



Енергоефективність і енергонезалежність сільських територій: передумови формування та функціонування

Полтава 2020

Полтавська державна аграрна академія

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ І
ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНІСТЬ СІЛЬСЬКИХ
ТЕРИТОРІЙ: ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ
ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ**

Колективна монографія

**За редакцією Т. О. Чайки,
І. О. Яснолоб, О. О. Горба**

Полтава – 2020

Рецензенти:

П. В. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України, професор кафедри землеробства і агрохімії імені В. І. Сазанова, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавської державної аграрної академії

М. Я. Шевніков, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії»

О. В. Климчук, доктор економічних наук, доцент, учений секретар науково-дослідної частини, професор кафедри менеджменту та поведінкової економіки Донецького національного університету імені Василя Стуса

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 2 від 13.10.2020 р.)

Е 61 Енергоефективність і енергонебезпечність сільських територій: передумови формування та функціонування : колективна монографія ; за ред. Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб, О. О. Горба. Полтава : Видавництво ПП «Астроя», 2020. 180 с.

ISBN 978-617-7669-99-8

У колективній монографії з позицій міждисциплінарного підходу викладено результати досліджень сучасного стану використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій. Наведено економічні, соціальні та правові проблеми використання альтернативних джерел енергії. Розглянуто питання щодо агроекологічних особливостей та перспектив використання альтернативних джерел енергії в сучасних умовах. Визначено проблеми та перспективи технологічних і технічних рішень в галузі альтернативної енергетики. Досліджено напрями вдосконалення використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій. Розкрито використання вітчизняного і зарубіжного досвіду у підвищенні енергоефективності та енергонебезпечності сільських територій.

Колективна монографія є частиною науково-дослідних тем Полтавської державної аграрної академії «Концепція розвитку енергоефективних і енергонебезпечних сільських територій задля зміцнення конкурентоспроможності національної економіки» (номер державної реєстрації 0119U100028 від 10.01.2019 р.).

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями використання альтернативних джерел енергії в умовах сільських територій.

УДК 620.9:332.122(1-22)

Автори вміщених матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

ISBN 978-617-7669-99-8

© Колектив авторів, 2020.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ Й ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ: ВІТЧИЗНЯНІ РЕАЛІЇ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД	8
1.1. Розвиток енергетичної самодостатності об'єднаних територіальних громад (<i>Бойко С. І.</i>)	8
1.2. Організаційно-економічний механізм підвищення енергоефективності й енергоне залежності сільських територій, вітчизняні реалії та європейський досвід: інвестиційний підхід (<i>Кулаков О. О.</i>)	17
1.3. Використання рослинної біомаси як дієвий механізм розвитку територіальних громад (в контексті стратегії сталого розвитку) (<i>Макаова Б. Є., Кобилінська О. М., Кукіш М. А., Кобилінський І. В., Тищенко В. М.</i>)	24
1.4. Оцінка агрокліматичних умов продуктивності сорго в Степовій зоні України в умовах змін клімату (<i>Польовий А. М., Божко Л. Ю., Барсукова О. А.</i>)	32
1.5. Альтернативна енергетика як чинник енергоне залежності сільських територій (<i>Черевко Г. В.</i>)	40
1.6. Нішеві енергетичні культури як чинник енергоне залежності сільських територій (<i>Черевко І. В.</i>)	49
РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ПРАВОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ Й ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНІСТЮ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	59
2.1. Організаційно-економічний механізм управління енергоефективністю аграрних підприємств (<i>Галич О. А., Фененко О. М., Тереховська К. А.</i>)	59
2.2. Аналіз впливу фермерського бізнесу на розвиток сільських територій в Україні (<i>Рибальченко А. М.</i>)	70
РОЗДІЛ 3. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ Й ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	83
3.1. Сортові особливості якості зерна пшениці озимої (<i>Бараболя О. В., Жемела Г. П., Татарко Ю. В., Антоновський О. В.</i>)	83

3.2. Економічна ефективність вирощування сучасних сортів сої для виробництва біосировини (<i>Білявська Л. Г., Білявський Ю. В.</i>)	87
3.3. Залежність продуктивності ячменю ярого від використання бішофіту (<i>Горобець М. В., Міщенко О. В., Писаренко П. В.</i>)	94
3.4. Екологічні особливості та агрозаходи вирощування біомаси міскантусу гігантського для забезпечення енергоефективності сільських територій (<i>Дековець В. О., Кулик М. І.</i>)	102
3.5. Вплив азотних добрив на урожайність та якість сої (<i>Сідаш А. А.</i>)	115
РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ТА ФУНКЦІОНУВАННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ Й ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНИХ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	123
4.1. «Spicy pack» – пряна упаковка, яка продовжить життя продуктів (<i>Дем'яненко Н. В., Васильєва Ю. А., Козаченко Ю. А., Яснолоб І. О.</i>)	123
4.2. Алгоритм визначення оптимального використання вітрової енергії сільських територій (<i>Калініченко В. М., Тараненко А. О., Чайка Т. О.</i>)	134
РОЗДІЛ 5. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ Й ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНИХ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	142
5.1. Зарубіжний досвід використання альтернативних джерел енергії у порівнянні з українськими реаліями (<i>Завалій М. Ф.</i>)	142
5.2. Потенціал енергозабезпечення України в контексті розвитку аграрного сектору економіки (<i>Самойлик Ю. В., Болдирєва Л. М.</i>)	149
5.3. Роль біогазових установок у забезпеченні енергоефективності та енергоне залежності сільських територій (<i>Сиротюк Г. В., Сиротюк С. В., Янковська К. С.</i>)	157
5.4. Морфогенез державного управління розвитком енергетичного забезпечення сільських територій (<i>Юшин С. О.</i>)	166
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	176

4.2. Алгоритм визначення оптимального використання вітрової енергії сільських територій

*Калініченко В. М., Тараненко А. О., Чайка Т. О.
Полтавська державна аграрна академія*

Вітрова енергетика швидко розвивається завдяки тому, що з одного боку зменшує карбоновий слід та підвищує енергетичну безпеку, а з іншого є однією з найдешевших видів відновлюваної енергетики за собівартістю енергії. Згідно з дослідженнями виконаними у рамках проекту enviroGRIDS проекту FP7 enviroGRIDS «Вдосконалення можливостей системи спостережень і підтримки ухвалення рішень на водозбірному басейні Чорного моря, підтримувальних стійкий розвиток» Україна має значний природний потенціал для реалізації вітроенергетичних проектів. Найбільш придатні вітрові умови знаходяться у південній та південно-східній частині України. Річний питомий вітровий потенціал оцінений у 19892,48 кВт/м². При цьому загальний технічно досяжний вітро-потенціал складає 393,19 ГВт. При цьому з 28800 км² загальної території країни, придатними для встановлення ВЕУ за оцінками є лише 5412 км² [204].

При значному потенціалі вітрової енергії Україна суттєво відстає від більшості європейських країн за темпами впровадження цього виду відновлюваної енергії. Одним з факторів, що гальмують розвиток вітрової енергетики є слабка обізнаність потенційних інвесторів у особливостях впровадження та недостатня наукова та методологічна підтримка. Будівництво промислових вітряних електростанцій є довгостроковим і капіталомістким заходом. Ретельно продумані і сплановані інвестиції зменшують фінансові ризики. Країни, що активно впроваджують вітрову енергетику мають як програмні продукти, так і бази даних вітрового потенціалу на базі яких можливо скласти загальну картину щодо привабливості інвестиційного проекту. Прикладом можуть бути російський сервіс розрахунку фінансово-економічних показників вітропарку Російської асоціації вітроіндустрії [205], британська програма бази даних швидкості вітру NOABL [206], Офіс вітроенергетичних технологій США «WINDExchange» [207], WindPRO і

²⁰⁴ Макаровский Е. Л., Зинич В. О. Методика оцінки вітрового енергетичного потенціалу. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. 2012. Вип. 34. С. 211–228.

²⁰⁵ Російська асоціація вітроіндустрії. URL : <https://rawi.ru/ru>.

²⁰⁶ Модель швидкості вітру NOABL. URL : <https://www.rensmart.com/Information/NOABLModel>.

²⁰⁷ Інформаційна платформа вітрової енергії США WINDExchange. URL : <https://windexchange.energy.gov>.

багато інших. Більшість цих ресурсів враховує не тільки вітровий потенціал та особливості території, але й технічні характеристики основних виробників вітротурбін та фінансово-економічні фактори.

Нажаль при проектуванні ВЕС в Українських реаліях можна скористатись мапами вітрового потенціалу або ресурсом globalwindatlas.info дає лише дуже загальне уявлення про вітровий потенціал територій України. Цих даних недостатньо для прийняття виваженого інвестиційного рішення, що гальмує розвиток цієї перспективної галузі енергетичного господарства Країни.

Метою роботи є розробка алгоритму визначення оптимального розташування вітрової електростанції із застосуванням геоінформаційної системи QGIS і його наступного застосування на концептуальному етапі інвестиційного процесу при створенні бізнес-планів з інвестування у поновлювану енергетику України. Такий інструмент є важливим оскільки остаточне професійне вимірювання вітру для отримання надійних даних у місцях потенційного встановлення ВЕС потребує багато часу та коштів.

Алгоритми аналізу багатофакторних впливів на ВЕС досліджені, описані у роботах багатьох вчених [208, 209, 210].

Визначальним чинником при оцінці придатності місця розташування вітрової електростанції є достатній вітровий потенціал. Існує чимало досліджень та методик оцінки вітрового потенціалу місцевості та його моделювання, що враховують як макропоказники вітрового потоку, так і особливості території: рельєфу, мікрорельєфу, шорсткості поверхні [211, 212, 213, 214, 215].

Алгоритм просторового планування ВЕС із застосуванням геоінформаційної системи QGIS був розроблений для визначення

²⁰⁸ Baseer M.A., Rehman S., Meyer J.P., Alam Md. M. GIS-based site suitability analysis for wind farm development in Saudi Arabia. *Energy*. 2017. Vol. 141. P. 1166-1176. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.10.016>.

²⁰⁹ Grassi S., Chokani N., Abhari R. Large scale technical and economical assessment of wind energy potential with a GIS tool: Case study Iowa. *Energy Policy*. 2012. Vol. 45. P. 73-85. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.061>.

²¹⁰ Weiss C., Tagliani P., Espinoza J., Terres de Lima L., Gandra T. Spatial planning for wind farms: perspectives of a coastal area in southern Brazil. *Clean Technologies and Environmental Policy*. 2018. Vol. 20. P. 655-666. <https://doi.org/10.1007/s10098-018-1494-6>.

²¹¹ Hansen H. S. GIS-based Multi-Criteria Analysis of Wind Farm Development Henning Sten Hansen. *Proceedings, ScanGIS'*. 2005. P. 75-87

²¹² Finardi S., Morselli M. G. Wind Flow Models over Complex Terrain for Dispersion Calculations. Report of Working Group. 1997. URL : https://www.researchgate.net/publication/242521314_Wind_Flow_Models_over_Complex_Terrain_for_Dispersion_Calculations.

²¹³ A GIS-based spatial multi-criteria analysis (SMCA) for wind farm site selection in Cornwall: scientific report. URL : https://projekter.aau.dk/projekter/files/260079062/Edward_Coveney_Thesis.pdf.

²¹⁴ Ovu I. O., Esomchukwu I., Adeyemi A., Ejikeme J. Mapping and Analysis of Site Suitability for Wind Energy Farm using Geospatial Technology in Edo State, Nigeria. *IJESC*. 2018. Vol. 8. N. 8. P. 18845-18853.

²¹⁵ Miller A., Li R. A Geospatial Approach for Prioritizing Wind Farm Development in Northeast Nebraska, USA. *International Journal of Geo-Information*. 2014. Vol. 3 (3). P. 968-979. doi: 10.3390/ijgi3030968.

найбільш привабливих місць для встановлення вітрових електростанцій. Він базується на багатофакторному аналізі придатності території для цієї мети і враховує вітровий потенціал, різного роду обмеження та економічні фактори.

Базовим шаром є векторний шар, що характеризує вітровий потенціал територій України. Він сформований на статистичному аналізі та екстраполяції даних метеорологічних станцій отриманих в одній точці спостереження. Якщо спиратись на загальноприйняту класифікацію переважна більшість території країни відноситься до таких зон, вітровий потенціал яких характеризується як слабкий (*poor*) або малорентабельний (*marginal*). На півдні та південно-східній частині України є зони з середнім (*faire*) та навіть хороший (*good*) вітровим потенціалом. Підвищений рівень вітрового потенціалу спостерігається у районі Карпатських гір.

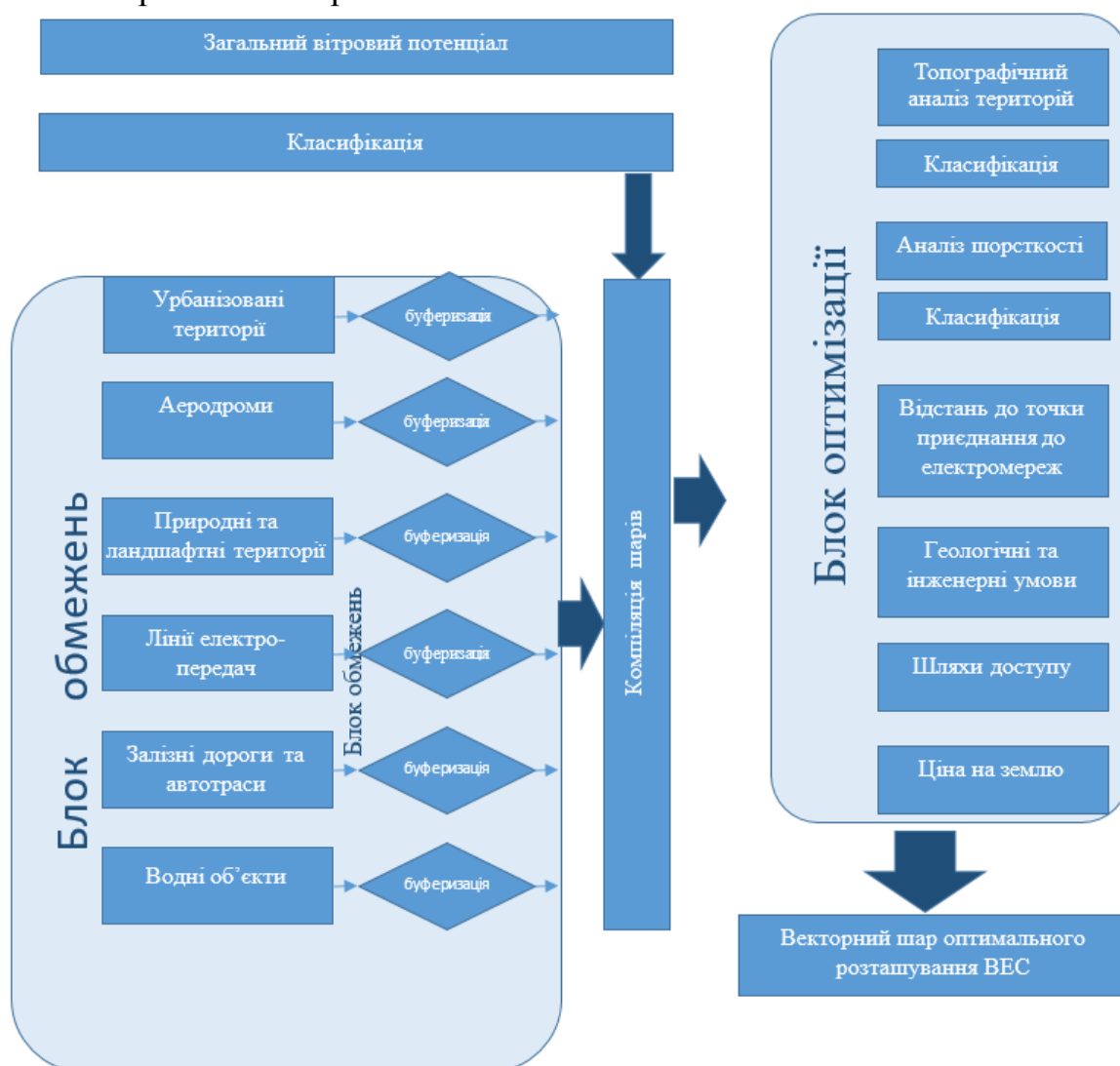


Рис. 1. Алгоритм визначення оптимального розташування вітрової електростанції в Україні

Джерело: авторська розробка.

Блок обмежень складається з 6 шарів (шейп-файлів). Підключення обмежуючих шарів дає змогу відфільтрувати території, що підпадають під певні обмеження, і безумовно виключаються з переліку територій придатних для розташування ВЕС:

- шар автомобільних доріг;
- шар залізних доріг;
- водні об'єкти;
- урбанізовані території;
- шар з природоохоронними та ландшафтними територіями та об'єктами,
- шар з археологічними пам'ятками;
- аеродроми та інші інфраструктурні об'єкти;
- лінії електропередач;

Обмеження обумовлені необхідністю виконання вимог природоохоронного законодавства, зонах виключення, вимогами до вітрових та сонячних електростанцій при їхній роботі паралельно з об'єднаною енергетичною системою України ДП «НЕК «Укренерго» та іншими критеріями.

Критерій віддаленості від житлового будівництва та інфраструктурних об'єктів. Майданчик для вітрогенератора повинен відповідати критеріям відповідної відстані від житла, у відповідності до шумових норм і зменшення ефекту «мерехтливої тіні». Розмір санітарно-захисної зони для ВЕС встановлюється з урахуванням комплексу несприятливих факторів (рівнів звуку та звукового тиску в октавних смугах частот, електромагнітного випромінювання, напруженості електричного поля промислової частоти), можливої зони ураження при аварійних ситуаціях, а також несприятливого психофізіологічного впливу на населення, але не менше 400 м для ВЕС загальною потужністю до 20 мВт з вітроенергоустановками потужністю 100 кВт [216].

Установка вітрових парків на природоохоронних ландшафтних територіях, у близькості до археологічних пам'яток, аеродромів, ліній електропередач, автомобільних та залізних доріг законом обмежена.

За основу обмежуючих шарів взято файли у форматі shapefile, інструментом буферизації проведено були отримані модифіковані шари з визначеними буферними зонами.

Накладання відповідних шарів на карту дає можливість обрізати ті території, що безумовно не підпадають під використання для

²¹⁶ ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. [Чинний від 1996-06-19]. Вид. офіц. Київ, 1996. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>.

вітроенергетики. У результаті такої фільтрації суттєво скорочується сфера придатних для встановлення ВЕС місць і, відповідно полегшує подальший аналіз.

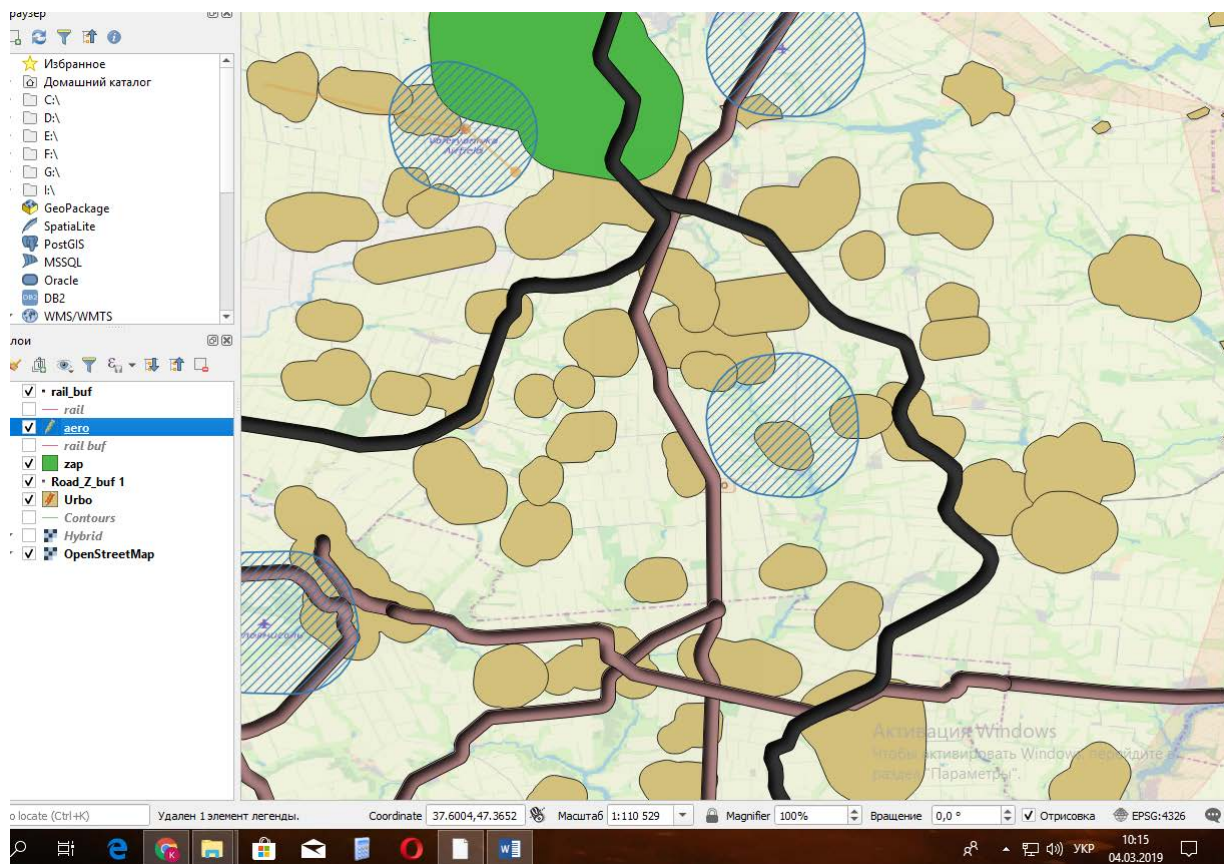


Рис. 2. Фрагмент карти України: територія з високим потенціалом вітрової енергії з нанесеними на неї буферними зонами, що не дозволяють розміщення ВЕС

Блок оптимізації включає 2 елементи, що корегують загальний вітровий потенціал та інші чинники, що впливають на кінцеву вартість проекту.

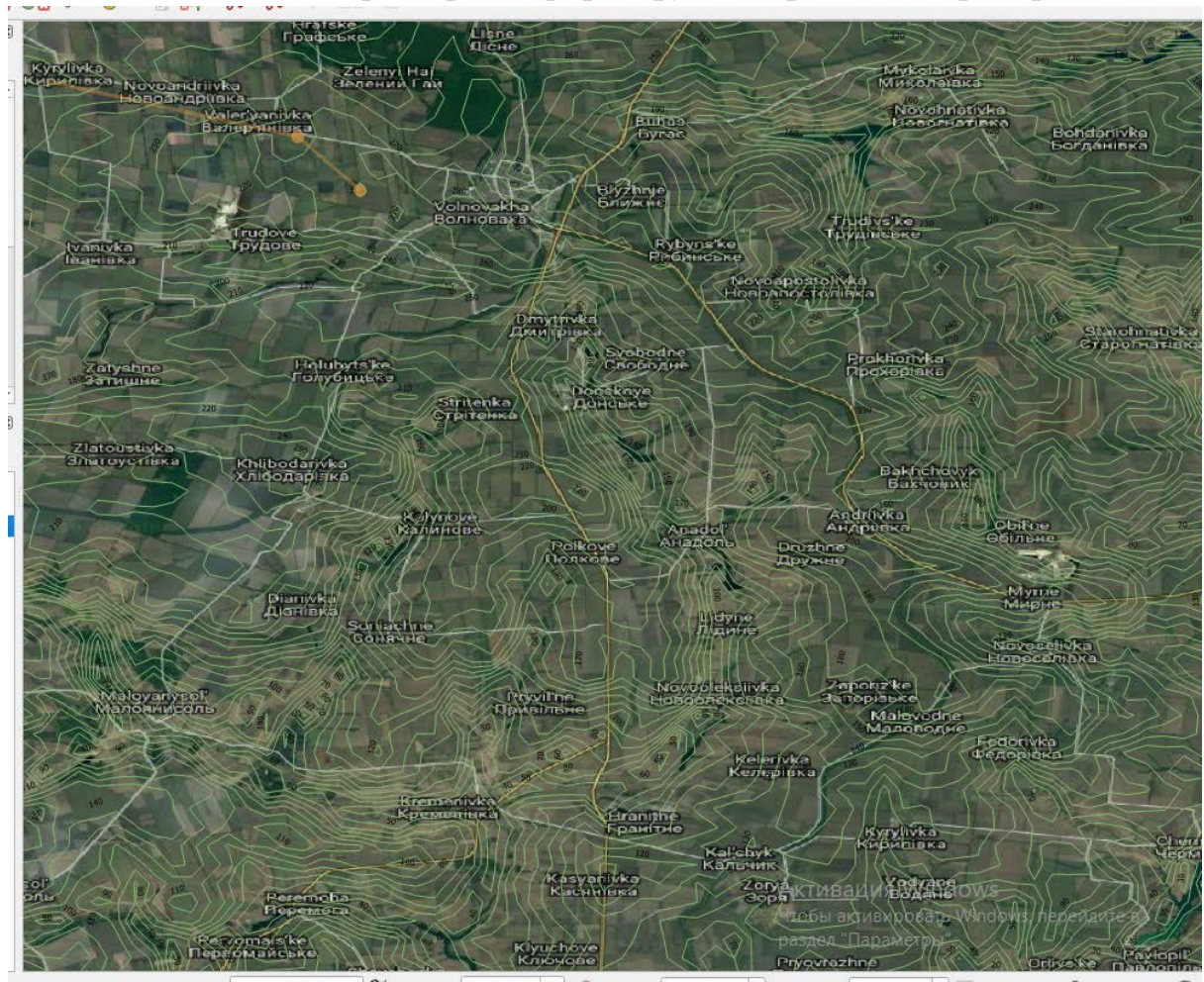
Топографічний аналіз місцевості дозволяє виділити підвищені ділянки мікрорель'єфу. Розміщення ВЕС на пагорбах по-перше, зменшує вплив навколишніх перешкод, а по-друге, створює передумови для збільшення енергії за рахунок зміни динамічних властивостей вітрового потоку. Це відбувається за умови коли пагорби з низькими або помірними схилами. На противагу цьому значні нерівності мікрорельєфу можуть викликати сильну турбулентність і підвищують шорсткість території.

Корегування вітрової енергії в залежності від висот мікрорель'єфу було проведене за допомогою геоінформаційного аналізу території з набором даних GMTED2010 від Геологічної служби США.

Використаний zip-архів глобального набору даних GTOPO30 різних растрових форматів (GeoTiff, ASC, BIL і т.д.), що знаходиться у відкритому доступі на сайті USGS Earthexplorer [217] Растровий шар дає приблизне візуальне уявлення про розподіл висот. Світліші пікселі, представляють більші висоти, темніші – менші.

Векторні шари дають можливості для подальшого аналізу досліджуваних об'єктів. За допомогою вбудованих функцій QGIS нами були згенеровані шар `ukraine_height.shp` з ізолініями висот інтервалом у 10 м. Кожна ізолінія у цьому шарі має атрибут висоти, який для зручності у роботі виведений як підпис на зображення карти. Інтервал вибирався з огляду на незначні перепади висот на більшості території країни.

Накладання векторних шарів з ізолініями висот/щільності енергії, обмежувачими буферними зонами на растрову карту Hybrid дає можливість поєднати фактори мікроре'єфу та шорсткості території.



**Рис. 3. Компіляція карти Hybrid з `ukraine_height.shp`
(ізолініями висот)**

²¹⁷ Архів глобального набору даних GTOPO30 різних растрових форматів. URL : <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

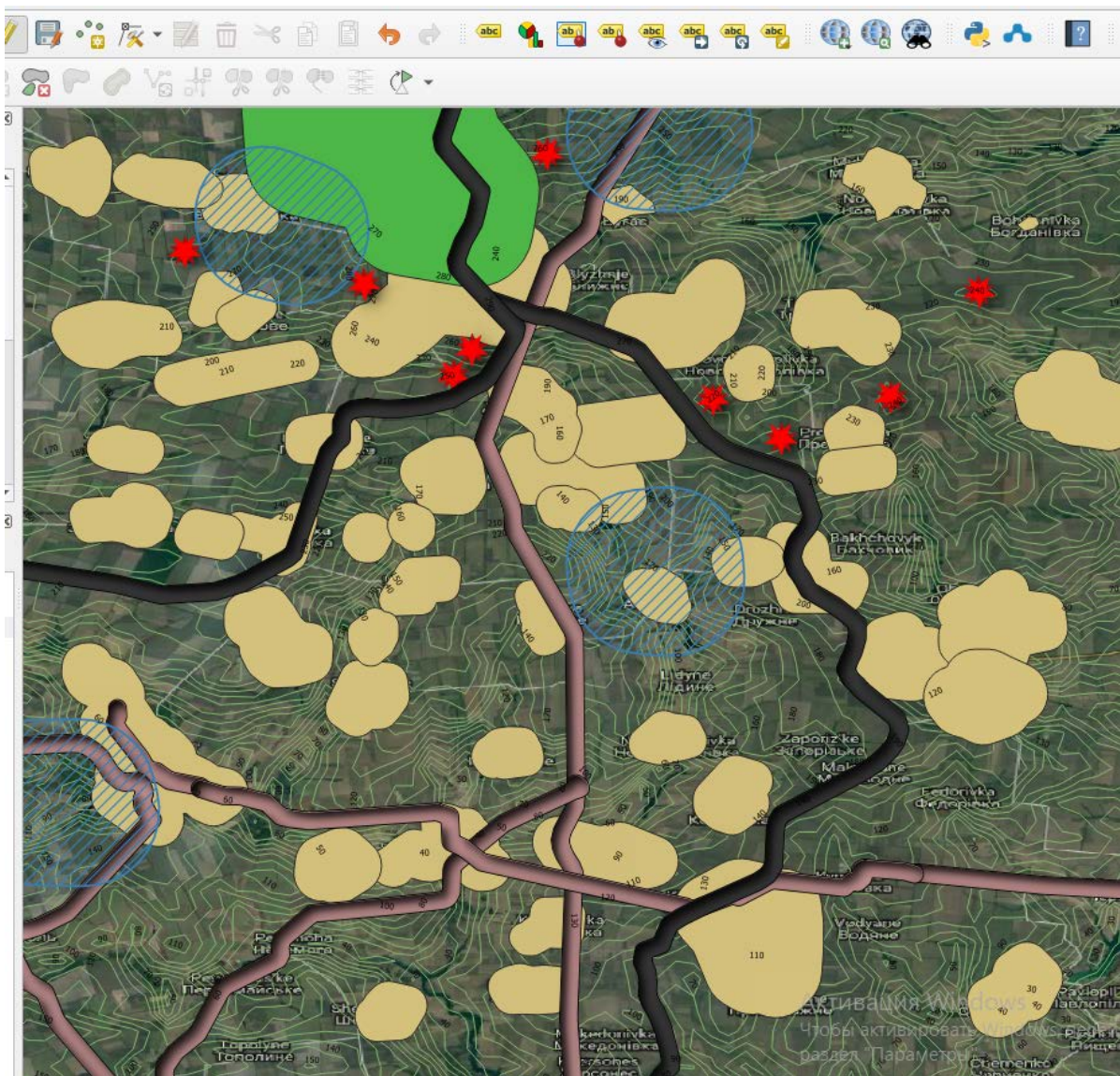


Рис. 4 Фрагмент карти України: карта зкомпільована з буферних зон та топографічного аналізу територій

З рисунку видно, що на 2000 км² на потенційно привабливій за вітровим потенціалом території місць для розташування ВЕС до десятка.

Наступним етапом є просторове планування, важливою геоінформаційною складовою якого є відстань до місць приєднання до центральної електромережі та логістичні витрати, геологічні і інженерні умови, стан існуючої дорожньої інфраструктури, фактори ціни на землю тощо.

Топографія враховується тому, що не всі потенційні місця мають однакову висоту та шорсткість території. Це в свою чергу корегує загальний вітровий потенціал. Вартість приєднання до загальної електромережі залежить від відстані до точки приєднання (підстанції відповідної потужності). Ці дані можна отримати на офіційному сайті

Національної енергетичної компанії Укренерго [218] .

При визначенні потенційних місць для ВЕС (табл. 1) використовували аналітичний ієрархічний процес на базі лінійного методу *Дельфі* (*Delphi/Linear AHP*) [219] .

1. Кінцеві вагові коефіцієнти

	Delphi	Delphi / Linear AHP	Геометрична AHP	Кінцеві вага
Геологічні, інженерні умови	0,15	0,07	0,36	0,22
Електричні підстанції	0,65	0,29	1,06	0,67
Шляхи доступу	0,3	0,13	0,53	0,33
Топографія	0,8	0,36	1,11	0,74
Ціна землі	0,35	0,16	0,56	0,36

Джерело: отримані по середньому значенню між Delphi / Linear AHP і геометричним AHP.

Таким чином, використання географічних інформаційних систем технологій дає змогу оцінити перспективи розміщення вітроенергетичних станцій з урахуванням всіх вище перелічених факторів. Запропонований алгоритм визначення оптимального розташування вітрової електростанції в Україні, що використовує геоінформаційний аналіз дає змогу визначити обмежену кількість потенційно привабливих місць для розташування ВЕС. Крім того кожне таке місце має свій рейтинг економічної привабливості розрахований за допомогою лінійного методу *Дельфі* (*Delphi/Linear AHP*) . Це дає змогу значно скоротити строки та кошти на концептуальному етапі інвестиційного процесу при виборі місця розташування ВЕС. Крім того метод дає базові дані для, які можна використовувати при створенні бізнес-планів для ВЕС.

²¹⁸ Офіційний сайт Національної енергетичної компанії Укренерго. URL : https://ua.energy/karta-priyudnannya/?vde=vde_ves&am=false&ps=uk_750,uk_500,uk_400,uk_330,uk_220,uk_110,ob_330,ob_150,ob_110,fr,pw,pe,at.

²¹⁹ Hwang C. L., Yoon K. Methods for multiple attribute decision making. in: multiple attribute decision making. *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*. 1981. Vol. 186. P. 58–191. https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9_3.

Татарко Юлія Валентинівна, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: tatarko05@ukr.net.

Тереховська Катерина Анатоліївна, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії.

Тищенко Володимир Миколайович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-9885-5298, e-mail: volodymyr.tyshchenko@pdaa.edu.ua.

Фененко Олександр Миколайович, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: sashafen7986@gmail.com.

Чайка Тетяна Олександрівна, кандидат економічних наук, начальник редакційно-видавничого відділу Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-5980-7517, e-mail: chayka_ta@ukr.net.

Черевко Ірина Василівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Львівського національного аграрного університету, ORCID ID: 0000-0002-8411-6136, e-mail: gcherevko@ukr.net.

Юшин Сергій Олександрович, доктор економічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу організації менеджменту, публічного управління та адміністрування ННЦ «Інститут аграрної економіки» НААНУ, e-mail: saykiev@ukr.net.

Янковська Катерина Сергіївна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри обліку та оподаткування Львівського національного аграрного університету, ORCID ID: 0000-0001-7371-1178, e-mail: katiakate@ukr.net.

Яснолоб Ілона Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри підприємництва і права, начальник науково-дослідного сектору Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-5980-7517, e-mail: 1-ka@ukr.net.

Cherevko Heorhiy, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor of the Department of Economics and International Economic Relations of University of Rzeszów, Poland, ORCID ID: 0000-0003-4339-0152, e-mail: gcherevko@ukr.net.

Наукове видання

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ І ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНІСТЬ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ: ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ

Колективна монографія

**За редакцією Т. О. Чайки,
І. О. Яснолоб, О. О. Горба**

Комп'ютерна верстка – Т. О. Чайка

Рекомендовано до друку Вченою радою
Полтавської державної аграрної академії

Підписано до друку 20.10.2020 р.
Формат 60х84/8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 11,1
Наклад 300 шт. Замовлення 2020-1055

Видавництво ПП «Астрая»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел.: +38 (0532) 509-167, 611-694
E-mail: astraya.pl.ua@gmail.com, веб-сайт: astraya.pl.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5599 від 19.09.2017 р.

Друк ПП «Астрая»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел.: +38 (0532) 509-167, 611-694
Дата державної реєстрації та номер запису в ЄДР
14.12.1999 р. № 1 588 120 0000 010089