

ОЦІНКА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛУЦЬКА

Панькевич А.С., слухачка ВО МАН, Федонюк В.В., к. геогр. н., доцент кафедри екології, Федонюк М.А., к. геогр. н., доцент кафедри екології Волинське територіальне відділення Малої академії наук України, Луцький національний технічний університет, кафедра екології

Вступ. В останні десятиліття вчені, політики, практики, екоактивісти активно працюють над програмами «зеленого переходу», або комплексом заходів по скороченню використання вуглецевих енергетичних ресурсів та збільшенню використання альтернативних відновлювальних джерел енергії, до яких відносять і енергію вітру. Вітроенергетичний потенціал – це важливий природний ресурс, використання якого поки є недостатньо широким. В Україні вітрова енергетика розпочала активно розвиватися перед війною, але агресія росії проти нашої держави призвела до руйнування чи захоплення більшості великих ВЕС на півдні. Водночас атаки ворога на енергетичну структуру України зробили процеси формування енергонезалежності міст, громад, окремих господарств дуже важливими. Все це визначає актуальність теми даного дослідження, адже потрібно розвивати вітроенергетику в тих областях України, які донедавна вважалися малоперспективними для такого розвитку.

Мета дослідження – аналіз чинників і динаміки вітрового режиму та вітроенергетичного потенціалу у м. Луцьку, оцінка перспектив та можливостей використання малих вітроенергетичних установок.

Матеріали і результати досліджень. *Матеріалами дослідження* слугували дані архіву метеорологічної інформації Волинського обласного центру з гідрометеорології [1] та результати власних інструментальних вимірювань показників вітрового і температурного режиму, а також результати статистичної обробки, обчислень, графічної інтерпретації даних. Для теоретичної оцінки та аналізу сучасного стану проблеми, що розглядалася, було проаналізовано дослідження [2 – 11]. Зокрема, теоретичні засади формування вітрового режиму великого міста і розвитку вітроенергетики проаналізовано у працях Кудрі С.О., Сніжко С.І., Кузьо І.В., Корендій В.М. [3, 4, 8]. Особливості формування кліматичних умов у м. Луцьку в ХХІ ст. в контексті змін клімату, в тому числі і вітрового режиму, досліджено у працях Федонюк В.В., Федонюка М.А., Наквацької О.І., Гусар О.Н. [6, 7, 9, 10, 11].

Результати дослідження: визначено особливості та динаміку вітрового режиму та вітроенергетичного потенціалу м. Луцька; оцінено особливості впливу міської урбоекосистеми на вітровий режим та зворотній вплив вітрового режиму на мікроклімат; збудовано ряд діаграм, таблиць, картосхем з числовими показниками динаміки вітрового режиму та вітроенергетичного потенціалу; оцінено доцільність встановлення в місті вітроенергетичних установок промислової та малої потужності; встановлено, що для Луцька перспективними є вітроенергетичні установки малої потужності (у поєднанні з сонячними панелями), місця встановлення яких варто вибирати після комплексного мікрокліматичного дослідження перетворень вітрового профілю та пошуку

точок підсилення швидкостей вітру в місті; за даними розрахунків, промислова ВЕУ з середньою проектною потужністю 3,6 МВт в умовах Луцька не зможе досягти проектної потужності ні в окремі місяці, ні на протязі року в цілому, у той же час для малої ВЕУ досяжні показники є задовільними: 7,56 КВт річної проектної потужності при максимально можливій 10 КВт – це значення дозволяє визначити доцільність встановлення таких установок (рис. 1).

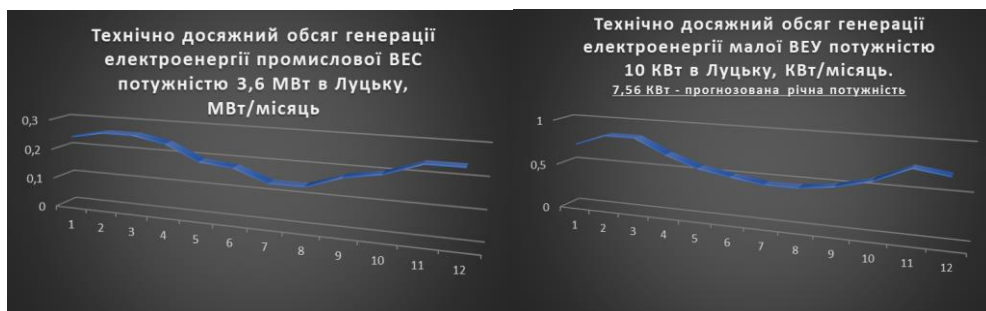


Рисунок 1 – Динаміка технічно досяжного обсягу генерації електроенергії у Луцьку для промислової ВЕС потужністю 3,6 МВт та для малої ВЕУ потужністю 10 КВт

Висновки. Отже, аналіз основних особливостей та характеристик вітрового режиму і вітроенергетичного потенціалу в Луцьку дозволяє зробити такі висновки: 1) вітровий режим має значний вплив на екологічний стан міста та його мікроклімат. Вітер, його швидкості, панівні напрямки, режим впливають на формування погодних процесів, на поширення та розсіювання забруднюючих речовин, на самоочищення атмосфери та інші явища. Великим є значення вірної оцінки особливостей та основних параметрів аерації міської території при плануванні забудови та реконструкції міських кварталів, при розробці генеральних планів міст, при плануванні будівництва нових житлових, промислових та господарських об'єктів; 2) аналіз вітрового режиму є важливим для оцінки температурно-вологісного режиму, загазованості та запиленості повітря, обґрунтування щільності житлової забудови, підвищення ефективності використання землі, багатофакторного аналізу вітроенергетичного потенціалу; 3) вітровий режим м. Луцька формується під впливом як загальноциркуляційних чинників, так і характеру підстильної поверхні, типу міської забудови, рельєфу міста, наявних зелених зон та водних об'єктів. В цілому вітровий режим Луцька є сприятливим, середні швидкості вітру коливаються в межах 3,5 – 4,0 м/с, максимальні пориви досягають 16 – 20 м/с, протягом року переважають вітри західних, північно-західних, південно-західних напрямків, що узгоджується з загальним типом західного перенесення повітряних мас; 4) проведені розрахунки показали, що вітроенергетичний потенціал у м. Луцьку в середньому протягом року становить 5,9 м/с (при мінімальному показникові 6,0 м/с для оцінки району як сприятливого для промислового розвитку вітрової енергетики), проте у холодний період року (листопад – квітень) його значення є більшими та коливаються у межах 6,2 – 7,2 м/с; 5) за даними проведених розрахунків, промислова ВЕУ з середньою проектною потужністю 3,6 МВт в умовах м. Луцька не зможе досягти проектної потужності ні в окремі місяці, ні

на протязі року в цілому, у той же час для малої ВЕУ досяжні показники є задовільними: 7,56 КВт річної проектної потужності при максимально можливій потужності 10 КВт – це значення, яке дозволяє говорити про доцільність встановлення та використання таких установок; 6) таким чином, дослідження показало, що розвиток вітроенергетики в нашому регіоні є можливим та доцільним, проте увагу слід звернути на малі ВЕУ, потужністю від 5 до 50 КВт, які ефективно працюватимуть у холодний період року (листопад – квітень); 7) поєднання малих вітрогенераторів з використанням сонячних панелей дозволить забезпечити автономний енергетичний режим для окремих домогосподарств, промислових, соціальних, освітніх чи культурних закладів, що особливо актуально в наш час, в умовах широкомасштабної війни росії проти України та атак на енергетичну інфраструктуру.

Перелік посилань

1. Архів погоди Волинського обласного центру з гідрометеорології. [Електронний ресурс]. UPL: <http://www.meteolutsk.net.ua/> (дата звернення 10.11.2022 р.)
2. Васько П.Ф. Разраунок показників технічної ефективності застосування вітроелектричних установок за результатами строкових вимірювань швидкості вітру. *Технічна електродинаміка*. 2001. № 6. С. 45 – 49.
3. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії. К.: НТУУ «КПІ», 2012. 492 с.
4. Кузьо І.В., Корендій В.М. Обґрунтування розвитку вітроенергетичних установок малої та надмалої потужності. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка*, 2010, 679. С.61-68.
5. Мазінов А.С., Бекиров Е.А. Вітроенергетичні установки: типи, ефективність, вибір. *Сонячна і вітрова енергетика. Науковий бюлетень*. Сімферопіль. 2012. С. 18 – 23.
6. Наквацька О. Можливості використання вітрової енергії у Волинській області. *Актуальні задачі сучасних технологій*. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Тернопіль 19-20 грудня 2012 р. С. 257-258.
7. Панькевич А.С., Федонюк В.В. Режим вітру у Луцьку в зоні впливу Будинку-Вулика. *Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування*. VIII Міжнародний молодіжний конгрес, 02 – 03 березня 2023 р. Збірник матеріалів. Україна, Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2023. С.84-85. UPL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/attachments/2023/feb/29834/zbirnykviiimizhnarodnyymolodizhnyykonngres02-03032023.pdf>
8. Шевченко О., Сніжко С. Вітровий режим великого міста. *Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка, Серія «Географія»*. 3 (72). 2018. С.13 – 21.
9. Федонюк М.А. До питання удосконалення системи державного екологічного моніторингу стану атмосферного повітря. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2013. № 2. UPL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=541>
10. Федонюк М.А., Федонюк В.В. Екологічний вплив вітру у зоні міської забудови Луцька. *Авіація, промисловість, суспільство* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Кременчук, 12 травня 2022 р. МВС України, Харків. нац. ун-т внутрішніх справ, КЛК. Харків : ХНУВС, 2022. С. 379-383.
11. Fedoniuk V.V., Husar O. N., Fedoniuk M.A. Study of the cloudiness dynamics in Lutsk in the context of climate change. *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. Conference Proceedings. International Scientific Conference, 15-18 Nov. 2022, Publisher: European Association of Geoscientists & Engineers. Volume 2022. P. 1 – 5. UPL: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580125>