

УДК 005.8

Т. А. Воркут, *д.т.н., професор, завідувач кафедри транспортного права та логістики*,
e-mail: tpsalkaf@mail.ntu.edu.ua

А. В. Севост'янова, *аспірант кафедри менеджменту*,
e-mail: sevostianova1607@gmail.com

Національний транспортний університет,
вул. Омельновича-Павленко 1, м. Київ, 01010, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТІВ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ ТА СПЕЦИФІКА УПРАВЛІННЯ НИМИ

У статті проведено аналіз стану та проблем розвитку альтернативної енергетики. Визначено актуальність розвитку альтернативної енергетики та необхідність переходу на альтернативні джерела енергії. Встановлено обґрунтовану можливість і пріоритетність використання вітрової енергії в Україні. Виявлено проблемні питання в галузі вітроенергетики та проаналізовано існуючі дослідження в управлінні вітроенергетичними проектами. На основі результатів аналізу визначено види проектів вітроенергетики, їх особливості. Проведено категоризування проектів вітроенергетики за різними ознаками класифікації. Виділено базові відмітні ознаки проектів вітроенергетики й особливості їх управління. Встановлено, що управління проектами вітроенергетики є багатофакторним і високоризиковим. Ефективність управління великою мірою залежить від значної кількості стейкхолдерів і невизначеностей, пов'язаних з ними.

Ключові слова: *альтернативна енергетика, вітроенергетика, проект вітроенергетики, управління проектами.*

Вступ. Глобальні кліматичні зміни, проблематика наслідків аварій на атомних електростанціях, підвищення цін на енергоносії, зростання потреб в енергетичних ресурсах зумовлюють необхідність коригування енергетичної політики багатьох розвинених країн у напрямі розвитку альтернативних джерел енергії [1]. Стратегію держави у цій сфері має бути спрямовано на вирішення основних проблемних питань щодо збільшення частки енергії з відновлюваних джерел у структурі загального первинного постачання енергії.

В Україні відповідно до «Національної доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна» до 2030 року», «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року», Закону про «зелений тариф» тощо державою ставляться цілі зі стимулювання та розвитку альтернативних джерел енергії, зокрема й вітроенергетики.

Для нашої країни вітроенергетика є надзвичайно важливою галуззю, розвиток якої дасть змогу зменшити її залежність від імпортованого палива та шкідливих викидів парникових газів й інших забруднень навколишнього середовища. Єврокомісія віднесла вітроенергетику до одного з пріоритетних напрямів розвитку електрогенерації в світі [2]. Згідно з прогнозом Міжнародного енергетичного агентства

[3], до 2040 р. частка вітру в глобальному виробництві електроенергії зросте до 40 %, вітроенергетичні станції стануть найдешевшим способом генерації в більшості країн світу, а вартість вітряних проектів знизиться на 32 %, і це стане можливим завдяки накопиченому досвіду і поліпшеному фінансуванню.

Для здійснення прогнозів потрібне правильне та вміле управління, яке враховує специфічні особливості проектів вітроенергетики (ПВЕ) і спрямоване на підвищення ефективності таких проектів.

Аналіз останніх досліджень. Вивченню окремих аспектів розвитку альтернативних джерел енергії присвячено праці вітчизняних та зарубіжних науковців, таких як А. Мерзляк, О. Теліженко, Г. Півняк, О. Стоян, І. Чукаєва, Ф. Шкрабець, В. Круглов та ін. Дослідженнями в сфері управління проектами енергетичної галузі займалися вітчизняні вчені К. В. Кошкін, Ю. М. Тесля, О. Б. Данченко, Ю. М. Харітонов, С. К. Чернов, Є. А. Квасневський, І. Б. Семко, Г. Ф. Ковалев, М. К. Сухонос, Л. М. Салій, О. А. Саченко. Питання управління проектами альтернативних джерел енергії розглядають в своїх роботах А. В. Татомир, І. Б. Семко, Н. І. Борисова, О. М. Возний, О. О. Бакуліч.

У джерелі [8] досліджено проблеми впровадження альтернативних джерел енергії в Україні, зокрема зазначено, що вітроенергетика має певні обмеження, до яких віднесено:

- залежність виробленої потужності від швидкості вітру (найвигідніше будівництво на узбережжі Чорного і Азовського морів);
- можливі проблеми з постачанням електроенергії на далекі відстані;
- висока вартість вітроустановки і додаткових електричних апаратів (інверторів, акумуляторних батарей і т. ін.);
- можливі механічні й аеродинамічні шуми.

Окрім цього, в роботі [8] зазначено, що несприятливий інвестиційний клімат України не дає змогу інвесторам і державі в повному обсязі розвивати альтернативну енергетику. Основними факторами такого впливу є:

- політична нестабільність, дефіцит бюджету, нестабільність валютного ринку тощо;
- недосконалість нормативно-правової бази;
- слабка стимулююча державна підтримка при розробці й використанні альтернативних видів енергії;
- мала обізнаність населення в ефективності альтернативних джерел енергетики;
- низька конкурентоспроможність вітчизняних розробок;
- недостатнє фінансування наукових розробок, інновацій в енергетиці;
- відсутність промислового виробництва вітчизняних аналогів установок, які б використовували нетрадиційні види палива;
- відсутність практики кредитування банківськими установами проектів з енергозбереження тощо.

В джерелі [7] розглянуто можливість заміни двигуна внутрішнього згорання автомобіля на вітрову установку, що підвищує його екологічність та розширює межі застосування вітроенергетики.

Проблемні питання в галузі вітроенергетики наведені в [15], де відзначено, що для ефективного розвитку вітроенергетичної галузі в Україні вже склалися деякі передумови, зокрема економічні: зростання світових цін на паливні ресурси і залежність більшості європейських країн, в тому числі й України, від ввезення палива з-за кордону, та екологічні: істотне погіршення стану атмосфери і озонного шару землі через спалювання значної кількості палива та інші види забруднення, проблема утилізації ядерних відходів і усві-

домлення реально існуючої небезпеки, що надходить від атомних станцій, тощо. Також визначено переваги вітрової енергетики, яка:

- є економічно ефективною;
- створює додаткові робочі місця;
- сприяє розвитку цієї галузі промисловості та загалом конкурентоспроможності України;
- є джерелом екологічно чистого палива (енергія вітру не забруднює повітря, вітрові турбіни не виробляють атмосферні викиди, які спричиняють кислотні дощі, смог або парниковий ефект);

- базується на невичерпній енергії вітру;
- має побутову пристосовуваність (вітрові турбіни можуть використовуватися малими підприємствами і домогосподарствами).

Також в роботі [15] говориться і про недоліки вітроенергетичної галузі, зокрема:

- вітроенергетика потребує значних фінансових інвестицій;
- географічна залежність, тобто територія землі, де є значний вітер, який є необхідною умовою для ефективної роботи вітрової турбіни, часто знаходиться у віддалених місцях, що призводить до додаткових витрат;
- турбіни вітроенергетичних установок можуть спричинити додатковий шум та естетичне забруднення;
- існує проблема загибелі пташок.

В роботах [5, 6, 10, 11, 14] проведено дослідження ціннісно-орієнтованого та ризик-орієнтованого управління проектами альтернативної енергетики, здійснено класифікацію етапів життєвого циклу продуктів таких проектів, зацікавлених сторін та їх цінностей, реалізовано когнітивне моделювання ризиків проектів альтернативної енергетики, розглянуто можливість використання інформаційних технологій для управління такими проектами, види відхилень у проектах та методи управління ризиками проектів альтернативної енергетики [4].

В роботі [10] виділено певні особливості проектів по використанню альтернативної енергетики:

- особливості технологічного процесу;
- природні особливості регіонів, де можливе використання нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії;
- велика кількість організацій, що бере участь у розробці та реалізації проектів;
- підвищення рівня енергетичної незалежності;

- виконання вимог щодо енергетичної безпеки;
- зниження шкідливого впливу на довкілля;
- вирішення соціально-економічних питань розвитку держави.

Проекти альтернативної енергетики характеризуються значною кількістю стейкхолдерів, а успішне управління такими проектами ґрунтується на регулярному, систематичному виявленні інтересів і цінностей його стейкхолдерів [11]. В цьому джерелі також визначено класифікацію проектів, що реалізуються на різних фазах життєвого циклу енергетичних станцій за видами діяльності, це: науковий напрям (фундаментальні та прикладні дослідження, розробки/дослідні зразки); технічний напрям (проекткування, будівництво, ремонт і технічне обслуговування, модернізація, утилізація тощо); напрям забезпечення ресурсами і персоналом; організаційно-правовий напрям (землевідведення, отримання ліцензій, дозволів тощо); законотворчий напрям (розробка і просування законопроектів); PR та медіа.

В джерелі [6] розглянуто питання управління проектами альтернативної енергетики, де альтернативна енергетика розглядається як сукупність проектів, що пов'язані з впровадженням та використанням нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії. Авторами проведено класифікацію проектів альтернативної енергетики за основними параметрами, що характеризують проект, та сформульовано означення таких проектів. Зокрема, за [6], проектами альтернативної енергетики є проекти, які призначені для створення унікального продукту – енергії за рахунок використання потоків енергії Сонця, вітру, тепла Землі, біомаси, морів та океанів, річок. Таке означення не зовсім коректне й потребує уточнення.

Методи та засоби управління ризиками проектів альтернативної енергетики розглянуто в [10], сформульовано стратегії реагування на негативні та позитивні ризики. Автор констатує, що очевидним фактором ризику є небажання компаній переплачувати за альтернативну енергію в короткій перспективі, адже будівництво таких об'єктів поки дорожче, ніж традиційних. Але зношення традиційних об'єктів генерації електроенергії максимум до 2050 р. змусить суспільство обирати: або відбудову традиційних джерел енергії, або нові

об'єкти альтернативної енергетики, які є більш перспективними. Окрім цього, виділено ще низку проблем, а саме: остаточно не сформовано законодавчу базу для розвитку альтернативної енергетики, не побудовано зв'язки та сам перехід від традиційної до альтернативної енергетики, екологічні та соціально-політичні ризики. Перші пов'язані з впливом на довкілля, другі – з протестними настроями в суспільстві відносно будівництва та експлуатації таких об'єктів. Наявність витрат на додаткові екологічні експертизи, отримання численних дозволів тощо може призводити до збільшення тривалості реалізації проектів та їх вартості.

Під час управління проектами на підприємствах вітроенергетики менеджер проекту стикається з проблемами, до яких відносяться [15]:

- бюрократизм: значна частина часу реалізації проекту йде саме на погодження необхідних документів у державних структурах. Необхідно мати це на увазі, плануючи час, відведений на реалізацію проекту;

- обмеження бюджету, що є нормальним фактором у ринковій економіці, де завжди виникають додаткові витрати. Отже, при плануванні бюджету проекту необхідно резервувати певну частину грошей на форс-мажорні обставини;

- визначення та відведення необхідної ділянки землі під вітроенергетичні станції (ВЕС). Окрім того, що необхідно знайти ту ділянку землі, на якій вітер є найбільш вигідним для роботи ВЕС, вона повинна знаходитися на необхідній відстані від населеного пункту, щоб відповідати всім необхідним екологічним нормам;

- залежність від постачальників обладнання або інших комплектуючих частин, а також від погодних умов. При монтуванні ВЕС необхідно планувати етапи реалізації проекту, зважаючи на погодні умови;

- залежність від людського фактора, адже основна частина успіху реалізації проекту залежить саме від того, яким чином менеджер зміг мотивувати і заохотити команду проекту до роботи та готовності проекту в назначений час.

Аналіз основних методів управління проектами в сфері вітроенергетики проведено в [18], інформаційних та математичних методів управління ресурсами при розробці проектів вітроенергетичного підприємства – в [16].

Дослідження теоретичних положень наукових шкіл управління проектами в контексті управління проектами у вітроенергетичному секторі представлено в [17]. Ці дослідження мають недоліки, пов'язані з їх загальністю (вони стосуються більше загальних понять та визначень, аніж сфери проектної діяльності вітроенергетичних підприємств).

Узгодження конфігурацій проектів сервісних та обслуговуваних систем (стосовно електрозабезпечення сільськогосподарських підприємств за використання енергії вітру) розглядається в роботі [9].

Як показує аналіз літературних джерел, розвиток вітроенергетики як елемента альтернативної енергії є вкрай необхідним. В Україні створено деякі передумови розвитку цієї галузі, але для впровадження таких проектів потрібна методологія, яка б враховувала особливості саме ПВЕ. Управління такими проектами є малодослідженим, а існуючі дослідження є неповними, в більшості стосуються альтернативної енергетики взагалі, вони потребують конкретизації, уточнення та врахування особливостей ПВЕ, а також можливих відхилень у таких проектах. Вміле та ефективне впровадження ПВЕ на сьогодні в нашій країні є вкрай нагальним та потрібним.

Метою статті є виявлення та аналіз особливостей ПВЕ, визначення проблем та специфіки управління такими проектами.

Виклад основного матеріалу. Під ПВЕ розуміємо проекти, спрямовані на створення такого продукту, як електроенергія за рахунок використання сили вітру.

Для проектів виробництва електроенергії з альтернативних джерел характерна висока інвестиційна привабливість, операційна ефективність та порівняно короткий період окупності, що становить близько 6-8 років [6, 15]. Висока інвестиційна привабливість та операційна ефективність ПВЕ забезпечені за рахунок державного регулювання (діє закон про звільнення від прибутку і вхідного податку на додану вартість та передбачено поетапне зниження коефіцієнта «зеленого тарифу» для електроенергії, виробленої об'єктами електроенергетики, введеними в експлуатацію (або суттєво модернізованими) після 2014 (на 10 %), 2019 (на 20 %) і 2024 рр. (на 30 %)).

Перспектива застосування енергії, створеної вітровими установками, має два шляхи подальшої реалізації проекту. Перший – використання енергії для внутрішнього енерго-

збереження, другий – реалізація електроенергії на зовнішньому ринку. Відповідно проекти вітроенергетики можуть реалізовуватись як для отримання прибутку від продажу виробленої електроенергії, так і з метою енергозбереження та оптимізації внутрішніх бізнес-процесів організацій [6].

Ланцюжок роботи енергетичної системи поєднує її складові – від виробництва енергії до розподілу між споживачами. І, враховуючи високу економічну ефективність цих проектів, вони можуть бути цікавими для середнього та великого бізнесу щодо залучення їх інвестицій для будівництва, експлуатації та закупівлі продукту проектів вітроенергетики.

Виходячи з [6, 15], можна визначити основні види проектів вітроенергетики, це:

- будівництво об'єктів для забезпечення технологічного процесу видобутку, перетворення та транспортування енергії, що отримана за рахунок вітроенергетики;
- впровадження технологій використання вітрової енергії;
- будівництво ВЕС з великим потенціалом акумулювання енергії;
- поєднання вітроенергетичних технологій з теплоелектростанціями або тепловими помпами для періоду переходу на виключно вітроенергетичні джерела.

Для управління цими різноманітними проектами, враховуючи їх складність, великі обсяги, різноманітність технологічних процесів, обмеження, велику кількість ризиків, необхідне застосування проектного підходу в процесі управління.

За методологією управління проектами, кожний проект характеризується [12, 13]: результативністю, тобто вся діяльність націлена на досягнення певної мети; унікальністю, тобто проект повинен породжувати унікальні результати; обмеженістю в часі, адже будь-який проект має чітко визначений час початку та завершення; обмеженістю за ресурсами; чіткою послідовністю виконання етапів проекту.

ПВЕ є цільовими та унікальними, тому що результатом реалізації проектів є отримання електричної енергії за допомогою вітру. У той же час ці проекти мають чітко визначену дату початку та завершення, тобто є конкретно визначена тривалість виконання проектів. ПВЕ, як і будь-які інші, мають сенс лише при дотриманні послідовності виконання всіх етапів проекту та досягнення очікуваного результату. Для таких проектів типовим є обмеження

за бюджетом, оскільки під час планування проектів закладається гранична вартість усього проекту та окремих робіт за проектом, а обмеження за ресурсами визначається обмеженим складом команди або графіком отримання технічних і матеріальних ресурсів.

Управління ПВЕ базується на їх особливостях, які можна виявити шляхом класифікації таких проектів за різними ознаками [6, 8, 12, 14, 15].

За терміном реалізації:

– довгострокові – проекти експлуатації ВЕС, тривалість яких становить понад три роки;

– середньострокові – проекти, на виконання яких знадобиться від одного до трьох років;

– короткострокові проекти (виготовлення устаткування для вітрових установок на експорт, проекти з постачання технікою для виготовлення устаткування, будівництво малих вітрових установок на дахах будинків та автомобілях, реконструкція, технічне переоснащення, налагодження нових потужностей для об'єктів вітроенергетики тощо – терміном до одного року.

За масштабністю:

– малі проекти (невеликі прості короткострокові ПВЕ з обмеженими ресурсними можливостями) – на реалізацію такого проекту потрібно буде витратити до 10 млн. євро;

– середні проекти (стратегічні проекти виробництв, регіональні ПВЕ) – проекти вартістю від 10 до 100 млн. євро;

– мегапроекти (багатофункціональні проекти регіонального або національного масштабу) – на реалізацію цього ПВЕ потрібно буде витратити понад 100 млн. євро.

За ступенем складності:

– технічно складні проекти (будівництво генеруючих та акумулюючих об'єктів), кількість задач проекту – понад 1000 й вирішення таких проектів передбачає використання як ПВЕ, так і інших нетрадиційних складних технологій в поєднанні з традиційними.

За якістю проекту:

– бездефектні проекти (усі проекти, пов'язані з реконструкцією, модернізацією, будівництвом об'єктів вітроенергетики).

За характером сторін, що залучаються до реалізації проекту:

– міжнародні проекти (участь у будівництві, постачання відповідного обладнання,

забезпечення кваліфікованими спеціалістами, інвестування, участь в інноваційних розробках);

– національні, міжрегіональні проекти (ПВЕ, тісно пов'язані з розвитком національної економіки).

За характером цільового призначення проекту:

– антикризові проекти (використання ПВЕ дає можливість ефективного використання природних ресурсів, з мінімальними витратами та за короткий час вирішення проблем нестачі електроенергетичних потужностей);

– інноваційні проекти (використання нових та модернізованих вітроенергетичних установок, зміна існуючих систем – технічної, технологічної, інформаційної, економічної, організаційної та досягнення в результаті зниження витрат енергетичних ресурсів поліпшення якості продукції, послуги).

За галузевою приналежністю:

– промислові – енергетична промисловість (усі ПВЕ розглядаються через призму галузевих особливостей та специфікацій, що притаманні цьому напрямку).

За необхідністю постійного контролю:

– керовані (особливості енергетичної галузі вимагають щоденного контролю для безперебійного постачання споживачів енергією в потрібній кількості, необхідної якості).

Особливості ПВЕ полягають у наступному [6, 8, 10, 15]:

- географічна пов'язаність, тобто залежність виробленої потужності від швидкості вітру (найвигідніше будувати на морських узбережжях);

- вплив природних особливостей регіонів розташування ПВЕ;

- поновлюваність вітроенергетичних джерел;

- висока вартість вітроустановки і додаткових електричних апаратів (інверторів, акумуляторних батарей і т. ін.);

- особливості технологічного процесу, що полягають у неможливості запасати енергію в значних масштабах, в необхідності безперервного електропостачання, що є важливою умовою роботи підприємства та залежить від виробника, постачальника, споживача та ін.;

- можливі проблеми з постачанням електроенергії на далекі відстані;

- тривалість проектів в енергетичній галузі (від короткострокових (до 1 року) до довгострокових – до 10 років і більше);

- велика кількість організацій учасників проектів (до 20 і більше) та соціальних складових, що призводить до значних ризиків, пов'язаних зі стейкхолдерами ПВЕ, збільшення невизначеностей та відхилень у їх ціннісних установках, комунікаціях та ін.;

- проблеми, пов'язані з реформуванням енергетичної галузі, які призводять до збільшення кількісного складу проектів (укрупнення компаній), змін у територіальному розподіленні, ускладнення ієрархічної структури управління й ін.;

- підвищення рівня енергетичної незалежності та виконання вимог щодо енергетичної безпеки країни (згідно з Концепціями енергетичної безпеки і енергетичної політики України проекти з розробки та впровадження нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії дають змогу знизити залежність національної економіки від негативного впливу проблем, які виникають у паливно-енергетичному комплексі через дефіцит власних енергетичних ресурсів та необхідність їх зовнішнього постачання);

- екологічність, зниження шкідливого впливу на довкілля (енергія вітру є самоповнюваною і відносно безпечною, не потребує буріння і добування корисних копалин, не виділяє шкідливих речовин у процесі експлуатації, її використання приводить до зниження парникового ефекту та глобального потепління);

- вирішення соціально-економічних питань розвитку держави (забезпечення робочими місцями, енергозабезпечення країни відносно дешевою та окупною електроенергією);

- велика кількість невизначеностей та ризиків (більше 100), особливо стейкхолдерів таких проектів;

- висока інвестиційна привабливість (наявність системи законодавчих норм, що регламентують діяльність вітчизняних та закордонних інвесторів у сфері залучення інвестицій в галузі вітроенергетики);

- операційна ефективність – висока ефективність забезпечується за рахунок державного регулювання;

- середній термін окупності – термін окупності залежить від багатьох факторів: потужності, розташування, тарифу, експлуатаційних витрат та ін.;

- можливі механічні й аеродинамічні шуми, вирішення яких можливе за рахунок активних та пасивних інженерних рішень.

Управління проектами, зокрема і вітроенергетики, являє собою організацію, планування, керівництво, координацію людських і матеріальних ресурсів протягом життєвого циклу проекту, спрямовану на ефективне досягнення його цілей шляхом застосування системи сучасних методів, техніки й технологій управління для досягнення визначених у проекті результатів за складом і обсягом робіт, вартості, часу та якості [6]. Успішна реалізація енергетичних проектів неможлива без належного управління.

Під управлінням ПВЕ розуміється діяльність, спрямована на реалізацію проекту, тобто на отримання такого продукту, як енергетика, за рахунок сили вітру, з максимально можливою ефективністю при заданих обмеженнях щодо часу, коштів і якості кінцевих результатів.

Управління проектами вітроенергетики має свої особливості [4, 5, 10, 11, 15-19], це:

– інноваційність та складність виробництва й технічного оснащення ПВЕ;

– множинність проектів та їх масштаби;

– необхідність підтримки активізації впровадження іноземного капіталу та розвитку нових форм міжнародної співпраці;

– високі вимоги до маневрування генеруючих установок, що пов'язано з високою динамічністю енергоспоживання (в кожний період часу необхідно виробляти таку кількість енергії, яка необхідна для споживання);

– високі вимоги до забезпечення балансування з зовнішнім середовищем (створення резервів потужностей, необхідних для проведення ремонтних робіт енергосистеми за підтримки якості виробленої енергії; збіг за часом процесів виробництва та споживання енергії; гарантованість і надійність енергозабезпечення економіки та населення в повному обсязі в звичайних умовах та в мінімально необхідному обсязі при загрозі виникнення надзвичайних ситуацій);

– стратегічна орієнтація на енергетичну та екологічну безпеку;

– застосування множини різних механізмів та методів управління ПВЕ;

– потреба в управлінні ризиками ПВЕ, що пов'язані з великими проектними командами, активністю соціально-політичних та громадських організацій до об'єктів управління, їх взаємодією й ін.;

– забезпечення зв'язку із стратегічним менеджментом компанії;

–орієнтованість на технічне переоснащення енергетичної галузі та її об'єктів, підприємств, систем, що базується на інтегрованій взаємодії традиційних енергетичних проєктів підприємств з ПВЕ на основі ефективної науково-технічної політики держави та діяльності електроенергетичних компаній;

–коригування планів ПВЕ протягом усього життєвого циклу;

–залежність від великої кількості стейкхолдерів, починаючи від інвесторів та політиків і до громадських організацій та населення, яке живе поблизу, необхідність комунікації й інтегрування всіх учасників ПВЕ (існуючі невизначеності та неузгодження призводять до високих ризиків, пов'язаних зі стейкхолдерами ПВЕ, які ставлять під загрозу впровадження та ефективність реалізації таких проєктів).

Все це свідчить про багатокритеріальність такого управління, а для досягнення результативності та ефективності при управлінні ПВЕ необхідно враховувати їх особливості, зовнішні та внутрішні впливи й відхилення, які призводять до ризиків, зокрема ризиків стейкхолдерів. Тому надалі потрібним і обов'язковим є дослідження інтенсивності впливу стейкхолдерів на ефективність управління ПВЕ в поєднанні з небезпеками та невизначеностями їх рішень, впливів, взаємодії або протидії.

Висновки. Неможливо недооцінювати розвиток вітроенергетики на території України. Саме він є одним із перспективних напрямів гарантування безпеки економіки та енергетичної незалежності для нашої країни нарівні з екологічною безпекою, наданням робочих місць, підняттям фінансового рівня тощо. Завдання забезпечення ефективного управління проєктами вітроенергетики є не тільки актуальним, але й економічно обґрунтованим.

У рамках дослідження: 1) виконано аналіз робіт вітчизняних і зарубіжних вчених та дослідників у сфері управління проєктами альтернативної енергетики й ПВЕ та виявлено проблеми такого управління; 2) виявлено види ПВЕ та їх особливості, які розглянуті в рамках категорій; 3) виділено відмітні ознаки ПВЕ та особливості управління ними; 4) визначено, що ПВЕ є дуже залежними від великої кількості стейкхолдерів і невизначеностей, пов'язаних з ними; 5) подальші дослідження необхідно спрямувати на вивчення

впливу стейкхолдерів на ефективність управління ПВЕ.

Список літератури

- [1] В. В. Круглов, "Розвиток альтернативної енергетики з використанням механізмів державно-приватного партнерства", *Теорія та практика державного управління*, вип. 3, с. 127-131, 2015.
- [2] Wind in power: 2014 European statistics; European Wind Energy Association. [Online]. Available: http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_annual_statistics_2012.pdf.
- [3] International Energy Agency: "World Energy Outlook (WEO)". [Online]. Available: <http://www.iea.org/weo2017/>.
- [4] К. В. Кошкин, и С. К. Чернов, "Экономическое оздоровление наукоемких производств через их реорганизацию", *Управление проектами та розвиток виробництва: зб. наук. праць*, № 4 (16), с. 54-60, Луганськ: Вид-во СЧУ ім. В. Даля, 2005.
- [5] О. Б. Данченко, та Н. І. Борисова, "Методи управління ризиками проєктів альтернативної енергетики", *Вісник НТУ "ХП"*: зб. наук. праць, № 2, с. 52-58, Харків: НТУ ХП, 2014.
- [6] І. Б. Семко, Н. І. Борисова, та Д. В. Копил, "Проєкти створення та використання альтернативних джерел енергії", *Управление розвитком складних систем: зб. наук. праць*, № 20, Київ: КНУБА, 2014, с. 61-66.
- [7] О. А. Корпач, та А. В. Ковальов, "Вітрові двигуни – альтернативні енергоустановки", *Вісник НТУ. Серія: Технічні науки: наук.-техн. зб.: у 2 ч., ч. 1, вип. 30*, с. 181-185, Київ: НТУ, 2014.
- [8] О. М. Теліженко, та К. Ю. Репа, "Проблеми впровадження альтернативних джерел енергії в Україні", на *Міжнар. наук.-практ. конф. ім. проф. О. Ф. Балацького. Економічні проблеми сталого розвитку*. Суми: СумДУ, 2015, с. 45-46.
- [9] А. В. Татомир, "Узгодження конфігурацій проєктів сервісних та обслуговуваних систем (стосовно електрозабезпечення сільськогосподарських підприємств за використання енергії вітру)", автореф. дис. канд. техн. наук: 05.13.22, Львів. нац. аграр. ун-т, Львів, 2009.

- [10] Н. І. Борисова, "Сучасні методи і засоби управління ризиками в застосуванні до управління проектами альтернативної енергетики", *Вісник Черкаського державного технологічного університету*, № 2, с. 19-25, 2014 (*Технічні науки*).
- [11] О. М. Возний, та Н. І. Борисова "Ціннісно-орієнтоване управління проектами альтернативної енергетики", *Вісник НТУ «ХП»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами, № 2 (1224), с. 72-78, Харків: НТУ «ХП», 2017.
- [12] И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге, и А. В. Полковников, *Управление проектами: учеб. пособие для студентов, обуч. по спец. «Менеджмент организации», 6-е изд. стер.* Москва: Омега-Л, 2010 (*Современное бизнес-образование*).
- [13] С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва, А. Я. Казарєзов, та К. В. Кошкін, *Управління проектами та програмами: підручник*. Миколаїв: Торубариос, 2010.
- [14] І. Б. Семко, та Н. І. Борисова, "Особливості проектів використання нетрадиційних джерел енергії", на *X міжнар. конф. Управління проектами у розвитку суспільства*, Київ: КНУБА, 2013, с. 225-227.
- [15] О. О. Бакуліч, та А. В. Севост'янова, "Проблеми вітроенергетичної галузі при розробці та управлінні проектами", *Вісник Національного транспортного університету. Серія: Технічні науки: наук.-техн. зб., вип. 3 (42)*, с. 3-9, Київ: НТУ, 2018.
- [16] O. O. Bakulich, and A. V. Sevostianova, "Analysis of information and mathematical methods of resource management in the development of projects of a wind power company", in *Internat. Sci. Conf. Globalization and modern business challenges*, Tbilisi, 2018, pp. 12-17.
- [17] O. O. Bakulich, and A. V. Sevostianova, "Analysis of theoretical provisions of project management in the context of project management in the wind energy sector", in *Konferencje naukowa Rozwoj systemow i srodkow transport samochodowego – SAKON 2018*, Rzeszow, 2018, pp. 56-62.
- [18] О. О. Бакуліч, и А. В. Севостьянова, "Методы управления проектами в сфере ветроэнергетики", на *Internat. Sci.-Pract. Conf. Economics, Business and Tourism: Challenges, Achievements and Innovations*, Kutaisi, 2017, с. 16-19.
- [19] І. Б. Семко, "Моделі та методи управління ризиками портфелів проектів в енергетичній галузі", дис. канд. техн. наук: 05.13.22, Черкаси: ЧДТУ, 2012.

References

- [1] V. V. Kruhlov, "Development of alternative energy using public-private partnership mechanisms", *Teoriia ta praktyka derzhavnoho upravlinnia*, iss. 3, pp. 127-131, 2015 [in Ukrainian].
- [2] Wind in power: 2014 European statistics; European Wind Energy Association. [Online]. Available: http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_annual_statistics_2012.pdf
- [3] International Energy Agency: "World Energy Outlook (WEO)". [Online]. Available: <http://www.iea.org/weo2017/>
- [4] K. V. Koshkin, and S. K. Chernov, "Economic recovery of knowledge-intensive industries through their reorganization", *Upravlinnia proektamy ta rozvytok vyrobnytstva: proceed. of sci. papers*, no. 4 (16), pp. 54-60, 2005 [in Russian].
- [5] O. B. Danchenko, and N. I. Borysova, "Methods for management of risks of alternative energy projects", *Visnyk NTU "KhPI": coll. of sci. papers*, no. 2, pp. 52-58, 2014 [in Ukrainian].
- [6] I. B. Semko, N. I. Borysova, and D. V. Kopyl, "Projects on creation and use of alternative energy sources", *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system: coll. of sci. papers*, no. 20, pp. 61-66, 2014 [in Ukrainian].
- [7] A. O. Korpach, and A. V. Kovalov, "Wind engines – alternative power plants", *Visnyk NTU. Serii: Tekhnichni nauky: sci.-tech. coll.: in 2 parts, part 1, iss. 30*, pp. 181-185, 2014 [in Ukrainian].
- [8] O. M. Telizhenko, and K. Yu. Repa, "Problems of implementation of alternative energy sources in Ukraine", *Proc. prof. A. F. Balatsky Internat. Sci.-Pract. Conf. Economic problems of sustainable development*, Sumy, 2015, pp. 45-46 [in Ukrainian].

- [9] A. V. Tatomyr, "Coordination of project configurations of service and serviced systems (regarding electric power supply of agricultural enterprises at the use of wind energy)", M.S. author's abstract, Lviv, 2009 [in Ukrainian].
- [10] N. I. Borysova, "Modern methods and means of risk management in application to the management by alternative energy projects", *Visnyk Cherkaskogo derzhavnogo tekhnologichnogo universytetu*, no. 2, pp. 19-25, 2014 [in Ukrainian].
- [11] O. M. Voznyi, and N. I. Borysova, "Value-oriented management by alternative energy projects", *Visnyk NTU «KhPI». Seriya: Stratehichne upravlinnia, upravlinnia portfeliamy, prohramamy ta proektamy*, no. 2 (1224), pp. 72-78, 2017 [in Ukrainian].
- [12] I. I. Mazur, V. D. Shapiro, N. G. Olderogge, and A. V. Polkovnikov, *Project management: manual*. Moscow: Omega-L, 2010 [in Russian].
- [13] S. D. Bushuiev, N. S. Bushuieva, A. Ya. Kazariezov, and K. V. Koshkin, *Project and Program management: manual*. Mykolaiv, Torubarius, 2010 [in Ukrainian].
- [14] I. B. Semko, and N. I. Borysova, "Features of projects using non-traditional energy sources", in *Proc. Internat. Conf. Project management in society development*, Kyiv, 2013, pp. 225-227 [in Ukrainian].
- [15] O. O. Bakulich, and A. V. Sevostianova, "Wind power industry problems in project development and management", *Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky: sci.-tech. coll.*, iss. 3 (42), pp. 3-9, 2018 [in Ukrainian].
- [16] O. O. Bakulich, and A. V. Sevostianova, "Analysis of information and mathematical methods of resource management in the development of projects of a wind power company", in *Internat. Sci. Conf. Globalization and modern business challenges*, Tbilisi, 2018, pp. 12-17.
- [17] O. O. Bakulich, and A. V. Sevostianova, "Analysis of theoretical provisions of project management in the context of project management in the wind energy sector", *Konferencje naukowa Rozwoj systemow i srodkow transport samochodowego – SAKON 2018*, Rzeszow, 2018, pp. 56-62.
- [18] O. O. Bakulich, and A. V. Sevostianova, "Methods of project management in the field of wind power", in *Internat. Sci.-Pract. Conf. Economics, Business and Tourism: Challenges, Achievements and Innovations*, Kutaisi, 2017, pp. 16-19 [in Russian].
- [19] I. B. Semko, "Models and methods of project portfolio risk management in energy sector", M.S. thesis, Cherkasy, 2012 [in Ukrainian].

T. A. Vorkut, *Dr.Tech.Sc., associate professor, head of the department of transport law and logistics,*
e-mail: tpsalkaf@mail.ntu.edu.ua

A. V. Sevostianova, *postgraduate student of the department of management,*
e-mail: sevostianova1607@gmail.com

National Transport University
Omelianovycha-Pavlenko str., 1, Kyiv, 01010, Ukraine

SPECIFIC FEATURES OF WIND POWER PROJECTS AND THEIR MANAGEMENT SPECIFICATION

The urgency of adapting the energy policy of many developed countries to the development of alternative energy sources is conditioned by global climate changes, the consequences of accidents at nuclear power plants, rising energy prices, and growing energy needs. Wind energy is recognized by European scientific community as one of the priority directions in the development of electricity generation in the world. For our country, wind energy is an extremely important branch, the development of which will reduce Ukraine's dependence on imported fuels and harmful emissions of greenhouse gases and other sources of environmental pollution.

The development of wind energy and the successful implementation of wind energy projects require the right and skillful management, which takes into account the specific features of such pro-

jects, the requirements of all stakeholders of projects, their environment and the industry as a whole. Such management should be based on the best practices in project management science and should be aimed at increasing the efficiency of wind energy projects under turbulent stochastic environment.

In the article the state and problems of the development of alternative energy are analyzed. The urgency of alternative energy development and the necessity of transition to alternative energy sources are determined. The possibility and priority of the use of wind energy in Ukraine are established. The problem issues in the field of wind energy are identified and existing researches in the management by wind energy projects are analyzed. Based on the results of the analysis, the types of wind energy projects are identified, as well as their specific features are disclosed. The categorization of wind energy projects according to various classifications is carried out. The basic distinctive features of wind energy projects are highlighted and peculiarities of their management are specified. It has been established that the management by wind energy projects is multifactorial and risk-oriented. The effectiveness of management largely depends on a significant number of stakeholders and the uncertainties associated with them.

Keywords: *alternative energy, wind power engineering, wind power project, project management.*

Стаття надійшла 13.04.2019

Прийнято 18.06.2019