонізації та досягнення чистих нульових зобов'язань щодо викидів. Зокрема, глобальний перехід до чистої енергії потребує переорієнтації робочої сили та розвитку нових компетенцій. Однак, незважаючи на зростаючі інвестиції в чисту енергію, кількість доступних даних про глобальну енергетичну зайнятість та зростаючі потреби у висококваліфікованих кадрах створюють труднощі для планування ефективного переходу на нові енергетичні технології. Такий перехід також вимагає гнучких політик щодо перерозподілу робочих місць із традиційних секторів, таких як викопне паливо, у більш інноваційні та технологічні сегменти енергетики.

Актуальність дослідження. Актуальність цього дослідження нагальною потребою розроблення стратегій адаптації ринку праці до нових вимог енергетичного переходу, де одним із ключових аспектів є диверсифікація діяльності підприємств енергетичного сектору. В умовах глобальних змін у сфері енергетики, спричинених екологічними, економічними та політичними чин-

никами, країни, що відповідають за більшість викидів, беруть зобов'язання щодо досягнення чистого нуля до середини століття. Це створює нові можливості для робочих місць у секторі чистої енергії, що вимагає розроблення відповідних стратегій диверсифікації та перекваліфікації робочої сили.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є зміни у зайнятості енергетичного сектору в контексті декарбонізації, а також стратегія диверсифікації підприємств енергетичного сектору, що базується на використанні потенціалу діяльності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Мета дослідження та основні завдання для її досягнення. Метою дослідження є аналіз змін у зайнятості в енергетичному секторі в умовах глобального переходу до чистої енергії, а також вивчення можливостей і викликів, пов'язаних з війнами, економічними кризами та відповідними змінами на ринку праці.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- 1) оцінити вплив декарбонізації на структуру зайнятості в енергетичному секторі;
- 2) проаналізувати глобальні тенденції у сфері енергетичних інвестицій та їх вплив на попит робочої сили;

Інформація про авторів:

Покровська Наталія Миколаївна, канд. екон. наук, ст. викладач.

Email: n.pokrovski@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0699-0362>

Цитування за ДСТУ: Покровська Н. М. Структурні зрушення ринку праці енергетичного сектору в контексті викликів сьогодення.

Ефективність державного управління : зб. наук. пр. Вип. 3/4(80/81). Львів: НЛТУ України, 2024. С. 135–139.

Citation APA: Pokrovska, N. M. (2024). Structural shifts in the energy sector labor market in the context of today's challenges. *Efficiency of public administration*, 3/4(80/81), 135–139. <https://doi.org/10.36930/508018>

3) вивчити механізми, що використовують підприємства енергетичного сектору для адаптації в нових умовах та формування стратегій переходу на екологічну енергетику для підвищення ефективності та стійкості в умовах змін на ринку праці.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Комплексні дослідження щодо методологічних та методичних аспектів підготовки кадрів здійснювала низка українських видатних вчених, серед яких варто зазначити В. Галенка, В. Сидорову, Г. Герасименка, С. Батишеву, О. Підлісну, О. Хандій. Вони досліджували різні аспекти підготовки кадрів, акцентуючи увагу на еволюції та адаптації програм підготовки фахівців до вимог сучасного ринку праці та змін, що виникають в умовах глобалізації та інтеграції економік. Водночас значну увагу приділяли вивченню людського капіталу як основного рушія економічного розвитку в сучасному світі.

Багато важливих аспектів підготовки кадрів у системі ринкових відносин також дослідили зарубіжні вчені, такі як Т. Алфтан, В. Джифорд, Б. Лапорт, Ф. Роджерс, Дж. Швейцер. Вони зосереджувалися на розвитку людського капіталу, його ролі у підвищенні ефективності праці, інноваційності та конкурентоспроможності регіональних економік. У їхніх роботах висвітлено питання інтеграції освіти і професійної підготовки з реальними потребами ринку праці, а також важливість інвестицій у розвиток навичок і знань, які дають людям змогу адаптуватися до швидко змінюваних умов економічної та технологічної динаміки. Людський капітал став одним з головних чинників для розвитку будь-якої економіки через збільшення вмінь фахівців-професіоналів певної галузі та основного ресурсу, що визначає успішність держави в умовах ринкової конкуренції [3]. Сучасні концепції підготовки кадрів щораз більше орієнтуються не тільки на отримання певних професійних навичок, але й на формування здатності до навчання впродовж життя, розвитку критичного мислення, креативності та здатності до інновацій.

Методи та інформаційна база дослідження. Для аналізу наукових публікацій у сфері енергетики, зокрема на світовому рівні, а також для визначення основних аспектів предметної області, було використано методи теоретичного узагальнення та аналізу статистичних даних. Для кращого ілюстрування отриманих результатів застосовано графічне представлення у вигляді діаграм. Інформаційною базою дослідження стали офіційні веб-ресурси, що висвітлюють питання енергетичного сектору економіки, а також наукові публікації українських і зарубіжних дослідників, які порушують проблеми людського капіталу в контексті енергетики.

Результати дослідження та їх обговорення

У період з 2015 по 2035 рр. світова енергетика орієнтуватиметься на задоволення потреб зростаючого населення, боротьбу зі змінами клімату та "глобальне полювання" за енергоресурсами. Ключовим драйвером змін стане декарбонізація енергетики, що призведе до значних структурних змін у ринку праці в енергетичному секторі.

Зростання попиту на екологічно чистіші джерела енергії, такі як природний газ та відновлювальні джерела енергії (ВДЕ), призведе до збільшення зайнятості в цих сферах. Відновлювальні джерела енергії вже до 2020 р. стали конкурентними без державної підтримки,

що забезпечило зростання робочих місць у відповідних технологіях.

Одночасно з розвитком відновлювальних джерел, у світовій енергетиці посиляться конкуренція між різними видами палива. Зростатиме видобуток нетрадиційних вуглеводнів та пошук нових способів використання ядерного палива, що вимагатиме нових навичок та кваліфікацій у цих галузях.

Найбільші зміни очікуються у транспортній сфері, де перехід від двигунів внутрішнього згоряння до беземісійного електротранспорту створить нові можливості для працевлаштування в галузі електричних транспортних технологій.

Водночас нові інноваційні технології, такі як холодний ядерний синтез, використання водню та гелію, зможуть значно вплинути на структуру ринку праці в енергетиці, вимагаючи створити нові спеціалізації та потреби в таких фахівцях.

Для забезпечення конкурентоспроможності економіки України важливо не тільки враховувати ці глобальні енергетичні тенденції, але й активно працювати на випередження, створюючи можливості для працевлаштування в нових та перспективних енергетичних секторах. Енергетична галузь України є важливою складовою частиною економіки, забезпечуючи роботою близько 450 000 осіб, що становить близько 3 % від загальної чисельності населення країни. Вона формує близько 8 % валового внутрішнього продукту (ВВП) та є одним з основних джерел надходжень до державного бюджету, зокрема енергетичні компанії забезпечують майже чверть (25 %) всіх податкових надходжень. Україна посідає 28 місце у світі за рівнем споживання енергії, зокрема щорічно споживаючи понад 150 ТВт-год електричної енергії, що підтверджує значну роль енергетичного сектору в економічному та соціальному розвитку країни [5]. В Україні відбувається активний ріст інвестицій у відновлювальну енергетику. За останні роки в проекти з розвитку сонячних та вітрових електростанцій залучено понад 4 млрд дол. США. Однак значна частина енергетичної інфраструктури потребує модернізації. Ці проблеми ускладнилися через наслідки війни, яка призвела до втрати частини електростанцій, енергомереж та газопроводів, що потребує значних зусиль для відновлення та вдосконалення енергетичних потужностей країни.

За дослідженням зайнятості у світовій енергетичній сфері було зайнято понад 65 млн осіб, що становить близько 2 % від загальної світової зайнятості. Половина цієї робочої сили працювала в сферах чистої енергетики, зокрема в проєктах з декарбонізації [11]. Зайнятість в енергетичному секторі було поділено між різними напрямками: постачанням палива, енергетичним виробництвом і кінцевим використанням енергії, зокрема у транспорті та енергоефективності. Найбільшу кількість працівників у паливному забезпеченні становить нафта, за якою йдуть вугілля та газ. У секторі електроенергетики значну частину становлять виробництво та передача енергії. Водночас зростання зайнятості у сфері чистої енергетики супроводжується розвитком нових енергетичних інфраструктур, що становить близько 65 % зайнятих у цьому секторі, тоді як 35 % працюють в експлуатації та обслуговуванні наявних потужностей. На виробництві нафти працюють майже 8 млн осіб. Далі йдуть 6,3 млн у постачаннях вугілля та 3,9 млн у га-

зопостачання. У секторі електроенергетики у виробництві зайнято близько 11,3 млн, тоді як у секторі передачі, розподілу та зберігання енергії разом припадає приблизно 8,5 млн працівників. У сфері кінцевого використання зайнято 13,6 млн фахівців, а ще 10,9 млн в енергоефективності [10].

Глобальна зайнятість в енергетиці має високу концентрацію у країнах, таких як Китай, який посідає лідерські позиції з кількістю енергетичних працівників (близько 20 млн), що становить близько 2,5 % від загальної зайнятості у країні. На Близькому Сході та в Євразії в енергетичному секторі задіяно значну частку енергетиків (понад 8 млн), що становить 3,6 % від світового. У Північній Америці працюють 8 млн енергетиків, або 3,5 % та Європі 7,5 млн, що становить 3 % від глобального світу. Зайнятість в енергетичному секторі охоплює різні економічні області, від видобутку сировини до будівництва та обслуговування енергетичних об'єктів, що становлять основу сучасної енергетичної інфраструктури. Треба зазначити, що енергетична галузь постійно розвивається і приблизно 15 млн фахівців працюють у будівництві електричних об'єктів, що становить 5-6 % (рисунок).

Якщо порівнювати теперішній час і 1990-ті роки, то відбулась значна зміна у зайнятості в енергетичній сфері, що пов'язано з економічними перетвореннями, технологічними інноваціями та змінами в енергетичній політиці різних країн. У 1990-ті роки енергетичний сектор Європи був доволі традиційним, з переважанням ву-

гільних, атомних та газових станцій. Зайнятість в енергетичній галузі була найбільшою у країнах, де домінували важка промисловість та енергетичні підприємства (наприклад, вугільні шахти та атомні електростанції). Технології чистої енергії, такі як сонячна та вітрова енергетика, в цей період тільки починали розвиватися у Німеччині та Швеції і зайнятість у цих сферах була мінімальною. Однак уже тоді Європа почала впроваджувати політику енергетичної ефективності та відновлювальних джерел енергії, через підготовку відповідних фахівців в освітніх закладах.

У 1990-ті роки Китай почав активно розвиватися економічно, після економічної модернізації, що привело до збільшення зайнятості в енергетичному секторі, зокрема у вугільній галузі, яка і надалі залишалася основним джерелом енергії для країни.

У Північній Америці (США та Канада) з 1990-тих років почалося зростання енергетичного сектору, особливо в нафтовій та газовій галузях, що пов'язано з постійним попитом на енергію в умовах розширення промисловості та зростання споживання. США активно здійснювали значні роботи з модернізації електричних мереж та атомних електростанцій. Водночас запровадження технологій з енергоефективності і початкове використання відновлювальних джерел енергії створювало нові робочі місця в енергетиці, хоча кількість таких місць була ще відносно невеликою порівняно з традиційними енергетичними секторами.

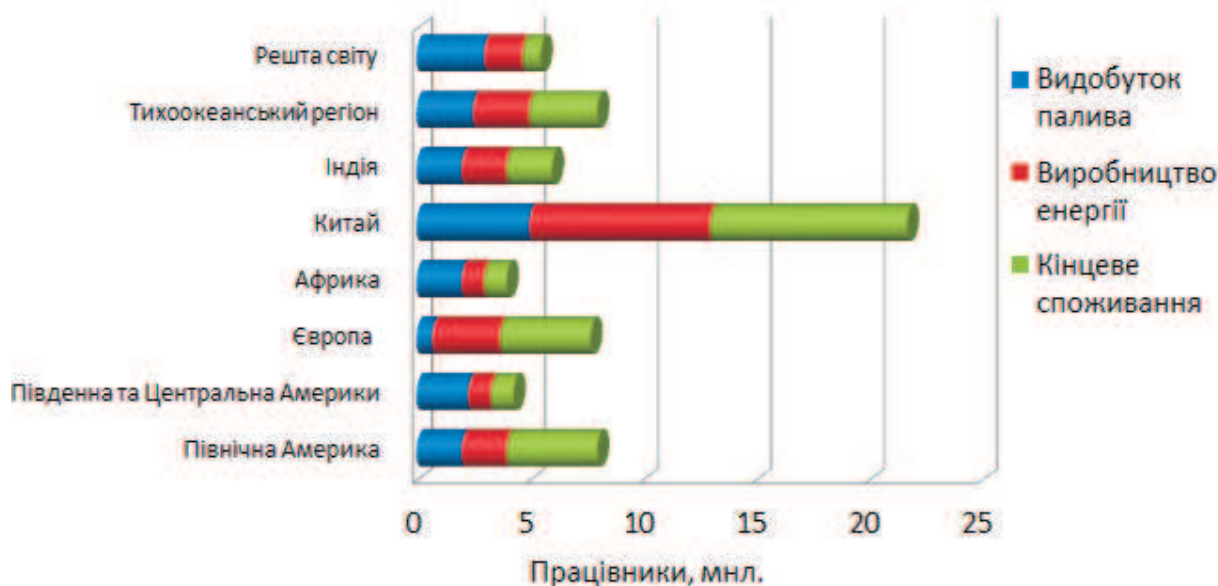


Рисунок. Структура зайнятості енергетиків за регіонами світу

В Україні ситуація у сфері енергетики є не стабільною. На початку травня 2024 р. на Єдиному порталі вакансій Державної служби зайнятості було розміщено близько 3,7 тис. вакансій для енергетиків, електромонтерів та електриків, а також 250 вакансій для слюсарів-електриків і до 140 вакансій для інженерів-електриків [9]. Однак попит на ці професії значно перевищує пропозицію. Зокрема, існує дисбаланс між кваліфікаціями працівників і вимогами, що ставляться до них у різних регіонах країни, особливо у вугледобувній та атомній енергетиці. За оцінками, у секторі відновлювальної енергетики України працюють близько 20 000 – 25 000 фахівців. Ці працівники зайняті в різних сферах: проектуванні, монтажі, експлуатації та обслуговуванні

сонячних і вітрових електростанцій, а також у виробництві обладнання для ВДЕ. В атомній енергетиці працює приблизно 30 000 – 35 000 операторів на атомних електростанціях (наприклад, на Хмельницькій, Рівненській, Южноукраїнській та Запорізькій АЕС).

Працівників газовидобувних компаній, таких як "Укргазвидобування" та спеціалістів у газотранспортних і газорозподільних компаніях "Укртрансгаз" та "Облгаз" працює приблизно 50 000 – 55 000 осіб. Більшість фахівців (близько 300 тис.) задіяні у сфері обслуговування споживачів.

Аналізуючи вакансії в енергетичному секторі, спостерігаємо нестачу кваліфікованих інженерів, монтажників, техніків і проєктувальників відновлювальної енер-

гетики, що особливо відчувається в регіонах, де розвиваються нові об'єкти ВДЕ.

У майбутньому, з огляду на розвиток чистої енергетики, зайнятість у цій сфері буде зростати, особливо в секторах, пов'язаних з енергоефективністю та відновлювальними джерелами енергії. Водночас це вимагатиме не тільки технологічних інновацій, а й стратегічних рішень у сфері освіти та професійної підготовки, що забезпечить стабільне постачання кваліфікованої робочої сили для енергетичного сектору у глобальному контексті.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Українська енергетична галузь, як і багатьох інших країн, демонструє тенденції розвитку, подібні до світових, проте вона має специфічні виклики, пов'язані з військовими діями, руйнуванням інфраструктури та необхідністю відновлення енергетичних об'єктів. Пошкодження енергетичних об'єктів, таких як ТЕС, ТЕЦ, лінії електропередач та газопроводи, значно ускладнюють постачання енергії та відновлення стабільного енергопостачання. З одного боку, це змушує країну збільшувати інвестиції в безпеку енергетичної інфраструктури, з іншого, ставить під загрозу плани щодо розвитку відновлювальних джерел енергії та енергетичної незалежності. Стратегія диверсифікації в енергетиці дасть змогу знизити ризики за рахунок розподілу ресурсів між різними видами енергії, що дає можливість забезпечити стабільність і поступовий розвиток особливо у складних умовах війни.

Війна також призвела до значного дефіциту кадрів в енергетичній галузі, оскільки багато працівників змушені були залишити країну або навіть піти на фронт. Це ускладнює відновлення пошкоджених об'єктів та забезпечення безперебійного постачання енергії в умовах зростаючої потреби в енергоресурсах для відновлення економіки. Кадрові проблеми стають ще гострішими через дефіцит кваліфікованих спеціалістів у сфері новітніх технологій, таких як енергетика на основі відновлювальних джерел.

Європа та Китай демонструє найбільше зростання зайнятості в енергетичному секторі, що свідчить про великі інвестиції у новітні енергетичні технології та розвиток інфраструктури. Україні можна було б перейняти досвід цих країн для розвитку своїх власних

джерел енергії, але в умовах війни ці перспективи залишаються обмеженими.

Отже, Україна, незважаючи на значні труднощі, має потенціал для відновлення енергетичного сектору через інвестиції в новітні технології та підготовку кадрів, особливо в секторі відновлювальної енергетики.

References

1. Trypolska, G., Kryvda, O., Kurbatova, T., Andrushchenko, O., Suleymanov, Ch., & Brydun, Ye. (2021). Impact of New Renewable Electricity Generating Capacities on Employment in Ukraine in 2021-2030. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(6), 98–105. <https://doi.org/10.32479/ijeep.11635>
2. Герасименко, Г. (2017) Людські ресурси високотехнологічних підприємств: генезис дефініції та сучасний вектор розвитку концепту управління. *Економіка і суспільство*, 17, 465–470. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/12_ukr/79.pdf
3. Підлісна, О. А., & Чепіжко, Л. М. (2023). Аналіз інвестиційної привабливості альтернативної енергетики України. *Економічний вісник НТУУ "Київський політехнічний інститут"*, 26, 51–58. <https://doi.org/10.32782/2307-5651.26.2023.8>
4. Хандій, О. О. (2023) Людський капітал та його роль у забезпеченні економічного зростання. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*, 4(280). <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2023-280-4-55-63>
5. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України (2024). *Міжнародне співробітництво*. URL: <https://saec.gov.ua/uk/activity/mizhnarodne-spirovibitnytstvo>
6. Гендерні аспекти зайнятості в енергетичному секторі України. (2024). *Дослідження та звіт Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) в рамках Проєкту енергетичної безпеки*. 80. URL: <https://poruch.com.ua/wp-content/uploads/2021/05/Gender-energy-report-short-web-1.pdf>
7. Білозерова, Л. (2024). *Кадри в енергетиці: тенденції воєнного часу*. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/dtek-pid-zemleiu-pratsiuiut-600-zhinok-shakhtarok>
8. Маркевич, К. (2024). *Перспективи розвитку світової енергетики на довгостроковий період: основні тренди та показники*. https://razumkov.org.ua/upload/1446026764_file.pdf
9. Work.UA (2024). Запит пошуку вакансій електрика. URL: <https://www.work.ua/jobs-kyiv-енергетик>
10. World Energy Employment. (2020). URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/04c89ed5-21e6-4a19-8a90-8347591dbd06/WorldEnergyEmployment.pdf>
11. Building Human Capital. (2023). URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital-brief/the-human-capital-project-frequently-asked-questions>

N. M. Pokrovska

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine

STRUCTURAL SHIFTS IN THE ENERGY SECTOR LABOR MARKET IN THE CONTEXT OF TODAY'S CHALLENGES

Introduction. The energy crisis that emerged in Europe and affected many countries of the world was caused by Russia's invasion of Ukraine, significantly changed global energy supply chains and pushed countries to diversify and accelerate the transition to clean energy and decarbonization. The energy sector needs to focus its efforts on attracting new workers and conducting large-scale retraining of personnel. The development of clean energy and the ecological transition require flexible adaptation of the energy sector, in particular, through the diversification of enterprise activities and the training of qualified personnel for new technologies. This creates a need for innovative strategies at the policy and business levels to ensure an effective transition to renewable energy sources and support the growing needs for jobs in the clean energy sector.

Materials and methods. Methods of theoretical generalization and statistical data analysis were used to analyze scientific publications in the field of energy, in particular at the global level, as well as to identify the main aspects of the subject area. To better illustrate the results obtained, a graphical representation in the form of diagrams was used. The information base of the study was official web resources that cover issues of the energy sector of the economy, as well as scientific publications of Ukrainian and foreign researchers dealing with human capital problems in the context of energy.

Analysis of literary sources. Comprehensive studies on methodological and methodological aspects of personnel training were conducted by a number of prominent Ukrainian scientists who studied various aspects of personnel training, focusing on the evoluti-

on and adaptation of specialist training programs to the requirements of the modern labor market and changes arising in the context of globalization and integration of economies.

Many important aspects of personnel training in the system of market relations were also studied by foreign scientists, who highlighted the issues of integrating education and vocational training with the real needs of the labor market, as well as the importance of investments in the development of skills and knowledge that allow people to adapt to rapidly changing conditions of economic and technological dynamics. Modern concepts of training are increasingly focused not only on acquiring certain professional skills, but also on developing the ability to learn throughout life.

Highlighting previously unsettled parts of the general problem. There has been a significant shift in employment in the energy sector, driven by economic transformation, technological innovation, and changes due to the military conflict in Ukraine. The development of clean energy will create employment in this sector, which requires certain transformations in the industry.

Results. In the period from 2015 to 2035, the global energy sector is focused on meeting the needs of a growing population, taking into account the fight against climate change and decarbonization. This will lead to significant changes in the labor market, in particular, to an increase in employment in the renewable energy and natural gas sectors. According to research, more than 65 million people work in the global energy sector, a significant part of which is employed in clean energy. The largest concentration of workers in the energy sector is observed in China, the Middle East, North America and Europe. In the 1990 s, the energy sector in Europe was quite traditional, with a predominance of coal, nuclear and gas plants. Employment in the energy sector was highest in countries dominated by heavy industry and energy enterprises (e.g., coal mines and nuclear power plants). In Ukraine, in particular, there were about 3,700 vacancies for energy specialists at the beginning of 2024, but demand significantly exceeds supply, in particular due to the imbalance between the qualifications of workers and the requirements in industries such as coal mining and nuclear power.

Conclusion. The Ukrainian energy sector, like many other countries, demonstrates development trends similar to the global ones, but it has specific challenges associated with military operations, destruction of infrastructure and the need to restore energy facilities. Damage to energy facilities such as thermal power plants, combined heat and power plants, power lines and gas pipelines significantly complicates the supply of energy and the restoration of stable energy supply. On the one hand, this forces the country to increase investments in the security of its energy infrastructure, on the other hand, it jeopardizes plans for the development of renewable energy sources and energy independence. A strategy of diversification in the energy sector will reduce risks by distributing resources between different types of energy, which makes it possible to ensure stability and gradual development, especially in difficult war conditions. The war also led to a significant shortage of personnel in the energy sector, as many workers were forced to leave the country or even go to the front. This makes it difficult to restore damaged facilities and ensure uninterrupted energy supplies in the face of growing energy needs for economic recovery. Personnel problems are becoming even more acute due to the shortage of qualified specialists in the field of new technologies, such as renewable energy.

Keywords: energy; human resources; labor market; human capital; decarbonization.