

7. **Плешков Б. П.** Практикум по биохимии растений. Москва. 1968. 183 с.
8. **Половникова М. Г., Воскресенская О. Л.** Активность компонентов антиоксидантной защиты и полифенолоксидазы у газонных растений в онтогенезе в условиях городской среды // Физиология растений. 2008. Т. 55. № 5. С. 777–785.
9. **Россихіна-Галича Г. С.** Прооксидантно-антиоксидантна рівновага насіння *Fraxinus excelsior* L. в умовах міського середовища // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2013. Вип. 61. С. 195–200.
10. **Россихіна Г. С., Лихолат Ю. В., Кирпита Л. В.** Активність ферментів-детоксикаторів активних форм кисню газонотворюючих трав за комплексної дії токсикантів // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2011. Вип. 56. С. 239–244.
11. **Чиркова Т. В.** Физиологические основы устойчивости растений. Санкт-Петербург. 2002. 244 с.
12. **Сезонна** динаміка антиоксидантних процесів у листках *Acer negundo* за дії поллютантів / Н. О. Хромих та ін. // Вісник Дніпропетр. ун-ту. 2014. № 22 (1). Серія. Біологія, екологія. С. 71–76.

Надійшла до редколегії 14.03.2016

УДК 574.472

О. В. Потапенко^{1,2}, Д. С. Ганжа³, О. В. Жуков^{1,4}

¹ – Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

² – ДТЕК Дніпробленерго

³ – Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»

⁴ – Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

ЕКОМОРФІЧНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ТЕРИТОРІЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПІДСТАНЦІЙ

Досліджено рослинний покрив на територіях енергетичних підстанцій, встановлено особливості їх екоморфичної організації та визначено напрямки трансформації рослинного покриву за умов забруднення ґрунту технологічною олією. У результаті проведеного дослідження встановлено, що на території ділянок електричних підстанцій видовий склад угруповань рослин представлений 118 видами. В контрольних умовах середнє значення проективного покриття рослинності становить 79,68 %. За умов забруднення ґрунту технологічною олією проективне покриття рослинності значно знижується до рівня 7,16 %. Основними трендами трансформації екологічної структури біогеоценотичного покриву за умов забруднення ґрунту технологічною олією є збільшення частки однорічних рудерантів, аридизація режиму вологості та збіднення ефективної родючості едафотопу.

Ключові слова: екоморфичний аналіз, рослинний покрив, енергетичні підстанції, біорізноманіття.

^{1,2} **О. В. Потапенко, ³ Д. С. Ганжа, ^{1,4} А. В. Жуков**

¹ – Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

² – ДТЕК Днепроблэнерго

³ – Природный заповедник «Днепровско-Орельский»

⁴ – Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

ЭКОМОРФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ

Исследован растительный покров на территориях энергетических подстанций, установлены особенности их экоморфической организации и определены направления трансформации растительного покрова в условиях загрязнения почвы техно-

гическим маслом. В результате проведенного исследования установлено, что на территории участков электрических подстанций видовой состав сообществ растений представлен 118 видами. В контрольных условиях среднее значение проективного покрытия растительности составляет 79,68 %. В условиях загрязнения почвы технологическим маслом проективное покрытие растительности значительно снижается до уровня 7,16 %. Основными трендами трансформации экологической структуры биогеоценотического покрова в условиях загрязнения почвы технологическим маслом являются увеличение доли однолетних рудерантов, аридизация режима влажности и обедненность эффективного плодородия эдафотопы.

Ключевые слова: экоморфический анализ, растительный покров, энергетические подстанции, биоразнообразие.

O. V. Potapenko^{1,2}, D.S. Ganzha³, A.V. Zhukov^{1,4}

¹ – Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University

² – DTEK Dniprooblenergy ДТЕК

³ – Nature reserve «Dneprovsko-Orylskiy»

⁴ – Oles Honchar Dnipropetrovsk National University

THE ECOMORPHIC ANALYSIS OF THE VEGETATIONS ON THE POWER SUBSTATIONS PLACE

The vegetation within the territories of power substations has been investigated in present work. The features of vegetation ecomorphic organization have been revealed and the direction of vegetation transformation under soil pollution by technologic oil have been considered. The study found that on the territory of sectors of electrical substations species composition of plant communities represented by 118 species. The average value of the projection cover of vegetation is 79,68 % in control condition. In terms of soil pollution oil coating vegetation projective technology greatly reduced to the level of 7,16 %. The main trends of the transformation of the ecological structure of biogeocenotic cover in terms of soil pollution oil technology are increasing the proportion of annual ruderal species, humidity regime aridization and depletion of the effective fertility of ecotope.

Keywords: ecomorphic analysis, vegetation, power substations, biodiversity.

ПАТ «ДТЕК Дніпрообленерго» – це найбільша енергопостачальна компанія в Україні, яка займається двома видами діяльності: передача та постачання електроенергії. Підприємство обслуговує регіон площею майже 32 тис. км², забезпечує електрикою більше ніж 40 тис. юридичних, а також 1,5 млн. побутових абонентів. Компанія експлуатує 49,7 тис. км ліній електропередачі та більше 12 тис. електричних підстанцій.

Під час процесу передачі та постачання електроенергії можливий вплив на навколишнє природне середовище: на атмосферне повітря, на водні ресурси, на землі, на біорізноманіття тощо.

ПАТ «ДТЕК Дніпрообленерго» усвідомлює свою відповідальність за збереження навколишнього природного середовища, а збереження екологічного балансу є невід'ємною частиною стратегії успішного ведення бізнесу, тому в 2012 р. було прийнято Політику з управління охороною навколишнього середовища. Серед стратегічних цілей компанії – запроваджувати найкращі технології для забезпечення промислової та екологічної безпеки.

Питанням екологічного менеджменту в компанії приділяється особлива увага. Впровадження екологічного стандарту ISO 14001:2004 в ДТЕК проходило в 2012 р. У результаті було розроблено єдині вимоги в галузі охорони навколишнього середовища, ідентифіковано екологічні аспекти та ризики, створено ефективну систему управління ними. Це дозволило закласти міцну основу для подальшої системної природоохоронної діяльності компанії, використовувати інноваційні методи в управлінні охороною навколишнього середовища і постійно підвищувати екологічну результативність.

Електричні підстанції компанії розташовано на території усєї Дніпропетровської області. Розгалуженість структури зумовлює взаємодію з навколишнім середовищем.

Особливий режим функціонування створює умови для вивчення процесу впливу техногенного середовища на біорізноманіття для пошуку балансу між економічним розвитком та збереженням довкілля.

Понад 60 % електричних підстанцій працює більше 25 років і потребує заміни. Це загальна картина в облэнерго України, що обумовлена хронічним недофінансуванням галузі протягом 20 років.

Експлуатація оливонаповненого обладнання обумовлює ризик розливів нафтопродуктів. Тому важливо дослідити можливі антропогенні зміни ґрунтів у районі електричних підстанцій.

Для діагностики ґрунтів доцільно застосовувати заходи геоботанічної індикації за непрямими ознаками, наприклад, зміни покриття порівняно з фоновою ділянкою, випадіння окремих видів, розвитку фітопатологічних відхилень («морф»), змінами в лісовій підстилці та опаді [5].

З метою ліквідації розливів нафтопродуктів та попередження утворення промашених відходів оливоприймачі 5 трансформаторів у 2013 році на одній з підстанцій було оброблено спеціальним складом бактерій, що розкладають нафтопродукти на безпечні речовини.

Технології показали свою ефективність, але є нагальна потреба у розробленні нової доступної за ціною технології відновлення земель, яка може бути виконана фахівцями компанії.

Важливим аспектом екологічної оцінки територій енергетичних підстанцій є визначення їх ролі як локальних рефугіумів біологічного різноманіття. Ці території є режимними об'єктами, які значною мірою екрановані від цілої низки зовнішніх впливів. Їх можна розглядати як елементи територіальної мозаїчності, що формують осередки, які зазнають меншого агротехногенного впливу.

Ми висуваємо гіпотезу, що території енергетичних підстанцій на тлі специфічного екологічного режиму, а саме – підвищений електромагнітний фон та значні ризики потрапляння нафтопродуктів (технологічної олії) у ґрунт, можуть виконувати роль рефугіумів біологічного різноманіття.

Програма наших досліджень передбачає оцінку показників біологічного різноманіття для двох груп живих організмів, які володіють значним біоіндикаційним потенціалом: рослинні угруповання та угруповання ґрунтової мезофауни.

Слід зазначити, що існують подібні методологічні засади аналізу особливостей біологічного різноманіття [1–4; 6; 7].

Ключовим принципом дослідження екологічних особливостей рослинного покриву в умовах степової України є екоморфічний аналіз О. Л. Бельгарда [1; 2]. Можливість застосування принципів екоморфічного аналізу для вирішення питань зоологічної діагностики ґрунтів була показана О. Л. Бельгардом та А. П. Травлєєвим [3].

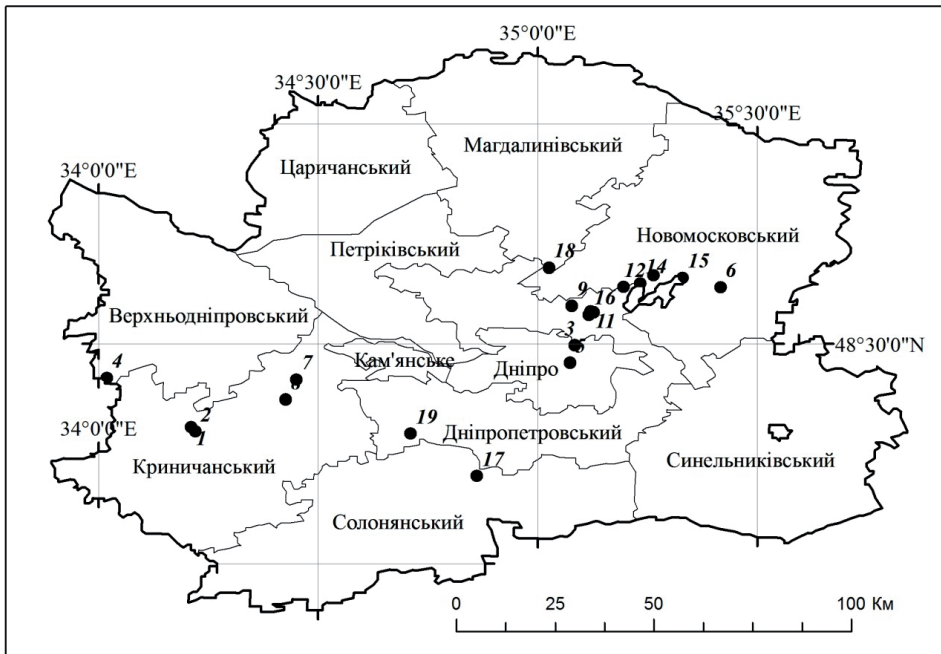
Поряд з екоморфічним аналізом значною результативністю володіє методика фітоіндикації [7].

Метою нашої роботи є дослідити рослинний покрив на територіях енергетичних підстанцій, встановити особливості їх екоморфічної організації та встановити напрямки трансформації рослинного покриву за умов забруднення ґрунту технологічною олією.

Матеріали та методи.

Дослідження проведені восени 2016 р. Геоботанічний опис проведено на 19 енергетичних підстанціях (рис. 1). У межах кожної підстанції окремо було зроблено геоботанічний опис контрольної ділянки, яка не зазнала негативного впливу розливу технологічної олії, та ділянки з очевидними слідами розливу техноло-

гічної олії. Крім того, у межах підстанцій здійснено опис у додаткових ділянках. Загальна кількість геоботанічних описів становить 51, з яких 22 – для контрольних умов та 29 – для забруднених технологічною олією ділянок. Екоморфи рослин наведено за О. Л. Бельгардом [1] та В. В. Тарасовим [8].



Умовні позначки: 1 – Криничанський РЕМ КТП-325; 2 – Криничанський РЕМ КТП-326; 3 – Підстанція «КЛ – 150 кВ»; 4 – Верхньодніпровський РЕМ КТП-04; 5 – Підстанція «Вузлова – 150 кВ»; 6 – Новомосковський РЕМ КТП-11; 7 – Криничанський РЕМ КТП-85; 8 – Криничанський РЕМ КТП-193; 9 – Дніпропетровський РЕМ КТП-101; 10 – Дніпропетровський РЕМ КТП-81; 11 – Дніпропетровський РЕМ КТП-91; 12 – Новомосковський РЕМ КТП-171; 13 – Новомосковський РЕМ КТП-101; 14 – Новомосковський РЕМ КТП-48; 15 – Новомосковський РЕМ КТП-209; 16 – Дніпропетровський РЕМ КТП-78; 17 – Солонянський РЕМ КТП-773; 18 – Новомосковський РЕМ КТП-773; 19 – Солонянський РЕМ КТП-353

Результати та їх обговорення. У результаті проведеного дослідження встановлено, що на території ділянок електричних підстанцій видовий склад угруповань рослин представлений 118 видами рослин. Рослинність представлена двома відділами – Bryophyta (переважно видом синтрихія польова – *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr) та Magnoliophyta (табл. 1). Останній відділ представлений класом Liliopsida (19 видів) та Magnoliopsida (98 видів).

Клас представлено трьома порядками та трьома родами (Nemerocallidaceae, Сугерасеae, Роасеae), серед яких Роасеae найбільш різноманітний та представлений 17 видами. Найбільш різноманітними за кількістю видів є роди *Festuca* (3 види) та *Poa* (4 види). Слід зазначити, що представники вказаних родів відіграють найважливішу роль у ценозі за проективним покриттям. До таких лідерів належать костриця валіська (*Festuca valesiaca* Goud. s.l.) та тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.).

Серед Magnoliopsida найбільш багатим видами є родини Asteraceae (28 видів), Fabaceae (9 видів), Lamiaceae (5 видів) та Rosaceae (5 видів).

Розподіл проективного покриття угруповань має значно асиметричний характер (рис. 2, А). Процедура логарифмування дозволила привести розподіл до більш

наближеної до нормального закону форми (рис. 2, В). Розподіли логарифмованих значень для контрольних та забруднених ділянок вказують на суттєві відмінності у щільності рослинного покриву за різних умов антропогенного навантаження (рис. 2, С).

Таблиця 1

Таксономічна структура угруповання рослин

Таксони	Кількість видів	Таксони	Кількість видів
Відділ Bryophyta	1	Fabaceae	9
Клас Polytrichopsida	1	Geraniaceae	2
Polytrichaceae	1	Grossulariaceae	1
Відділ Magnoliophyta	117	Juglandaceae	1
Клас Liliopsida	19	Lamiaceae	5
Суперaceae	1	Moraceae	1
Немерокалідаceae	1	Onagraceae	1
Роaceae	17	Papaveraceae	1
Клас Magnoliopsida	98	Plantaginaceae	3
Асераceae	1	Polygonaceae	3
Amaranthaceae	1	Portulacaceae	1
Аріaceae	2	Ranunculaceae	1
Asteraceae	28	Rhamnaceae	1
Boraginaceae	1	Rosaceae	5
Brassicaceae	6	Rubiaceae	2
Cannabaceae	1	Scrophulariaceae	3
Caryophyllaceae	4	Simaroubaceae	1
Chenopodiaceae	2	Solanaceae	1
Convolvulaceae	1	Ulmaceae	1
Crassulaceae	1	Violaceae	1
Dipsacaceae	2	Vitaceae	1
Euphorbiaceae	2	Zygophyllaceae	1

Для пошуку статистичних оцінок проєктивного покриття рослинності первинні результати попередньо були логарифмовані, потім піддані статистичному аналізу, після чого статистичні оцінки піддали процедурі експоненціювання. Так як досліджений розподіл не є симетричним, то межі довірчого інтервалу також не є симетричними відносно оцінки середнього значення. В контрольних умовах середнє значення проєктивного покриття рослинності становить 79,68 %. За умов забруднення ґрунту технологічною олією проєктивне покриття рослинності значно знижується до рівня 7,16 %. Наслідки негативного впливу потрапляння олії у ґрунт на показники проєктивного покриття рослинності статистично вірогідні ($F = 98,2, p = 0,00$) (табл. 2).

Таблиця 2

Проєктивне покриття рослинності у межах територій електричних підстанцій

Ділянки територій	Об'єм вибірки	Проєктивне покриття, %		
		середнє	довірчий інтервал	
			-95,00 %	+95,00 %
Контроль	22	79,68	65,07	97,56
Забруднення технічною олією	29	7,16	4,95	10,37
У цілому	51	18,15	12,26	26,87

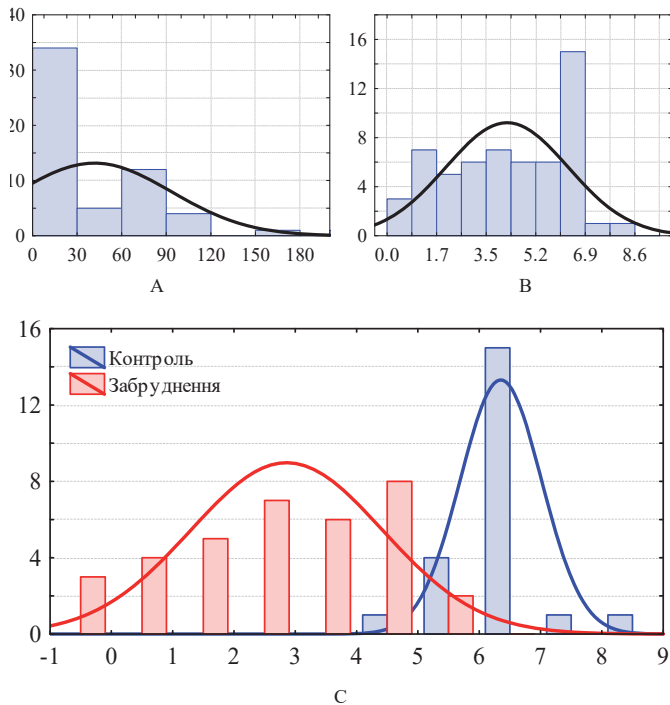


Рис. 2. Гістограми розподілу оцінок проєктивного покриття рослинності у межах територій електричних підстанцій

Умовні позначки: А – загальний розподіл, у %; В – загальний розподіл, у логарифмованому масштабі; С – розподіли у контролі та при забрудненні, у логарифмованому масштабі

Кількісні показники трансформації рослинного покриву у відповідь на забруднення ґрунту супроводжуються якісними перебудовами екологічної структури. У структурі кліматоморф угруповання переважають гемікриптофіти та терофіти. У забруднених ділянках в угрупованні рослин значно зменшується частка багаторічних гемікриптофітів (з 42,80 % до 36,43 %) та багаторічних геофітів (з 21,27 % до 17,85 %). Очевидно, що цей процес відбувається за рахунок компенсаторного збільшення частки терофітів однорічників (з 29,72 % до 40,83 %) (табл. 3). Варіювання інших кліматоморф та життєвих форм на фоні їх низької представленості в угрупованні мають підлеглий характер.

Таблиця 3

Структура кліматоморф та життєвих форм рослинного покриву територій електричних підстанцій

Кліматоморфи	Життєві форми	Контроль		Забруднення	
		проєктивне покриття, %	частка у структурі, %	проєктивне покриття, %	частка у структурі, %
Ph	Дер	1,27	1,42	0,49	4,16
nPh	Кущ	0,82	0,92	–	–
НКг	Бр.	38,23	42,80	4,26	36,43
	Дв	2,50	2,80	0,06	0,49
	Од	0,77	0,87	0,03	0,24
T	Од	26,55	29,72	4,77	40,83
G	Бр.	19,00	21,27	2,09	17,85
Hel	Бр.	0,18	0,20	–	–
Усього		89,32	100,00	11,69	100,00

Екологічна структура угруповання представлена значним діапазоном ценоморф (табл. 4). У контрольних ділянках домінують пратанти (46,62 %) та степанти (29,06 %). Також важливу роль в угрупованні відіграють рудеранти (12,98 %). В умовах забруднення ґрунту технологічною олією на фоні загального зниження проективного покриття пратанти залишаються домінуючою ценоморфою, але на друге місце виходять рудеранти (26,16 %), які залишають позаду себе степанти (19,32 %).

Таблиця 4

Структура ценоморф рослинного покриву територій електричних підстанцій

Ценоморфи	Контроль		Забруднення	
	проективне покриття, %	частка у структурі, %	проективне покриття, %	частка у структурі, %
Cul	1,32	1,48	–	–
Pal	0,64	0,71	0,14	1,22
Pr	41,64	46,62	4,17	35,70
Ps	5,32	5,95	0,80	6,85
Ptr	0,05	0,05	–	–
Ru	11,59	12,98	3,06	26,16
Sil	2,82	3,16	1,26	10,76
St	25,95	29,06	2,26	19,32
Усього	89,32	100,00	11,69	100,00

Гігроморфічний спектр угруповань рослин на територіях енергетичних підстанцій досить значний та охоплює рослин від ксерофітів до гігрофітів (табл. 5).

У контрольних умовах домінуючими гігроморфами є ксеромезофіти (43,21 %) та мезоксерофіти (41,37 %). На підставі чого можна стверджувати, що гігротоп досліджених біогеоценозів відповідає свіжуватому типу. За умов забруднення ґрунту технологічною олією відбувається звуження гігроморфічного спектра – зникають гігрофіти та перевагу одержують мезоксерофіти. Це свідчить про аридизацію едафотопу та його відповідність сухуватому типу.

Таблиця 5

Структура гігроморф рослинного покриву територій електричних підстанцій

Гігроморфи	Контроль		Забруднення	
	проективне покриття, %	частка у структурі, %	проективне покриття, %	частка у структурі, %
Ks	6,18	6,92	0,74	6,36
MsKs	36,95	41,37	5,83	49,88
KsMs	38,59	43,21	3,57	30,56
Ms	6,00	6,72	0,83	7,09
HgMs	1,27	1,42	0,57	4,89
MsHg	0,14	0,15	0,14	1,22
Hg	0,18	0,20	–	–
Усього	89,32	100,00	11,69	100,00

Трофоморфічна структура рослинних угруповань також характеризується значним екологічним діапазоном – від оліготрофів до алькалітрофів (табл. 6).

Таблиця 6

**Структура трофоморф рослинного покриву
територій електричних підстанцій**

Трофоморфи	Контроль		Забруднення	
	проективне покриття, %	частка у структурі, %	проективне покриття, %	частка у структурі, %
OgTr	7,59	8,50	1,43	12,22
OgMsTr	10,09	11,30	2,17	18,58
MsTr	48,95	54,81	6,17	52,81
MgTr	21,86	24,48	1,91	16,38
AlkTr	0,82	0,92	–	–
Усього	89,32	100,00	11,69	100,00

Домінуючою трофоморфою як в умовах контролю, так і в умовах забруднення, є мезотрофи, що вказує на середньобагаті ґрунти. При забрудненні з угруповання зникають алькалітрофи, а частка олігомезотрофів – збільшується (з 11,30 до 18,58 %). Таким чином, загальний трофічний статус едафотопу за умов забруднення не змінюється, але спостерігається тенденція до зменшення ефективної родючості ґрунту.

За умов контролю угруповання рослин ділянок електричних підстанцій представлено геліофітами та сціогеліофітами (табл. 7). Забруднення ґрунту призводить до зменшення частки геліофітів (з 44,48 до 37,65 %), збільшення частки сціогеліофітів (з 55,52 до 58,68 %) та з'являються геліосціофіти. Таким чином, світловий режим едафотопу можна визнати як напівосвітлений. За умов забруднення він не змінюється, але спостерігається тенденція його трансформації у напівтіньового.

Таблиця 7

**Структура геліоморф рослинного покриву
територій електричних підстанцій**

Геліоморфи	Контроль		Забруднення	
	проективне покриття, %	частка у структурі, %	проективне покриття, %	частка у структурі, %
HeSc	–	–	0,43	3,67
ScHe	49,59	55,52	6,86	58,68
He	39,73	44,48	4,40	37,65
Усього	89,32	100,00	11,69	100,00

Полленохори в угрупованні представлені переважно анемофілами (запилення відбувається за допомогою вітру) та ентомофілами (за допомогою комах) (табл. 8). Забруднення ґрунту на полленохоричну структуру угруповання не впливає.

Адаптації рослин, які складають угруповання територій енергетичних підстанцій, до способів розселення діаспор дуже різноманітні.

Серед типів діаспорохорії переважають балісти (76,59 %). За умов забруднення їх частка знижується (до 64,79 %). За рахунок цього збільшується частка автохорії (з 1,27 до 2,44 %), барохорії (з 2,39 до 4,16 %), епізоохорії (з 0,76 до 3,42 %) та гідрохорії (з 1,22 до 5,62 %).

Полленохорична та діаспорохорична структури рослинного покриву територій електричних підстанцій

Екологічні групи	Контроль		Забруднення	
	проективне покриття, %	частка у структурі, %	проективне покриття, %	частка у структурі, %
Полленохори				
Ah	0,05	0,05	–	–
Anph	51,27	57,40	6,57	56,23
Ent	38,00	42,54	5,11	43,77
Всього	89,32	100,00	11,69	100,00
Діаспорохори				
Ach	1,14	1,27	0,29	2,44
Anch	10,50	11,76	1,43	12,22
Bal	68,41	76,59	7,57	64,79
Bar	2,14	2,39	0,49	4,16
Bar(Epiz)	1,32	1,48	0,29	2,44
Endz	1,23	1,37	–	–
Epz	0,68	0,76	0,40	3,42
Hdch	1,09	1,22	0,66	5,62
KrGch	0,23	0,25	0,03	0,24
Myrm	0,36	0,41	–	–
Perv	1,09	1,22	0,06	0,49
Synz	1,14	1,27	0,49	4,16
Усього	89,32	100,00	11,69	100,00

Висновки.

1. Ділянки у межах енергетичних підстанцій надають притулок для рослинних угруповань, які характеризуються значним видовим, таксономічним та екологічним різноманіттям. Ці ділянки можуть розглядатися як мікрорефугіуми, які є осередками для збереження та поширення біологічного різноманіття в умовах антропогенно трансформованих ландшафтів степового Придніпров'я.

2. У межах територій енергетичних підстанцій існують джерела підвищеного антропогенного впливу у вигляді забруднення ґрунтів технологічною олією. Забруднення ґрунту може призводити до значного зменшення проективного покриття рослинності.

3. Рослинність енергетичних підстанцій переважно представлена пратантами (46,62 %) та степантами (29,06 %). Основними трендами трансформації екологічної структури біогеоценологічного покриву за умов забруднення ґрунту технологічною олією є збільшення частки однорічних рудерантів, аридизація режиму вологості та збіднення ефективної родючості едафотопу.

Бібліографічні посилання

1. *Бельгард А. Л.* Лесная растительность юго-востока УССР. Киев. 1950. 263 с.
2. *Бельгард А. Л.* Степное лесоведение. Москва. 1971. 336 с.
3. *Бельгард А. Л., Травлев А. П.* Роль почвенной фауны в индикации эдафотопов // Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. Москва. 1980. С. 155–163.
4. *Бондарь Г. А., Жуков А. В.* Экологическая структура растительного покрова, сформированного в результате самозарастания дерново-литогенных почв на лессовидных суглинках // Вісник Дніпропетр. держ. аграрного ун-ту. 2011. № 1. С. 54–62.

5. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация / М. И. Герасимова и др.; под ред. Г. В. Добровольского. Смоленск. 2003. 268 с.
6. **Гиляров М. С.** Зоологический метод диагностики почв. Москва. 1965. 276 с.
7. **Дідух Я. П.** Основи біоіндикації. Київ. 2012. 344 с.
8. **Тарасов В. В.** Флора Дніпропетровської і Запорізької областей. 2-ге вид., доп. та випр. Дніпропетровськ. 2012. 296 с.

Надійшла до редколегії 14.10.2016