

УДК 502.17

АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ ВПЛИВІВ БУДІВНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ДОВКІЛЛЯ**Ремешевська І. В.¹**, кандидат технічних наук, доцент,**Гурець Н. В.²,****Воробйова М.³**^{1,2,3} *Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова**Україна, м. Миколаїв*¹<https://orcid.org/0000-0002-3040-3922> 1,²<https://orcid.org/0000-0002-0835-3551> 2

Національні нормативні акти та стандарти не повністю враховують різноманіття негативних впливів вітрових електростанцій (ВЕС) на довкілля. Визначено негативні впливи на довкілля на стадії будівництва та експлуатації ВЕС. Описано роль такого фактору впливу, як зміна характеру вітрових потоків. Зазначено, що найбільшу шкоду ґрунтовому покриттю при будівництві ВЕС завдає прокладання комунікацій.

Ключові слова: вітрові електростанції, вплив на довкілля, будівництво ВЕС, вітрова енергетика

Альтернативна енергетика, зокрема вітрогенерація, завдяки низці характеристик чинить менший негативний вплив на довкілля, ніж традиційні способи виробництва енергії. Базовий набір короткострокових і довгострокових впливів на довкілля розглядається при розробці Оцінки впливу проекту на довкілля. Національні нормативні акти та стандарти далеко не повністю враховують різноманіття негативних впливів будівництва вітрових електростанцій (ВЕС) на навколишнє середовище. Наприклад, не враховується вплив на клімат шляхом вивільнення парникових газів у ґрунті. Це викликано тим, що екологічний слід будівництва ВЕС дуже різносторонній і недостатньо вивчений [2, 3].

Найбільші «екологічні» переваги альтернативних способів виробництва енергії проявляються на рівні малої енергетики. Невеликі енергогенератори можуть обслуговувати окремі будинки, підприємства і невеликі адміністративні споруди за принципом самозабезпечення. Такі дрібні об'єкти енергетики несуть мінімальну небезпеку для довкілля та природних екосистем (в першу чергу тому, що розташовані поза природними територіями), сприяють уникненню втрат енергії при транспортуванні і економії на будівництві інфраструктури транспортування енергії. Однак в Україні розвиток альтернативної енергетики рухається іншим шляхом – за рахунок будівництва великих комерційних електростанцій, що генерують енергію з використанням «відновних» технологій та розподіляючи загальну потужність на багато генеруючих установок.

Інтерес інвесторів у спорудженні таких електростанцій полягає в отриманні прибутку від продажу енергії, покладаючись на механізм «зеленого тарифу», який гарантує підприємцю купівлю державою виробленої ним «зеленої» енергії за відчутно вищими цінами, ніж вартість електроенергії для населення. Так, наприклад Ботієвська ВЕС у Запорізькій області, складається з вітрогенераторів, кожен з яких має потужність 2 МВт, при цьому загальна кількість генераторів складає 65 одиниць. Вплив такого об'єкту на довкілля є значно більшим. Таким чином, українська «відновна» енергетика розвивається не шляхом малої енергетики а шляхом будівництва потужних електростанцій, заснованих на технологіях «відновної енергетики» [2].

Основою переважної більшості всіх наслідків впливу на довкілля таких ВЕС є саме аспект вибору ділянки під спорудження ВЕС. Територія нашої країни складається, головним чином, з поділених на паї орних земель, населених пунктів, лісів і водойм. Ці землі практично

не можуть бути використані для будівництва електростанцій. Залишається близько 3- 4 % площі, зайнятих природними степами і луками, що не передані у приватну власність і рідко використовуються в сільському господарстві.

Так, наприклад, майданчик Південно-Української ВЕС розташований у південній частині України, у межах Причорноморської низовини степової зони Східно-Європейської рівнини в нижній течії Дніпра. Клімат району дослідження помірно-континентальний, характеризується посушливим спекотним літом і помірно холодною зимою, з не стійким сніговим покривом [1, 4]. Середня річна швидкість вітру складає 4,1-4,2 м/с, максимальна швидкість вітру за даними статистичних показників річних максимумів вітру складає 24-25 м/с. Сильні вітри (15 м/с і більше) спостерігаються протягом всього року, але частіше в зимовий і перехідний сезони, коли підсилення вітру обумовлено виникненням великих баричних градієнтів. Влітку підсилення вітру зв'язано з проходженням холодних фронтів і інтенсивною грозовою діяльністю та носить короткочасний шквалистий характер.

Основними об'єктами вітроелектростанцій є вітроелектричні установки, адміністративно-диспетчерський пункт, центральна трансформаторна підстанція і розподільні пункти на території вітрополя, а також підземні кабельні лінії, повітряні лінії електропередачі і опори [2, 4]. Будівництво та експлуатація ВЕС спричиняють низку впливів на складові довкілля на етапі будівництва ВЕС та під час її подальшої експлуатації.

Так на стадії будівництва спостерігаються такі негативні впливи на довкілля, як механічне пошкодження рослинного покриву, ґрунту та спричинення ерозійних процесів внаслідок будівництва фундаментів вітротурбіни, трансформаторної підстанції і розподільчих пунктів, опор високовольтних ліній електропередачі, комунікацій тощо; стимулювання розвитку на пошкоджених ділянках осередків поширення рослин-інтродуцентів; випадкове або аварійне забруднення вод і ґрунтів паливно-мастильними матеріалами або трансформаторними маслами під час будівництва; втрати природних територій і сільськогосподарських площ; зміна звичного вигляду ландшафту, його естетичних якостей та туристичної привабливості; забруднення атмосферного повітря викидами від будівельної техніки; руйнування природного ландшафту та складових елементів екомережі.

В свою чергу серед негативного впливу під час експлуатації ВЕС можна виділити підвищення рівня шуму (внаслідок руху лопатей та генератора); електромагнітне випромінювання ВЕУ (внаслідок руху лопатей та генератора); блимання тіні та блиск лопатей (внаслідок руху лопатей); візуальний вплив (внаслідок встановлення самого вітряка заввишки 119—175 м); загибель птахів від башти і ротора ВЕС (внаслідок зіткнення з вітроустановкою); вібрація та її вплив на ґрунтову фауну, що опосередковано може впливати також на рослинність та якість ґрунтів (цей аспект сьогодні не вивчався); приваблення нічної фауни світлом застережної ілюмінації ВЕС; затінення природної ділянки та сприяння трансформації рослинності.

Слід зауважити, що будівництво та експлуатація ВЕС не призводить до значних впливів на повітряне середовище в районі їхнього розташування. Викиди забруднюючих речовин, що утворюються під час будівництва ВЕС, як правило, незначні, і не призводять до суттєвих змін складу атмосферного повітря. При цьому ВЕС можуть мати вплив на рекреаційний потенціал території, зменшуючи туристичну та рекреаційну привабливість та обмежуючи розвиток туристичної інфраструктури в околицях ВЕС.

Ділянки, зайняті вітрогенеруючими установками, займають порівняно невелику площу, проте завезення великогабаритних запчастин ВЕС, розміщення будівельної техніки та тимчасове складування будівельних матеріалів стають причиною залучення до процесу спорудження ВЕС значно більших площ, ніж самі ділянки ВЕС [3, 4]. Так, ділянка будівництва Південно-Української ВЕС розташована в межах Причорноморської низовини, що відноситься до найбільш знижених рівнинних частин території України. Територія Південно-Української ВЕС знаходиться у міжріччі Бузького і Березанського лиманів. За характером

поверхні низовина являє плоску степову рівнину (плато), полого нахилена в південному напрямку в бік моря. У разі будівництва ВЕС на природній території у значно більших обсягах відбувається пошкодження донедавна непорушеного ландшафту, ніж у випадку будівництва ВЕС на ділянках між сільгоспугіддями.

Також істотну роль відіграють такі фактори впливу, як зміна характеру вітряних потоків, яка знижує ефективність поширення пилку та напрямки його руху (70 % маси степових рослин у типових угрупованнях—вітрозапильні). ВЕС розташовують по краях балок, або на підвищеннях рельєфу (як у випадку із Судакською ВЕС). Саме тут є найбільше різноманіття флори і концентрація рідкісних видів. Особливо вразливі до зміни вітрових потоків приморські екосистеми. Вібрація і ультразвук впливають на ґрунтову фауну, структуру ґрунту та процеси ерозії, особливо по краях балок, де формується зона активної ерозії [1].

Одним із важливих аспектів шкоди, яка наноситься будівництвом ВЕС ґрунтовому покриву, є прокладання комунікацій, які закопуються під землю на глибину 1,2–1,5 метри. При цьому для комунікацій не виділяють земельних ділянок, і роботи на них вважаються тимчасовими. Коли прокладання комунікацій відбувається на орних землях, після заривання траншей ділянка набуває вихідного вигляду. Проте, на степових ділянках руйнування структури ґрунту та степової дернини стає причиною ерозійних процесів, утворює осередки поширення інвазійних (в тому числі карантинних) видів рослин, а також стає причиною руйнування візуального образу ландшафту і викликає перешкоди для тварин, які ще потребують вивчення.

Вітрова енергетика є одним з екологічних шляхів отримання енергії, проте вітрові електростанції також чинять певний негативний вплив на довкілля. Будівництво та експлуатація ВЕС спричиняють низку впливів на складові довкілля на етапі будівництва ВЕС та під час її подальшої експлуатації, серед яких пошкодження рослинного покриву, ґрунту та спричинення ерозійних процесів; випадкове або аварійне забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами; підвищення рівня шуму; електромагнітне випромінювання ВЕУ; блимання тіні та блиск лопатей тощо. При цьому будівництво та експлуатація ВЕС не призводить до значних впливів на повітряне та водне середовище в районі їхнього розташування.

Для уникнення розвитку ерозії ґрунтів необхідно мінімізувати порушення ландшафтів при будівництві та експлуатації ВЕС, відновлювати ґрунтово-рослинний покрив в місцях його порушення, запобігати просіданню ґрунтів.

ЛІТЕРАТУРА

- [1]. Акименко А. Я. Основи акустичної екології / А.Я. Акименко, В. С. Дідковський, О. І. Запорожець, В. Г. Савін., В. І. Токарев. – Кіровоград : ТОВ «Імекс-ЛТД», 2002. – 520 с.
- [2]. Аналіз можливих впливів будівництва вітрових електростанцій на степові екосистеми та зміни клімату. – А. В. Василюк, М. В. Кривохижая. Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Вып. 17. 2014. – Методика.
- [3]. Методика оцінки впливу на довкілля об'єктів вітроенергетики та її реалізація на прикладі ВЕС Шевченкове-1/ Н. М. Москальчук // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. - 2018. - N 1. - С. 72-85.
- [4]. Основи вітроенергетики: підручник / Г. Півняк, Ф. Шкрабець, Н. Нойбергер, Д. Ципленков ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2015. – 335 с. <http://vde.nmu.org.ua/ua/lib/%D0%9E%D0%92-2015-02-11.pdf>

Analysis Of Possible Impacts Of The Construction And Operation Of Wind Power Plants On The Environment

Remeshevska I. V., Gurets N. V. Vorobiova M.

National regulations and standards do not fully take into account the variety of negative effects of wind power plants (WES) on the environment. Negative impacts on the environment at the stage of construction and operation of the wind power plant have been determined. The role of such an influencing factor as a change in the nature of wind flows is described. It is noted that the greatest damage to the ground cover during the construction of wind power plants is caused by the laying of communications.

Key words: wind power plants, impact on the environment, construction of wind power plants, wind energy

УДК 502.75

СОЗОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БІЛОБЕРЕЖЖЯ СВЯТОСЛАВА»

Мельничук С. С.,

кандидат біологічних наук,

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова.

Анотація. Територія Національного природного парку (НПП) «Білобережжя Святослава» має високу фітосозологічну цінність і потребує проведення заходів з дослідження, охорони та збереження його біорізноманіття, особливо в сучасних умовах агресивної рекреаційної діяльності. На території НПП «Білобережжя Святослава» зростає 36 рідкісних видів, що мають різний охоронний статус. Це становить 6% аналізованої флори (595 видів). Виявлені нами види охороняються на різних рівнях. Більшість угруповань з участю рідкісних видів є піонерними стадіями заростання на первинних субстратах, як природного так і антропогенного походження, при цьому виконуючи важливу захисну функцію – закріплюють піски.

Ключові слова: флора, созофіти, Національний природний парк «Білобережжя Святослава»

Одним із сучасних актуальних завдань у рамках проблеми збереження біологічного різноманіття є вивчення та охорона рідкісних видів, які являються найвразливішою частиною генофонду, особливо в сучасних умовах агресивної рекреаційної діяльності. Псамофітні місцезростання відрізняються високою специфічністю екологічних умов – гідрологічними, орологічними, едафічними, а також розташуванням та особливостями рельєфу. Саме завдяки цим екологічним умовам псамофітні місцезростання НПП «Білобережжя Святослава» мало придатні для господарського освоєння. На цих територіях утворилися унікальні псамофітні комплекси, що зумовлено – розташуванням, умовами, які відрізняються значним видовим та ценотичним різноманіттям, що викликано екологічною та генезисною неоднорідністю.

Вивчення флори та рослинності проводилося експедиційно-маршрутним методом. В основу роботи покладені матеріали власних польових досліджень, здійснених у 2009–2018 рр. на території НПП. Окрім власних досліджень, були проаналізовані літературні джерела [1]. Ідентифікацію видів рослин проводили за відповідним визначником (Определитель..., 1987). Номенклатура видів наведена за чеклистом судинних рослин України [2]. Відомості щодо видів флори, занесених до бази даних Міжнародного союзу охорони природи МСОП (IUCN) наведені відповідно до публікації І.А. Коротченко, С. Л. Мосякіна 2014 р. [3]; щодо