

УДК 57.081.11:621.311.245

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ФЛОРОЦЕНОТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ВЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ВЭС) И ХАРАКТЕРИСТИКА РАРИТЕТНОЙ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

**С.Н. Подорожный**

*Мелитопольский государственный педагогический университет им. Богдана Хмельницкого*

E-mail: [sergey\\_plantago@meta.ua](mailto:sergey_plantago@meta.ua)

**Ключевые слова:** ВЭС, флора, растительность, степные комплексы, галофитные комплексы, зона площадок ВЭС, буферная зона ВЭС, методики геоботанические, флороценотическое разнообразие.

**The methodical recommendations on determining the florocenotic value of wind power stations territories (WPS) and the rarity flora and vegetation characteristic.** – S.N. Podorozhniy. Melitopol Bohdan Khmelnytskyi State Pedagogical University.

*The methodical recommendations and an optimal set of geobotanical parameters to evaluate the flora and vegetation zones of WPS sites and buffer zones are proposed. The florocenotic value of the designed territories for the construction of WPS – Armyanskaya, Krasnoperekopskaya, Dzhankoyskaya, Botievskaya, Primorskaya, Novopetrovskaya is evaluated. 23 species of vascular plants, included in various environmental lists and seven plant formations from Green book of Ukraine grow in the surveyed areas.*

**Keywords:** WPS, flora, vegetation, steppe complexes, halophyte complexes, WPS sites zones, WPS buffer zones, geobotanic techniques, the florocenotic variety.

**Методичні рекомендації щодо визначення флороценотичної цінності територій вітрових електростанцій (ВЕС) і характеристика раритетної флори і рослинності.** – С.М. Подорожний. Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького.

*Наведено методичні рекомендації та оптимальний набір геоботанічних параметрів для оцінки флори і рослинності зон майданчиків ВЕС і буферних зон. Проведена оцінка флороценотичної цінності територій*



*проектованих під будівництво ВЕС - Армянської, Красноперекопської, Джанкойської, Ботієвської, Приморської, Новопетрівської. На обстежених територіях зростає 23 види вищих судинних рослин, внесених до різноманітних природоохоронних списків і сім рослинних формацій з Зеленої книги України.*

**Ключові слова:** ВЕС, флора, рослинність, степові комплекси, галофітні комплекси, зона майданчиків ВЕС, буферна зона ВЕС, методики геоботанічні, флороценотичне різноманіття.

В экологическом плане развитие ветроэнергетики в Украине создает перспективы реального уменьшения уровня применения ископаемого топлива и уменьшения уровня вредных выбросов в атмосферу. Сегодня тепловые электростанции на территории Украины выбрасывают в атмосферу 76% оксидов серы, 53% оксидов азота и 26% твердых частиц в отношении к общим выбросам стационарных установок.

Особенно важен экологический аспект для курортно-туристических зон Украины, расположенных на юге и в Карпатах, являющихся наиболее благоприятными для строительства ВЭС.

Современный ветроэнергетический потенциал Украины оценивается в 30000 ГВт·ч электроэнергии в год (согласно данным Национальной академии наук Украины). Наиболее перспективными регионами Украины для развития ветроэнергетики являются: западная и восточная части полуострова Крым, расположенные вдоль побережья Черного и Азовского морей; Запорожская, Донецкая, Херсонская, Николаевская и Одесская области, а также часть Львовской и Ивано-Франковской областей (Ветроэнергетика Украины 2010). Несомненно, что при устойчивом тренде роста цен на нефть и газ, с одной стороны, и экологизации производства, как основного требования устойчивого развития экономики любой страны, с другой стороны, альтернативы развития ветроэнергетике на Украине практически нет.

Азово-Черноморский регион характеризуется мощным ветроэнергетическим потенциалом, и в тоже время, высоким уровнем флороценотического разнообразия (Краснова, 1974; Тищенко, 2006; Остапко, Бойко, Мосякин, 2010; Коломійчук, Подорожний, Пюрко, 2011; Ена Ан., 2012; Красная книга Приазовского региона, 2012; и др.). В связи с этим важной и актуальной проблемой становится выявления негативного влияния ветроэнергетических станций (ВЭС) на растительный покров еще на уровне проектирования. Целью нашей работы является анализ традиционных геоботанических методик описания современного состояния растительных комплексов, на местах планируемых под строительство ВЭС, как основы для определения их флороценотической ценности и динамики после введения ВЭС в эксплуатацию. Для ее реализации решались следующие задачи: определить флороценотическую ценность территорий планируемых под строительство ВЭС; определить оптимальный набор геоботанических параметров для оценки растительных комплексов и наметить основные направления мониторинга флороценокомплексов после введения объектов в эксплуатацию.

## Материалы и методика

Исследования проводились на территориях, планируемых под строительство ВЭС - Ботиевской, Приморской, Новопетровской (Запорожская область), а также Армянской, Красноперекопской и Джанкойской (АР Крым) в период с 2010 по 2013 гг.

В работе использованы материалы научных обоснований и экспертных заключений по указанным ВЭС, выполненных в соответствии с международными и национальными законодательными актами по проектированию и строительству площадок ВЭС, с учетом критериев, определенных в стандартах Мирового банка и Международной финансовой корпорации.

Описание и оценка современного состояния флоры и растительности на проектируемых площадках ВЭС проводилось маршрутным методом по традиционным геоботаническим методикам (Ярошенко, 1961; Braun-Blanquet, 1964; Александрова, 1969; Вальтер, 1982; Голубев, Корженевский, 1985).

Названия растительных видов приводятся согласно «Определителя высших растений Украины» (1987). Раритетность ценофона определялась в соответствии с Красной книгой Украины (2009) и Зеленой книгой Украины (2009).

## Результаты и их обсуждение

### *Методика проведения ботанических исследований на площадках ВЭС и их буферных зонах*

Изучение и описание растительных сообществ и популяций отдельных растительных видов проводят, как правило, на пробных площадках. Анализ большинства методик геоботанических исследований дает основания рекомендовать следующие размеры пробных площадей:

- леса (включая древесный ярус) – 200-300 м<sup>2</sup>;
- леса (только нижний ярус) – 50-200 м<sup>2</sup>;
- степные участки – 10-25 м<sup>2</sup>;
- луга – 10-25 м<sup>2</sup>;
- пастбища – 5-10 м<sup>2</sup>;
- сегетальные травянистые сообщества – 25-100 м<sup>2</sup>.

Следует отметить, что в Азово-Черноморском регионе отсутствуют природные леса со сложной вертикальной структурой - чаще всего это лесополосы и размеры пробных площадей могут быть в пределах 50-200 м<sup>2</sup>.

Для описания травянистой лесной растительности выделяют в пределах большой несколько площадок менее крупных размеров и описывают только их.

Пробные площади могут быть как строго определенных, так и менее определенных размеров и очертаний. В первом случае площадь имеет обычно квадратную или прямоугольную форму и границы ее, хотя бы в углах, обозначаются колышками или другими знаками. Во втором случае, если размер описываемого ценоза небольшой, можно ограничить пробную площадь естественными границами данного растительного сообщества. Если же природный размер сообщества (участка ассоциации) крупный, то в его рамках можно выделить площадь меньших размеров.

На пробной площади проводится общее описание растительности по определенному плану, который приводится ниже. При исследовании лесных сообществ (лесополосы) пробная площадь используется также для пересчета деревьев, количество которых затем перечисляется на гектар. В этих случаях пробные площади следует выделять точных размеров, привязывать к каким-либо ориентирам и наносить на план.

Пробные площади должны закладываться в достаточно типичных местах, что особенно важно в тех случаях, когда таких площадей немного. Рекомендуется в каждой ассоциации закладывать не менее трех пробных площадей.



При необходимости точного подсчета мелких объектов (количество экземпляров редких видов, генеративных побегов) в пределах пробной площади закладывают еще учетные площадки. Они имеют значительно меньшие размеры, чем пробная площадь – а именно чаще от 1 до 4 м<sup>2</sup>. Такие площадки используются также для весовых анализов травостоя (в первую очередь для определения фитомассы того или иного растительного сообщества).

В пределах каждой пробной площади количество учетных площадок может быть разной в зависимости от целей исследования и размеров площадок. При изучении мозаичности луговых и степных растительных сообществ (рекогносцировочные исследования маршрутного характера) можно ограничиваться двумя учетными площадками (1 м x 1 м), а при детальных исследованиях - пятью.

При подсчетах древесных всходов рекомендуется закладывать не менее 10 метровых квадратов на каждую пробную площадь.

Если растительные группировки образуют мозаичный комплекс, в котором чередуются сравнительно мелкие участки разных ассоциаций, то можно не выделять отдельно пробных площадей и учетных площадок, а просто вести описание или естественных границ участков ассоциаций, или сразу на учетных площадках, минуя пробные площади.

Мы рекомендуем следующий план и порядок описания пробных площадей и учетных площадок:

- **учет видового состава растительного сообщества** (обязательным условием является тщательное и точное составление списка растений с тем, чтобы в него попали все виды, находящиеся на площадке (особенно редкие и охраняемые) - как в зрелом состоянии, так и не цветущие, и даже всходы. Такую работу проводят, как правило, профильные специалисты хорошо знакомые с региональной флорой);

- **обилие вида**. Обилием называется количество экземпляров какого-либо вида в пределах пробной площади или учетной площадки. При учете обильности приходится нередко сталкиваться с трудностью разграничения отдельных индивидов (например, корневищные растения). В таких случаях подсчет индивидов можно заменить подсчетом стеблей. И то и другое представляет объективную оценку обильности. Такого рода оценка бывает часто громоздкой и кропотливой, и поэтому применяется в основном для изучения и оценки популяций редких охраняемых видов растений. На наш взгляд, такую работу сложно проводить только в непосредственных границах площадок ВЭС, а в буферных зонах можно ограничиться только констатацией факта присутствия или отсутствия редких видов.

Обычно для описания травянистых ценозов, чаще применяют субъективную оценку с помощью какой-либо шкалы. Предлагаются различные шкалы обильности. Наиболее популярная и чаще всего используется шкала численности Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964), которая совмещает как оценку числа индивидуумов, так и степень их проективного покрытия. Шкала состоит из семи баллов:

- 5 – растением покрыто более  $\frac{3}{4}$  площадки (более 75%);
- 4 – растением покрыто от  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  площадки (или 50-75%);
- 3 – растением покрыто от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  площадки (или 25-50%);
- 2 – растением покрыто от  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{4}$  площадки (5-25%) или достаточно разреженные, но покрывают более  $\frac{1}{20}$  покрытия;
- 1 – растения многочисленные, но покрывают менее  $\frac{1}{20}$  (или менее 5%);
- + – растения разреженные с очень низким покрытием (5-100 экземпляров);

- г – крайне немногочисленны с очень низким покрытием (1-5 экземпляров);
- **частота встреч вида или константность.** Если для растительного сообщества есть несколько описаний, то можно вычислить константу или частоту встречаемости вида в сообществах. Под этим понимают частоту встреч видов в отдельных фитоценологических описаниях. Ее указывают в процентах или по 5-ти бальной шкале, где: I – (1-20%); II – (21-40%); III – (41-60%); IV – (61-80%); V – (81-100%). Рекомендуем использовать этот показатель только для редких охраняемых видов произрастающих в непосредственных границах площадок ВЭС;
  - **жизненность (виалитет).** Этот признак обычно указывается только для тех видов, которые либо явно подавлены, или, наоборот, очень развиты в данном растительном сообществе. Жизненность сказывается просто короткой словесной характеристикой. Рекомендуем использовать этот показатель только для редких охраняемых видов и сообществ, произрастающих в непосредственных границах площадок ВЭС с целью определения возможности их дальнейшего восстановления;
  - **ярусность.** При описании растительных сообществ принято различать ярусы – древесный, кустарниковый и травянистый. В рамках травянистого яруса различают верхний травянистый ярус (50-100 см), средний (25-50 см) и нижний (5-25 см), которые часто объединяют. В большинстве случаев отдельные ярусы могут отсутствовать. Рекомендуем использовать этот показатель только для охраняемых сообществ, произрастающих в непосредственных границах площадок ВЭС с целью определения возможности их дальнейшего восстановления (чем меньше ярусов, тем меньше потенциальная возможность сообщества к восстановлению);
  - **периодичность.** Для изучения периодичности отмечают при описании группировки фенологические фазы каждого вида. В последнее время чаще пользуются цифровыми обозначениями фаз развития растений, а именно: 1 – вегетация, 2 – бутонизация, 3 – цветение, 4 – плодоношение, 5 – окончание вегетации, 6 – период покоя. Рекомендуем использовать этот показатель только для редких охраняемых видов, произрастающих в непосредственных границах площадок ВЭС для определения их популяционных характеристик. Фазы 5 и 6 могут быть исключены из описаний;
  - **фитомасса.** Определяется весовым методом. Применяется при изучении травянистых ценозов. Для этого с площадки в 1 м<sup>2</sup> срезают весь травостой на уровне почвы. В зависимости от задачи или целей исследования срезанные растения в свежем или воздушно-сухом виде взвешивают или разбирают по видам и взвешивают отдельно. Таким образом, определяют фитомассу отдельных сообществ или определяют участие в процентах отдельных видов. Рекомендуется на каждой пробной площади брать укусы не менее чем из четырех метровых площадок. При значительном числе пробных площадей и достаточно однородных травостоях можно ограничиваться 2-3 укусами на каждой пробной площади. Рекомендуем использовать этот показатель для фоновых растительных сообществ с доминированием ценных кормовых видов, произрастающих в непосредственных границах площадок ВЭС для определения хозяйственной ценности территории.

Приведенный перечень основных геоботанических параметров, является важным и обязательным при оценке растительного покрова территории и подготовке научного обоснования и экспертного заключения для проектировки и строительства площадок ВЭС. Тем не менее остается довольно важным вопрос о мониторинге растительного покрова в пределах уже эксплуатируемых ВЭС. В первую очередь, это касается таких вопросов как ход восстановительных сукцессий природных растительных



комплексов (степных); миграции и очаги карантинных растительных видов и их статус в пределах площадок, режим хозяйственного использования и способы отчуждения фитомассы из фитоценозов. Сроки, периодичность и степень детализации мониторинговых работ, вероятно, заслуживают отдельного рассмотрения.

На наш взгляд, соблюдение при строительстве всех рекомендаций, изложенных в научных обоснованиях и экспертных заключениях, при грамотном мониторинге и ограниченном ведении определенных видов хозяйственной деятельности на эксплуатируемых площадках ВЭС, мы можем надеяться на сохранение и восстановление природных растительных комплексов и увеличение биоразнообразия в целом. Этому, в первую очередь, будет способствовать значительное снижение антропогенной нагрузки (выпас, сенокосение, пожары, сборы растений) за счет режимности таких объектов. Опыт такой специфичной «заповедности» уже имеется у ряда стран (например США), где на военных полигонах, за счет режимности, уровень биологического разнообразия в несколько раз выше, чем на соседних территориях. В этом случае компромисс между «запретить все...» и сохранением биоразнообразия может быть вполне уместным, тем более, что на подавляющем большинстве объектов ПЗФ (заказники различного уровня) заповедный режим по существу номинальный.

### **Характеристика редкой флоры и растительности на площадках ВЭС**

На всех указанных площадках ВЭС объектом исследования являлась природная флора и растительность, а также спонтанные растительные группировки агрофитоценозов, расположенные исключительно в границах площадок ВЭС, где и были сконцентрированы основные ботанические исследования. На буферных территориях (в границах двухкилометровой и пятикилометровой зон ВЭС) проводились только рекогносцировочные обследования, так как прямое воздействие на растительные комплексы (нарушение почвенного и растительного покрова) здесь отсутствует.

Общим для всех исследованных площадок ВЭС было отсутствие на их территории объектов природно-заповедного фонда (ПЗФ), а также полное доминирование агрофитоценозов, доля которых составляла от 50 до 90%. Именно на них располагалась основная масса ветроэнергетических установок (ВЭУ). В этой связи вызывает удивление информация отдельных авторов о размещении площадок ВЭС в основном на природных степных участках. Степная растительность на всех указанных площадках ВЭС размещалась, как правило, в виде узких полос вдоль береговых обрывов побережья Сиваша (Армянская, Красноперекопская и Джанкойская ВЭС) или на крутых склонах (Ботиевская, Приморская, Новопетровская ВЭС), где с инженерной точки зрения строить ВЭУ или размещать подъездные пути к ним вряд ли целесообразно.

В целом, следует отметить, что природные растительные комплексы - степные, луговые и галофитные, на всех без исключения площадках ВЭС, находятся в крайне неудовлетворительном состоянии из-за высокой пастбищной нагрузки (вплоть до пастбищных сбоев) и неконтролируемого сенокосения.

**Ботиевская ВЭС.** Степные участки здесь представлены очень небольшими по площади локалитетами, расположенными в пределах буферных зон. На момент обследования находились в очень деградированном состоянии. Это связано с интенсивным выпасом, который осуществляется на участках.

Основными эдификаторами указанных степных сообществ являются виды родов: типчак (*Festuca*), житняк (*Agropyron*), режа мятлик (*Poa*).

Наиболее распространенным вариантом степей являются типчаково-ковыльные степи с доминированием типчака и одного или нескольких видов ковылей.

В составе степных участков встречается пять видов, внесенных в различные природоохранные списки (табл. 1). Кроме этого в составе степных участков встречается три растительных сообщества, внесенных в Зеленую книгу Украины – формация ковыля Лессинга (*Stipeta lessingiana*); формация ковыля украинского (*Stipeta ucrainicae*) и формация ковыля волосистого (*Stipeta capillatae*).

**Таблица 1.** Охраняемые виды в составе степных сообществ на территории Ботиевской ВЭС.

**Table 1.** Species that protected as part of steppe communities on the territory of the Botievo windfarm.

№	Название таксона The name of the taxon	У	Е	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.	-	-	+

**Примечания:** У – Красная книга Украины; Е – Европейский красный список; БК – Бернская конвенция.

**Notes:** У – The Red Book of Ukraine; Е – The European Red List; БК – The Bern Convention.

**Таблица 2.** Охраняемые виды в составе степных сообществ на территории Приморской ВЭС.

**Table 2.** Species that protected as part of steppe communities on the territory of the Primorsk windfarm.

№	Название таксона The name of the taxon	У	Е	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.	+	-	-

**Примечания:** У – Красная книга Украины; Е – Европейский красный список; БК – Бернская конвенция.

**Notes:** У - The Red Book of Ukraine, Е – The European Red List, БК - The Bern Convention.

В составе галофитной и древесно-кустарниковой растительности в пределах Ботиевской ВЭС виды и растительные сообщества, имеющие охранный статус нами не обнаружены.

**Приморская ВЭС.** Степная растительность представлена типчаково-житняковыми, ковыльно-типчаковыми и типчаково-ковыльными сообществами.

Доминантами степных фитоценозов выступают житняк гребенчатый (*Agropyron pectinatum*), типчак (*Festuca valesiaca*), *Stipa capillata*, ковыль Лессинга (*S. lessingiana*), ковыль украинский (*S. ucrainica*).

Всего в составе степных сообществ отмечено восемь видов высших сосудистых растений имеющих охранный статус (табл. 2). Кроме этого в составе степных участков здесь встречаются четыре растительных сообщества, внесенных в Зеленую книгу Украины (табл. 3). Следует отметить, что степные склоны с уникальной растительностью непосредственно не входят в границы площадок ВЭС, а располагаются в буферной зоне, что значительно минимизирует негативное влияние на растительные комплексы.

В составе галофитной растительности Приморской ВЭС встречается пять видов высших сосудистых растений имеющих охранный статус (табл. 4).



**Таблица 3.** Степные растительные сообщества, занесенные в Зеленую книгу Украины на территории Приморской ВЭС.

**Table 3.** Steppe plant communities listed in the Green Book of Ukraine on the territory of the Primorsk windfarm.

№	Русское название сообщества The name of the community in Russian	Латинское название сообщества The name of the community in Latin
1	формация ковыля Лессинга	<i>Stipeta lessengiana</i>
2	формация ковыля украинского	<i>Stipeta ucrainicae</i>
3	формация ковыля волосистого	<i>Stipeta capillatae</i>
4	формация миндаля низкого	<i>Amygdaleta nanae</i>

**Таблица 4.** Охраняемые виды в составе галофитных сообществ на территории Приморской ВЭС.

**Table 4.** Species that protected as part of halophytic communities on the territory of the Primorsk windfarm.

№	Название таксона The name of the taxon	У	Е	І
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 fomini</i> Zoz	-	+	-

**Примечания:** ККУ – Красная книга Украины; ЕКС – Европейский красный список; МСОП – Красный список Международного союза охраны природы.

**Notes:** ККУ – The Red Book of Ukraine; ЕКС – The European Red List; МСОП – The International Union for Conservation of Nature.

Растительные сообщества, внесенные в Зеленую книгу Украины в составе галофитной растительности здесь отсутствуют.

В целом, функционирование ВЭС вряд ли может негативным образом влиять на галофильные группировки, находящиеся в буферных двух- и пятикилометровой зонах.

Псаммофитная растительность на территории Приморской ВЭС также входит в пределы двух- и пятикилометровых буферных зон ВЭС. Она представлена на песчано-ракушечных почвах Обиточной косы. Растительность не имеет здесь высокого проективного покрытия, но характеризуется достаточно разнообразным видовым составом. В составе псаммофитной растительности встречается семь видов высших сосудистых растений, занесенных в различные охранные списки (табл. 5).

Кроме того, в составе псаммофитных сообществ три занесены в Зеленую книгу Украины - формация ковыля днепровского (*Stipeta borysthnicae*), формация астрагала днепровского (*Astragaleta borysthenicae*) и формация солодки голой (*Glycyrrhizeta glabrae*).

В целом, строительство и эксплуатация ВЭС вряд ли может негативным образом влиять на псаммофитные сообщества, находящиеся в двух- и пятикилометровой буферных зонах ВЭС.

В составе водно-болотной и древесно-кустарниковой растительности непосредственно в зоне площадок ВЭС охраняемые виды и растительные сообщества нами не зарегистрированы.

**Красноперекопская ВЭС.** Зональный степной тип растительности на данной территории представлен изолированными небольшими по площади участками, кото-



**Таблица 5.** Охраняемые виды в составе псаммофитных сообществ на территории Приморской ВЭС.

**Table 5.** Species that protected as part of psam-mophytic communities on the territory of the Primorsk windfarm.

№	Название таксона The name of the taxon	У	Е
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.) Andrz.	-	+
6	<i>Stipa borysthentica</i> Klok. ex Prokud.	+	-
7	<i>Tamarix gracilis</i> Willd.	+	-

**Примечания:** У – Красная книга Украины; Е – Европейский красный список.

**Notes:** У – The Red Book of Ukraine, Е – The European Red List.

**Таблица 6.** Охраняемые виды в составе степных сообществ на территории Красноперекопской ВЭС.

**Table 6.** Species that protected as part of steppe communities on the territory of the Krasnoperekopsk windfarm.

№	Название таксона The name of the taxon	У	Е	И
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.	+	-	-

**Примечания:** У – Красная книга Украины; Е – Европейский красный список.

**Notes:** У – The Red Book of Ukraine, Е – The European Red List; И – The International Union for Conservation of Nature.

рых по рельефными особенностям не могут использоваться для выращивания сельскохозяйственных культур. Это в первую очередь, узкая полоса склонов вдоль побережья Сиваша, и изолированные небольшие участки возле населенных пунктов. Большинство степных участков в настоящее время находится под влиянием интенсивного антропогенного пресса (в первую очередь выпаса) и является средне- и сильно деградированными.

Степная растительность представлена полынно-типчаково-житняковыми, полынно-житняково-пырейными и полынно-житняково-ковыльными формациями. Доми нантами степных группировок зачастую выступают - *Agropyron pectinatum*, *Festuca valesiaca*, значительно реже - *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. ucrainica*. На пониженных участках и местах близкого залегания грунтовых вод формируются переходные лугово-степные ценозы, где значительную роль начинают играть такие виды как пырей ползучий (*Elytrigia repens*), пырей средний (*E. intermedia*).

Региональной особенностью степей данной территории, как и всего Присивашья в целом, является значительное участие в степных ценозах полыни крымской (*Artemisia taurica*).

Всего в составе степных сообществ региона исследования встречается семь видов высших сосудистых растений, которые занесены в различные природоохранные списки (табл. 6).

Кроме этого, в составе степных участков здесь встречаются три растительных сообщества, внесенных в Зеленую книгу Украины - *Stipeta lessingiana*, *Stipeta ucrainica* и *Stipeta capillata*.

Анализ размещения планируемых ветроэнергетических установок (ВЭУ) и охраняемых растительных видов и комплексов показывает, что негативное влияние на



**Таблица 7.** Охраняемые виды в составе галофитных сообществ на территории Краснопереконской ВЭС.

**Table 7.** Species that protected as part of halophytic communities on the territory of the Krasnoperekopsk windfarm.

№	Название таксона The name of the taxon	У	І
1	<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	-	+
2	<i>Lepidium syvaschicum</i> Kleop.	+	-
3	<i>Limonium tschurjukiense</i> (Klokov) <i>Lavrenko ex Klokov</i>	+	-

**Примечания:** У – Красная книга Украины; Е – Европейский красный список.

**Notes:** У – The Red Book of Ukraine, Е – The European Red List; І – The International Union for Conservation of Nature.

которые приурочены к пониженным участкам побережья Сиваша, а также в депрессиях внутренней части полуострова Литовский. Наиболее распространенными видами здесь являются солерос европейский (*Salicornia europaea*), сведа распростертая (*Suaeda prostrata*), курай содовый (*Salsola soda*), галимионе бородавчатая (*Halimione verrucifera*), галимионе черешчатая (*Halimione pedunculata*), лебеда Ошера (*Atriplex aucheri*), кермек Мейера (*Limonium meyeri*) и др.

В составе галофитной растительности встречается три вида высших сосудистых растений, занесенных в различные охранные списки (табл. 7).

Растительные сообщества, внесенные в Зеленую книгу Украины в составе галофитной растительности здесь отсутствуют.

В зону непосредственного расположения площадок ВЭС здесь попадает несколько участков с галофитной растительностью, поэтому расположение на них ВЭС надо запретить. Надо предусмотреть, чтобы на отдельных участках с галофильной растительностью, размещенных в зоне ВЭС и двух- и пятикилометровой зонах не размещались объекты инфраструктуры ВЭС, а также не проводилась прокладка кабелей и другие работы, которые могут привести к нарушению почвенного покрова.

В составе водно-болотной и древесно-кустарниковой растительности непосредственно в зоне площадок ВЭС и двух- и пятикилометровой зонах, охраняемые виды и растительные сообщества нами не зарегистрированы.

## Выводы

Проведение ботанических обследований территорий проектируемых под строительство ВЭС показывает, что только незначительная часть природных растительных комплексов (степных и галофитных) - менее одного процента, попадает под строительство ВЭУ, вопреки устоявшемуся мнению, что подобный вид деятельности практически уничтожает остатки степей на юге Украины. Несравнимо большую угрозу степям

них может быть оказано только двумя ВЭУ из 60. Нами они оцениваются как 1/d – потеря мест произрастания *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. ucrainica*, *Astragalus reduncus*, *Psathyrostachys juncea*, *Phlomis hybrida*, *Tulipa gesneriana* и растительных сообществ *Stipeta lessengiana*, *Stipeta ucrainica*, *Stipeta capillata* и 1/e – потеря отдельных экземпляров *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. ucrainica*, *Astragalus reduncus*, *Psathyrostachys juncea*, *Phlomis hybrida*, *Tulipa gesneriana*) и растительных сообществ *Stipeta lessengiana*, *Stipeta ucrainica*, *Stipeta capillata* во время проведения строительных работ.

Галофитная растительность

встречается на засоленных почвах,

и солончакам наносят неконтролируемый выпас, залесение балок и склонов, сенокосение, сбор красивоцветущих и лекарственных растений.

На обследованных территориях, проектируемых под строительство и эксплуатацию ВЭС, включая буферные зоны, произрастает 23 вида высших сосудистых растений, внесенных в различные природоохранные списки и семь растительных формации, из Зеленой книги Украины.

На основе анализа геоботанических методик нами предложены методические рекомендации (план и основные параметры) для оценки флоры и растительности, как для зоны площадок ВЭС, так и для буферных зон, а именно - учет видового состава и площади растительного сообщества, обилие вида, частота встреч вида или константность, жизненность (виалитет), ярусность, периодичность и фитомасса.

При правильной организации мониторинговых работ и хозяйственной деятельности в зонах площадок ВЭС, после введения их в эксплуатацию, можно прогнозировать сохранение и восстановление природных растительных комплексов.

## Литература

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