

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА**

13.03 - КМР. №2109 “С” 2023.11.13 06 ПЗ

КОХАНОВСЬКОЇ ВІКТОРІЇ ОЛЕГІВНИ

2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет землевпорядкування

УДК 332.3:528:621.8.03

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

землевпорядкування

д.е.н., проф. Євсюков Т. О.

(підпис)

(ПІБ)

“ _____ ” _____ 20 ____ р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри

землевпорядного проектування

д.е.н., проф. Мартин А.Г.

(підпис)

(ПІБ)

“ _____ ” _____ 20 ____ р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Землевпорядне забезпечення вибору та формування земельних ділянок для альтернативних джерел енергії (на прикладі сонячних електростанцій)»

Спеціальність - 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма - Геодезія та землеустрій

Орієнтація освітньої програми - освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор економічних наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ Андрій МАРТИН

(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.е.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ Людмила ГУНЬКО

(підпис)

Виконала

_____ Вікторія КОХАНОВСЬКА

(підпис)

КИЇВ - 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет землевпорядкування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Землевпорядного проектування

_____ д.е.н., проф. Мартин А.Г.
(підпис) (ПІБ)

“ ____ ” _____ 20__ р.

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ**

Кохановської Вікторія Олегівни

Спеціальність - 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма - Геодезія та землеустрій

Орієнтація освітньої програми - освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Землевпорядне забезпечення вибору та формування земельних ділянок для альтернативних джерел енергії (на прикладі сонячних електростанцій)», затверджена наказом ректора НУБіП України від «13» листопада 2023 р. № 2109 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру за 10 днів до захисту магістерської кваліфікаційної роботи.

Магістерська робота розроблена відповідно до Закону України «Про землеустрій», чинних нормативно-технічних актів в галузі використання та охорони земель.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Державна політика та стратегія розвитку альтернативних джерел енергії
2. Земельні ресурси та екологічна стабільність їх використання
3. Еколого-економічне обґрунтування результатів досліджень

Перелік графічного матеріалу: детальний план території для будівництва, експлуатації та обслуговування енергогенеруючого об'єкта електростанції з використанням енергії сонця в районі селища Чечельник Вінницької області.

Дата видачі завдання « ____ » _____ 2023 р.

**Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи**

_____ Людмила ГУНЬКО
(підпис)

Завдання прийняв до виконання

_____ Вікторія КОХАНОВСЬКА
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	Ошибка! Закладка не определена.
1.1. Принципи і завдання використання земель енергетики .	Ошибка! Закладка не определена.
Закладка не определена.	
1.2 Сонячні електростанції і перспективи її розвитку в Україні.	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Міжнародний досвід використання земель для сонячних електростанцій.	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 2 СТАН ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. Використання земель сонячної електростанції.	Ошибка! Закладка не определена.
не определена.	
2.2. Режим використання земель навколо сонячної електростанції на території.	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Методичні підходи відведення земельних ділянок для об'єктів альтернативної енергетики.	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	Ошибка! Закладка не определена.
3.1. Формування земельних ділянок для розміщення об'єктів альтернативної енергетики.	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Формування обмежень та обтяжень у використанні земель та оцінка негативного впливу від впровадження господарської діяльності.	Ошибка! Закладка не определена.
Закладка не определена.	
3.3 Функціонування сонячної електростанції.	Ошибка! Закладка не определена.
не определена.	
ВИСНОВКИ	Ошибка! Закладка не определена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ **У** **О** **Ш** **И** **Б** **К** **А** **!** **З** **А** **К** **Л** **А** **Д** **К** **А** **н** **е** **о** **п** **р** **е** **д** **е** **л** **е** **н** **а**.

ДОДАТКИ **О** **Ш** **И** **Б** **К** **А** **!** **З** **А** **К** **Л** **А** **Д** **К** **А** **н** **е** **о** **п** **р** **е** **д** **е** **л** **е** **н** **а**.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВДЕ	– Відновлювальні джерела енергії;
ЗКУ	– Земельний кодекс України;
КТШ	– Комплектна трансформаторно-інверторна підстанція;
КТП	– Комплектна трансформаторно підстанція;
СНЕ	– Систем накопичення енергії
СЕС	– Сонячна електростанція
НКРЕКП	– Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг;
АЕС	– Атомна електростанція;
ФЕС	– Фотоелектрична сонячна наземна електростанція

ВСТУП

Актуальність теми. Сонячна енергетика в Україні швидко розвивається, ставлячи нові виклики перед землепорядними та планувальними службами у забезпеченні ефективного використання земель для цієї галузі. Комплексний аналіз просторових даних і дотримання законодавчих вимог дозволяють оперативно визначати найбільш придатні ділянки для наземних сонячних електростанцій. Це не тільки забезпечить планувальників достовірною інформацією, але й сприятиме прогнозованому розвитку об'єктів альтернативної енергетики.

В умовах війни та масштабного руйнування критичної енергетичної інфраструктури, для відновлення якої потрібен тривалий час, альтернативні джерела енергії, зокрема сонячні електростанції, можуть стати одним із рішень для задоволення поточних енергетичних потреб. Це допоможе знизити навантаження на енергомережу, що сприятиме стабільності та енергетичній незалежності країни.

Тема формування земельних ділянок для об'єктів альтернативної енергетики залишається актуальною й важливою для наукових досліджень. Серед науковців, які вивчали проблематику землепорядного забезпечення об'єктів енергетики, варто згадати О. В. Костюк, Л.Я. Новаковського, О. В. Дорош. Однак, з огляду на розвиток і значущість альтернативної енергетики, це питання потребує подальших досліджень та розробки нових методик.

Мета магістерської роботи полягає в аналізі та дослідженні процесу формування земельних ділянок для розміщення об'єктів альтернативної енергетики, зокрема сонячних електростанцій.

Завдання магістерської роботи:

- 1) Дослідити теоретико-методологічні основи використання земель для об'єктів альтернативної енергетики;
- 2) Оцінити стан та особливості використання земельних ділянок для сонячної енергетики.

3) Удосконалити процес формування земельних ділянок для розміщення об'єктів альтернативної енергетики.

Об'єктом дослідження є процес формування земельної ділянки для розміщення об'єктів альтернативної енергетики на прикладі Вінницької області селища Чечельник.

Предмет дослідження – методологічні підходи до вибору і формування землекористування об'єктів альтернативної енергетики (на прикладі сонячної електростанції).

Інформаційною базою дослідження складається з нормативно-правових актів, що регулюють земельні відносини в Україні, планово-картографічних матеріалів, даних Державного земельного кадастру, статистичних збірників та наукової літератури.

Методи дослідження. В магістерській роботі було використано широкий спектр загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема: емпіричний (спостереження за об'єктом дослідження); камеральний (аналіз літературних, картографічних, та інших матеріалів для вибору оптимальних методологічних підходів щодо відведення земельної ділянки для об'єктів альтернативної енергетики); історичний (визначення історичних аспектів застосування сонячної енергії); метод аналогій та порівнянь (дослідження світового досвіду використання альтернативної енергетики), монографічний, статистичний, розрахунково-аналітичний, метод моделювання.

Інформаційну базу дослідження складають Закони України, методичні і статистичні документи по досліджуваному об'єкту, вітчизняні та зарубіжні публікації.

Наукова новизна магістерського дослідження полягає у розробці рекомендацій щодо оптимізації процесу формування земельних ділянок для об'єктів альтернативної енергетики.

Структура магістерської роботи. Наукова робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаної літератури та додатків.

Публікації. Основні положення магістерської роботи викладено у наступних публікаціях:

Кохановська В.О. Практичні підходи до використання земель для об'єктів альтернативної енергетики. Міжнародної науково-практичної молодих вчених, студентів та аспірантів «Землеустрій і топографічна діяльність в умовах війни та післявоєного відновлення і зміни клімату», 7-8 березня 2024 року, м. Київ. С. 74-75.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

1.1 Принципи і завдання використання земель енергетики

Земельний фонд України є основним ресурсом, що забезпечує здійснення різноманітних господарських і соціальних функцій. Правильне використання земельних ресурсів має критичне значення для розвитку економіки, зокрема в таких важливих сферах, як енергетика. В Україні земельний фонд складається з усіх земель, що підлягають використанню в межах держави, і визначає загальний правовий режим для всіх земель незалежно від їх форм власності та цільового призначення.

Відповідно до Національної програми охорони земель, загальна площа земельного фонду України становить 60354,8 тис. га, з яких сільськогосподарські землі займають 42969,1 тис. га, а решта — землі несільськогосподарського призначення [19]. Серед останніх землі енергетики займають 51,0 тис. га, що становить лише 0,08% загальної площі країни.

Землі енергетики є важливим елементом для функціонування енергетичного сектору країни. Згідно з даними, 65,5% земель енергетики розташовані за межами населених пунктів, тоді як 34,5% — в межах населених пунктів. Ці цифри свідчать про те, що енергетика не є землемісткою галуззю, особливо в порівнянні з промисловістю, яка займає 194,5 тис. га, та транспортом — 654,7 тис. га [14]. Це означає, що енергетичні об'єкти займають менше площі в порівнянні з іншими секторами, однак їх значення для економіки України є незаперечним.

Згідно з чинним законодавством, альтернативні джерела енергії відносяться до відновлюваних, до яких належать: сонячна, вітрова, геотермальна, гідротермальна енергія, енергія хвиль і припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, а також вторинні енергетичні ресурси, такі як доменний та коксівний газ. Цей спектр джерел енергії свідчить про прагнення до зменшення залежності від традиційних

енергоносіїв, а також про зростаючу увагу до екологічних аспектів енергетичної діяльності [33].

Згідно з частиною 1 статті 19 Земельного кодексу України, землі енергетики виділені в окрему категорію, що охоплює землі, надані під електрогенеруючі об'єкти, такі як атомні, теплові, гідроелектростанції, а також об'єкти транспортування електричної енергії [16]. Такі земельні ділянки можуть бути у державній, комунальній або приватній власності. Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів» визначає, що землі енергетики — це земельні ділянки, надані для розміщення, будівництва та експлуатації енергогенеруючих підприємств, об'єктів альтернативної енергетики, а також об'єктів передачі електричної та теплової енергії. Це законодавче положення підкреслює важливість правового регулювання використання земель енергетики та визначає специфічні вимоги для таких ділянок [27].

Основними завданнями закону є:

1. Визначення особливостей надання та використання земель під об'єктами енергетики.
2. Захист населення, земель та навколишнього природного середовища від негативних впливів енергетичних об'єктів.
3. Встановлення обмежень для власників і користувачів земельних ділянок у спеціальних зонах об'єктів енергетики.
4. Визначення підстав і порядку відшкодування збитків власникам та користувачам земельних ділянок внаслідок обмеження їх прав.

Основними принципами регулювання відносин на землях енергетики є:

- Комплексність заходів, спрямованих на забезпечення технологічних режимів виробництва та передачі електричної і теплової енергії.
- Пріоритет безпеки життя і здоров'я населення над економічною вигодою від діяльності енергетичних об'єктів.
- Визнання потреб суспільної необхідності на землі енергетики над потребами приватної власності.

- Гарантування відшкодування втрат і збитків, завданих під час будівництва та експлуатації об'єктів енергетики.

Землі енергетики, які розміщені по всій території України, є просторово-операційним базисом для розміщення споруд і об'єктів енергетичної галузі, і не є засобами виробництва. Це підкреслює необхідність раціонального використання земель, які виділяються для потреб енергетичної галузі, з метою максимальної економії площі та ефективного використання земель [6].

Енергетичні об'єкти, що розташовані на цих землях, можуть створювати загрозу для здоров'я населення і навколишнього середовища. Безпека населення, яке проживає в районах розташування енергетичних об'єктів, забезпечується шляхом встановлення охоронних зон та санітарно-захисних [12]. Також важливо зазначити, що багато об'єктів енергетики мають стратегічне значення для держави та потребують відповідного захисту від фізичного впливу та несанкціонованого проникнення на об'єкти. Тому навколо енергетичних об'єктів встановлюються контрольовані зони, охоронні зони та зони спостереження [23].

Врахування екологічних аспектів при використанні земель енергетики є надзвичайно важливим. Вплив енергетичних об'єктів на навколишнє середовище може бути суттєвим, зокрема через забруднення повітря, води та ґрунтів, а також через зміни в ландшафті та екосистемах. Тому, відповідно до законодавства, енергетичні підприємства зобов'язані проводити екологічну експертизу проектів та впроваджувати заходи щодо зменшення негативного впливу на природу [13].

Значна увага також приділяється розвитку відновлюваних джерел енергії, які мають потенціал зменшити негативні екологічні наслідки. Використання сонячної та вітрової енергії, а також біомаси може істотно зменшити залежність від викопних палив і, відповідно, знизити рівень забруднення [30].

Таким чином, регулювання земель енергетики в Україні є складним та багатогранним процесом, що вимагає врахування як економічних, так і

екологічних аспектів. Важливим завданням залишається забезпечення безпечного та ефективного використання земель енергетики, враховуючи інтереси держави, суспільства та навколишнього середовища. В Україні, де природні ресурси стають все більш дефіцитними, земельний фонд в енергетичному секторі набуває особливої ваги. Правильне використання цих земель може стати основою для розвитку нових технологій, що сприяють збереженню природного середовища, а також забезпечить енергетичну безпеку держави.

Зараз, коли енергетична незалежність стає пріоритетом, Україні потрібно реалізувати стратегію, яка буде базуватися на використанні відновлювальних джерел енергії. Серед них важливу роль відіграють вітрові та сонячні електростанції, які вимагають відведення земель, але здатні суттєво зменшити залежність від імпортованих енергоносіїв. Наприклад, вітрова енергетика, яка може бути розміщена на територіях, що не підлягають інтенсивному сільськогосподарському використанню, є вигідною не лише з точки зору економіки, а й з погляду екології [17].

Крім того, енергетичні підприємства повинні враховувати можливі негативні екологічні наслідки своєї діяльності, які можуть проявлятися у забрудненні водних ресурсів, повітря і ґрунтів. Це передбачає впровадження екологічних норм та стандартів, а також проведення постійного моніторингу за впливом на навколишнє середовище. Відповідно до цього, законодавство України вимагає проведення екологічної експертизи проектів, пов'язаних із будівництвом нових енергетичних об'єктів, що є важливою частиною процесу управління земельними ресурсами в енергетиці [15].

Також актуальною залишається проблема наукових досліджень у сфері використання земель енергетики. Необхідно розробити нові технології, що дозволять зменшити площі, які займають енергетичні об'єкти, а також підвищити їх ефективність. Спеціалісти вважають, що використання новітніх технологій, таких як інтегровані системи зберігання енергії, може суттєво

зменшити негативний вплив на екологію та знизити потребу у великих площах для енергетичних об'єктів [21].

В цілому, управління землями енергетики в Україні є важливим аспектом для забезпечення сталого розвитку енергетичного сектору. Важливо враховувати інтереси всіх учасників процесу — держави, інвесторів, місцевих громад та екологічних організацій, адже лише за умови діалогу та співпраці можливо знайти оптимальні рішення, які враховують як економічні, так і екологічні аспекти використання земель [41].

1.2 Сонячні електростанції і перспективи її розвитку в Україні

Переваги сонячних електростанцій полягають у низьких експлуатаційних витратах, тривалому терміні служби та можливості інтеграції в існуючу енергетичну інфраструктуру. Відмінність сонячної енергетики від традиційних джерел, таких як вугілля чи природний газ, полягає в її екологічній чистоті. СЕС не виробляють викидів, що негативно впливають на атмосферу, що є критично важливим у боротьбі зі змінами клімату. За даними досліджень, перехід на альтернативні джерела енергії дозволить зменшити викиди забруднюючих речовин, покращуючи екологічну ситуацію в Україні [45].

Останнім часом Україна активно залучає іноземні інвестиції в сферу сонячної енергетики. Багато міжнародних компаній зацікавлені в інвестуванні в нові проекти, оскільки в Україні створено чітку законодавчу базу, яка підтримує розвиток альтернативної енергетики. Згідно з даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання в сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), у 2023 році кількість нових сонячних електростанцій, які отримали ліцензії, зросла на 30% у порівнянні з попереднім роком [5]. Це свідчить про зростаючий інтерес до сонячної енергетики в Україні та її економічну привабливість.

Законодавство України передбачає кілька механізмів підтримки розвитку альтернативної енергетики, зокрема «зелені» тарифи, які забезпечують вигідні умови для виробників електричної енергії з відновлювальних джерел. Ці тарифи стимулюють інвестиції в сонячну енергетику, роблячи її привабливою для бізнесу. «Зелені» тарифи, які забезпечують гарантовану ціну на електроенергію, вироблену з відновлювальних джерел, стали важливим фактором для залучення інвесторів у цю галузь. Важливо зазначити, що згідно з даними експертів, український ринок альтернативної енергетики має потенціал для подальшого зростання в найближчі роки, оскільки попит на чисту енергію продовжує зростати [29].

Уся територія нашої держави є придатною для розташування сонячних електростанцій. При цьому найбільш сприятливими для цього є південні області України (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька та частина Донецької), де сьогодні зосереджено понад 60% промислових СЕС.

За підсумками останніх років наша держава мала один з найвищих темпів розвитку сонячної енергетики в Європі. Однак вторгнення агресора в 2022 році завдало значних збитків галузі. Дві третини СЕС в Україні розташовані на півдні, де сьогодні йдуть активні бойові дії. За різними оцінками, понад 30% сонячних електростанцій на окупованих територіях, а це приблизно 1120-1500 МВт встановленої потужності, зазнали руйнувань. Крім того, зруйновано понад 25% непромислових (приватних) СЕС [24].

На рисунку 1.2 наведено показники розвитку відновлюваних джерел енергії на період до 2030 року [40].

ВДЕ	Виробництво енергії, млн. т у.п.			
	2015	2020	2030	2035
Відновлювані джерела енергії, всього, у т.ч.	1,487	3,688	11,921	17,61
Біоенергетика	1,29	2,69	6,44	9,11
Сонячна енергетика	0,013	0,027	0,331	1,56
Мала гідроенергетика	0,16	0,49	0,76	1,23
Геотермальна енергетика	0,003	0,011	0,23	0,56
Вітроенергетика	0,02	0,36	0,49	0,98
Енергія довкілля	0,001	0,11	3,67	4,7

Рис. 1.2. Прогнозовані показники розвитку відновлювальної енергетики за базовим сценарієм, млн. т у.п./рік.

Необхідність і можливість розвитку енергетики України на базі поновлюваних джерел зумовлені такими причинами :

- дефіцитом традиційних для України паливно-енергетичних ресурсів;
- дисбалансом у розвитку енергетичного комплексу України, орієнтованого на значне виробництво електроенергії на атомних електростанціях (до 25...30 %) за фактичної відсутності виробництв і отримання ядерного палива, утилізації та переробки відходів, а також виробництв із модернізації обладнання діючих АЕС (ядерних реакторів, котельного обладнання тощо);

- сприятливими клімато-метеорологічними умовами для використання основних видів поновлюваних джерел енергії;

- наявністю промислової бази, придатної для виробництва практично всіх видів обладнання для поновлюваної енергетики, хоча на сьогодні промислова база дуже постраждала внаслідок війни з росією [32].

Основною перевагою використання відновлюваних енергоресурсів є їхня екологічна чистота та сталий характер. Вони дозволяють зменшити залежність від викопних видів пального, таких як нафта, газ і вугілля, що в свою чергу сприяє зменшенню викидів парникових газів і забруднення довкілля. Інші ключові переваги відновлюваних енергоресурсів включають:

- Стійкість і безпека: Відновлювані джерела енергії, такі як сонячна, вітрова, гідроенергія, доступні в будь-який час і не вичерпуються.

Це зменшує ризик енергетичної кризи та підвищує енергетичну незалежність країн.

- Економічна вигода: Впровадження відновлюваних джерел енергії може знизити витрати на електроенергію в довгостроковій перспективі. З розвитком технологій зменшується вартість виробництва енергії з цих джерел.
- Стимулювання інновацій та створення нових робочих місць: Розвиток відновлюваної енергетики потребує нових технологій, що стимулює інновації та створює робочі місця у нових сферах, пов'язаних з виробництвом, установкою та обслуговуванням енергетичних систем.
- Соціальні вигоди: Відновлювальна енергетика може забезпечити доступ до електроенергії у віддалених і сільських районах, що сприяє покращенню якості життя населення.
- Гнучкість та адаптивність: Відновлювані енергетичні системи можуть бути реалізовані на різних масштабах, від великих електростанцій до домашніх сонячних панелей, що дозволяє адаптувати їх до потреб конкретних регіонів та споживачів. [7].

Серед недоліків виділяють :

- висока вартість обладнання. Сонячна станція у довгостроковій перспективі принесе значну вигоду, але зразу потрібно буде вкласти чималі кошти на обладнання;
- мінливість ефективності. Чим більша інтенсивність сонячного випромінювання, тим більшим буде кількість полуденної енергії. У наших широтах влітку ефективність від роботи станції значно перевищує зимовий період;
- потрібність вільних площ землі, які знаходяться на відкритих ділянках під прямими сонячним промінням [42].

Попри позитивні тенденції, галузь сонячної енергетики в Україні стикається з низкою викликів. Однією з основних проблем є нестабільність

тарифної політики, що може впливати на довгострокові інвестиційні рішення. Також недостатня інфраструктура для інтеграції нових сонячних електростанцій в енергетичну мережу залишається актуальною проблемою, яка потребує термінового вирішення. В Україні наявна необхідність у модернізації енергетичних мереж, щоб забезпечити стабільне електропостачання [22].

Технологічні інновації також відіграють важливу роль у розвитку сонячної енергетики. В Україні вже впроваджуються новітні технології, такі як сонячні панелі з підвищеною ефективністю, а також системи зберігання енергії. Це дозволяє забезпечити стабільне постачання електричної енергії, навіть у періоди з низькою інсоляцією. Використання систем накопичення енергії (СНЕ) стає все більш актуальним, оскільки дозволяє зберігати надлишкову електроенергію, вироблену під час пікових навантажень, і використовувати її в моменти високого споживання [50].

Сонячні електростанції також сприяють економічному розвитку регіонів. Створення нових робочих місць у галузі сонячної енергетики, а також в суміжних секторах, таких як виробництво сонячних панелей і комплектуючих, позитивно вплине на економіку країни. Згідно з прогнозами, розвиток сонячної енергетики може забезпечити тисячі нових робочих місць, що є важливим фактором у умовах економічної кризи [2]. Крім того, реалізація проектів сонячної енергетики може сприяти підвищенню енергетичної безпеки України, зменшуючи залежність від імпортованих енергоносіїв.

«Зелений» тариф встановлюється для кожного суб'єкта господарювання, який виробляє електричну енергію з альтернативних джерел енергії, за кожним видом альтернативної енергії та для кожного об'єкта електроенергетики або для кожної черги будівництва електростанції (пускового комплексу) до 1 січня 2030 року [18].

Станом на 24 лютого 2022 року ставки на продаж електроенергії за зеленим тарифом становили: – підключення в 2020-2024 роках – €0,163/кВт-год; – підключення в 2025-2029 роках – €0,146/кВт-год.

Активна фаза війни з росією, яка прийшла в Україну з 24 лютого 2022 року, поставила під загрозу подальші виплати за діючими ставками. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), встановила “зелені” тарифи на електроенергію, вироблену з альтернативних джерел, на період військового стану в країні [26].

Відповідне рішення НКРЕКП ухвалила 26 квітня на засіданні у формі відкритого слухання. Виплати за Зеленим тарифом під час військового стану будуть здійснюватись, але змінилась модель оплати за продаж згенерованої електроенергії сонячними електростанціями. Ціна за проданий 1 кВт електроенергії тепер буде різною в кожній області і становитиме в середньому 1.68 грн за 1 кВт. Всі виплати за ставками, які вказані у договорах власників СЕС, будуть виплачені в повному обсязі через 45 днів після завершення військового стану в країні.

Будувати сонячні електростанції під час військового стану можна, але отримати договір на продаж електроенергії за умовами Зеленого тарифу зможуть лише ті, хто отримав технічні умови до 24 лютого. Всі інші можуть будувати, але отримати технічні умови зможуть лише після закінчення військового стану[25].

Розвиток альтернативної енергетики до рівня, визначеного в Енергетичній стратегії України до 2030 року, підвищить енергетичну та економічну незалежність нашої країни, зменшить імпортозалежність від традиційних енергоресурсів, знизить викиди парникових газів в атмосферу, сприятиме збереженню довкілля та зменшить енергоємність внутрішнього валового продукту[44].

1.3 Міжнародний досвід використання земель для сонячних електростанцій

Останні десятиліття сталість і постійність у забезпеченні енергетичних потреб стали надзвичайно важливими для людства, особливо в умовах необхідності збереження навколишнього середовища. Важливою тенденцією у світовій енергетиці стало значне зростання частки електричної енергії, виробленої з відновлювальних джерел.

Однак генеруючі об'єкти, що базуються на відновлювальних джерелах енергії, вимагають значних капітальних витрат, які часто перевищують витрати на традиційні види енергії. Для забезпечення їх нормального функціонування необхідні великі інвестиції. При цьому високі початкові витрати компенсуються значно нижчими експлуатаційними витратами, оскільки відсутні витрати на паливо протягом усього життєвого циклу проекту. У цьому контексті особливе значення мають продумані, ефективні та прозорі заходи державної підтримки, які впроваджуються передовими країнами для залучення приватних інвестицій у відновлювальну енергетику [28].

Успішний досвід багатьох країн демонструє, що реалізація державних заходів для стимулювання інвестицій у відновлювальну енергетику не лише допомагає вирішити глобальні проблеми зміни клімату та забезпечення енергетичної безпеки, а й приносить значні екологічні та економічні вигоди.

Сучасна світова практика включає гідро-, сонячну, вітрову, геотермальну, біомасову та інші види відновлювальної енергетики. Проте найбільшого розвитку та комерційної ефективності досягли технології вітрової та сонячної енергетики, а також енергії води та біомаси.

За даними міжнародної компанії Bloomberg New Energy Finance, світові інвестиції у розвиток відновлювальної енергетики у 2023 році становили 368,4 млрд доларів США, з яких 160 млрд доларів США було вкладено в сонячну енергетику. Позитивні прогнози розвитку альтернативної енергетики підтверджує також Міжнародне енергетичне агентство, яке прогнозує зростання світового попиту на альтернативні джерела енергії до 8% до 2030 року. Загалом інвестиції у відновлювальні джерела енергії до 2030 року

можуть сягнути 8 трлн доларів США, що складатиме майже 60% усіх інвестицій в енергетичній промисловості [49].

За даними Міжнародного енергетичного агентства, загальна сума субсидій для відновлювальної енергетики в 2023 році становила 112 млрд доларів США і оцінюється в 6 трлн доларів США за період з 2023 по 2035 роки. Згідно з прогнозами, більше половини нових потужностей з виробництва електричної енергії будуть створені на основі відновлювальних джерел, при цьому найбільший розвиток очікується в Китаї, Індії, країнах ЄС, США та Японії.

Згідно з даними дослідницької компанії Bloomberg New Energy Finance, у 2023 році Китай знову перевищив США за обсягом інвестицій в альтернативну енергетику. За оцінками експертів, інвестиції Китаю зросли на 18% порівняно з 2022 роком і склали 80 млрд доларів США, переважно на розвиток і придбання компаній у сегменті сонячної енергетики. У той же час інвестиції США в 2023 році становили 52 млрд доларів США. Загальний обсяг світових інвестицій в альтернативні джерела енергії в 2023 році склав 368,4 млрд доларів США [3].

1. Сполучені Штати Америки (США) (рис. 1.3)

Станом на 2024 рік США мають встановлену потужність сонячної енергетики 75,572 МВт, що становить 231 Вт на душу населення та 10,6% світової частки. Протягом останніх десяти років щорічний приріст потужностей у сфері сонячної енергетики складав у середньому 42%. Хоча в 2020 році на сонячну енергію припадало лише близько 3% від загального виробництва електроенергії, прогнози показують, що до 2035 року США можуть отримувати до 40% електрики з сонячних джерел.

Ресурси для розвитку сонячної енергетики в США включають «зони сонячної енергії», створені в штатах Арізона, Нью-Мексико, Колорадо, Каліфорнія, Невада та Юта. Особливості території також впливають на виробництво енергії. Наприклад, у Каліфорнії в теплі дні виробництво сонячної енергії перевищує споживання, що призводить до негативних

оптових цін на електрику, в той час як Аляска не має аналогічних можливостей.



Рисунок 1.3. Сонячні панелі США

2. Китай (рис. 1.3.1.)



Рисунок 1.3.1 Сонячні панелі в Китай

Китай є найбільшим у світі виробником сонячної енергії з установленою потужністю близько 300 ГВт на 2024 рік, що становить близько 30% світового ринку сонячної енергетики. Країна значно інвестує в розвиток сонячних технологій, зокрема в дослідження та розробки нових матеріалів для сонячних панелей. За даними 2023 року, частка електрики, виробленої з

відновлювальних джерел, досягла 20%, причому основну роль відіграє сонячна енергія.

Китай також має амбіційний план збільшення встановлених потужностей до 500 ГВт до 2025 року, що включає встановлення сонячних панелей на дахах промислових підприємств, а також створення великих сонячних електростанцій у пустельних регіонах. Ці зусилля підтримуються державними програмами, такими як «Сонячна енергія для кожного» (Solar for All), які сприяють встановленню сонячних панелей у сільських районах.

3. Японія (рис.1.3.2.)



Рисунок 1.3.2. Сонячні панелі Японія

Японія має встановлену потужність сонячних електростанцій на рівні 75 ГВт на 2024 рік, з часткою 7% у загальному виробництві електроенергії. Після аварії на Фукусімі в 2011 році країна переглянула свою енергетичну політику, активно впроваджуючи відновлювальні джерела енергії, зокрема сонячну.

Японія реалізує програми, які стимулюють встановлення сонячних панелей на дахах, що сприяє розвитку децентралізованих систем виробництва енергії. Протягом 2023 року близько 20% домогосподарств у Японії мали сонячні панелі на дахах. Уряд також заохочує розвиток великих сонячних ферм, що здатні постачати енергію до національної мережі.

4. Німеччина (рис. 1.3.3.)



Рисунок 1.3.3. Сонячні панелі Німеччини

Німеччина є одним із провідних світових лідерів у сфері сонячної енергетики з установленою потужністю понад 60 ГВт на 2024 рік. Країна реалізує політику підтримки відновлювальної енергії, зокрема завдяки програмі "Feed-in Tariff", що забезпечує стабільні ціни на електроенергію, вироблену з відновлювальних джерел, протягом 20 років.

У 2022 році частка сонячної енергії в загальному виробництві електроенергії склала 10%, і ця цифра продовжує зростати, з прогнозами, що до 2030 року вона досягне 25%. Німеччина активно впроваджує сонячні панелі на дахах житлових і комерційних будівель, а також у сільському господарстві, завдяки чому до 2023 року близько 2,5 мільйонів домогосподарств використовували сонячні системи для власного споживання.

Досвід США, Німеччини, Китаю та Японії демонструє різноманітні підходи до використання земель для сонячних електростанцій. Ефективні політики, фінансові стимули та технологічні інновації є ключовими чинниками, що сприяють розвитку сонячної енергетики в цих країнах.

Для розвитку відновлювальної енергетики в багатьох країнах були прийняті нормативно-правові акти для стимулювання державної підтримки виробників електроенергії з відновлюваних джерел. Така підтримка необхідна через специфіку інвестування в "зелені" технології: це зазвичай довгострокові проєкти з тривалим терміном окупності, які вимагають великих інвестицій.

Кошти часто залучаються з міжнародних фінансових організацій у вигляді іноземної валюти. Основні світові механізми підтримки включають:

- Компенсація (встановлення "зеленого" тарифу або надбавки до ціни на електроенергію, вироблену з ВДЕ);
- Квотування (обов'язкові квоти на виробництво чи споживання енергії з ВДЕ, з введенням штрафів за невиконання зобов'язань);
- Пільгове оподаткування.

Найбільш розповсюдженим механізмом підтримки є компенсація витрат через встановлення довгострокового фіксованого тарифу на електроенергію, отриману з відновлюваних джерел. Це дозволяє інвесторам отримати стабільну дохідність на інвестиції у проекти з ВДЕ. Такий підхід використовують Австрія, Німеччина, Франція, Італія, Данія, та інші країни.

Квотування на виробництво енергії з ВДЕ впроваджене у Великій Британії, Японії, Бельгії та Швеції. Для підтвердження споживання або виробництва енергії з ВДЕ використовуються "зелені" сертифікати, які можна продавати компаніям, що не виконали квоти. Виробники електроенергії можуть реалізувати електроенергію на ринку, а також продавати сертифікати, підтверджуючи, що енергія вироблена з ВДЕ.

Податкові пільги на відновлювані джерела енергії особливо поширені у США. Наприклад, для обладнання, що використовує сонячну енергію, податковий кредит становить 30% від витрат на його встановлення [1].

В багатьох розвинених країнах діють державні програми підтримки ВДЕ, які вирішують науково-технічні, енергетичні, екологічні та соціальні питання. Такі програми сприяють розвитку сучасних технологій, створенню робочих місць і підвищенню суспільної обізнаності у сфері екологічної енергетики.

Розвиток ВДЕ є важливим для забезпечення еколого-економічної безпеки країни, адже дозволяє знизити негативний вплив на довкілля і сприяє сталому розвитку [51].

РОЗДІЛ 2 СТАН ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

2.1 Використання земель для сонячних станцій

Станом на сьогодні на території України існує багато земельних ділянок, розташування яких є привабливим з точки зору максимальної ефективності виробництва енергії.

Вибір площадки для будівництва сонячної електростанції у загальному складається з таких основних етапів:

- попереднього оцінювання площадок;
- визначення геліоенергетичного потенціалу площадки;
- геологічного та геодезичного оцінювання;
- вимог щодо безпеки,
- оцінювання впливів на навколишнє середовище;
- оцінювання техніко-економічних показників площадок.

Попереднє оцінювання площадок має охоплювати:

- топографічне оцінювання;
- оцінювання кліматичних умов;
- оцінювання природоохоронних вимог;
- оцінювання вимог щодо забезпечення охорони об'єктів культурної спадщини, архітектури, археології та історії;
- оцінювання можливостей вирішення питань землевідведення;
- оцінювання вимог щодо ландшафту;
- оцінювання інфраструктури;
- оцінювання можливостей приєднання до електроенергетичної системи,
- оцінювання супутніх факторів [9].

Для будівництва промислових сонячних електростанцій доступні тільки ділянки землі, які належать до категорії земель промислового енергетичного комплексу. Законодавчо в дану категорію найчастіше відносять ділянки зі складним рельєфом, ґрунтами, непридатними до сільського господарства з

причин ерозії, заболоченості, засоленості, каменистості та інших особливостей ґрунту або місцевості [48].

Використання земельних ділянок для розміщення сонячних електростанцій може здійснюватися на умовах оренди, купівлі або встановлення права постійного користування [47].

При виборі земельної ділянки для розміщення сонячної електростанції, необхідно враховувати такі фактори, як розташування, доступність до існуючої електромережі, потужність електростанції та інші. Розміщення сонячних панелей від існуючої електромережі залежить від кількох факторів, таких як потужність електростанції, кабельної лінії та інших засобів підключення, місцевих правил, вимог та рекомендацій.

Зазвичай, встановлюючи сонячну електростанцію, рекомендується розміщувати сонячні панелі якомога ближче до місця їх використання. Однак, для підключення до існуючої електромережі, може знадобитися встановлення додаткових засобів зв'язку та транспортування електроенергії. У більшості випадків, встановлення сонячної електростанції на відстані близько 50-100 метрів від існуючої електромережі є досить ефективним рішенням.

Об'єкти сонячної енергетики більш економічно вигідно розміщувати на земельних ділянках, найбільш відкритих для сонячного світла переважно з ухилом на південь та розташованих в регіонах з максимальною кількістю сонячних днів протягом року. Поняття сонячної активності в сучасній науці пов'язане з терміном «сонячна інсоляція».

Під інсоляцією розуміється кількість радіації, отримана протягом одного світлового дня, або, просто кажучи, ступінь «опромінення» 1 м.кв. землі за конкретний проміжок часу.

Інсоляція походить від латинського in - «всередину» + sōl - «сонце». На карті інсоляції позначено кількість сонячного випромінювання, що припадає на одиницю площі (квадратний метр) за період часу (зазвичай за рік) в конкретній географічній точці. Значення залежать від:

- географічної широти;

- вологості;
- переважної хмарності;
- висоти над рівнем моря.

Також видно, що на території України інсоляція нерівномірна і її значення коливаються в межах від 1150 до 1550 кВт*год/м кв. на рік.

Також видно, що на території України інсоляція нерівномірна і її значення коливаються в межах від 1150 до 1550 кВт*год/м кв. на рік.

Вінницька область перебуває «посередині» і відхилення по країні складають не більше 10 % в більшу і меншу сторони(рис. 2.1).

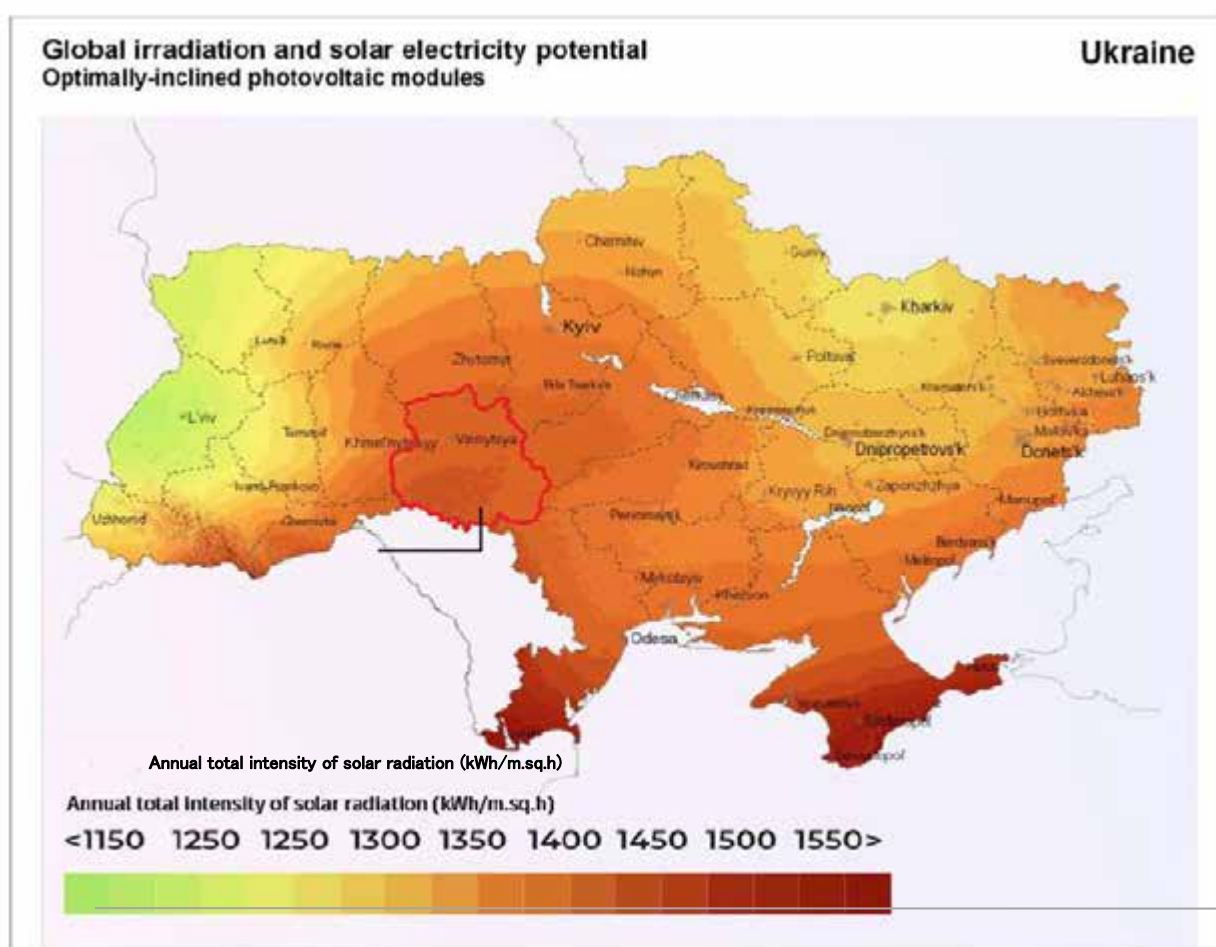


Рисунок 2.1. - Мапа сонячної інсоляції в Україні.

В альтернативній енергетиці рівень інсоляції дуже важливий, тому що сонячна енергетика безпосередньо залежить від потоку сонячних променів, а від рівня інсоляції залежить ефективність сонячних батарей (рис.2.2.). Чим вище інсоляція тим відповідно і вища ефективність геліосистеми.

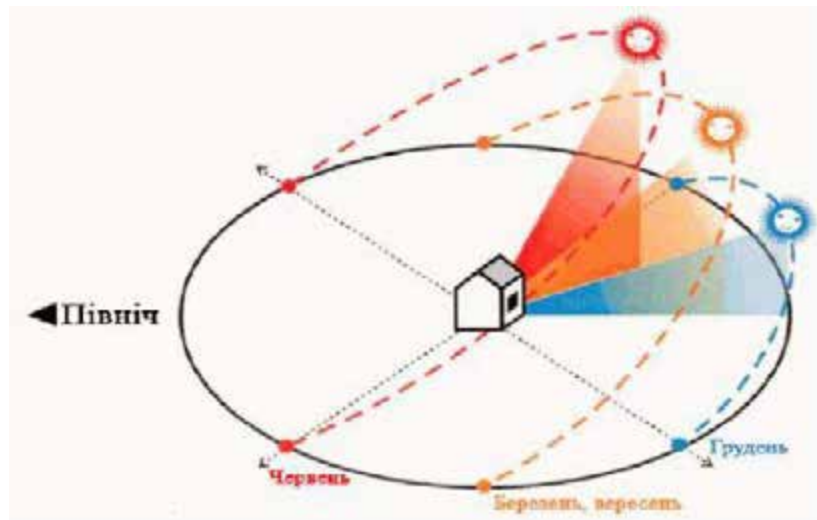


Рисунок 2.2. - Залежність інсоляції від широти та величини куту нахилу земної поверхні

У Вінниці та Вінницькій області відмінні умови для встановлення сонячних електростанцій. Тут рівень інсоляції за рік дорівнює 3.13 кВт/год/м². (табл.2.1.). Що набагато вище, ніж, наприклад, в Німеччині, яка лідирує за обсягами потужностей сонячної енергетики в Європі.

Таблиця 2.1.

Середній місячний рівень сонячної радіації (сонячна постійна)

Місяці	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	середнє
Вінниця	1,10	1,92	3,00	4,10	5,35	5,30	5,30	4,70	3,20	2,00	1,10	0,90	3,13

*у Вінниці (кВтгод / м² / день) (Середній показник за останні 20 роки (За даними NASA)

2.2. Режим використання земель навколо сонячної електростанції на території селища Чечельник Вінницької області

Селище Чечельник–розташований на схилах Подільської височини, в південно-східній частині Вінницької області, на мальовничих берегах річки Савранки, правій притоці Південного Бугу і є південними воротами подільського краю. (рис.2.2).

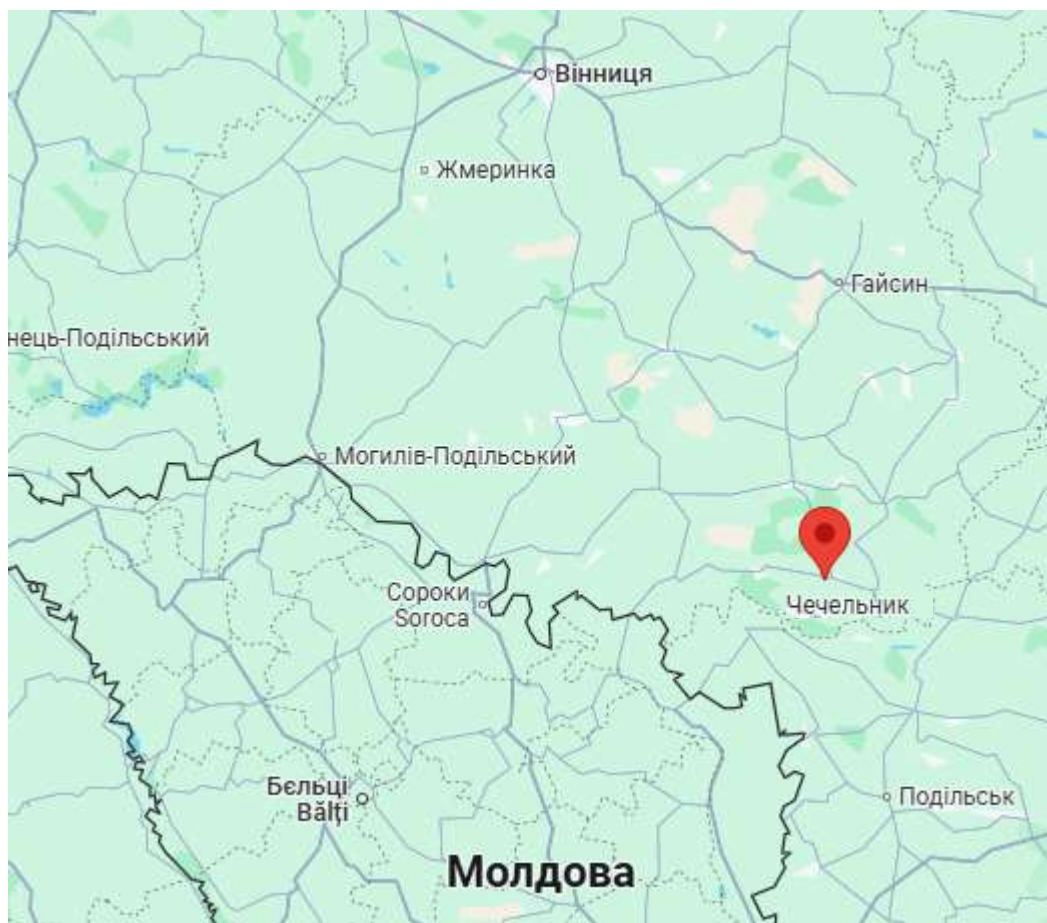


Рис.2.2 Розташування селища Чечельник на карті

Геологічна будова району визначається його розміщенням в межах західного схилу Українського кристалічного щита, фундамент якого складають кристалічні гірські породи.

Поверхня підвищена, хвиляста, лісова, рівнинна, розчленована балками та ярами. Ґрунти – чорноземи опідзолені, які займають 88% площі району та сірі лісові.

Клімат – помірно-континентальний з середньорічною температурою $+7^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури влітку $+37^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум взимку -32°C .

На території протікають річки: Савранка, Дохно.

Найбільшою річкою є Савранка – права притока Південного Бугу.

Через райцентр та 3 села проходить дорога республіканського значення Вінниця – Гайсин – В. Михайлівна.

До складу району входять: 1 селище міського типу – Чечельник та 21 село. З них 8 сіл постраждало від радіаційного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Адміністративна територія поділяється на 15 сільських та 1 селищну раду.

Межує на заході з Піщанським районом, на півночі з Тростянецьким та Бершадським районами Вінницької області, на сході з Балтським, на півдні з Кодимським районами Одеської області.

Площа району – 759 кв. км., 2,9% від території області.

Відстань від селища Чечельник до обласного центру автошляхом 160 км., від смт. Чечельник - до м. Києва залізницею 460 км., автошляхом 360 км.

Населення району складає 22,6 тис. чол. 1,4% від населення області, в основному українці, незначна частина поляків, білорусів, молдован, циган та ін. Районним центром є смт. Чечельник, де проживає 5 тис. чол. та 17,6 тис. чол. в селах.

Земельний фонд області становить 2649,2 тис. га. Приблизно три чверті території займають сільськогосподарські землі, з яких сільськогосподарські угіддя становлять 76,2%. Розподіл серед цих угідь включає рілля (65,3%), багаторічні насадження (1,9%), сіножаті та пасовища (9%). Лісові та лісовкриті площі займають 14,2% території, забудовані землі — 4,0%, болота — 1,1%, а інші землі (піски, яри, кам'янисті ділянки) — 3%.

Суша займає 2606,2 тис. га, що становить 98,4% від загальної площі. Основні земельні угіддя, які значною мірою визначають економічну ситуацію в області, включають землі сільськогосподарського призначення, лісові масиви та природно-заповідні території.

Частка сільськогосподарських угідь щодо площі суші становить 77%, коливаючись у адміністративних районах від 68 до 88%. Відповідно до рівня сільськогосподарського освоєння території поділяються на три групи: I – до 70%, II – 71-80%, III – понад 80%.

Екологічну стійкість земель характеризує рівень розораності, що по області становить 65-70%. Найбільш екологічно нестабільні території — це ті,

де розорані землі переважають над стабільними угіддями, такими як сіножаті, пасовища, ліси та болота.

Ключовий показник екологічного стану сільськогосподарських земель — це рівень родючості ґрунтів. Він визначається сукупністю природних факторів (рельєф, рослинність, кліматичні умови, антропогенний вплив), які сприяли формуванню різноманітних ґрунтів за властивостями та родючістю.

Тривале використання ґрунтів під сільськогосподарські культури без збалансованого внесення добрив призводить до дефіциту певних поживних речовин, що знижує родючість.

Вміст гумусу є важливим показником родючості ґрунтів. У ґрунтах Вінниччини вміст гумусу варіює в залежності від зональних особливостей, таких як тип ґрунтоутворення, гранулометричний склад ґрунтів, вид рослинності тощо.

За українською класифікацією ґрунтів за родючістю ґрунти Вінниччини відносяться до класів від четвертого (70-61 бал) до восьмого (30-21 бал). Це включає ґрунти від високої родючості (добрі землі) до низької якості (малопродуктивні землі).

Основними типами ґрунтів області є чорноземи (50,1% площі сільськогосподарських угідь) та сірі лісові (приблизно 33%). Найбільш поширені опідзолені ґрунти, що займають близько 1318,6 тис. га, з яких 351,2 тис. га становлять опідзолені чорноземи. Орні землі складають 82%.

Середній вміст гумусу в ясно-сірих та сірих опідзолених ґрунтах — 1,85%, темно-сірих опідзолених — 2,77%, опідзолених чорноземах — 3,39%. Типові чорноземи займають близько 494 тис. га, з яких 91% розорані, із середнім вмістом гумусу 4,01%.

Дефляційні процеси та водна ерозія вплинули на 851,1 тис. га, зокрема 743,8 тис. га сільськогосподарських угідь, що становить 41,1% від загальної площі обстежених земель. Виникнення водної та вітрової ерозії пов'язане з інтенсивним розорюванням схилів, відсутністю протиерозійних заходів та перенасиченням посівів технічними культурами. (табл. 2.2) [10].

Таблиця 2.2 Структура земельного фонду регіону

Структура земельного фонду регіону*

Таблиця 17

Основні види земель та угідь	2018 рік		2019 рік		2020 рік		2021 рік		2022 рік	
	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Загальна територія	2649,2	100,0	2649,2	100,0	2649,2	100,0	2649,2	100,0	2649,2	100,0
у тому числі:										
1. Сільськогосподарські угіддя, з них:	2014,2	76,03	2014,2	76,03	2014,2	76,03	2014,2	76,03	2014,2	76,03
рілля	1725,5	65,13	1725,5	65,13	1725,5	65,13	1725,5	65,13	1725,5	65,13
перелogi	1,0	0,04	1,0	0,04	1,0	0,04	1,0	0,04	1,0	0,04
багаторічні насадження	51,4	1,94	51,4	1,94	51,4	1,94	51,4	1,94	51,4	1,94
сіножаті*	236,3	8,92	236,3	8,92	236,3	8,92	236,3	8,92	236,3	8,92
пасовища										
2. Ліси і інші лісовкриті площі	380,3	14,36	380,3	14,36	380,3	14,36	380,3	14,36	380,3	14,36
з них вкриті лісовою рослинністю	356,8	13,47	356,8	13,47	356,8	13,47	356,8	13,47	356,8	13,47
3. Забудовані землі	107,7	4,07	107,7	4,07	107,7	4,07	107,7	4,07	107,7	4,07
4. Відкриті заболочені землі	29,1	1,10	29,1	1,10	29,1	1,10	29,1	1,10	29,1	1,10
5. Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (піски, яри, землі, зайняті зсувами, щебенем, галькою, голими скелями)	25,0	0,94	25,0	0,94	25,0	0,94	25,0	0,94	25,0	0,94
6. Інші землі	49,4	1,86	49,4	1,86	49,4	1,86	49,4	1,86	49,4	1,86
Усього земель (суша)	2605,7	98,4	2605,7	98,4	2605,7	98,4	2605,7	98,4	2605,7	98,4
Території, що покриті поверхневими водами	43,5	1,64	43,5	1,64	43,5	1,64	43,5	1,64	43,5	1,64

* - за формою 6-зем. «Звіт про наявність земель та розподіл їх за власниками землі, землекористувачами, угіддями» затверджену наказом Держстату України № 377 від 05.11.98 року (втрата чинності від 01.01.2016 року), станом на дату останнього обліку 01.01.2016 р.

Протягом останніх двох років Росія здійснила 25 масованих атак на енергетичну інфраструктуру України, що значно вплинуло на стабільність постачання електроенергії. Минулої осені та зими ці атаки були особливо інтенсивними, що призвело до масштабних відключень світла в багатьох населених пунктах країни. Починаючи з вересня 2023 року, обстріли поновилися, зокрема через них без світла залишилися близько 400 населених пунктів.



Графік: Масовані обстріли енергетики України

Вінниччина відіграє важливу роль в енергетичному балансі України завдяки потужним об'єктам генерації, серед яких переважають сонячні електростанції та підприємства з виробництва електроенергії з біомаси. Регіон має значний потенціал для розвитку альтернативних джерел енергії, що може допомогти у зменшенні залежності від традиційних паливних ресурсів. Це відповідає глобальній тенденції до зниження використання вуглеводневих джерел енергії та сприяє екологічній безпеці.

У зв'язку з частими обстрілами в області посилюється потреба в інвестиціях у відновлення та модернізацію енергетичної інфраструктури. Це включає посилення мережевих систем та впровадження більш стійких до ударів технологій, які зможуть забезпечити стабільне постачання електроенергії навіть під час кризових ситуацій [8].

2.3. Методичні підходи відведення земельних ділянок для об'єктів альтернативної енергетики

Першим етапом при відведенні земельних ділянок для розміщення сонячних електростанцій є оцінка їх придатності. Для цього необхідно враховувати такі фактори, як географічне розташування, кліматичні умови, наявність під'їзних шляхів, доступ до інфраструктури, а також відстань до найближчих енергетичних мереж. Важливим є також врахування екологічних умов, таких як наявність природоохоронних зон, заповідників, водоохоронних територій, де заборонено будівництво енергетичних об'єктів.

Для попередньої оцінки ділянки, що потенційно підходить для сонячної електростанції, рекомендується залучати спеціалістів із географії та екології, які зможуть здійснити детальний аналіз земельної ділянки. Важливо, щоб замовник проекту виконував таку оцінку з урахуванням стандартів і вимог нормативних документів, таких як ДБН В.1.2-14, які регламентують умови відведення земельних ділянок для будівництва. Важливу роль у процесі відведення земельних ділянок для розміщення сонячних електростанцій відіграють нормативні документи, зокрема будівельні норми, що регулюють вимоги до земельних ділянок, на яких можуть розміщуватися енергетичні об'єкти. Зокрема, ДБН В.1.2-14 містить конкретні вимоги щодо відведення земельних ділянок для різних видів будівництва, включаючи сонячні електростанції [4].

Топографічне оцінювання має містити в собі візування даних про рельєф місцевості, наявних будівель, споруд (зокрема підземних) елементів планування території. Необхідно зібрати та проаналізувати наявні архівні

дані планово-картографічних матеріалів, а саме наявність топографічних карт Укркартгеофонду М 1:10 000 або М 1:25 000 та прив'язкою точок географічних спостережень.

Оцінювання кліматичних умов полягає у загальному оцінюванні клімату. Для цього визначається і враховується місце розташування вибраної місцевості за довгостроковими спостереженнями з найближчої метеостанції:

- максимальні й мінімальні значення температури;
- відомості про опади і вологість повітря;
- максимальні значення швидкості вітру та його переважні напрямки.
- Оцінювання геліоенергетичного потенціалу

Для отримання попередньої оцінки геліоенергетичного потенціалу площадки визначити середньомісячне (за порами року) та середньорічне значення сонячного випромінювання беруть за усередненими довгостроковими даними згідно з ДСТУ 4685.

Для точнішого обчислення середньомісячного (за порами року) сонячного випромінювання довгострокові дані рекомендовано брати з метеостанцій Центральної геофізичної обсерваторії України, а й з метеостанцій, усі на цивільних і військових аеродромах, морських і річкових портах та інших об'єктах оборони України й Міністерства інфраструктури України.

Для отримання достовірних обчислень рекомендовано ці дані брати як усереднені довгострокових (не менше ніж 5 років) даних спостережень з метеостанцій, розміщених не більше ніж 50 км від площадки.

При оцінюванні природоохоронних вимог виконується перевірка потенційної ділянки на невходження її до земель заповідників, національних парків та інших природоохоронних земель, визначених законом України, на відсутність на ній рідкісних видів рослин, занесених до Червоної книги України. Необхідно провести попереднє оцінювання впливів планової діяльності СЕС на соціальне й техногенне навколишнє середовище.

Необхідно визначити перелік джерел, що впливатимуть та забруднюватимуть середовище в процесі будівництва й експлуатації СЕС, а саме:

- обладнання та електричні мережі СЕС;
- будівельна та інша техніка;
- технологічні та господарсько-побутові процеси,
- відходи (промислові, господарсько-побутові) тощо.

Необхідно визначити перелік шкідливих впливів, що очікуються, на навколишнє середовище, в процесі будівництва та експлуатації СЕС (затінення ґрунтів; підвищені рівні електромагнітного випромінювання та радіочастот, електричних полів; забруднені викиди, теплові викиди, забруднені стоки; відходи промислової та побутової діяльності тощо), компонентів навколишнього середовища, на які поширюється дія шкідливих впливів (ландшафт та мікроклімат, повітряне середовище, геологічне середовище, ґрунти, рослинний і тваринний світ, заповідні й технологічні об'єкти, соціальне середовище (враховуючи здоров'я населення)

Необхідно передбачити розроблення комплексних охоронних заходів щодо негативного впливу будівництва та експлуатації СЕС на навколишнє середовище.

Необхідно попередньо визначити розмір санітарно-захисної зони СЕС (та її складових частин — обладнання, мереж тощо) на основі обчислення забруднення навколишнього середовища в процесі її експлуатації.

У разі, якщо наднормативних забруднень не виявляють у процесі експлуатації СЕС, не встановлюють охоронні зони навколо станції (у разі необхідності встановлюють, навколо трансформаторних підстанцій, розподільчих пунктів та пристроїв, а також уздовж повітряних і кабельних ліній передавання тощо) згідно з Законом України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів».

Оцінювання вимог щодо забезпечення охорони об'єктів культурної спадщини і пам'яток архітектури, археології та історії.

Перевіряється, чи немає на території площадки діючих археологічних розкопок, чи немає пам'яток архітектури, археологічних, культурно-історичних пам'яток тощо.

За наявності поблизу площадки, що її розглядають для розміщення СЕС, об'єктів культурної спадщини, внесених до Державного реєстру, необхідно врахувати охоронні зони об'єктів, розміри яких визначено згідно з ДБН Б.2.2-2.

Оцінювання можливостей вирішення питань землевідведення:

- Необхідно визначити власника (або власників) земель площадки.
- Визначають наміри власника (або власників) площадки щодо будівництва.
- Визначають можливість виведення частини території під площадку для будівництва.

Оцінювання інфраструктури.

Необхідно визначити наявність електричних мереж, необхідних для введення СЕС та для її підключення, поблизу площадки, що розглядають як потенційну.

Необхідно визначити наявність під'їзних автошляхів до площадки.

Визначають наявність магістральних автошляхів та відстань до них.

Необхідно визначити наявність залізничних колій та залізничних станцій.

Необхідно розглянути можливість використання інших варіантів транспортних перевезень (водного, повітряного тощо).

Визначають наявність інженерних мереж (водопостачання, каналізації тощо до них).

Необхідно визначити наявність житла та робочої сили необхідної кваліфікації.

Оцінювання можливостей приєднання СЕС до електроенергетичної системи.

Необхідно визначити наявність ліній електропередач, відстань до неї, можливість їх приймати генеровану потужність.

Необхідно визначити характеристику ліній електропередач та можливе їх поєднання з параметрами СЕС, що прогнозують (потужність, напруга, можливий струм для кабелів та проводів, розрахунковий струм КЗ тощо відповідно).

Необхідно визначити розташування точок можливого приєднання СЕС.

Необхідно визначити та проаналізувати відстані до найближчих підстанції мережі та їхні технічні характеристики (потужність, напруга тощо).

Необхідно визначити потребу в реконструкції (посиленні) наявної енергетичної структури відповідно до потреб СЕС та можливості такої реконструкції.

Необхідно визначити можливість прокладання кабелю до найближчої підстанції можливість її прийняти генеровану потужність СЕС.

Необхідно врахувати перспективні плани розвитку міст чи інших населених пунктів або на території яких планують розмістити СЕС, щодо спорудження будівель чи споруд, які можуть негативно впливати на роботу СЕС (обмеження потоку сонячної радіації тощо).

Геологічне та геодезичне оцінювання.

У межах території, яку розглядають для розміщення СЕС, має бути проведено інженерно-геологічні вишукування згідно з ДБН А.2.1-1. При цьому має бути виконано:

- аналіз архівних і фондових матеріалів для з'ясування інженерно-геологічних умов району робіт;

- виявлення сучасних фізико-геологічних процесів і явищ, що можуть мати несприятливий вплив на об'єкт проектування в майбутньому;

- врахування таких гідрогеологічних особливостей, як наявність плавунів, а також схильність ґрунтів до просідання, зсувів, підтоплення або затоплення.

Кінцевою метою геологічного та геодезичного оцінення, оброблення та аналіз досліджень має бути прийняття остаточного рішення про можливість використання цього площадки для СЕС.

Вимоги щодо безпеки.

Вибираючи площадку для розміщення СЕС, необхідно враховувати необхідність розроблення проекту з протипожежного захисту СЕС, що є обов'язковим. Цей проект має бути виконаний з врахуванням вимог ДБН В.1.2-7, НАПБ 05.028 і містити:

- забезпечення первинними засобами пожежогасіння;
- забезпечення пожежогасіння СЕС і зовнішнього пожежогасіння будинків та інших споруд (диспетчерської служби та охорони тощо) на території експлуатаційної ділянки;
- проїзди з твердим покриттям, з розворотним майданчиком для автотранспорту логічного та протипожежного обслуговування СЕС, будівель і споруд;
- автоматичне електроосвітлення доріг та проїздів, резервуарів запасу води СЕС з метою швидкого розгортання засобів пожежогасіння в нічний час;
- будинки диспетчерської служби, охорони та інші споруди необхідно обладнати і автоматичною пожежною сигналізацією з виведенням сигналу на пульт;
- усі вироби протипожежного призначення повинні мати сертифікати відповідності.

Остаточне вибирання площадок.

Підготування матеріалів до вибирання площадок для подальшого вивчення остаточного рішення організовує замовник (інвестор) або, за його дорученням, організація, яка має ліцензію на вишукувальні й проектні роботи та досвід проектування СЕС (проектувальник)

Оцінювання площадок потрібно проводити з точки зору можливостей господарського використання території з урахуванням прав власності на землю та/або будівель і споруд, постанов і розпоряджень владних структур.

Висновки про придатність площадок як потенційних для розміщення СЕС і дальшого дослідження, їх роблять на підставі комплексного аналізу економічних, технологічних показників:

- геліоенергетичного потенціалу площадки,
- обчислення середньорічного вироблення електричної енергії;
- собівартості 1 кВт / год виробленої електроенергії;
- величини «зеленого» тарифу для електроенергії, що вироблятиметься;
- витрат на створення інфраструктури;
- витрат на реконструкцію або додаткове укріплення будівель у разі розміщення на елементах будівель (для стінових та дахових СЕС) тощо.

Під час остаточного вибирання площадок для розміщення СЕС треба враховувати вплив на навколишнє середовище з отриманням висновку з ДБН А.2.1-1 та ДБН А.2.2-1.

Генпроектувальник за результатами виконаної роботи готує технічний звіт, і подає його замовникові на погодження та затвердження.

У разі, якщо проект будівництва СЕС переважно комерційний, остаточне місце вибору площадки приймає замовник, при цьому визначальними є економічні показники [20].

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

3.1. Формування земельних ділянок для розміщення об'єктів альтернативної енергетики.

Дослідивши розміщення земельної ділянки (рис. 3.1) на предмет відповідності щодо вимог розміщення площадок під сонячні електростанції було встановлено наступне.

Територія проектування, площею 34,2897 га, в т.ч.: 16,1820га ріллі, 18,1077 га пасовищ. Розташована на території Чечельницької селищної ради Чечельницького району Вінницької області. Територія проектування межує:

– на півночі з землями, які перебувають у приватній власності, за цільовим призначенням – 01.03 для ведення особистого селянського господарства (кадастровий номер 0525055100:02:000:0464);

– на заході – з землями комунальної власності та земельними ділянками приватної власності за цільовим призначенням 01.01 для ведення товарного сільськогосподарського виробництва та 01.03 для ведення особистого селянського господарства (кадастрові номери 0525055100:02:000:0156, 0525055100:02:000:0157, 0525055100:02:000:0538, 0525055100:02:000:0543, 0525055100:02:000:0154);

– на півдні та сході – з землями комунальної власності.

Відведена земельна ділянки ТОВ «Чечельник Інвест» для будівництва та обслуговування електричної станції з використанням сонячної енергії за рахунок земель запасу Чечельницької селищної ради Чечельницького району Вінницької області.



Рис. 3.1. Схема розташування території : 1- межа території проектування; 2- Межа населеного пункту; 3-За межами населеного пункту.

Якість ґрунту на території проектування для розташування сонячної електростанції ТОВ «Чечельник Інвест» розташований на:

- темно-сірі ґрунти та чорноземи опідзолені слабозмиті легкоглинесті на лесах (шифр агрогрупи 49е);
- чорноземи сильнореградовані та чорноземи глибокі середньозмиті важкосуглинкові (шифр агрогрупи 56е);
- чорноземи опідзолені та слабореградовані середньозмиті важкосуглинкові (шифр агрогрупи 50е);
- чорноземи опідзолені та чорноземи слабореградовані сильнозмиті важкосуглинкові (шифр агрогрупи 51е).
- чорноземи сильнореградовані та глибокі малогумусні слабозмиті важкосуглинкові(шифр агрогрупи 55е);

- Опідзолені глеюваті сильнозмиті піщано середньо-суглинкові (шифр агрогрупи 44д);

В межах території проектування відсутні будівлі та споруди. За існуючим станом територія, вкрита чагарниками і трав'янистою рослинністю.

Внаслідок проведеного аналізу існуючого стану території проектування та містобудівного оточення, яке складається навколо території проектування, встановлено, що:

- санітарно-захисні зони від об'єктів, які проектуються, є складовими санітарно-захисних зон загальної виробничої зони;

- зони охорони від підземних та відкритих джерел водопостачання, водозабірних та водоочисних споруд, водоводів, об'єктів оздоровчого призначення та інші – відсутні;

- зони охорони пам'яток культурної спадщини, археологічних територій, історичного ареалу населеного пункту – відсутні;

- охоронна зона ПЛ напругою 10 кВ – 10 м від проекції крайнього дроту в обидві сторони від осі ПЛ, а відстань від об'єктів до будівель та споруд, розташованих в охоронній зоні – 2 м;

- зони особливого режиму, використання земель навколо військових об'єктів Збройних Сил України та інших військових формувань, у прикордонній смузі – відсутні.

Територія перебуває за межами території об'єктів природно-заповідного фонду та їх охоронних зон перебуває за межами території об'єктів культурної спадщини та їх охоронних зон, які на момент проектування не виявлено та не встановлено.

Для забезпечення безпеки сонячної електростанції територія буде обгороджена металевою сітчастою огорожею на металевих стійках висотою приблизно 2 м. Для додаткового захисту зверху огорожа буде оснащена козирком з натягнутими трьома рядами колючого дроту. У місцях в'їзду передбачено встановлення воріт з хвірткою, які будуть виконані в єдиному

стилі з основною огорожею. Сонячна електростанція встановленої потужності є потужність 8,5 МВт.

Такий підхід до облаштування забезпечить належний рівень охорони об'єкта, запобігаючи несанкціонованому доступу, а також відповідатиме нормативним вимогам щодо безпеки і охорони території електростанції.

3.2 Формування обмежень та обтяжень у використанні земель та оцінка негативного впливу від впровадження господарської діяльності.

Обмеження прав власників земельних ділянок щодо їх використання включають встановлення адміністративних заборон на певні види господарської діяльності або вимоги утримуватися від певних дій на земельній ділянці. Такі обмеження можуть бути запроваджені органами державної влади або місцевого самоврядування з метою дотримання суспільних інтересів, забезпечення екологічної безпеки та соціально-економічної стабільності. Зокрема, обмеження часто застосовуються для ділянок, які знаходяться у санітарно-захисних, охоронних або заповідних зонах, де особливі умови використання землі є необхідними для захисту довкілля і здоров'я населення. Вони також можуть передбачати, що ділянка використовується виключно для певних цілей, визначених законодавством або місцевими регуляторними актами, навіть якщо ділянка є власністю іншої особи.

Загалом, основною метою запровадження таких обмежень є захист інтересів громадян на безпечне і сприятливе для здоров'я середовище, а також досягнення збалансованого соціально-економічного розвитку країни. Законодавство визначає обмеження як обов'язкові заходи для збереження довкілля, екологічної рівноваги та захисту природних ресурсів від виснаження. Наприклад, на землях сільськогосподарського призначення часто вводяться обмеження на зміну цільового використання ділянки, що дозволяє зберегти родючі ґрунти для аграрного виробництва та запобігає їх використанню для несільськогосподарських потреб[39].

Крім обмежень, правове регулювання включає також обтяження, які стосуються правомочностей власника щодо розпорядження ділянкою. Обтяження накладають обмеження на повне або часткове розпорядження земельною ділянкою як майновим активом. Це може включати заборону продажу ділянки протягом певного періоду або умови передачі землі лише конкретним особам. Наприклад, ділянки в охоронних зонах можуть мати обтяження, що забороняють їх продаж певним особам або вимагають узгодження з відповідними державними органами.

Такі правові обмеження та обтяження також впливають на загальні земельні відносини в Україні. Вони закріплюються в Земельному кодексі України та інших нормативних актах, які визначають основні правила щодо обов'язків власників і користувачів землі. Це дозволяє законодавчо забезпечувати раціональне землекористування, зберігати природні ресурси, підтримувати якість навколишнього середовища та створювати сприятливі умови для життєдіяльності громадян.

Специфіка обмежень земельних відносин

Земельні відносини мають ряд специфічних обмежень для користувачів і власників, які встановлюються як для стратегічних об'єктів, так і для їх охоронних зон. Законодавство України виділяє чотири основні види обмежень:

- цільове призначення земель;
- режим використання;
- земельні сервітути;
- екологічні, санітарні та інші вимоги до використання і охорони земель [36].

Загальні, особливі та спеціальні обмеження прав на землі

У межах найпоширенішої класифікації обмежень права на землі поділяються на загальні, особливі та спеціальні. Наприклад, для земель енергетики загальні обмеження прав охоплюють обов'язки власників і

користувачів згідно зі статтями 91, 96 Земельного кодексу України, які включають:

- використання земель за цільовим призначенням;
- дотримання вимог законодавства про охорону довкілля;
- своєчасну сплату земельного податку та орендної плати;
- збереження геодезичних знаків та інших об'єктів на ділянці;
- дотримання добросусідських відносин, правил щодо земельних сервітутів та охоронних зон [43].

Особливі обмеження встановлюються для конкретної ділянки і регулюються главою 18 Земельного кодексу України "Обмеження прав на землю". Вони можуть включати:

- заборона на продаж або інше відчуження певним особам протягом встановленого строку;
- заборона на передачу в оренду (суборенду);
- права на переважну купівлю у разі її продажу;
- умови прийняття спадщини тільки визначеним спадкоємцем;
- умови розпочати і завершити забудову або освоєння земельної ділянки протягом встановлених строків;
- заборони на провадження окремих видів діяльності;
- заборони на зміну цільового призначення земельної ділянки, ландшафту та зовнішнього виду нерухомого майна;
- умови здійснити будівництво, ремонт та утримання дороги, ділянки дороги;
- умови дотримання природоохоронних вимог або виконання визначених робіт;
- умови надавати право полювання, вилову риби, збирання дикорослих рослин на своїй земельній ділянці в установлений час і в установленому порядку ;
- створення охоронних зон;
- створення зон санітарної охорони;

- створення санітарно-захисних зон ;
- створення зон особливого режиму використання земель. [34].

Спеціальні обмеження прав на землі енергетики

Спеціальні обмеження встановлюються для земель енергетики та передбачають певні умови їх використання. Наприклад:

- використання власниками чи користувачами земельних ділянок у межах спеціальних зон з обмеженнями, а у разі неможливості використання земельних ділянок за цільовим призначенням - вилучення їх у них;

- при необхідності вилучення (викуп) всієї земельної ділянки спеціальних зон для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності власником чи користувачем земельної ділянки, а також розірвання в односторонньому порядку договору оренди земельної ділянки орендарем та відшкодування завданих йому збитків;

- встановлення санітарно-захисних зон навколо атомних електростанцій з метою захисту населення та довкілля від можливого перевищення ліміту дози іонізуючого опромінення;

- встановлення зони спостережень ядерної установки і об'єкта, призначеного для поводження з радіоактивними відходами поза межами санітарно-захисної зони з метою забезпечення радіаційної безпеки;

- встановлення санітарно-захисних зон об'єктів енергетики для захисту населення від шкідливого впливу електричних полів, спричиненого їх напругою;

- встановлення охоронних зон об'єктів енергетики вздовж повітряних та кабельних ліній електропередачі та навколо електростанцій, електростанцій, струмопроводів і пристроїв, для забезпечення нормальних умов експлуатації об'єктів енергетики з метою запобігання ушкодженню, а також зменшення їх негативного впливу на людей та довкілля, суміжні землі та інші природні об'єкти;

- встановлення охоронних зон магістральних теплових мереж вздовж наземних, надземних, підземних трубопроводів у вигляді території, що

віддалена на певну відстань по обидва боки від крайніх елементів конструкції теплових мереж та по периметру наземних споруд на визначеній відстані[25].

Охоронні зони об'єктів транспорту, зв'язку, та інженерних комунікацій:

- Відстань 10 м до лінії електропередач (напруга 10 кВ).
- Охоронна зона 1 м до кабелю електрозв'язку.
- Охоронна зона 10 м від газопроводу високого тиску.
- Відстань 5 м від водопроводу.
- Кабельна лінія електропередачі 10 кВ має охоронну зону 1 м з обох боків від осі.

Особливі вимоги для облаштування території (за умови наявності відповідних рішень місцевих органів влади)

- Благоустрій та озеленення: здійснити благоустрій ділянки, з вертикальним і горизонтальним плануванням.
- Малі архітектурні форми: встановлення за проектом будівництва ФЕС.
- Зовнішня реклама: розміщення рекламних стендів додатково узгоджується з місцевими органами влади.
- Використання підземного простору: не передбачається.
- Оздоблення будівель: вибір матеріалів та кольорів фасадів розробляється на наступних етапах проектування.

Вимоги щодо забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення, а також розробка і впровадження санітарно-гігієнічних та протиепідемічних заходів повинні здійснюватися відповідно до висновку державної санітарно-епідеміологічної служби, отриманого замовником згідно з вимогами земельного законодавства. Ці заходи охоплюють забезпечення нормативної тривалості інсоляції, природної освітленості, можливість організації зон санітарної охорони для джерел водопостачання, санітарно-захисних зон підприємств, а також зон обмеження забудови для радіоелектронних засобів. Крім того, враховуються санітарні розриви та санітарно-охоронні зони, рівень впливу хімічних, фізичних і біологічних чинників, а також забруднення повітря, води та ґрунту.

Обладнання, що забезпечує функціонування фотогальванічної електростанції (ФЕС), наприклад, комплексні розподільчі підстанції закритого типу (КРПЗ), розміщується в бетонних або металевих корпусах, що усуває негативний вплив на навколишнє середовище. Згідно з чинними нормами, основне електрообладнання заземлюється і захищається від перенапруги. Усе обладнання, імпортоване або вітчизняне, є серійним і відповідає національним нормам, включаючи санітарні, з підтвердженням відповідних сертифікатів.

Перебування на території об'єкта сторонніх осіб виключене, доступ має лише персонал станції. Проектна документація на будівництво розробляється згідно з чинним законодавством України. У процесі експлуатації об'єкта не передбачається використання обладнання, що генерує ультразвук, вібрацію, електромагнітні та іонізуючі випромінювання понад допустимі норми. Оскільки вентиляційні й технологічні викиди відсутні, розробка додаткових заходів з очищення не потрібна. Проект не має техногенного впливу на навколишнє середовище.

Організації, відповідальні за надання технічних умов для забезпечення інженерного обслуговування об'єкта, пожежної і техногенної безпеки, а також цивільного захисту, включають служби пожежної та техногенної безпеки і служби цивільного захисту[11].

3.3 Функціонування сонячної електростанції.

Функціонування сонячних електростанцій є екологічно безпечним. Згідно з ст. 1 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» (далі – Закон) визначено, що вплив на довкілля – це будь-які наслідки планованої діяльності для довкілля, в тому числі наслідки для безпечності життєдіяльності людей та їхнього здоров'я, флори, фауни, біорізноманіття, ґрунту, повітря, води, клімату, ландшафту, природних територій та об'єктів, історичних пам'яток та інших матеріальних об'єктів чи для сукупності цих факторів, а також наслідки для об'єктів культурної спадщини чи соціально-економічних умов, які є результатом зміни цих факторів [46].

Сонячна електростанція (СЕС) є комплексом обладнання, що складається з різних компонентів для збору, перетворення і зберігання енергії. Вона включає фотопанелі, інвертор і систему накопичення. Основний принцип роботи полягає у використанні сонячного світла, який фотопанелі перетворюють на електричну енергію. Фотопанелі, побудовані з безлічі фотоелектричних осередків, які містять напівпровідникові матеріали (зазвичай кремній), відповідають за перетворення світла на постійний електричний струм. Згодом цей постійний струм інвертором перетворюється на змінний, який підходить для живлення різних електричних приладів і систем.

До головних елементів сонячної електростанції належать сонячні панелі, які встановлюються під оптимальним кутом для максимального збирання сонячної енергії, інвертори, що забезпечують перетворення струму, а також системи кріплення та накопичення енергії, такі як акумулятори. Інші важливі компоненти, як блоки контролю і захисту, допомагають підтримувати стабільність роботи всієї системи та запобігати перенапрузі й іншим аварійним ситуаціям.

Ключова перевага СЕС — це відсутність викидів забруднювальних речовин та шкідливого впливу на навколишнє середовище. Сонячні електростанції забезпечують сталий та екологічно чистий спосіб отримання енергії, що сприяє зменшенню залежності від традиційних джерел енергії, таких як вугілля та нафта. [35].

Техніко-економічні показники земельної ділянки, що призначена для встановлення та обслуговування сонячної електростанції. Розглядаються різні типи площ, кожна з яких має певне функціональне призначення. Ці показники важливі для забезпечення ефективної експлуатації, зручного доступу, а також безпеки та комфорту обслуговування об'єкта. Таблиця складається з семи рядків, які описують різні площі, необхідні для належного функціонування інфраструктури станції.

У даному проекті техніко-економічні показники земельної ділянки, що призначена для встановлення та обслуговування сонячної електростанції. У таблиці розглядаються різні типи площ, кожна з яких має певне функціональне призначення. Ці показники важливі для забезпечення ефективної експлуатації, зручного доступу, а також безпеки та комфорту обслуговування об'єкта. Таблиця складається з семи рядків, які описують різні площі, необхідні для належного функціонування інфраструктури станції. Площа земельної ділянки для утримання та обслуговування становить 34,29 га. Ця площа є основною територією, на якій розташовується головне обладнання сонячної електростанції та допоміжні споруди, необхідні для її функціонування. Вона може включати зони для монтажу основних технічних елементів, системи підтримки роботи, та забезпечення доступу до обладнання для проведення обслуговування і ремонтних робіт.

Окрема площа відведена для розміщення полів, на яких будуть встановлені сонячні панелі. Загальна площа полів для розташування сонячних модулів складає 30,70 га. Це місце спеціально підготовлене для встановлення фотопанелей таким чином, щоб максимально ефективно використовувати сонячне світло для виробництва електричної енергії. Підбір розташування та куту нахилу панелей здійснюється з урахуванням місцевих кліматичних умов для забезпечення максимальної продуктивності станції.

Проїзди займають площу 3,37 га. Вони забезпечують зручний доступ до різних частин території сонячної електростанції та полегшують пересування технічного персоналу і транспорту для обслуговування об'єкта. Також проїзди можуть використовуватися у випадку потреби для надання доступу аварійним службам, якщо виникне така потреба.

Проходи, що займають площу 0,223 га, дозволяють технічному персоналу вільно пересуватися між різними зонами станції. Вони забезпечують швидкий доступ до сонячних панелей та іншого обладнання, що спрощує проведення регулярних технічних оглядів та обслуговування.

Полоса відведення для польової дороги, площею 1,20 га, служить для забезпечення зв'язку між територією станції та прилеглими ділянками. Це важливо для зручності транспортного сполучення та доступу до віддалених частин станції, зокрема для проведення ремонтних робіт, транспортування запасних частин та матеріалів.

Ділянка для зовнішнього утримання та благоустрою займає 2,62 га. Ця площа включає зони для озеленення, системи дренажу та інші інфраструктурні об'єкти, які підтримують екологічний баланс території. Облаштування цієї зони допомагає забезпечити естетичний вигляд та екологічну безпеку станції, що є важливим для довгострокового використання ділянки.

Остання в таблиці — площа проїзду з покращеним покриттям до в'їзду №2, яка займає 0,1282 га. Цей проїзд забезпечує якісний та зручний доступ до в'їзду на територію станції, що може бути важливим для транспортування важкої техніки та регулярного обслуговування.

Таким чином, представлені техніко-економічні показники забезпечують розуміння розподілу земельних ресурсів, необхідних для будівництва, експлуатації та обслуговування сонячної електростанції. Оптимальне планування та використання кожної з площ гарантує ефективну роботу станції, підвищує рівень безпеки, а також зменшує потенційні ризики під час експлуатації об'єкта.

Сонячні модулі об'єднуються в ряди, які підключаються до комплектних трансформаторно-інверторних підстанцій (КТП). Ці підстанції виконують дві ключові функції: вони перетворюють постійний струм, що генерується сонячними модулями, на змінний, який сумісний із загальною електромережею, та підвищують напругу для мінімізації втрат при передачі електроенергії в мережу.

Сонячні модулі розміщуються на металевих каркасах, орієнтованих на південь для оптимального прийому сонячного світла. Кут нахилу панелей до горизонту становить 30°, що дозволяє досягти максимальної ефективності виробництва енергії. Каркаси розташовані таким чином, щоб уникнути

затінення модулів один від одного. Відстань між сусідніми рядами становить 8 метрів, що забезпечує достатню просторову відокремленість і дозволяє уникнути втрат у виробництві енергії через затінення. Для підвищення стійкості конструкції металеві каркаси забезпечують надійну фіксацію панелей, запобігаючи їх переміщенню або пошкодженню під час сильного вітру та інших погодних умов.

Масив сонячних модулів поділяється на окремі сектори, з кожного з яких електроенергія через з'єднувальні коробки та інвертори надходить до комплектних трансформаторних підстанцій (КТП) і далі передається до енергосистеми на напрузі 10 кВ для подальшого розподілу серед споживачів. Для зручності обслуговування передбачено технологічні проїзди вздовж периметру та центральної частини ділянки, що дозволяє швидкий доступ до блоків інверторів і трансформаторів для проведення технічних робіт.

Очищення сонячних панелей у даному проєкті не передбачає необхідності у водяних резервуарах, оскільки використовується система самоочищення або альтернативні методи очищення поверхні панелей. Для забезпечення господарських та побутових потреб на території об'єкта передбачено артезіанську свердловину. Після завершення терміну експлуатації сонячних модулів їх утилізацію проводить виробник, що забезпечує екологічну безпеку.

Територія сонячної електростанції обгороджена парканом і охороняється цілодобово для запобігання несанкціонованому проникненню. Розташування електростанції обрано таким чином, щоб вона не створювала негативного впливу на навколишнє середовище, умови проживання або здоров'я мешканців прилеглих територій. Проєкт також не суперечить інтересам сусідніх землевласників і відповідає існуючим транспортним зв'язкам.

Для оцінки економічної ефективності використання даної земельної ділянки було застосовано нормативну грошову оцінку земель, що дає змогу

передбачити потенційну прибутковість від використання цієї території під сонячну енергетику[37].

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок відповідно до ст. 5 Закону України «Про оцінку земель» використовується для визначення розміру земельного податку, державного мита при міні, спадкуванні та даруванні земельних ділянок, орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності, втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, а також при розробці показників та механізмів економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель. Нормативно грошова оцінка земельних ділянок, розташованих у межах населених пунктів незалежно від їхнього цільового призначення та ділянок сільськогосподарського призначення, розташованих за межами населених пунктів, проводиться не рідше ніж один раз на 5–7 років, а земельних ділянок несільськогосподарського призначення, розташованих за межами населених пунктів, – не рідше ніж один раз на 7–10 років [31].

Розрахунок нормативно-грошової оцінки ділянки є фундаментальним кроком для визначення ефективності й доцільності встановлення сонячних панелей, а також забезпечення рентабельності проекту. Перш за все, така оцінка дозволяє визначити сонячний потенціал конкретної земельної ділянки, зокрема, наскільки продуктивно працюватимуть сонячні панелі в даному місці. Це включає аналіз орієнтації ділянки щодо сонця, оптимального кута нахилу панелей, а також наявність можливих тіньових зон, що можуть знижувати ефективність системи.

Другий важливий аспект оцінки — економічна доцільність. Розрахунок дозволяє врахувати витрати на встановлення, обслуговування, заміну обладнання й модернізацію сонячних панелей, а також прогнозований дохід від виробництва сонячної енергії протягом усього життєвого циклу системи. Це надає інформацію про термін окупності проекту, можливий чистий прибуток у довгостроковій перспективі та сприяє оцінці рентабельності інвестицій.

Додатково, нормативно-грошова оцінка допомагає виявити всі потенційні обмеження й регуляторні вимоги, що можуть впливати на реалізацію проєкту. Ці обмеження включають місцеві будівельні норми, екологічні та санітарні вимоги, правила використання земельної ділянки, положення щодо мінімальних відстаней від об'єктів інфраструктури тощо. Врахування цих норм дозволяє запобігти правовим труднощам і штрафам, які можуть виникнути через невідповідність проєкту чинним стандартам.

Загалом, нормативно-грошова оцінка є ключовим інструментом для прийняття зважених рішень про встановлення сонячних панелей на земельній ділянці. Вона є обов'язковою умовою для отримання дозволів та ліцензій, оскільки багато місцевих органів самоврядування й регуляторні органи вимагають надання детальних розрахунків фінансової доцільності, екологічних показників та технічної сумісності. Розрахунок нормативно-грошової оцінки підвищує обізнаність інвесторів і проєктувальників щодо всіх аспектів сонячного енергетичного проєкту та сприяє максимальному використанню його потенціалу з мінімізацією ризиків та збільшенням прибутковості.

Нормативна грошова оцінка земель для об'єктів альтернативної енергетики розрахована під час розроблення показників та механізму економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель.

Обрана територія для сонячної електростанції буде розміщена на землях промисловості, транспорту та зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Об'єктами нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення є земельні ділянки, що використовуються за функціональним призначенням незалежно від того, до якої категорії вони віднесені. В основу розрахунку нормативної грошової оцінки земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення покладено рентний дохід від цільового використання земельних ділянок та здійсненого поліпшення їх облаштування.

Нормативна грошова оцінка земельної ділянки (Цн) визначається за формулою:

$$\text{Цн} = \text{Пд} \times \text{Нрд} \times \text{Км1} \times \text{Км2} \times \text{Км3} \times \text{Км4} \times \text{Кцп} \times \text{Кмц} \times \text{Кні}, \quad (3,1)$$

де Пд - площа земельної ділянки, квадратних метрів;

Нрд - норматив капіталізованого рентного доходу за одиницю площі;

Км1 - коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зони впливу великих міст;

Км2 - коефіцієнт, який враховує курортно-рекреаційне значення населених пунктів;

Км3 - коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зон радіаційного забруднення;

Км4 - коефіцієнт, який характеризує зональні фактори місця розташування земельної ділянки;

Кцп - коефіцієнт, який враховує цільове призначення земельної ділянки відповідно до відомостей Державного земельного кадастру;

Кмц - коефіцієнт, який враховує особливості використання земельної ділянки в межах категорії земель за основним цільовим призначенням;

Кні - добуток коефіцієнтів індексації нормативної грошової оцінки земель за період від затвердження нормативу капіталізованого рентного доходу до дати проведення оцінки.

Норматив капіталізованого рентного доходу (Нрд) земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення, рівний 196 згідно статистичних даних Держгеокадастру чисельність населення селище Чечельник становить 5000 осіб.

Коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зони впливу великих міст (Км1), вплив населеного пункту на земельну ділянку буде показник приймається відповідно 1.

Коефіцієнт, який враховує курортно-рекреаційне значення населених пунктів (Км2), приймається для територій окремих населених пунктів відповідно 1.

Коефіцієнт Км3 дорівнює 1, тому що кадастровий квартал не належить до зони радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи.

Коефіцієнт Км4 дорівнює 1, тому що зональними факторами на земельну ділянку є смуги відведення магістральної залізниці.

Коефіцієнт, який враховує цільове призначення земельної ділянки Кцп, приймається відповідно 0,5, тому що цільове призначення земельної ділянки для розміщення, будівництва, експлуатації та обслуговування будівель і споруд об'єктів енергогенеруючих підприємств, установ і організацій.

Коефіцієнт, який враховує особливості використання земельної ділянки в межах категорії земель за основним цільовим призначенням Кмц, для земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення з чисельність населення складає 5 тис. осіб приймається відповідно 1,02.

Коефіцієнт Кні коефіцієнт індексації нормативної грошової оцінки земель, що визначається згідно із статтею 289 розділу XIII Податкового кодексу України.

Згідно листа Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру № 28-0.22-201/2-16 від 11.01.2016 «Про індексацію нормативної грошової оцінки» [38] коефіцієнт індексації для земель несільськогосподарського призначення станом на 1 січня 2021 року становить 1,1 станом на 1 січня 2024 становить 1,15 добуток коефіцієнтів індексації нормативної грошової оцінки становить 1,256.

Таким чином, маючи усі дані розраховуємо нормативну грошову оцінку земель для об'єктів альтернативної енергетики (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розрахунок нормативної грошової оцінки земельної ділянки для об'єктів альтернативної енергетики.

Показник	Значення
Місце розташування земельної ділянки	Чечельницького району Вінницької області селище Чечельник

Категорія земель за основним цільовим призначенням	Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики оборони та іншого призначення
Площа земельної ділянки (Пд), кв.м	342897
Значення капіталізованого рентного доходу (Нрд)	196
Коефіцієнт який впливає на розташування території (Км1)	1
Коефіцієнт, який враховує курортно-рекреаційне значення населених пунктів (Км2)	1
Коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зон радіаційного забруднення (Км3)	1
Коефіцієнт який характеризує зональні фактори (Км4)	1
Коефіцієнт, який враховує цільове призначення (Кцп)	0,5
Коефіцієнт який враховує особливості використання з.д.(Кмц)	1,02
Добуток. коефіцієнтів індексації нормативної грошової оцінки земель Кні	1,256
Нормативна грошова оцінка, грн	43 050 636,05

Нормативна грошова оцінка земельної ділянки для будівництва сонячної електростанції становить 108661101,696 грн, вартість 1 квадратного метра становить 125,55 грн.

Узагальнюючи, розрахунок нормативно-грошової оцінки є ключовим етапом у визначенні доцільності та ефективності встановлення сонячних панелей на конкретній земельній ділянці. Він дозволяє зробити інформоване рішення, враховуючи всі аспекти економічної, технічної та регуляторної придатності для встановлення сонячних панелей та максимізації вигоди від сонячного енергетичного проекту.

ВИСНОВКИ

Землевпорядне забезпечення вибору та формування земельних ділянок для альтернативних джерел енергії є важливим етапом у розвитку енергетичної інфраструктури країни, зокрема сонячних електростанцій. Це включає комплексний підхід до вибору земель, врахування екологічних, економічних та правових аспектів, що дозволяє забезпечити ефективне використання земельних ресурсів. Правильний вибір земельних ділянок для сонячних електростанцій сприяє не тільки розвитку альтернативної енергетики, але й підвищенню енергетичної незалежності, що є особливо важливим в умовах сучасних викликів, таких як війна або економічні кризи.

Війна в Україні показала важливість енергетичної незалежності та захисту енергетичних об'єктів від руйнівних атак, що робить сонячні електростанції ідеальним варіантом для забезпечення безпеки енергопостачання в умовах непередбачуваних ситуацій. Сонячні електростанції, завдяки своїй автономності та можливості розміщення на різних типах земель, можуть бути менш вразливими до зовнішніх загроз, надаючи країні додаткові можливості для енергетичної стабільності. Це дозволяє значно зменшити ризики перебоїв у постачанні енергії, особливо в умовах збройного конфлікту.

Важливими факторами вибору земельних ділянок є кліматичні умови, тип земель, доступність інфраструктури та врахування екологічних обмежень. Крім того, необхідно забезпечити прозорі та ефективні процедури оформлення прав на землю, зокрема через оренду або купівлю, а також уникати земельних спорів. Для сталого розвитку сонячної енергетики в Україні важливо продовжувати вдосконалення землевпорядної практики, забезпечуючи співпрацю між державними та приватними органами. Це дозволить створити сприятливі умови для розвитку альтернативних джерел енергії, зокрема сонячної енергетики, сприяючи економічному зростанню та зменшенню екологічного впливу енергетичних процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз впливу альтернативних джерел енергії на навколишнє середовище. Державна екологічна інспекція України. URL. – <https://dei.gov.ua> (дата звернення: 2024.11.02).
2. Власенко, І. П. (2022). Економічні аспекти розвитку відновлювальних джерел енергії в Україні. Економіка та управління. URL. – <https://economics-management.com.ua/publications> (дата звернення: 2024-11-02).
3. Всесвітній банк. Підтримка відновлювальної енергетики. Офіційний веб-сайт. URL: <https://www.worldbank.org> (дата звернення: 2024.11.02).
4. Геліоенергетика. Площадки для фотоелектричних станцій. Приєднання станцій до електроенергетичної системи. ДСТУ 8635:2016 / Нац. Стандарт України. – Вид.офіц. – [чинний від 01.01.2017]. – Київ :ДП «Укр НДНЦ», 2016. – 52с.
5. Державна служба статистики України. Енергетичний баланс України. URL. – <https://www.ukrstat.gov.ua/energy-balance> (дата звернення: 2024.11.02).
6. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. URL. – <https://land.gov.ua> (дата звернення: 2024-11-02).
7. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Огляд відновлюваної енергетики в Україні, 2024. URL. – https://sace.gov.ua/news/renewable_energy_overview (дата звернення: 2024.11.05).
8. Державні будівельні норми України (ДБН) В.1.2-14: "Правила забудови та використання земельних ділянок для будівництва енергетичних об'єктів" URL: <http://www.minregion.gov.ua>. – Дата звернення: 2024.11.02
9. Державні будівельні норми України. «Визначення розмірів земельних ділянок для об'єктів електричних мереж» (.ДБН В. 2.5–1999) : Держ. буд. норми України від 27.07.1999 р. № 179.

10. Екологічний паспорт Вінницької області. Київ, 2023. URL: https://www.vin.gov.ua/images/UPRTER/oholoshennia/2023_%20Vinnitska_08.12.2023_F.pdf
11. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991 року № 1264-ХІІ.
12. Закон України «Про екологічну експертизу». URL. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1864-12> (дата звернення: 2024.11.02).
13. Закон України «Про енергетику». URL. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/575-14> (дата звернення: 2024.11.02).
14. Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів». URL. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1970-19> (дата звернення: 2024.11.02).
15. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». URL. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12> (дата звернення: 2024.11.02).
16. Законодавство України про охорону навколишнього природного середовища. URL. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення: 2024.11.02).
17. Звіт про стан вітрової енергетики в Україні. Національна електрична компанія України. URL. – <https://ua.energy> (дата звернення: 2024.11.02).
18. Зелений тариф 2022: Особливості роботи сонячних станцій в період війни - solarsystem.com.ua. URL: <https://solarsystem.com.ua/green-tariff-2022/> (дата звернення: 30.10.2024).
19. Земельний кодекс України. URL. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 2024.11.02)
20. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 р. № 2768-ІІІ (зі змінами та доповненнями) // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 3–4. – Ст. 27.
21. Інноваційні технології в енергетиці: можливості та перспективи. Інститут енергетичних стратегій. URL. – <https://energystrategy.in.ua> (дата звернення: 2024.11.02).

22. Інститут відновлювальної енергетики НАН України. Технологічні інновації у сфері сонячної енергетики. URL. – <https://www.ire.kiev.ua/technology-innovations> (дата звернення: 2024.11.02).

23. Інформаційна система моніторингу екологічного стану в Україні. URL. – <http://www.eco-monitoring.kiev.ua> (дата звернення: 2024.11.02).

24. Калда Г., Соколан Ю., Рибалка К. Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні. Український журнал будівництва та архітектури. URL: <http://uajcea.pgasa.dp.ua/article/view/278561/273228> (дата звернення: 2024.11.03).

25. Ківалов С. В. Основи земельного права України: навчальний посібник. – Одеса: Юридична література, 2015. – 280 с.

26. Костюк, О. В. (2023). Системи накопичення енергії в контексті розвитку відновлювальних джерел енергії в Україні. Наукові записки Національного університету "Острозька академія". URL. – <https://nuoa.edu.ua/scientific-notes> (дата звернення: 2024.11.02).

27. Механізм регулювання земельних відносин у сфері енергетики. Офіційний сайт Міністерства енергетики України. URL. – <https://mepr.gov.ua> (дата звернення: 2024.11.02).

28. Міжнародне енергетичне агентство. Стан відновлювальної енергетики у світі. Офіційний веб-сайт. URL: <https://www.iea.org> (дата звернення: 02.11.2024).

29. Міністерство енергетики України. Проблеми та перспективи розвитку відновлювальних джерел енергії в Україні. URL. – <https://mpe.kmu.gov.ua/renewable-energy-prospects> (дата звернення: 2024.11.02).

30. Національна програма охорони земель в Україні. URL. – <https://mepr.gov.ua/news/36205.html> (дата звернення: 2024.11.02).

31. НГО розраховуватимуть по новій методиці - що зміниться для аграріїв при сплаті податків та орендної плати за землю. Агрополіт - гаряча

агрополітика. URL: <https://agropolit.com/blog/490-nova-metodika-normativnoyi-groshovoyi-otsinki-zemel-klyuchovi-zmini> (дата звернення: 2024.11.03).

32. Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні. Український журнал будівництва та архітектури. URL: <http://uajcea.pgasa.dp.ua/article/view/278561/273228> (дата звернення: 30.10.2024).

33. Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні. Український журнал будівництва та архітектури. URL: <http://uajcea.pgasa.dp.ua/article/view/278561/273228> (дата звернення: 2024.10.30).

34. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження правил використання земель енергетики» від 29.12.2004 р. № 1708 // Офіційний вісник України. – 2005. – № 1. – Ст. 23.

35. Принцип генерування енергії панелі сонячних батарей. DS New Energy. URL: <https://ua.dsisolar.com/info/principle-of-solar-panel-power-generation-37258856.html>.

36. Про затвердження Санітарних правил планування та забудови населених пунктів: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.02.1996 р. № 164 // Офіційний вісник України. – 1996. – № 8. – Ст. 42.

37. Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів: Закон України : чинний від 02.12.2010 р. / Верховна Рада України. – К. : Парламентське видавництво, 2011. – № 17. – С.112

38. Про індексацію нормативної грошової оцінки земель. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v6_28877-16#Text (дата звернення: 2024.11.02).

39. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 41. – Ст. 546.

40. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р : станом на 24 лип. 2013 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-p#Text> (дата звернення: 30.10.2024).

41. Проблеми та перспективи розвитку альтернативних джерел енергії в Україні. Наукова стаття. URL. – <https://www.science.gov.ua> (дата звернення: 2024.11.02).

42. Сучасна сонячна енергетика та перспективи розвитку технологій в Україні. *Одеська національна наукова бібліотека. Офіційний веб-сайт.* URL: https://odnb.odessa.ua/view_post.php?id=4131 (дата звернення: 02.11.2024)

43. Сучасна сонячна енергетика та перспективи розвитку технологій в Україні. *Одеська національна наукова бібліотека. Офіційний веб-сайт.* URL: https://odnb.odessa.ua/view_post.php?id=4131 (дата звернення: 2024.11.02).

44. Титова Т. О. Земельно-правові відносини в Україні: проблеми теорії і практики. – Київ: Юрінком Інтер, 2012. – 352 с.

45. Український центр енергетичних досліджень. Вплив відновлювальної енергетики на екологічну ситуацію в Україні. URL. – <https://ucet.org.ua/publications/renewable-energy-impact> (дата звернення: 2024.11.02).

46. Формування земельних ділянок для потреб альтернативної енергетики: монографія : Монографія / А.Г. Мартин та ін. Київ : ДП Компрінт, 2021. 120 с.

47. Як правильно обирати земельні ділянки для будівництва проектів відновлюваної енергетики?. Get Market. URL: <https://getmarket.com.ua/ua/news/yak-pravil-no-obirati-zemel-ni-dilyanki-dlya-budivnictva-proektiv-vidnovlyuvanoyi-energetiki> (дата звернення: 03.11.2024).

48. Які ділянки землі використовуються під будівництво СЕС. Eds-development. URL: <https://eds-development.com/yaki-dilyanki-zemli-vikoristovujutsya-pid-budivnictvo-ses/> (дата звернення: 03.11.2024).

49. Bloomberg New Energy Finance. Глобальні інвестиції в відновлювану енергетику. Офіційний веб-сайт. URL: <https://www.bnef.com> (дата звернення: 02.11.2024).

50. U.S. Department of Energy. (2024). Звіт про енергетичну політику. URL: www.energy.gov

51. Walker, S., & Younes, M. (2020). Land use planning for solar farms: A spatial multi-criteria assessment of land suitability. *Renewable Energy*, 147, 332-345. doi:10.1016/j.renene.2019.09.043.

ДОДАТКИ