

УДК 620.92

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/32.10>**Кубатко О.В.**

доктор економічних наук, професор,  
доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування  
Сумський державний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6396-5772>

**Калініченко Л.Л.**

доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри економіки та менеджменту  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9847-8448>

**Треус А.А.**

аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування  
Сумський державний університет

**Дін Лінь**

студент  
Сумський державний університет

**Міщенко Я.Ю.**

студент  
Сумський державний університет

## АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК НАПРЯМОК ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ КРАЇНИ<sup>1</sup>

*Розвиток відновлюваних джерел енергії сприяє розширенню та диверсифікації енергетичного портфоліо країни, що зменшить ризики від змін на ринках енергоресурсів та коливань цін. Метою статті є поглиблення дослідження щодо напрямів покращання енергетичної системи національної економіки на основі внеску альтернативної енергетики до системи енергетичної стійкості країни. У статті зазначено, що альтернативна енергетика сприятиме створенню нових робочих місць та розвитку нових галузей економіки, пов'язаних з виробництвом, розробкою та експлуатацією альтернативних джерел енергії. Одночасно з цим війна формує порядок денний реформ і сигналізує про потребу перевести енергосектор на так звані воєнні рейки – перепрофілювати його, ще більше розвиваючи відновлювану енергетику. У статті зазначено, що поряд із альтернативними джерелами енергії мають розвиватися і «розумні енергетичні мережі», котрі включають у себе системи моніторингу та діагностики (обладнані різноманітними сенсорами та датчиками), забезпечуючи постійний моніторинг стану мережі. Згенеровані аналітичні дані в режимі реального часу використовуються для виявлення та усунення неполадок, передбачення витрати енергії та оптимізації її розподілу. Розумні мережі дозволяють ефективно інтегрувати альтернативні джерела енергії (сонячна, вітрова), у загальну електричну мережу, забезпечуючи стабільність енергопостачання та зменшуючи залежність від традиційних джерел енергії. Перспективним напрямом розвитку альтернативної енергетики та забезпечення енергетичної безпеки країни має бути створення тисяч малих електростанцій, щоб диверсифікувати генерацію електричної енергії мінімізувати ризики масштабних пошкоджень. У статті підкреслено необхідність розвитку біоенергетики в Україні на основі наявності великих площ сільськогосподарських угідь, останнє може стати фактором вирощування аграрної сировини для виробництва біометану.*

**Ключові слова:** національна економіка, енергетична система, альтернативна енергетика, біоресурси, енергетична стійкість, сталий розвиток.

**Постановка проблеми.** Енергетична концепція впровадження “розумних мереж” в Україні на період до 2035 року пропонує механізми трансформаційного характеру та визначає стратегічні орієнтири розвитку до 2035 року [14]. Зниження енергоємності економіки, а також диверсифікація джерел і шляхів постачання енергоресурсів, нарощування вітчизняного виробництва сприятимуть підвищенню економічної, енергетич-

ної та екологічної безпеки, що призведе до оптимізації енергетичного балансу та дозволить створити міцне підґрунтя для сталого енергетичного майбутнього країни. Акцент зроблено в першу чергу на альтернативну енергетику.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Тематику дослідження альтернативної енергетики досліджує багато як вітчизняних, так і закордонних науковців, зокрема такі як Півняк Г., Шкрабець Ф. (2013), С. Бойченко (2021), А. Касич (2017), О. Акіменко (2021), Н. Рязанова (2018) та інші.

Зокрема, Н. Рязанова (2018) закликає до розроблення дієвих кроків просування альтернативної енергетики в напрямі довгострокової стабілізації внутрішнього

<sup>1</sup> Робота виконана в рамках НДР «Економічна та енергетична безпека України в умовах війни та післявоєнної відбудови: проривні технології для сталого розвитку» (№ д/р. 0123U103593) та «Цифрові трансформації для забезпечення цивільного захисту та повноенного відновлення економіки в умовах екологічних і соціальних викликів» (№ д/р. 0124U000549)

енергетичного ринку і забезпечення ефективності економіки України. О. Акименко та І. Костюченко (2021) стверджують, що розвиток альтернативної енергетики стане запорукою покращання стану торгового балансу країни, створення нових робочих місць, вирішення складних соціальних проблем, забезпечення енерго-незалежності зростання конкурентоспроможність продукції.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на велику кількість науково-методичних та практичних розробок у напрямі альтернативної енергетики залишаються відкритими питання щодо оцінювання внеску альтернативної енергетики до системи енергетичної стійкості країни.

**Метою статті** є поглиблення дослідження щодо напрямів покращання енергетичної системи національної економіки на основі внеску альтернативної енергетики до системи енергетичної стійкості країни.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Альтернативна енергетика, це сфера енергетики, що забезпечує вироблення електричної, теплової та механічної енергії альтернативних джерел енергії [13]. Енергія з відновлюваних джерел енергії – це загальний термін для всіх секторів зеленої енергетики. Відновлювані джерела енергії, це потоки енергії, що постійно діють або періодично виникають у довкіллі. Виникнення відновлюваних джерел енергії визначається термоядерними процесами на Сонці (теплова та промениста енергія Сонця, енергія вітру, енергія біомаси, гідроенергія рік та хвиль, тепла енергія довкілля, зокрема Землі, повітря, морів та океанів), процесами в глибинах Землі (геотермальна енергія), гравітаційною взаємодією Сонця, Землі та Місяця (гідроенергія припливів).

Політика України щодо відновлюваної енергетики направлена на сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі шляхом зменшення залежності від імпорту традиційних енергоресурсів, забезпечення екологічної безпеки, безпеки працівників і здоров'я населення, розвитку науково-технічної сфери, раціональному використанню ресурсів та залученню інвестицій, країна може забезпечити стабільне, безпечне та ефективне енергетичне майбутнє, сприяючи при цьому своєму економічному та соціальному розвитку [13].

До альтернативних джерел відносяться відновлювані джерела енергії та вторинні енергетичні ресурси (рис. 1).

Відновлювані джерела енергії є ключовим компонентом плану ЄС щодо досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року в рамках Європейської зеленої угоди [10], а також плану REPowerEU [9], щодо відновлення енергетичної незалежності та якнайшвидшого припинення імпорту російського викопного палива [6].

Європейський Парламент і Рада прийняли (18/10/2023) нову Директиву про відновлювані джерела енергії. Вона передбачає підвищення частки відновлюваної енергії в загальному енергоспоживанні ЄС до 42,5% до 2030 року з додатковим індикативним збільшенням на 2,5%, щоб досягти мети в 45%. ЄС прагне до того, щоб до 2050 року 80% енергії в ЄС надходило з відновлюваних джерел [7].

Сонячна енергетика – це один з найшвидше зростаючих секторів зеленої енергетики в Європі. ЄС має значний потенціал для використання сонячної енергії, і цей сектор, ймовірно, продовжить зростати в найближчі роки.



Рисунок 1 – Альтернативні джерела енергії

Гідроенергетика – це традиційний сектор зеленої енергетики в ЄС. Вона відіграє важливу роль в енергетичному секторі ЄС, забезпечуючи близько 10% його потреб у електроенергії. Гідроенергетика є відновлюваним джерелом енергії, яке не викидає парникові гази, що робить її важливим інструментом у боротьбі зі зміною клімату. Гідроенергетика є відносно недорогим джерелом енергії. Вона також є гнучкою, оскільки ГЕС можуть швидко збільшувати або зменшувати виробництво електроенергії в залежності від потреб.

Вітряна енергетика – є також важливим сектором зеленої енергетики. ЄС має значні вітрові ресурси, тому цей напрямок буде актуальним в майбутньому. З метою подвоїти темпи розгортання вітроенергетики ЄС розробив План дій щодо розвитку вітроенергетики. Біомаса залишається найважливішим місцевим джерелом енергії в Європі. Виробництво біогазу та біометану сприяє вирішенню двох глобальних проблем сучасного життя:

1. Зростання кількості органічних відходів, що виробляються сучасними суспільствами та економіками.

2. Негативний вплив викидів парникових газів на клімат.

Біогаз – це газ, отриманий з біомаси. Можливі джерела біогазу: відходи тваринних ферм, стічні води чи органіки на сміттєвих полігонах. Біогаз є сумішшю метану (60-70%), CO<sub>2</sub> та невеликих кількостей інших газів. Біогаз можна використовувати для отримання електроенергії та для задоволення потреб в опаленні чи приготуванні їжі.

Біометан – це майже на 100%, метан, що утворюється або шляхом збагачення біогазу, або шляхом газифікації твердої біомаси. Збагачений біометан не відрізняється від природного газу, тому його можна транспортувати та використовувати таким же чином. Біометан має переваги природного газу, залишаючись при цьому вуглецево нейтральним.

За прогнозами аналітиків у 2024 році збільшиться вироблення електрики у Європі на основі сонячної енергії на 50 ТВт.год. Виробництво на вітроелектростанціях (ВЕС) зростає на 38 ТВт.год, атомних – на 20 ТВт.год, гідроелектростанціях – на 5 ТВт.год. Сектор біоенергетики також продовжить зростати. Тим часом вироблення електроенергії з вичерпаного палива та інших джерел скоротиться на 60 ТВт.год. Таким чином, сонячна енергетика вперше буде лідером за приростом вироблення в усьому енергетичному секторі. Цьому сприятимуть великі обсяги новоустановлених потужностей в усьому регіоні і насамперед у Німеччині, яка 2023 року стала нетто-імпортером електроенергії [16].

Кожна держава-член сприятимуть досягненню амбітних галузевих цілей у транспорті, промисловості, будівництві та централізованому опаленні та охолодженні. Метою додаткових цілей є прискорення інтеграції відновлюваних джерел енергії в секторах, де впровадження було більш повільним [7].

Цей ряд ініціатив задаватимуть тренд для розвитку галузі не лише в країнах ЄС, а й поза його межами

Україна та Європа об'єднані спільними цілями:

– забезпечувати енергетичну безпеку;

– створювати умови для досягнення кліматичної нейтральності [12].

Одночасно з цим війна формує порядок денний реформ і сигналізує про потребу перевести енергосектор на так звані воєнні рейки – перепрофілювати його, ще більше розвиваючи відновлювану енергетику.

Розглянемо вплив кожного принципу державної політики в галузі альтернативних джерел енергії на енергетичну безпеку та сталий розвиток країни:

- зменшення залежності від імпорту традиційних енергоресурсів робить енергетичну систему більш стійкою до геополітичних коливань та економічних ризиків, що можуть виникнути на світовому ринку. Такий підхід сприяє забезпеченню енергетичної безпеки, оскільки країна стає менш уразливою до зовнішніх впливів;

- використання альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія, має менший вуглецевий слід, ніж традиційні джерела, такі як вугілля чи нафта. Це сприяє зменшенню викидів парникових газів і забруднення довкілля, що є важливим аспектом забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку;

- розробка та впровадження стандартів безпеки на об'єктах альтернативної енергетики покращує умови праці для робітників і забезпечує їхнє здоров'я та безпеку. Це важливо для забезпечення сталого розвитку, оскільки здоров'я та безпека працівників є важливими аспектами соціальної відповідальності та людського капіталу;

- інвестиції у науково-технічний розвиток в галузі альтернативних джерел енергії сприяють створенню нових технологій та підвищенню ефективності використання енергії. Це допомагає забезпечити енергетичну безпеку шляхом розробки більш ефективних та стійких систем енергозабезпечення;

- принципи раціонального споживання енергії з альтернативних джерел сприяють збереженню ресурсів та підвищенню енергоефективності. Це допомагає забезпечити енергетичну безпеку країни шляхом зменшення залежності від дорогих або обмежених ресурсів;

- розвиток альтернативних джерел енергії привертає інвестиції та стимулює розвиток нових галузей економіки, що сприяє сталому розвитку. Такі інвестиції можуть створювати нові робочі місця та сприяти економічному зростанню, що є важливим для сталого розвитку країни.

В рамках Плану визначено перелік Національних програм для досягнення ключових результатів. Програма «Енергетична незалежність та Зелений Курс» направлена на посилення енергетичної безпеки та сталий розвиток країни [17]. Відновлений енергетичний сектор України має стати втіленням найсучасніших енерготехнологій і відповідати європейським стандартам енергоефективності.

Основні напрями Програми енергетичного відновлення можна класифікувати наступним чином:

1. Розширення енергетичної інфраструктури на основі:

- застосування інноваційних електротехнічних технологій та ІТ, щоб зробити електромережу більш інтелектуальною і ефективною;

- будівництва пікових потужностей та акумуляторів;

- відновлення пошкоджених енергетичних об'єктів та модернізацію газотранспортної системи;

– будівництво розумних мереж (smart grids).

2. Розвиток альтернативних джерел енергії на основі:

– будівництва та розвитку відновлюваної енергетики (вітрова, сонячна та гідроелектроенергетика);

– розвиток інфраструктури для виробництва водню.

3. Забезпечення енергетичної незалежності, що означає здатність країни забезпечувати власні потреби в енергії без залежності від зовнішніх постачальників або політичних обставин. Для досягнення цієї мети важливо вживати такі заходи:

– збільшення ядерної потужності, що дозволить збільшити внутрішній обсяг виробництва енергії та забезпечити стабільність енергетичного постачання в країні;

– формування стратегічних запасів нафти та нафтопродуктів, які можуть використовуватися в разі надзвичайних ситуацій (перебої у постачанні нафти з-за кордону; негативні зміни на світовому ринку нафти);

– розробка та розвиток власних газових родовищ, що сприяє зменшенню залежності від імпорту газу.

4. Сталість та надійність енергосистеми на основі:

– модернізації та оптимізації газотранспортної системи;

– розвитку і тестуванню транспортної інфраструктури для використання водню;

– створення запасів нафти та нафтопродуктів.

Кожен з цих напрямків спрямований на різні аспекти енергетичного відновлення, підвищення надійності енергосистеми, допомагає зменшити ризики, забез-

печує більшу стабільність енергетичного сектору та впливає на енергетичну безпеку країни

Україна, згідно висновкам Глобальної ради вітроенергетики [8], має значні території для будівництва та розвитку сонячних та вітрових електростанцій. Приблизно половина її земельної площі відповідає оптимальним умовам для розвитку вітроенергетики. Подальшим інвестиціям у цій галузі сприятимуть доступ до ринків ЄС і політичні гарантії. З метою досягнення стратегічної мети, що передбачає досягнення 50% відновлюваних джерел енергії до 2030 року, Україні потрібно реалізувати проекти з розбудови електростанцій вітрової та сонячної енергії, загальною потужністю 30 ГВт.

**Біоенергетика.** Попри досить інтенсивний *розвиток виробництва біометану* в країнах ЄС, в Україні цей напрям не розвивається належним чином. Україна має найбільшу в Європі площу сільськогосподарських угідь, і один з найкращих в світі потенціалів аграрної сировини для виробництва біометану. Україна може запропонувати найдешевшу сировину для виробництва біометану та розвинути систему газових мереж (ГТСі ГРС) і конкурувати з будь-якими країнами на ринку біометану. Структура сільськогосподарських підприємств сприятлива для виробництва біометану (велика частка великих і середніх підприємств).

Проте, наразі виробництво біометану в Україні не є конкурентоспроможним з ринковою ціною на природний газ та потребує підтримки. На рис. 2 визначені бар'єри розвитку сектору біогазу та біометану та реко-



Рисунок 2 – Бар'єри розвитку та рекомендації для розвитку сектору біоенергії в Україні

Джерело: складено за [11]

мендації для розвитку сектору біогазу та біометану в Україні [11].

Забезпечення постачання електроенергії споживачам, підприємствам і об'єктам критичної інфраструктури за допомогою малих джерел енергії та будівництво невеликих об'єктів генерації та когенерації відповідає стратегії децентралізації енергосистеми. Цей підхід забезпечує більшу стійкість і надійність системи в цілому. В разі аварій або перебоїв у роботі одного джерела, інші можуть продовжувати постачати енергію. Локальне виробництво електроенергії допомагає зменшити залежність від імпортованої енергії та поліпшити енергетичну незалежність країни чи регіону. Також, децентралізована система з малими джерелами енергії дозволяє зменшити втрати енергії під час транспортування через мережу. Будівництво великої кількості невеликих об'єктів генерації та когенерації і є основою децентралізації енергосистеми.

У відповідь на російські обстріли в Україні створюють систему розподіленої генерації, яка має складатися з сотень малих електростанцій, щоб диверсифікувати генерацію і убезпечити енергетичні об'єкти від масштабних пошкоджень. Масштабування таких проєктів розподіленої генерації по всій Україні підвищить стійкість та гнучкість Об'єднаної енергосистеми та стане кроком до європейських стандартів роботи в енергетиці [15].

Системи моніторингу та діагностики, обладнані різноманітними сенсорами та датчиками, забезпечують постійний моніторинг стану мережі. Ці дані використовуються для виявлення та усунення неполадок, передбачення витрати енергії та оптимізації її розподілу. Розумні мережі дозволяють ефективно інтегрувати відновлювані джерела енергії (сонячна, вітрова), у загальну електричну мережу, що забезпечує стабільність енергопостачання та допомагає зменшити залежність від традиційних джерел енергії, а це сприяє захисту навколишнього середовища. Розумні

мережі дозволяють споживачам зменшити енерговитрати та економити кошти завдяки моніторингу споживання енергії в реальному часі та оптимізації його відповідно до потреб. Такі підходи в електроенергетиці дозволяють створювати більш стійкі, надійні та економічно ефективні системи електропостачання, що відповідають сучасному сестейновому підходу розвитку суспільства. Таким чином, впровадження "розумних мереж" сприяє: розвитку національної електроенергетики; покращенню можливостей щодо інтеграції відновлюваних джерел енергії та розподіленої генерації; підвищенню ефективності мереж передачі і розподілу електричної енергії, створенню електромережі як інтелектуальної системи передачі, розподілу і постачання електричної енергії від виробників електричної енергії до споживачів, інтегрованої з комунікаційними та інформаційними технологіями, та такої, що забезпечує поліпшене функціонування енергосистеми з якісним обслуговуванням її користувачів [14].

**Висновки.** Розвиток відновлюваних джерел енергії відіграє ключову роль у забезпеченні енергетичної незалежності та стійкості держави, сприяє збереженню ресурсів, зменшенню забруднення довкілля та створенню економічних переваг. Чим більше відновлюваних джерел, тим меншою буде залежність держави від імпорту енергоресурсів та збільшиться енергетична безпека. Крім того, розвиток відновлюваних джерел енергії сприяє розширенню та диверсифікації енергетичного портфолію країни, що зменшить ризики від змін на ринках енергоресурсів та коливань цін. Це також сприятиме створенню нових робочих місць та розвитку нових галузей економіки, пов'язаних з виробництвом, розробкою та експлуатацією альтернативних джерел енергії. Країни, які мають значні ресурси відновлюваних джерел енергії, можуть стати лідерами у сфері енергетичної безпеки та впливати на глобальні процеси розвитку енергетики.

#### Список використаних джерел:

1. Півняк Г.Г., Шкрабець Ф.П. Альтернативна енергетика в Україні : монографія / Нац. гірн. ун-т. Дніпропетровськ : НГУ, 2013. 109 с.
2. Бойченко С.В., Яковлева А.В., Вовк О.О., Казимир Лейда, Шаманський С.Й. Альтернативні енергоресурси. Вступ до спеціальності : навчальний посібник / за заг. редакцією С.В. Бойченка. Київ : НАУ, 2021. 397 с.
3. Касич А.О., Литвиненко Я.О. Чинники розвитку альтернативної енергетики у сучасних умовах. *Економіка та суспільство*. 2017. Вип. 12. С. 93–99. URL: <http://economyandsociety.in.ua/journal-12/19-stati-12/1291-kasich-a-o-litvinenko-ya-o>
4. Акименко О., Костюченко І. Перспективи впровадження альтернативних джерел енергії як крок до міжнародного співробітництва. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2021. № 4(24). С. 43–50. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2020-4\(24\)-43-50](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2020-4(24)-43-50)
5. Рязанова Н. О. Альтернативна енергетика у контексті енергетичної політики України. *Ефективна економіка*. 2018. № 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7201> (дата звернення: 09.05.2024).
6. Commission sets out immediate actions to support the European wind power industry 24 October 2023, European Commission5. URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_5185](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_5185)
7. Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652 ELI5. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>
8. Global Wind Energy Council5. URL: <https://gwec.net/>
9. REPowerEU European Commission. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en)
10. The European Green Deal. European Commission. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
11. Біогаз та біометан в Україні. UABIO, 2024. URL: <https://uabio.org/biogas-and-biomethane/>
12. Інтегрована та цілісна реалізація державної політики – запорука успішної енергетичної трансформації України 31.01.2023. URL: <https://lclub.energy/blog/valeriybezus/tpost/ford3ltp41-ntegovana-ta-tslsna-realzatsya-derzhavn>

13. Про альтернативні джерела енергії закон України 20 лютого 2003 року № 555-IV в редакції від 01.01.2024/ URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
14. Про схвалення Концепції впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року Розпорядження Кабінету міністрів від 14 жовтня 2022 р. № 908-р в редакції від 03.05.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2022-%D1%80#Text>
15. Рошчина О.В. Україні запустили першу малу електростанцію для муніципалітету. *Українська правда*, 31 січня 2023. URL: <https://www.pravda.com.ua/news/2023/01/31/7387368/>
16. Соляна енергетика у 2024 р. вперше буде лідером у Європі за приростом виробітку – Rystad. Інтерфакс-Україна 2024. URL: <https://interfax.com.ua/news/greendeal/964970.html>
17. Проєкти нацпрограми Енергетична незалежність та Зелений Курс. URL: <https://recovery.gov.ua/project/program/energy-independence-and-green-deal?page=3>

### References:

- Pivniak H. H., Shkrabets F. P. (2013) *Alternatyvna enerhetyka v Ukraini : monohrafiia / Nats. hirn. un-t. Dnipropetrovsk : NHU*, 109 p.
- Boichenko S. V., Yakovlieva A. V., Vovk O. O., Kazymyr Leida, Shamanskyi S. I. (2021) *Alternatyvni enerhoresursy. Vstup do spetsialnosti : navchalnyi posibnyk / za zah. redaktsiieiu S. V. Boichenka*. Kyiv : NAU, 397 p.
- Kasych A. O., Lytvynenko Ya. O. (2017) *Chynnyky rozvytku alternatyvnoi enerhetyky u suchasnykh umovakh. Ekonomika ta suspilstvo*, is. 12, pp. 93–99. Available at: <http://economyandsociety.in.ua/journal-12/19-stati-12/1291-kasich-a-o-litvinenko-ya-o>
- Akymenko O., Kostyuchenko I. (2021) *Perspektyvy vprovadzhennia alternatyvnykh dzherel enerhii yak krok do mizhnarodnoho spivrobotnytstva. Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia*, no. 4(24), pp. 43–50. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2020-4\(24\)-43-50](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2020-4(24)-43-50)
- Riazanova N. O. (2018) *Alternatyvna enerhetyka u konteksti enerhetychnoi polityky Ukrainy. Efektyvna ekonomika*, no. 5. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7201>
- Commission sets out immediate actions to support the European wind power industry 24 October 2023, European Commission5. Available at: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_5185](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_5185)
- Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652 EL15. Available at: <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>
- Global Wind Energy Council5. Available at: <https://gwec.net/>
- REPowerEU European Commission. Available at: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en)
- The European Green Deal. European Commission. Available at: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
- Biohaz ta biometan v Ukraini. UABIO, 2024. Available at: <https://uabio.org/biogas-and-biomethane/>
- Intehrovana ta tsilisna realizatsiia derzhavnoi polityky – zaporuka uspishnoi enerhetychnoi transformatsii Ukrainy 31.01.2023. Available at: <https://club.energy/blog/valeriybezus/tpost/ford3ltp41-ntegrovana-ta-tslsna-realzatsya-derzhavn>
- Pro alternatyvni dzherela enerhii zakon Ukrainy 20 liutoho 2003 roku № 555-IV v redaktsii vid 01.01.2024. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
- Pro skhvalennia Kontseptsii vprovadzhennia «rozumnykh merezh» v Ukraini do 2035 roku Rozporiadzhennia Kabinetu ministriv vid 14 zhovtnia 2022 r. No. 908-r v redaktsii vid 03.05.2023. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2022-%D1%80#Text>
- Roshchina O. (January 31, 2023) *V Ukraini zapustyly pershu malu elektrostantsiiu dlia munitsypalitetu*. *Ukrainska pravda*. Available at: <https://www.pravda.com.ua/news/2023/01/31/7387368/>
- Soniachna enerhetyka u 2024 r. vpershe bude liderom u Yevropi za pryrostom vyrobittu – Rystad. *Interfaks-Ukraina* (2024). Available at: <https://interfax.com.ua/news/greendeal/964970.html>
- Proiekti natsprohramy Enerhetychna nezalezhnist ta Zelenyi Kurs. Available at: <https://recovery.gov.ua/project/program/energy-independence-and-green-deal?page=3>

**Kubatko Oleksandr, Kalinichenko Liudmyla, Treus Alla, Ding Lin, Mishchenko Yaroslav**  
*Sumy State University*

## ALTERNATIVE ENERGY AS A DIRECTION OF ENERGY SUSTAINABILITY OF THE COUNTRY

*The development of renewable energy sources contributes to the expansion and diversification of the country's energy portfolio, which will reduce risks from changes in energy markets and price fluctuations. The purpose of the article is to deepen the study of directions for improving the energy system of the national economy based on the contribution of alternative energy to the country's energy sustainability system. The article states that alternative energy will contribute to the creation of new jobs and the development of new sectors of the economy related to the production, development and exploitation of alternative energy sources. At the same time, the war shapes the agenda of reforms and signals the need to transfer the energy sector to the so-called war rails – to repurpose it, further developing renewable energy. The article states that along with alternative energy sources, "smart energy networks" should be developed, which include monitoring and diagnostic systems (equipped with various sensors and sensors), ensuring constant monitoring of the network condition. The generated analytical data in real time is used to detect and eliminate problems, predict energy consumption and optimize its distribution. Smart networks make it possible to*

*effectively integrate alternative energy sources (solar, wind) into the general electrical network, ensuring the stability of energy supply and reducing dependence on traditional energy sources. A promising direction for the development of alternative energy and ensuring the energy security of the country should be the creation of thousands of small power plants in order to diversify the generation of electrical energy and minimize the risks of large-scale damage. The article emphasizes the need for the development of bioenergy in Ukraine based on the presence of large areas of agricultural land, the latter can become a factor in the cultivation of agricultural raw materials for the production of biomethane.*

**Keywords:** national economy, energy system, alternative energy, bioresources, energy sustainability, sustainable development.

**JEL classification:** Q42, O13, Q01

---