

**НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОХОРОНИ
ТА ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ
СЕРЕДОВИЩЕ ПІД ЧАС ПРОЕКТУВАННЯ,
БУДІВНИЦТВА, ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІТРОВИХ ТА
СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ,
ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ**



Київ-Мелітополь 2014

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького
Науково-дослідний інститут біорізноманіття наземних та водних екосистем України
Азово-Чорноморська міжвідомча орнітологічна станція
Громадська екологічна організація «Лагуна»

УКРАЇНСЬКА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНА АГЕНЦІЯ
УКРАЇНСЬКА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНА АССОЦІАЦІЯ
ТОВ «ВІНД ПАУЕР»
ТОВ «ЮРОКЕЙП ЮКРЕЙН І»
ТОВ "ВІНДКРАФТ УКРАЇНА"
ТОВ «ВКН Україна»



**НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ
ОХОРОНИ ТА ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ
ПІД ЧАС ПРОЕКТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА, ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІТРОВИХ ТА СОНЯЧНИХ
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ, ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ**

науково-методичний посібник

Київ-Мелітополь
2014

Автори:

В.Д. Сіохін, П.І. Горлов, Ю.О. Андрющенко, О.Б. Анненков, А.М. Волох, С.М. Подорожний, Ю.В. Кармишев, І.К. Поліщук, С.В. Винокурова, А.В. Салтиков, О. М. Долинна, І.Б. Сальнікова-Буденко, В.І. Долинний, Є.В. Сіохін, А.І. Сидоренко

Рецензенти:

І.А. Мальцева – доктор біологічних наук, професор

О.І. Кошелев – доктор біологічних наук, професор

Рекомендовано до друку вченою радою Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (протокол № 1 від 29.08.2014 р.)

Н34 Науково-методичні основи охорони та оцінки впливу на навколишнє природне середовище під час проектування, будівництва, експлуатації вітрових та сонячних електростанцій, ліній електромереж: методичний посібник / В.Д. Сіохін, П. І. Горлов, Ю.О. Андрющенко, А. М. Волох та ін. – Мелітополь : МДПУ імені Б. Хмельницького, 2014. – 148 с.

ISBN 978-617-7055-61-6

Сформовано науково-методичне забезпечення з проведення робіт щодо охорони та оцінки впливу на природні комплекси під час проектування та будівництва вітрових електростанцій. Розглядаються методичні аспекти проведення робіт з оцінки стану ландшафтного та біологічного різноманіття на площадках сонячних електростанцій та лініях електромереж. Науково-методичне забезпечення включає: основні методики досліджень домінуючих природних комплексів; концептуальні та структурні підходи з організації та проведення моніторингу природних комплексів; уніфіковані формати змісту і представлення матеріалів для підготовки наукового обґрунтування та експертного висновку відповідно до міжнародного та національного законодавства; методику використання Веб-додатку «WebBirds» для моніторингу сезонних орнітокомплексів і комп'ютерного моделювання оцінки впливу ВЕС; підходи до формування баз даних, структури файлів та системи управління базами даних (СУБД); методики розрахунку ступеня впливу і схеми формування прогностичної моделі та порівняльної оцінки впливу будівництва і експлуатації ВЕС на сезонні комплекси птахів, їх міграції.

Рекомендований формат організації та проведення робіт при проектуванні, будівництві та експлуатації площадок ВЕС забезпечує дотримання комплексу заходів з попередження або обмеження небезпечних дій економічної діяльності на довкілля згідно вимог природоохоронного законодавства та інших законодавчих і нормативних документів національного та міжнародного рівня, пов'язаних з безпекою довкілля.

Науково-методичний посібник може бути використаний при підготовці наукових обґрунтувань та експертних висновків під час проектування та будівництва ВЕС, проведення моніторингу на працюючих станціях. Посібник буде корисним при підготовці дисертаційних, магістерських, дипломних та курсових робіт.

Посібник розрахований як на досвідчених фахівців в галузі екології, орнітології, екологічного менеджменту, так і для дослідників-початківців, аспірантів, магістрантів, студентів біологічних та екологічних спеціальностей.

Іл. 60. Табл. 48. Бібліогр. 123 наймен.

2. МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ПРОФІЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОМІНУЮЧИХ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ

2.1. РОСЛИННІ КОМПЛЕКСИ (ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТІВ ТОВ «ВКН УКРАЇНА», ТОВ «ВИНДКРАФТ УКРАЇНА»)

Подорожний С.М.

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

Сучасний вітроенергетичний потенціал України оцінюється в 30 000 ГВт на рік. електроенергії в рік (згідно даних Національної академії наук України). Найбільш перспективними регіонами України для розвитку вітроенергетики є: західна і східна частини півострова Крим, розташовані вздовж узбережжя Чорного і Азовського морів; Запорізька, Донецька, Херсонська, Миколаївська та Одеська області [1]. Безсумнівно, що при стійкому тренді росту цін на нафту і газ, з одного боку, і екологізації виробництва, як основної вимоги сталого розвитку економіки будь-якої країни, з іншого боку альтернативи розвитку вітроенергетики на Україні практично немає.

Азово-Чорноморський регіон характеризується високим рівнем флористичного різноманіття [2-6]. Важливою і актуальною проблемою стає виявлення негативного впливу ВЕС на рослинний покрив ще на рівні їх проектування. Основною метою нашої роботи є аналіз традиційних геоботанічних методик і вибір оптимального набору параметрів для характеристики стану рослинного покриву, визначення факторів ризику в зонах проєктованих площадок ВЕС, їх буферних зонах, а також для моніторингу рослинних комплексів в зоні площадок ВЕС після введення їх в експлуатацію.

Дослідження проводились на територіях, планованих під будівництво ВЕС – Ботієвської, Приморської, Новопетрівської (Запорізька область), а також Армянської, Красноперекопської, Джанкойської (АР Крим) в період з 2010 по 2013 рр.

У роботі використані матеріали наукових обґрунтувань та експертних висновків за вказаними ВЕС, виконаних відповідно до міжнародних та національних законодавчих актів з проектування та будівництва майданчиків ВЕС, з урахуванням критеріїв, визначених у стандартах Світового банку та Міжнародної фінансової корпорації.

Опис та оцінка сучасного стану флори і рослинності в зоні проєктованих площадок ВЕС проводилася на пробних площах і облікових ділянках, а в межах буферних зон (рис. 2.1.1) - маршрутним методом за традиційними геоботанічними методиками [7-11].



1 - зона площадок ВЕС; 2 - двохкілометрова буферна зона; 3 - п'ятикілометрова буферна зона

Рис. 2.1.1. Схема розташування зони площадок ВЕС та буферних зон на прикладі Новопетрівської ВЕС

Назви рослинних видів наводяться згідно «Определителя высших растений Украины» (1987) [12] «Определителя высших растений Крыма» (1972) [13]. Раритетність ценофонду визначалася відповідно до Червоної книги України (2009) [14] і Зеленої книги України (2009) [15].

Для площадок ВЕС та їх буферних зон, методика геоботанічних досліджень та ступінь її деталізації, на наш погляд, відрізняються значним чином. Це пов'язане з тим, що в зонах площадок ВЕС існують ризики прямого порушення рослинних угруповань (за рахунок будівництва вітроенергетичних

установок, під'їзних шляхів та інших інфраструктурних об'єктів). Тому в цій зоні геоботанічні дослідження повинні мати високий ступінь деталізації, особливо в тих випадках коли в межі зони попадають рослинні види та угруповання, які мають охоронний статус. В буферних зонах, де відсутня пряма загроза порушенню рослинних комплексів, високий рівень деталізації геоботанічних досліджень навряд чи доцільний. Деякі автори стверджують, що в буферних зонах також існує негативний вплив на рослинні комплекси за рахунок вібрації, електромагнітного поля та ін. чинників. Але ці ствердження найчастіше носять декларативний характер (роботи експериментального характеру з даної проблематики практично відсутні). Значно більший вплив на рослинні комплекси буферних зон спричиняють фактори, які не пов'язані з будівництвом та експлуатацією ВЕС - неконтрольований випас, сінокосіння, пожежі та ін.

Методика проведення геоботанічних досліджень та оцінка ризиків порушення рослинних комплексів в зонах площадок ВЕС

Вивчення та опис рослинних угруповань і популяцій окремих рослинних видів в зонах площадок ВЕС, як вже зазначалося, рекомендовано проводити на пробних площадках. Аналіз більшості методик геоботанічних досліджень дає підстави рекомендувати наступні розміри пробних площадок:

- ліси (включаючи деревний ярус) - 200-300 м²;
- ліси (тільки нижній ярус) - 50-200 м²;
- степові ділянки - 10-25 м²;
- луки 10-25 м²;
- пасовища 5-10 м²;
- сегетальні трав'янисті угруповання - 25-100 м².

Слід зазначити, що в Азово-Чорноморському регіоні відсутні природні ліси зі складною вертикальною структурою, а в існуючих штучних лісах регіону (значні за розмірами лісові масиви на територіях лісництв) будівництво ВЕС практично не можливо через жорстке екологічне законодавство та складність інженерних рішень. Найчастіше при дослідженнях ми маємо справу з захисними лісосмугами, тому розміри пробних площ тут можуть бути в межах 50-200 м². Крім того, при дослідженні лісосмуг ми рекомендуємо використовувати термін "деревна та чагарникова рослинність" замість "лісової".

Пробні площі можуть бути як строго визначених, так і менш визначених розмірів і контурів. Найчастіше використовується квадратна або прямокутна форма пробних площадок, а їх межі, хоча б в кутах, позначаються кілочками або іншими знаками. Якщо розмір ценозу невеликий, можна обмежити пробну площу природними межами даного рослинного угруповання. Якщо ж природний розмір рослинного угруповання (ділянки асоціації) крупний, то в його рамках можна виділити площу менших розмірів.

На пробній площі проводиться загальний опис рослинності за певним планом, який наводиться нижче. При дослідженні деревних та чагарникових угруповань (лісосмуги) пробна площа використовується також для перерахунку дерев, кількість яких потім перераховується на гектар. У цих випадках пробні площі слід виділяти точних розмірів, прив'язувати до якихось орієнтирів і наносити на план.

Пробні площі повинні закладатися в досить типових місцях, що особливо важливо в тих випадках, коли таких площ небагато. Рекомендується в кожній асоціації закладати не менше трьох пробних площ.

При необхідності точного підрахунку дрібних об'єктів (кількість екземплярів рідкісних видів, генеративних пагонів) в межах пробної площі закладають ще облікові площадки. Вони мають значно менші розміри, ніж пробна площа - а саме частіше від 1 до 4 м². Такі майданчики використовуються також для вагових аналізів травостою (в першу чергу для визначення фітомаси того чи іншого рослинного угруповання).

У межах кожної пробної площі кількість облікових площадок може бути різною в залежності від цілей дослідження. При вивченні мозаїчності лугових і степових рослинних угруповань (рекогносцирувальні дослідження маршрутного характеру) можна обмежуватися двома обліковими площадками (1 м x 1 м), а при детальних дослідженнях - п'ятьма.

При підрахунках деревних сходів рекомендується закладати не менше 10 метрових квадратів на кожен пробну площу.

Якщо рослинні угруповання утворюють мозаїчний комплекс, в якому чергуються порівняно дрібні ділянки різних асоціацій, то можна не виділяти окремо пробних площ і облікових площадок, а просто вести опис або природних меж ділянок асоціацій, або відразу на облікових площадках, минаючи пробні площі.

Ми рекомендуємо наступний план і порядок опису пробних площ і облікових площадок:

1. *Облік видового складу рослинного угруповання* (обов'язковою умовою є ретельне і точне складання списку рослин з тим, щоб в нього потрапили всі види, що знаходяться на майданчику

(особливо ті які мають охоронний статус) - як в зрілому стані, так і не квітучі, і навіть сходи. Таку роботу проводять, як правило, профільні фахівці добре знайомі з регіональною флорою). У наукових обґрунтуваннях, щодо проектування ВЕС наведення повного списку флори території, на наш погляд, недоцільне, але обов'язково повинні бути наведені латинські назви видів, що мають охоронний статус, едифікаторних видів, а також карантинних бур'янів. Латинські назви потрібні для оцінки наукових обґрунтувань міжнародними експертами.

2. *Рясність виду*. Рясність це кількість екземплярів будь-якого виду в межах пробної площі або облікової площадки. При обліку рясності часто доводиться стикатися з труднощами розмежування окремих екземплярів (наприклад, кореневищні рослини). В таких випадках підрахунок екземплярів можна замінити підрахунком стебел. І те й інше представляє об'єктивну оцінку рясності. Такого роду оцінка буває часто громіздкою і кропіткою, і тому ми рекомендуємо застосовувати її в основному для вивчення та оцінки популяцій видів рослин, які мають охоронний статус, або карантинних бур'янів. Зазвичай, для опису трав'янистих ценозів, частіше застосовують суб'єктивну оцінку рясності за допомогою якої-небудь шкали. Пропонуються різні шкали рясності. Найбільш популярна, на наш погляд, більш зручна і найчастіше використовується шкала чисельності Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964), яка поєднує як оцінку числа екземплярів, так і ступінь їх проєктивного покриття. Шкала складається з семи балів:

- 5 - рослиною покрито більше $\frac{3}{4}$ площадки (більше 75%);
- 4 - рослиною вкрите від $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ площадки (або 50-75%);
- 3 - рослиною вкрите від $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ площадки (або 25-50%);
- 2 - рослиною вкрите від $\frac{1}{20}$ до $\frac{1}{4}$ майданчики (5-25%) або достатньо розріджені, але покривають більш $\frac{1}{20}$ покриття;
- 1 - рослини численні, але покривають менше $\frac{1}{20}$ (або менше 5%);
- + - рослини розріджені з дуже низьким покриттям (5-100 екземплярів);
- r - вкрай нечисленні з дуже низьким покриттям (1-5 екземплярів).

3. *Частота зустрічі виду або константність*. Якщо для рослинного угруповання є кілька описів, то можна обчислити константу або частоту зустрічі виду в рослинних угрупованнях. Під цим розуміють частоту зустрічей видів в окремих фітоценотичних описах. Її вказують у відсотках або по 5-ти бальній шкалі, де: I - (1-20%); II - (21-40%); III - (41-60%); IV - (61-80%); V - (81-100%). Цей показник ми рекомендуємо використовувати тільки для рідкісних видів, які мають охоронний статус і зростають в безпосередньо в зоні площадок ВЕС. Крім того, константність окремих видів-едифікаторів природних степових ценозів (наприклад представники роду ковила (*Stipa*) на перелогах різного віку в межах зони площадок ВЕС, дає можливість оцінити потенційні можливості відновлення степових природних комплексів на таких землях - чим вища константність, тим вища потенційна можливість до відновлення і навпаки. Так на перелогах Джанкойської ВЕС ковила Лессінга (*Stipa lessingiana*) мала низьку константність (I бал), що було одним з критеріїв для визначення низького потенціалу до відновлення на них природних степових угруповань.

4. *Життєвість (vitalitet)*. Ця ознака, зазвичай, вказується тільки для тих видів, які або явно пригнічені, або, навпаки, дуже розвинені в даному рослинному угрупованні. Життєвість позначається просто короткою словесною характеристикою. Рекомендуємо використовувати цей показник тільки для видів і угруповань, які мають охоронний статус, а також для видів-едифікаторів природних рослинних угруповань для визначення потенційної можливості їх подальшого відновлення.

5. *Ярусність*. При описі рослинних угруповань прийнято розрізняти яруси - деревний, чагарниковий і трав'янистий. В рамках трав'янистого ярусу розрізняють верхній трав'янистий ярус (50-100 см), середній (25-50 см) і нижній (5-25 см), які часто об'єднують. У більшості випадків окремі яруси можуть бути відсутні. Рекомендуємо використовувати цей показник тільки для рослинних угруповань, які мають охоронний статус, а також для природних рослинних угруповань та їх "залишків" з метою визначення можливості їх подальшого відновлення (чим менше ярусів, тим менше потенційна можливість угруповання до відновлення);

6. *Періодичність*. Для вивчення періодичності відзначають при опису угруповання фенологічні фази кожного виду. Найчастіше користуються цифровими позначеннями фаз розвитку рослин, а саме: 1 - вегетація, 2 - бутонізація, 3 - цвітіння, 4 - плодоношення, 5 - закінчення вегетації, 6 - період спокою. Рекомендуємо використовувати цей показник тільки видів, які мають охоронний статус для визначення їх популяційних характеристик. Наведення цих показників (особливо фаз 2-4) дає змогу оцінити стан популяції того чи іншого рідкісного виду.

7. *Фітомаса*. Визначається ваговим методом. Застосовується при вивченні трав'янистих ценозів. Для цього з майданчика в 1 м кв. зрізують весь травостій на рівні ґрунту. Залежно від завдання або цілей дослідження зрізані рослини в свіжому або повітряно-сухому вигляді зважують або розбирають за видами і зважують окремо. Таким чином, визначають фітомасу окремих угруповань (в центнерах або

тонах на гектар), або визначають участь в процентах окремих видів. Рекомендується на кожній пробній площі брати укоси не менше ніж з чотирьох метрових майданчиків. При значному числі пробних площ і досить однорідних травостоях можна обмежуватися 2-3 укосами на кожній пробній площі.

Цей показник ми рекомендуємо використовувати для фонових рослинних угруповань з домінуванням цінних кормових видів (злаки бобові, різнотрав'я тощо). Це основний показник для визначення господарської цінності і грошової оцінки пасовищ, луків та ін. угідь. При погодженні земельних питань грошова оцінка земель непрямого сільськогосподарського призначення є дуже дискусійною і спекулятивною. Тому визначення фітомаси може стати базою для вирішення спірних питань з цього приводу.

8. *Ступінь порушення (деградації) рослинних комплексів.* Важливий інтегральний показник, який дозволить уникнути низки проблемних питань збереження природних рослинних угруповань вже на стадії будівництва ВЕС і під час їх експлуатації. Пропонується наступна градація ступеню порушення рослинних угруповань: непорушені (природні); слабо порушені; середньо порушені; сильно порушені.

Для виконання оцінки ступеня деградації рослинних комплексів обов'язково повинні залучатися фахові спеціалісти, які можуть провести таку оцінку, виходячи з наведених параметрів, а також інших (представленість сегетальних видів в природних рослинних угрупованнях, присутність і проективне покриття злаковою основою, характер розташування надземних вегетативних органів рослин та ін.) (рис. 2.1.2).



Рис. 2.1.2. Сильно порушені природні степові комплекси з домінуванням полину кримського (*Artemisia taurica*) без злакової основи (Армянська ВЕС)

9. *Характер господарської діяльності.* Вказуються всі види господарської діяльності, які впливають на природні рослинні комплекси території (випас, сінокосіння, зимове або осіннє випалювання та ін.) і по можливості їх обсяги та інтенсивність.

10. *Оцінка впливу (ризиків) на рослинні комплекси, обумовлених будівництвом та експлуатацією площадок ВЕС.* Проводиться на підставі і аналізі запропонованих параметрів (п. 1-9) у форматі рекомендованим WKN FG – АТВіндкрафт Норд, Німеччина, Dr. N. Brielmann – Büro für ökologische Studien, Rostock). Формат оцінок впливу наступний:

Впливи, обумовлені будівництвом, на види рослин, які, згідно із законодавством про охорону видів, можуть розцінюватися, як значні:

- 1/a – викиди шкідливих речовин під час робіт на будівельному майданчику, (вихлопні гази, витоки, застосування матеріалів, що створюють загрозу) і пов'язані із цим потенційні небезпеки для розмноження і місць росту рослин.

- 1/d - втрата місць розмноження для видів внаслідок зайняття території при підготовці будівельних робіт.

- 1/e - втрата окремих індивідуумів видів, що охороняються, під час будівельних робіт.

Впливи, обумовлені обладнанням, на види рослин що охороняються, які згідно із законодавством про охорону видів можуть розцінюватися як значні:

• 2/а - тривале зайняття території і, як наслідок цього, зміна характеристик середовища перебування й порушенням біотопічних комплексів.

Методика проведення геоботанічних досліджень та оцінка ризиків порушення рослинних комплексів в буферних зонах ВЕС

В буферних зонах ВЕС, де відсутня пряма загроза порушенню рослинних комплексів, об'єм геоботанічних досліджень (показників) може бути значно меншим, а відповідно і невисокий рівень деталізації геоботанічних досліджень. Вже зазначалося, що в буферних зонах ВЕС геоботанічні дослідження рекомендовано проводити маршрутним методом без пробних площ та облікових майданчиків. Планування маршруту повинно проводитися таким чином, щоб максимально охопити природні рослинні угруповання, які розташовуються в межах буферних зон і тільки частково агрофітоценози.

Ми рекомендуємо наступний мінімальний перелік геоботанічних показників для складання характеристики рослинності буферних зон:

1. *Облік видового складу рослинного угруповання.* На наш погляд, достатнім буде реєстрація тільки основних доміантних видів рослинних угруповань, а також видів, які мають охоронний статус та карантинних бур'янів та наведення їх латинських назв.

2. *Рясність виду.* Визначається за шкалою Браун-Бланке тільки для основних едифікаторних видів рослинних угруповань.

3. *Життєвість (віалітет).* Рекомендуємо використовувати цей показник тільки для видів і угруповань, які мають охоронний статус, а також для видів-едифікаторів природних рослинних угруповань.

4. *Фітомаса.* Цей показник в буферних зонах ВЕС ми рекомендуємо застосовувати тільки у разі потреби визначення господарської цінності і грошової оцінки пасовищ, луків та ін. угідь.

5. *Ступінь порушення (деградації) рослинних комплексів.* Наводиться за наступною градацією:

- не порушені (природні);
- слабо порушені;
- середньо порушені;
- сильно порушені.

6. *Характер господарської діяльності.* Вказуються всі види господарської діяльності, які впливають на природні рослинні комплекси території (випас, сінокосіння, зимове або осіннє випалювання та ін.) і по можливості їх обсяги та інтенсивність.

Наведений перелік основних геоботанічних параметрів, є важливим і обов'язковим при оцінці рослинного покриву території та підготовці наукового обґрунтування і експертного висновку щодо проектування і будівництва майданчиків ВЕС. Проте залишається досить важливим питання про моніторинг рослинного покриву в межах площадок ВЕС, які вже введені в експлуатацію. В першу чергу, це стосується таких питань як хід відновлювальних сукцесій природних рослинних комплексів (степових, лучних, галофітних); міграції і поширення карантинних рослинних видів і їх статус в межах площадок ВЕС, режим господарського використання і способи відчуження фітомаси з фітоценозів на площадках ВЕС. Терміни, періодичність і ступінь деталізації моніторингових робіт, ймовірно, заслуговують окремого розгляду.

На наш погляд, дотримання при проектуванні і будівництві всіх рекомендацій, викладених у наукових обґрунтуваннях і експертних висновках, при грамотному моніторингу і обмеженні певних видів господарської діяльності на експлуатованих площадках ВЕС, ми можемо сподіватися на збереження та відновлення природних рослинних комплексів і збільшення біорізноманіття в цілому. Цьому в першу чергу, буде сприяти значне зниження антропогенного навантаження (випас, сінокосіння, пожежі, збори рослин) за рахунок режимності таких об'єктів. Досвід такої специфічної "заповідності" вже існує в ряді країн (наприклад США), де на військових полігонах, за рахунок режимності, рівень біологічного різноманіття в кілька разів вище, ніж на сусідніх територіях. В цьому випадку компроміс між "заборонити все..." і збереженням біорізноманіття може бути цілком доречним, тим більше, що на переважній більшості об'єктів ПЗФ (заказники різного рівня) заповідний режим по суті номінальний.

Приклади стислої характеристики рослинних комплексів площадок ВЕС із застосуванням рекомендованих геоботанічних параметрів і методик (за матеріалами власних геоботанічних обстежень)

На всіх зазначених площадках ВЕС об'єктом дослідження була природна флора і рослинність, а також спонтанні рослинні угруповання агрофітоценозів, розташовані в межах площадок ВЕС, де і були сконцентровані основні ботанічні дослідження. На буферних територіях проводились тільки рекогносцирувальні обстеження, так як прямий вплив на рослинні комплекси (порушення ґрунтового та рослинного покриву) тут відсутній.

Спільним для всіх досліджених площадок ВЕС була відсутність на їх території об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), а також повне домінування агрофітоценозів частка яких становила від 50 до 90%. Саме на них розташовувалася основна маса вітроенергетичних установок (ВЕУ). У цьому зв'язку викликає здивування інформація окремих авторів про розміщення майданчиків ВЕС в основному на природних степових ділянках.

Степова рослинність на всіх зазначених площадках ВЕС розміщувалася, як правило, у вигляді вузьких смуг уздовж берегових обривів узбережжя Сиваша (Армянська, Красноперекіпська і Джанкойська ВЕС) або на крутих схилах (Ботієвська, Приморська, Новопетрівська ВЕС), де з інженерної точки зору будувати ВЕУ або розміщувати під'їзні шляхи до них навряд чи доцільно.

В цілому, слід зазначити, що природні рослинні комплекси - степові, лучні і галофітні, на всіх без винятку проектних площадках ВЕС, перебувають у крайній незадовільній стані через високе пасквальне навантаження і неконтрольованого сінокосіння.

Нижче наводиться стислий варіант оцінки стану рослинних комплексів і ступенів ризику їх порушення на проектних площадках ВЕС за результатами наших досліджень.

Ботієвська ВЕС. Степові ділянки тут представлені дуже невеликими за площею локалітетами, розташованими в межах буферних зон. На момент обстеження знаходилися в дуже деградованому стані. Це пов'язано з інтенсивним випасом, який здійснюється на цих ділянках.

Основними едифікаторами зазначених степових угруповань є види родів: костриця (*Festuca*), житняк (*Agropyron*), рідше тонконіг (*Poa*).

Найбільш поширеним варіантом степів є кострицево-ковилові степи з домінування костриці і одного або декількох видів ковили.

У складі степових ділянок зустрічається п'ять видів, внесених у різні природоохоронні списки (табл. 2.1.1).

Таблиця 2.1.1. Види, що охороняються, у складі степових угруповань регіону досліджень

№	Назва таксона	ЧКУ	ЄЧС	БК
1	<i>Stipa capillata</i> L.	+	-	-
2	<i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	+	-	-
3	<i>Stipa ucrainica</i> P. Smirn.	+	-	-
4	<i>Phlomis hybrida</i> Zelen.	-	+	-
5	<i>Ferula orientalis</i> L.	-	-	+

ЧКУ – Червона книга України; ЄЧС – Європейський червоний список; БК – Бернська конвенція

представлена кострицево-житняковими, ковилово-кострицевими і кострицево-ковиловими угрупованнями.

Таблиця 2.1.2. Види, що охороняються, у складі степових угруповань території Приморської ВЕС

№	Назва таксона	ЧКУ	ЄКС	БК
1	<i>Stipa capillata</i> L.	+	-	-
2	<i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	+	-	-
3	<i>Stipa ucrainica</i> P. Smirn.	+	-	-
4	<i>Phlomis hybrida</i> Zelen.	-	+	-
5	<i>Ferula orientalis</i> L.	-	-	+
6	<i>Caragana scythica</i> (Kom.) Pojark.	+	+	-
7	<i>Calophaca wolgarica</i> (L. fil.) DC.	+	-	-
8	<i>Tulipa schrenkii</i> Regel.	+	-	-

ЧКУ – Червона книга України; ЄЧС – Європейський червоний список; БК – Бернська конвенція

Таблиця 2.1.3. Степові рослинні угруповання, внесені в Зелену книгу України на території Приморської ВЕС

№	Українська назва	Наукова назва
1	формація ковили Лессінга	<i>Stipeta lessengiana</i>
2	формація ковили української	<i>Stipeta ucrainicae</i>
3	формація ковили волосистої	<i>Stipeta capillatae</i>
4	формація мигдалю низького	<i>Amygdaleta nanae</i>

вищих судинних рослин, які мають охоронний статус (табл. 2.1.4).

Крім цього, в складі степових ділянок зустрічається три рослинні угруповання, занесених до Зеленої книги України - формація ковили Лессінга (*Stipeta lessengiana*); формація ковили української (*Stipeta ucrainicae*) і формація ковили волосистої (*Stipeta capillatae*).

У складі галофітної і деревно-чагарникової рослинності в межах Ботієвської ВЕС види і рослинні угруповання, що мають охоронний статус нами не виявлені.

Приморська ВЕС. Степова рослинність

Домінантами степових фітоценозів виступають житняк гребінчастий (*Agropyron pectinatum*), костриця валійська (*Festuca valesiaca*), *Stipa capillata*, ковила Лессінга (*S. lessingiana*), ковила українська (*S. ucrainica*).

Всього у складі степових угруповань відзначено вісім видів вищих судинних рослин, які мають охоронний статус (табл. 2.1.2).

Крім того, в складі степових ділянок тут зустрічаються чотири рослинні угруповання, внесених до Зеленої книги України (табл. 2.1.3).

Слід зазначити, що степові схили з унікальною рослинністю безпосередньо не входять в зону площадок ВЕС, а розташовуються в буферній зоні, що значно мінімізує негативний вплив на рослинні комплекси.

У складі галофітної рослинності Приморської ВЕС зустрічається п'ять видів

Таблиця 2.1.4. Види, що охороняються, у складі галофітних угруповань території Приморської ВЕС

№	Назва таксона	ЧКУ	ЄКС	МСОП
1	<i>Allium pervestitum</i> Klok.	+	-	+
2	<i>Arenaria zozii</i> Kleop.	-	+	-
3	<i>Astradaucus littoralis</i> (Bieb.) Drude	+	-	-
4	<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	-	-	+
5	<i>Juncus fominii</i> Zoz	-	+	-

ЧКУ – Червона книга України; ЄКС – Європейський червоний список; МСОП – Червоний список Міжнародної спілки охорони природи

Таблиця 2.1.5. Види, що охороняються, у складі псамофітних угруповань території Приморської ВЕС

№	Назва таксона	ЧКУ	ЄКС
1	<i>Asparagus pallasii</i> Miscz.	+	-
2	<i>Astragalus borysthenticus</i> Klok.	+	+
3	<i>Glaucium flavum</i> Crantz.	+	-
4	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	+	-
5	<i>Senecio borysthenticus</i> (DC.) Andr.	-	+
6	<i>Stipa borysthentica</i> Klok. ex Prokud	+	-
7	<i>Tamarix gracilis</i> Willd.	+	-

ЧКУ – Червона книга України;

ЄКС – Європейський червоний список

солодки голої (*Glycyrrhizeta glabrae*).

В цілому, будівництво та експлуатація ВЕС навряд чи може негативним чином впливати на псамофітні угруповання, що знаходяться в буферних зонах ВЕС.

У складі водно-болотної та деревно-чагарникової рослинності безпосередньо в зоні площадок ВЕС, види та рослинні угруповання, які мають охоронний статус нами не зареєстровані.

Краснопереконська ВЕС. Зональний степовий тип рослинності на даній території представлений ізольованими невеликими за площею ділянками, які по рельєфними особливостями не можуть використовуватися для вирощування сільськогосподарських культур. Це в першу чергу, вузька смуга схилів уздовж узбережжя Сиваша, і ізольовані невеликі ділянки біля населених пунктів (рис. 2.1.3). Більшість степових ділянок в даний час знаходиться під впливом інтенсивного антропогенного преса (в першу чергу випасу) і є середньо-і сильно деградованими.

Степова рослинність представлена полиново-кострицево-житняковими, полиново-житняково-пирійними і полиново-житняково-ковилловими формаціями. Домінантами степових угруповань часто виступають - *Agropyron pectinatum*, *Festuca valesiaca*, значно рідше - *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. ucrainica*. На знижених ділянках і місцях близького залягання ґрунтових вод формуються перехідні лучно-степові ценози, де значну роль починають відігравати такі види як пирій повзучий (*Elytrigia repens*), пирій середній (*E. intermedia*).

Регіональної особливістю степів даної території, як і всього Присивашся в цілому, є значна участь в степових ценозах *Artemisia taurica*.

Всього у складі степових угруповань регіону дослідження зустрічається сім видів вищих судинних рослин, які занесені в різні природоохоронні списки (табл. 2.1.6).

Таблиця 2.1.6. Види, що охороняються, у складі степових угруповань території Краснопереконської ВЕС

№	Назва таксона	ЧКУ	ЄКС	МСОП
1	<i>Stipa capillata</i> L.	+	-	-
2	<i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	+	-	-
3	<i>Stipa ucrainica</i> P. Smirn.	+	-	-
4	<i>Phlomis hybrida</i> Zelen.	-	+	-
5	<i>Astragalus reduncus</i> Pall.	-	+	+
6	<i>Psathyrostachys juncea</i> (Fisch.) Nevski	+	-	-
7	<i>Tulipa gesneriana</i> L.	+	-	-

ЧКУ – Червона книга України; ЄКС – Європейський червоний список; МСОП – Червоний список Міжнародної спілки охорони природи

Рослинні угруповання, внесені до Зеленої книги України у складі галофітної рослинності тут відсутні.

В цілому, функціонування ВЕС навряд чи може негативним чином впливати на галофітні угруповання, що знаходяться в буферних зонах ВЕС.

Псамофітна рослинність на території Приморської ВЕС також входить в межі буферних зон ВЕС. Вона представлена на піщано-черепашкових ґрунтах Обіточної коси. Рослинність не має тут високого проективного покриття, але характеризується досить різноманітним видовим складом. У складі псамофітної рослинності зустрічається сім видів вищих судинних рослин, занесених до різних охоронних списків (табл. 2.1.5).

Крім того, у складі псамофітних рослинних угруповань три занесені до Зеленої книги України - формація ковили дніпровської (*Stipeta borysthenticae*), формація астрагала дніпровського (*Astragaleta borysthenticae*) і формація

Крім цього в складі степових ділянок тут зустрічаються три рослинних угруповання, внесені до Зеленої книги України - *Stipeta lessingiana*, *Stipeta ucrainica* і *Stipeta capillata*.

Аналіз розміщення запланованих ВЕУ і локалітетів видів та рослинних угруповань, які мають охоронний статус показує, що негативний вплив на них може чинитися тільки двома ВЕУ з 60 - 55 та 57 (рис. 2.1.4).

Ризики нами оцінені як:

1/d - втрата місць зростання *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. ucrainica*,

Astragalus reduncus, *Psathyrostachys juncea*, *Phlomis hybrida*, *Tulipa gesneriana* і рослинних угруповань *Stipeta lessengiana*, *Stipeta ucrainica*, *Stipeta capillatae*;

1/е - втрата окремих екземплярів *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. ucrainica*, *Astragalus reduncus*, *Psathyrostachys juncea*, *Phlomis hybrida*, *Tulipa gesneriana* і рослинних угруповань *Stipeta lessengiana*, *Stipeta ucrainica*, *Stipeta capillatae* під час проведення будівельних робіт.

Галофітна рослинність зустрічається на засолених ґрунтах, які приурочені до знижених ділянок узбережжя Сиваша, а також в депресіях внутрішній частині півострова Литовський (рис. 2.1.3). Найбільш поширеними видами тут солонець європейський (*Salicornia europaea*), содник простертий (*Suaeda prostrata*), курай содовий (*Salsola soda*), галіміона бородавчата (*Halimione verrucifera*), галіміона черешкувата (*Halimione pedunculata*), лугига Ошера (*Atriplex aucheri*), кермек Мейєра (*Limonium meyeri*) та ін.

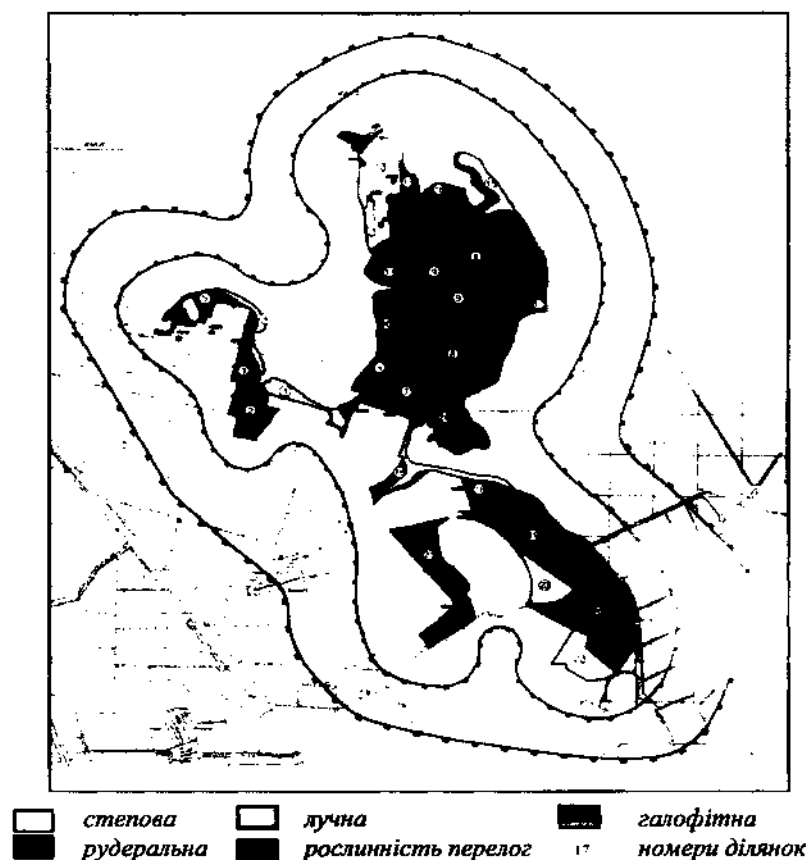


Рис. 2.1.3. Схема розміщення степових рослинних угруповань та інших рослинних комплексів на території майданчика Красноперекопської ВЕС

У складі галофітної рослинності зустрічається три види вищих судинних рослин, занесених до різних охоронних списків (табл. 2.1.7).

Таблиця 2.1.7. Види, що охороняються, у складі галофітних угруповань території Красноперекопської ВЕС

№	Назва таксона	ЧКУ	МСОП
1	<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	-	+
2	<i>Lepidium syvaschicum</i> Kleop	+	-
3	<i>Limonium tschurjukiense</i> (Klokov) Lavrenko ex Klokov	+	-

ЧКУ – Червона книга України; МСОП - Червоний список Міжнародної спілки охорони природи

Рослинні угруповання, внесені до Зеленої книги України у складі галофітної рослинності тут відсутні.

В зону безпосереднього розташування майданчиків ВЕС тут потрапляє кілька ділянок з галофітною рослинністю, тому розташування на них ВЕС треба заборонити.

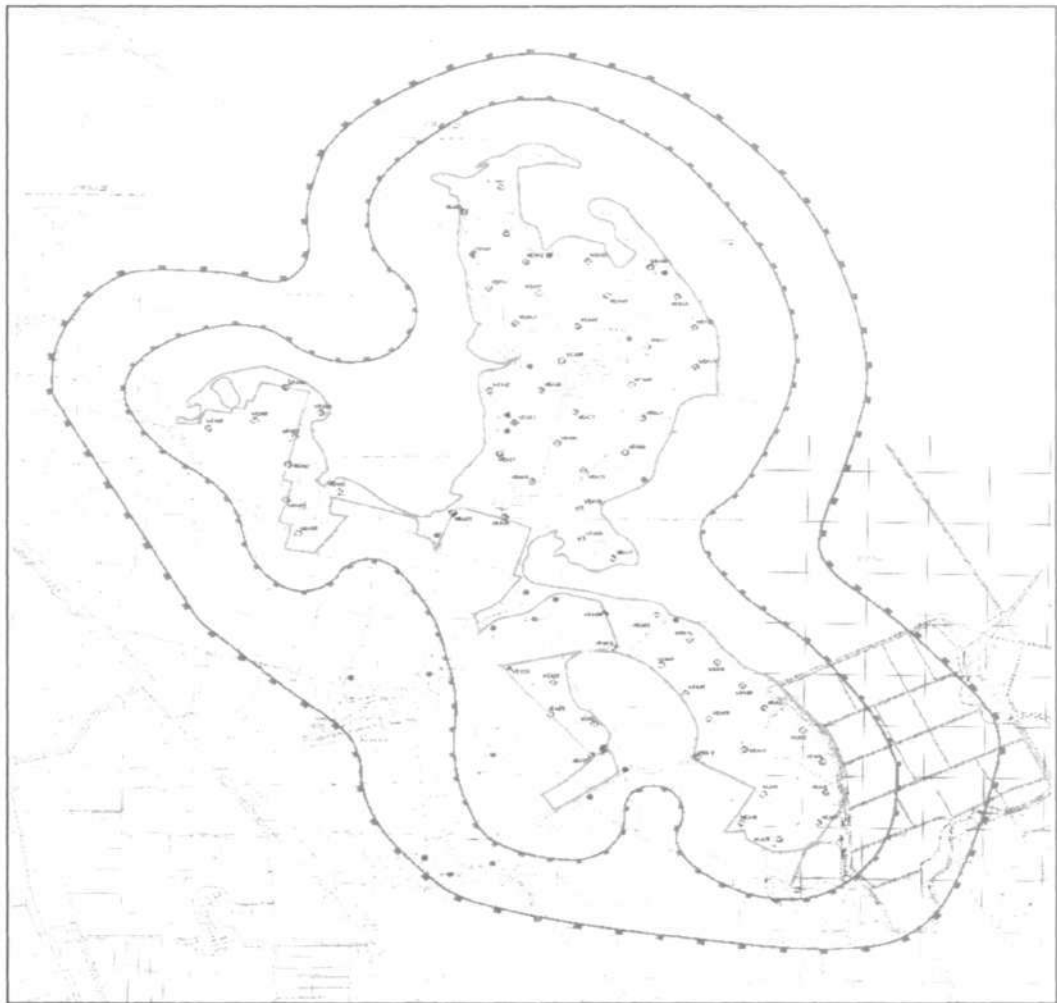
Ризики нами оцінені як:

1/d - втрата місць зростання *Frankenia pulverulenta*, *Lepidium syvaschicum*, *Limonium tschurjukiense*;

1/е - втрата окремих екземплярів *Frankenia pulverulenta*, *Lepidium syvaschicum*, *Limonium tschurjukiense* під час проведення будівельних робіт.

Треба передбачити, щоб на окремих ділянках з галофітною рослинністю, розміщених в зоні площадок ВЕС не розміщувалися об'єкти інфраструктури ВЕС, а також не проводилась прокладка кабелів та інші роботи, що можуть призвести до порушення ґрунтового покриву.

У складі водно-болотною та деревно-чагарникової рослинності безпосередньо в зоні площадок ВЕС види і рослинні угруповання, що мають охоронний статус нами не зареєстровані.



□ - ВЕУ, запроектовані на місцях з цінною степовою флорою і рослинністю

Рис. 2.1.4. Схема розміщення запроектованих ВЕУ і цінних степових ділянок на Краснопереконській ВЕС

Висновки

На основі аналізу геоботанічних методик та власного досвіду проведення польових досліджень на територіях, планованих під будівництво ВЕС - Ботієвської, Приморської, Новопетрівської (Запорізька область), а також Армянської, Краснопереконської і Джанкойської (АР Крим) нами запропонований перелік основних геоботанічних показників і критеріїв для оцінки сучасного стану флори і рослинності, як для планованих зон площадок ВЕС, так і для буферних зон, а саме - облік видового складу та площі рослинного угруповання, рясність виду, константність виду, життєвість (віалітет), ярусність угруповань, періодичність, фітомаса угруповання, ступінь порушення (деградації) рослинних комплексів та характер господарської діяльності.

Проведення оцінки сучасного стану флори і рослинності територій запроектованих під будівництво ВЕС показує, що тільки незначна частина природних рослинних комплексів (степових і галофітних) - менше одного відсотка, потрапляє під будівництво ВЕУ, всупереч сталій думці, що подібний вид діяльності практично знищує залишки степів на півдні України. Незрівнянно більшу загрозу степам і солончакам наносять неконтрольований випас, заліснення балок і схилів, сінокошіння, збір декоративних і лікарських рослин.

На обстежених територіях, запроектованих під будівництво ВЕС, включаючи буферні зони, зростає 23 види вищих судинних, внесених в різні природоохоронні списки і сім рослинних формацій, занесених до Зеленої книги України.

При правильній організації моніторингових робіт і господарської діяльності в зонах площадок ВЕС, після введення їх в експлуатацію, можна прогнозувати збереження і відновлення природних рослинних комплексів.

Досить актуальним є організація моніторингу рослинного покриву в межах площадок ВЕС, які вже введені в експлуатацію. В першу чергу, це стосується таких питань як хід відновлювальних сукцесій природних рослинних комплексів (степових, лучних, галофітних); міграції і поширення карантинних видів і їх статус в межах площадок ВЕС, режим господарського використання і способи відчуження фітомаси з фітоценозів на площадках ВЕС. Терміни, періодичність і ступінь деталізації моніторингових робіт, заслуговують окремого розгляду.

Література

1. Ветроэнергетика Украины 2010 / Украинская ветроэнергетическая ассоциация, 2011. - 9 с.
2. Ена Ан. В. Природная флора Крымского полуострова. - Симферополь: Н. Ореанда, 2012. - 232 с.
3. Коломійчук В.П., Подорожний С.М., Пюрко О.Є. Рідкісні види судинних рослин Запорізької області / Й.К. Пачоський та сучасна ботаніка (відповід. ред. М.Ф. Бойко). - Херсон: Айлант, 2004. - С. 282-286.
4. Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. В.М. Остапко, В.П. Коломийчука. - Киев: Альтерпрес, 2012. - 276 с.
5. Краснова А.М. Причорноморський ендемізм у флорі Північного Приазов'я. II. Приазовський ендемізм // Укр. ботан. журн. - 1974. - Т. 31, №6. - С. 695-701.
6. Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л. Сосудистые растения юго-востока Украины. - Донецк: Ноулидж, 2010. - 247 с.
7. Тищенко О.В. Рослинність приморських кіс північного узбережжя Азовського моря. - Київ: Фітосоціоцентр, 2006. - 156 с.
8. Александрова В.Д. Классификация растительности. - Л.: Наука, 1969. - 275 с.
9. Вальтер Г. Общая геоботаника. - М.: Мир, 1982. - 261 с.
10. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. - Ялта: ГНБС, 1985. - 37 с.
11. Ярошенко П.Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы. - Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1961. - 474 с.
12. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. - Wien, 3 Aufl. - 1964. - 865 s.
Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. - К.: Наук. думка, 1987. - 548 с.
13. Определитель высших растений Крыма / Под. ред. Н.И. Рубцова. - Ленинград: Наука, 1972. - 550 с.
14. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. - К.: Глобалконсалтинг, 2009. - 900 с.
15. Зелена книга України / Під заг. ред. Дідуха Я.П. - К.: Альтерпрес, 2009. - 448 с.