

## ЛІТЕРАТУРА

1. Подригало М. А., Абрамов Д. В., Коробко А. І. Цифрова трансформація міжнародних автомобільних вантажних перевезень, сучасні виклики, бар'єри та перспективи розвитку / М. А. Подригало, Д. В. Абрамов, А. І. Коробко // [Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті](#). – 2025. – № 30(3). – С. 32-37. doi: [10.18664/iksz.v30i3.351288](#) (дата звернення: 30.03.2026).
2. Демченко Є. Б., Дорош А. С., Сковрон І. Я., Баланов В. О. Діджиталізація та сучасні електронні сервіси у сфері вантажних автомобільних перевезень / Є. Б. Демченко, А. С. Дорош, І. Я. Сковрон, В. О. Баланов // *Транспортні системи та технології перевезень*. – 2023. – № 25. – С. 70-83. – Режим доступу: <https://doi.org/10.15802/tsst2023/284496> (дата звернення: 30.03.2026).
3. Марінов Є. А. (2024). Інноваційні технології у транспортній логістиці: економічний потенціал і виклики впровадження / Є. А. Марінов // *Академічні візії*. – 2024. – № 30. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1367> (дата звернення: 30.03.2026).
4. Sumets O. (2024). Informational and digital technologies to ensure the automation of the transport and logistics processes for the service of trading channel. *Journal of Innovations and Sustainability*, 8(1), 06. <https://doi.org/10.51599/is.2024.08.01.06> (дата звернення: 30.03.2026).

УДК 504.06:620.92(234.422.1)

## ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ТА СУПЕРЕЧНОСТІ БУДІВНИЦТВА ВЕС НА ВИСОКОГІР'І КАРПАТ

Л.В. Зуб

викладач природничих дисциплін, спеціаліст вищої категорії, Відокремлений структурний підрозділ "Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя", Тернопіль, Україна, e-mail: [Zub\\_l@ukr.net](mailto:Zub_l@ukr.net)

**Анотація.** У статті проаналізовано екологічні та правові ризики промислового будівництва ВЕС на полонині Руна. Виявлено критичні недоліки звітів ОВД, зокрема ігнорування знищення пралісів та порушення зобов'язань щодо збереження Смарагдової мережі, обґрунтовано перехід від масивних високогірних об'єктів до моделі розподіленої генерації, інтегрованої в інфраструктуру громад.

*Ключові слова:* полонина Руна, Українські Карпати, вітрова електростанція (ВЕС), Смарагдова мережа, праліси, біорізноманіття.

## ECOLOGICAL RISKS AND CONTRADICTIONS OF WIND POWER DEVELOPMENT IN THE CARPATHIAN HIGHLANDS

Liliia Zub

teacher of natural sciences, specialist of the highest category, Separate structural subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine, e-mail: [Zub\\_l@ukr.net](mailto:Zub_l@ukr.net)

**Abstract.** The article analyzes the ecological and legal risks associated with the industrial construction of wind farms on Polonyna Runa. Critical deficiencies in Environmental Impact Assessment (EIA) reports are identified, specifically the failure to account for the destruction of old-growth forests and the violation of commitments to preserve the Emerald Network. The study substantiates a transition from massive high-altitude projects to a model of distributed generation integrated into community infrastructure.

*Keywords:* polonyna Runa, Ukrainian Carpathians, wind farm, wind power plant (WPP), Emerald Network, virgin forests, biodiversity.

**Вступ.** Сучасний етап розвитку енергетичного сектору України характеризується форсованим переходом до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), що зумовлено не лише глобальними кліматичними змінами, а й критичною потребою у зміцненні національної безпеки в умовах воєнного стану. Децентралізація енергосистеми та розбудова вітрової генерації розглядаються як ключові інструменти досягнення енергонезалежності. Проте агресивне просування промислових проєктів у вразливих високогірних екосистемах Карпатського регіону створює гострий конфлікт між цілями енергетичної стратегії та міжнародними природоохоронними зобов'язаннями України.

Високогірні ландшафти, зокрема полонини, виконують роль фундаментальних екологічних стабілізаторів, забезпечуючи гідрологічний баланс, збереження рідкісних видів флори та фауни, а також цілісність транскордонних міграційних коридорів [1]. Полонина Руна (Закарпатська обл.) є репрезентативним об'єктом, де зіткнулися інтереси великого інвестиційного капіталу та необхідність захисту унікальних природних оселищ.

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю наукової верифікації екологічних загроз, пов'язаних із будівництвом ВЕС у високогір'ї, та пошуком альтернативних моделей енергорозвитку, які б відповідали принципу сталого поступу та європейським стандартам збереження природи.

**Мета дослідження** полягає у виявленні невідповідностей між проєктами промислового освоєння високогірних ландшафтів Карпат і міжнародними екологічними зобов'язаннями України, а також в обґрунтуванні еко-



логічних ризиків та критичних суперечностей будівництва вітрових електростанцій у високогір'ї Українських Карпат (на прикладі полонини Руна) та пропозиціях альтернативної стратегії розвитку відновлюваної енергетики регіону на засадах сталого розвитку та збереження біорізноманіття.

**Матеріал і результат досліджень.** Аналіз висновку Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України щодо будівництва ВЕС виявив критичні методологічні та фактичні прорахунки, що суперечать встановленій процедурі ОВД і ставлять під загрозу цілісність унікальних високогірних екосистем [2]. Найбільш загрозливим аспектом є ігнорування 48,6 га старовікових лісів та пралісів у лісництві «Шипот», які виконують роль еталонних екосистемам з найвищим ступенем стійкості. Будь-яке техногенне втручання в їхню буферну зону провокує незворотний «крайовий ефект», що радикально змінює мікрокліматичні параметри — вологість, освітленість та температурний режим — далеко за межами безпосереднього будівництва. Це призводить до руйнування цілісності мікоризних мереж, які є фундаментом трофічних зв'язків та стійкості лісових масивів до патогенів і кліматичного стресу.

Гідрологічні наслідки реалізації проєкту на високогір'ї Полонини Руна мають ознаки екологічної катастрофи для прилеглих громад. Масивне втручання у ґрунтовий покрив через встановлення монолітних фундаментів під ВЕУ та розширення дорожньої мережі блокує природну інфільтрацію опадів. Заміщення проникних гірських порід бетоном трансформує підземний стік у поверхневий, що в умовах Карпатського регіону експоненціально посилює ерозійні процеси та ризики зсувів. Для Тур'є-Реметівської громади, чия водна безпека безпосередньо залежить від гідрологічного балансу верхів'їв, такі зміни загрожують тривалим дефіцитом питної води в посушливі періоди та руйнівними паводками під час інтенсивних опадів [3].

Масштаб планованої забудови, що претендує на 80 % площі полонини, означає повну деструкцію ландшафтної архітектури, яка формувалася протягом тисячоліть. Полонина Руна з 2020 року офіційно внесена до списку об'єктів-кандидатів Смарагдової мережі (Emerald Network) [4], що накладає на Україну жорсткі міжнародні зобов'язання за Бернською конвенцією [5]. Індустріалізація цієї території фактично знищує унікальні альпійські та субальпійські луки, створюючи нездоланні фізичні та акустичні бар'єри для міграції великих хижаків, зокрема бурого ведмедя (*Ursus arctos*) та рисі (*Lynx lynx*). Для орнітофауни виникає так званий «ефект стіни», що критично порушує міграційні коридори, захищені Директивами ЄС про збереження диких птахів [3].

Узагальнені результати критичного зіставлення задекларованих наслідків запланованої діяльності та реальних екологічних загроз наведені в табл. 1.

Таблиця 1. – Оцінка критичних екологічних ризиків проєкту ВЕС у порівнянні з офіційними даними звіту з ОВД

Фактор впливу	Прогнозований наслідок за звітом ОВД	Реальний екологічний ризик
Флора	Мінімальне пошкодження травостою	Втрата 48,6 га пралісів та еталонних оселищ
Фауна	Птахи звикнуть до турбін	Створення бар'єра для міграції великих хижаків
Гідрологія	Вплив відсутній	Порушення водозабору для цілої громади
Статус території	Територія господарського призначення	Порушення зобов'язань перед Бернською конвенцією

Особливої гостроти ситуації додає правовий вакуум у сфері екологічного нагляду, спричинений постановою КМУ №303 від 13 березня 2022 року [6]. Фактичне зупинення планових державних перевірок на час воєнного стану позбавляє громадськість та наукову спільноту дієвих інструментів контролю за дотриманням природоохоронних норм.

В умовах воєнного стану та нагальної потреби у посиленні енергетичної незалежності, стратегія розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) має базуватися на принципах децентралізації, адаптивності та беззаперечної мінімізації екологічних ризиків. Замість ризикованої концентрації потужностей на вразливих високогірних ландшафтах, науково обґрунтованим є впровадження моделі розподіленої генерації (Distributed Generation). Ця парадигма передбачає створення мережі локальних енергетичних вузлів, інтегрованих безпосередньо в існуючу інфраструктуру територіальних громад, що не лише нівелює антропогенний тиск на дику природу, а й підвищує живучість енергосистеми в умовах збройної агресії.

Інтеграція генеруючих потужностей в урбанізоване середовище, зокрема, встановлення фотоелектричних систем на дахах муніципальних, промислових та житлових об'єктів, дозволяє реалізувати концепцію «активного споживача». Такий підхід радикально знижує втрати при передачі електроенергії в мережах, які у віддалених гірських районах можуть сягати значних показників.

Розвиток вітроенергетики доцільно зміщувати з високогірних полонин на передгір'я та аграрні рівнинні ділянки. Сучасні технологічні рішення дозволяють використовувати турбіни, що демонструють високу ефективність навіть при помірних швидкостях вітру за рахунок збільшення висоти щогли



та діаметра ротора. Розміщення вітроустановок вздовж існуючих транспортних коридорів та ліній електропередач дозволяє уникнути прокладання нових під'їзних шляхів, які є головним чинником фрагментації лісових масивів та деградації ґрунтового покриву високогір'я.

Важливим вектором енергетичної трансформації є використання біоенергетичного потенціалу регіону, який базується на принципах циркулярної економіки. Переробка аграрних та лісових відходів у біогазових установках забезпечує стабільну базову генерацію, незалежну від погодних умов, що є критично важливим для балансування енергосистеми. Використання порубкових рештків може забезпечити автономне тепlopостачання гірських населених пунктів, одночасно вирішуючи проблему утилізації відходів деревообробки без шкоди для лісових екосистем.

Окремої уваги заслуговує геотермальний потенціал Закарпаття, де термальні води залягають відносно близько до поверхні. Розвиток цього напрямку дозволяє створювати системи централізованого тепlopостачання та бінарні електростанції з мінімальним екологічним слідом. Оскільки такі об'єкти зазвичай розташовуються у вже освоєних низинних районах, це дозволяє повністю уникнути втручання в екосистеми полонин та зберегти їхній природний стан.

Паралельно з нарощуванням генерації стратегічним пріоритетом має стати промислова енергоефективність та глибока модернізація існуючої інфраструктури. Згідно з принципом «Energy Efficiency First», інвестиції в енергоощадні технології та зниження енергоємності виробництва часто є економічно вигіднішими та екологічно безпечнішими за будівництво нових генеруючих площ. Кожна збережена одиниця енергії зменшує потребу у втручанні в довкілля.

Доповненням до цієї енергетичної архітектури можуть стати мікро-ГЕС руслового типу, які використовують природну енергію потоку води без спорудження масивних дамб чи зміни русла річок. Проте реалізація таких проєктів, як і будь-яке інше втручання, має проходити через сувору та незалежну екологічну експертизу.

**Висновки.** Підсумовуючи результати дослідження, слід констатувати, що проєкт будівництва ВЕС на Полонині Руна у його поточному вигляді прямо суперечить Статті 50 Конституції України (право на безпечне довкілля) [7] та міжнародним зобов'язанням України. Виявлені прорахунки в оцінці впливу на довкілля — від ігнорування реліктових пралісів до недооцінки гідрологічних ризиків для місцевих громад — свідчать про пріоритетність короткострокових економічних вигод над стратегічними інтересами збереження біорізноманіття. Індустріалізація високогір'я, яке є частиною



Смарагдової мережі, загрожує не лише локальною деградацією оселищ, а й руйнуванням загальноєвропейських екологічних коридорів.

Розвиток відновлюваної енергетики є безальтернативним шляхом до енергонезалежності, проте він не повинен відбуватися ціною знищення критично важливих та невідновних екосистем. Побудова «зеленої» економіки вимагає суворого дотримання принципу «No Net Loss» (відсутність чистих втрат біорізноманіття), що передбачає обов'язкову компенсацію будь-якого екологічного збитку або, за неможливості такої, повну відмову від реалізації проектів у вразливих зонах.

Стале післявоєнне відновлення України вимагає переходу від екстенсивної експлуатації дикої природи до впровадження смарт-технологій, що відповідають цілям Європейського зеленого курсу та гарантують збереження унікальної природної спадщини для майбутніх поколінь.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Микітчак Т., Решетило О. (2021). Високогірні екосистеми Українських Карпат: загрози та стратегії збереження. Вісник Львівського університету. Серія біологічна, Вип. 84, с. 45-62.
2. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2017. № 29. Ст. 315.
3. Рішення про будівництво ВЕС на полонині Руна: аналіз суперечливих фактів. WWF-Україна. 2025. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://wwf.ua/?20768891/rishennia-pro-budivnytstvo-ves-na-polonyini-runa-analiz-superechlyvykh-faktiv> (дата звернення: 07.04.2026).
4. Смарагдова мережа України (Emerald Network). Офіційний перелік об'єктів. Міністерство довкілля та природних ресурсів України. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/content/smaragdova-merezha.html> (дата звернення: 11.04.2026).
5. Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Council of Europe. 1979. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.coe.int/en/web/bern-convention> (дата звернення: 10.04.2026).
6. Про припинення заходів державного нагляду (контролю) і державного ринкового нагляду в умовах воєнного стану: Постанова Кабінету Міністрів України від 13.03.2022 № 303.
7. Конституція України: Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.