



Васильківський степ – найбільша незаповідана плакорна степова ділянка Лівобережної України

Яків П. ДІДУХ¹, Віталій П. КОЛОМІЙЧУК², Оксана А. ФУТОРНА¹

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна
ya.didukh@gmail.com

²Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ Інститут біології та медицини Київського національного університету імені Тараса Шевченка
вул. С. Петлюри 1, Київ 01032, Україна

Didukh Ya.P.¹, Kolomiychuk V.P.², Futorna O.A.¹ 2020. **Vasylkivskiy Steppe, the largest non-protected interfluvial steppe section of the Left Bank Ukraine.** *Ukrainian Botanical Journal*, 77(4): 283–293.

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

²A.V. Fomin Botanical Garden, ESC "Institute of Biology and Medicine" Taras Shevchenko National University of Kyiv
1 S. Petliura Str., Kyiv 01032, Ukraine

Abstract. We present here the data on vegetation of the largest steppe section of the Left Bank of the Ukrainian steppe zone. That plot, known as the Vasylkivskiy Steppe (total area 10714.4 hectares), is located in the interfluvial areas of the Samara and Vovcha rivers. The history of its existence resulting from the establishment of the Pavlograd Artillery Range is discussed. The data of physical and geographical conditions of this territory is provided, features of the vegetation cover of the former landfill are characterized. The base of the site is formed by steppes of cl. *Festuco-Brometea* (all. *Festucion valesiacae* (ass. *Salvio nemorosae-Festucetum valesiacae* var. *Vicia tenuifolia*) and all. *Stipo lessingiana-Salvion nutantis* (as. *Stipo lessingiana-Salvietum nutantis*) classes with the inclusion of all. *Tanaceto millefolii-Salvietum nemorosae* on the southern slopes and distribution of meadow communities with minor salinization of classes *Festuco-Puccinellietea* (ass. *Festucetum regeliana*) and *Artemisietea vulgaris* (ass. *Convolvulo-Brometum inermis* and *Cardarietum drabae*) at bottoms of thalwegs. Areas of shrub communities of cl. *Rhamno-Prunetea* (ass. *Rhamno-Prunetum stepposae* and *Sambuco nigra-Aceretum negundo*) and cl. *Robinietae* (*Elytrigio repenis-Robinetum pseudoacaciae*) also occur, which testifies to the processes of expansion of meadows and shrub communities, and afforestation. An estimation of the ecological regime of the groups on the basis of the synfitoindication approach is presented. Two vectors of ecofactor indicators which determine the differentiation of plant communities are established. One is related to soil moisture, aeration, mineral forms of nitrogen compounds content and hydrothermal conditions, where the most remote positions are occupied by shrubs, and the other, having the opposite orientation, where the most remote positions are occupied by steppe communities of associations *Stipo lessingiana-nutviantis-nutviantis* var. *Poa angustifolia* and *Tanaceto millefolii-Salvietum nemorosae*, which are determined by soil chemical properties, thermal regime, and illumination. *Festucion valesiacae* communities exist in optimal conditions. Establishment of a national landscape reserve with appropriate conservation mode is proposed.

Keywords: *Festuco-Brometea*, phytosociology, protection, Vasylkivskiy Steppe, vegetation

Supplementary Material. Electronic Supplement (Table E1, e11) is available in the online version of this article at: <https://ukrbotj.co.ua/archive/77/4/283>

Submitted 27 May 2020. Published 31 August 2020

Реферат. Наведено дані щодо рослинного покриву найбільшої на лівобережжі Степової зони України незаповіданої степової ділянки – Васильківського степу (площа 10714,4 га), розташовано на Дніпропетровщині у межах річки Самари та Вовчої. Наведено історичні факти, що обумовили існування ділянки у сучасних межах, подано дані фізико-географічних умов цієї території, схарактеризовано особливості рослинного покриву колишнього артилерійського полігону. Основу ділянки формують степи класу *Festuco-Brometea* (all. *Festucion valesiacae* (ass. *Salvio nemorosae-Festucetum valesiacae* var. *Vicia tenuifolia*) та *Stipo lessingianae-Salvion nutantis* (ass. *Stipo lessingianae-Salvietum nutantis*) з вкрапленням на південних схилах ass. *Tanaceto millefolii-Salvietum nemorosae*, а по днищах тальвегів – поширенням лучних угруповань із легким засоленням, які наліжать до cl. *Festuco-Puccinellietea* (ass. *Festucetum regelianae*) та cl. *Artemisietea vulgaris* (ass. *Convolvulo-Brometum inermis* та *Cardarietum drabae*). Фрагментарно трапляються ділянки чагарникових угруповань cl. *Rhamno-Prunetea* (ass. *Rhamno-Prunetum stepposae* та *Sambuco nigra-Aceretum negundo*), а також cl. *Robinietae* (ass. *Elytrigio repenis-Robinietum pseudoacaciae*), що свідчить про процеси олучнення, зачагарникування та заліснення. Подано оцінку екологічного режиму угруповань на основі методики синфітоіндикації. Встановлено два вектори показників екофакторів, що визначають диференціацію рослинних угруповань. Один пов'язаний із вологістю ґрунту, аерацією, вмістом мінеральних форм азотних сполук і гідротермічними умовами (омброрежимом), де найбільш віддалені позиції займають чагарники, а інший має протилежну спрямованість, де крайні позиції займають степові угруповання ass. *Stipo lessingianae-Salvietum nutantis* var. *Poa angustifolia* та *Tanaceto millefolii-Salvietum nemorosae*, що визначаються хімічними властивостями ґрунту, терморезимом та освітленістю. В оптимальних умовах знаходяться угруповання all. *Festucion valesiacae*. Розпочато роботу зі створення на цій території ландшафтного заказника загальнодержавного значення з відповідним режимом охорони та можливістю включення його до Національного природного парку "Самарський бір".

Ключові слова: Васильківський степ, охорона, рослинність, фітоіндикація, *Festuco-Brometea*

Вступ

Степовий біом в останні століття зазнав тотальної трансформації. Його основу – власне степи з пануванням трав'яної рослинності (в основному злаковників) було знищено, розорано, а найбільш родючі чорноземні ґрунти продовжують втрачати запаси гумусу. Особливо це стосується Європи, де залишки степів збереглися переважно по схилах балок, берегів річок, уздовж морського узбережжя. Але й там скорочення площі степів спричинюють терасування схилів та їхнє заліснення. Вцілілі ділянки були взяті під охорону але найбільші з них, такі як заповідники, через введення абсолютно заповідного режиму, впродовж останніх 50 років втрачають степову основу.

Проблема збереження степів полягає не лише в тому, що їх прямо, механічно знищують, а й в тому, що у цих екосистемах енергетичний потенціал зміщений у підземну (педосферну) частину, на відміну від лісових, у яких цей потенціал накопичується в біомасі (деревині), а відтак визначає високу стабільність і опірність по відношенню до дії зовнішніх чинників. Біотична складова степів знаходиться у стані нестійкої рівноваги, а її стан та характер змін визначаються умовами ґрунту та інших зовнішніх чинників, на які рослинний покрив реагує певними пристосуваннями, не маючи достатньої опірності. Відтак у науковців немає єдиної думки й виникають гострі дискусії – як і що потрібно охороняти в

степях – чи лише їхнє біотичне різноманіття, чи спостерігати за природними процесами змін, які значною мірою тепер визначаються антропогенним впливом (Didukh, 2014; Lysenko, Kolomiychuk, 2015).

Науковці повинні надати наукове обґрунтування для забезпечити збереження максимального ценотичного та видового різноманіття степових екосистем. Для цього необхідно застосовувати різні форми режиму такого заповідання та використання, при якому відбувалося б повноцінне відновлення всіх компонентів екосистем із найменшою втратою елементів.

З огляду на те, що всі степові ділянки в Україні займають лише кілька відсотків їхньої території (Econet..., 2013), кожна вціліла така ділянка має велику цінність і заслуговує на увагу та збереження, а тому потребує всебічного дослідження та аналізу. Однією з таких степових ділянок є територія колишнього Павлоградського артилерійського полігону в Дніпропетровській області з місцевою назвою "Васильківський степ".

При розробці екомережі степової зони України (Econet..., 2013), певно, на основі фотознімків між селами Дебальцеве та Великоолександрівка Васильківського р-ну (вздовж заплави р. Вовчої) було виділено Васильківську ключову територію регіонального рівня площею 13600 га. У цій публікації побіжно наводиться характеристика рослинного покриву прилеглих до річки степових решток, але зовсім не згадуються степи Павлоградського

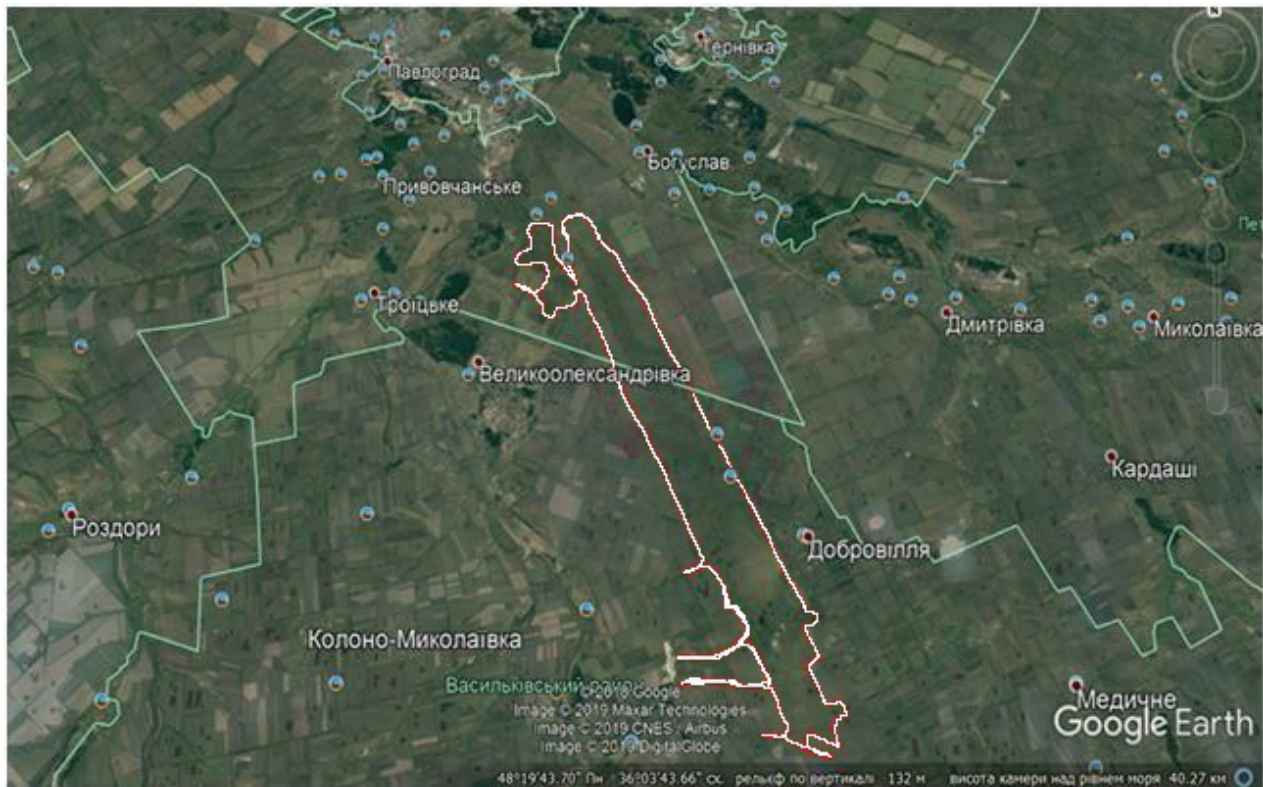


Рис. 1. Розташування та межі Васильківського степу з прилеглими балками
 Fig. 1. Location and boundaries of Vasylykivskyi Steppe with adjacent ravines

артилерійського полігону, що свідчить про відсутність сучасної інформації про фіторізноманіття цієї території. Разом із тим Васильківський степ у схемі формування екологічної мережі Дніпропетровської області отримав статус природного ядра міжнародного значення (Pro zatverdzhennya..., 2017).

Васильківський степ заслуговує на особливу увагу, оскільки це велика ділянка плакорного типу, які тепер збереглися майже виключно у заповідниках. Її площа вдсятеро перевищує площу таких плакорних степів, як "Хомутовський" (1030,4 га) та "Стрільцівський" (1036,5 га), майже удвічі більша за площу степу регіонального ландшафтного парку "Каларарський" (6806 га) і майже співмірна з абсолютно заповідною ділянкою біосферного заповідника "Асканія-Нова" (площа 11054 га) (Ukrainskyi pryrodny..., 1998; Sharoval, 2012; Kolomiychuk, 2013). Таким чином, ця територія є однією з найбільших ділянок плакорного степу Лівобережної України.

Васильківський степ адміністративно знаходиться у Васильківському та Павлоградському р-нах Дніпропетровської обл., фактично між м. Павлоградом та селищем Васильківкою. Ділянка

розташована на плакорному межиріччі річок Самари і Вовчої на висоті 100–150 м н.р.м. Вона має форму видовженого прямокутника, який простягається з півночі на південний схід приблизно на 20 км (відстань між найбільш віддаленими точками 23,745 км), а із заходу на схід – на 2,5–3,0 км, займає площу 10714,4 га і характеризується наявністю долинно-терасових місцевостей зі звичайними середньогумусовими чорноземами (Batsula et al., 2007) (рис. 1).

Згідно з фізико-географічним районуванням України, територія Васильківського степу належить до Вовчансько-Нижньогайчурського фізико-географічного району Кінсько-Ялинської низовинної ландшафтно-ї області (Marinich et al., 2007). Ця область входить до складу Лівобережнодніпровсько-Приазовського краю Степової зони України. За геоботанічним районуванням України територія степу знаходиться в межах Самарського (колишнього Павлоградського) лівобережного округу різнотравно-злакових степів, байрачних лісів та засолених луків Понтичної степової провінції Євразійської степової області (Didukh, Shelyah-Sosonko, 2003). У минулому

тут на плакорі були поширені різнотравно-типчаково-ковиліві степи.

Найбільш поширеними в межах округу раніше були степи з вираженою домінантною роллю *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *S. capillata* L. та *Festuca valesiaca* Gaudin з рясною домішкою різнотравних елементів, де провідну роль відігравали *Salvia nutans* L. і *Medicago romanica* Prodan. Роль співдомінантів у цих степах виконували *Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub і *Poa angustifolia* L. (Bilyk, 1977).

Власне територія Васильківського степу являє собою слабко похилену з північного сходу на південний захід ділянку. У цьому ж напрямку степ перерізають вісім балок. Основу ґрунтів території формують важкі лесовидні суглинки, на яких залягають чорноземами звичайні середньогумусні, на яких сформувались зональні різнотравно-типчаково-ковиліві степи. Схили долин і балок широкі, пологі, увігнуті або прямі, крутизною до 6°, утворені в потужних товщах делювіальних лесовидних суглинків.

Притерасні елементи рельєфу та днища балок характеризуються середньо- та легко суглинистими ґрунтами, алювіальними відкладами, які періодично звожуються у весняний період. Але содового чи хлоридно-сульфатного засолення, характерного для чорноземно-лучних ґрунтів заплавл, тут не виявлено, хоча певні ознаки спостерігаються на сусідніх територіях (Marinich et al., 2007).

Територія характеризується помірно посушливим кліматом, середня температура року: 10,0–10,5 °С, січня: –6,0–6,5 °С, липня: 21,5–22,5 °С, тривалість безморозного періоду становить 150–185 днів, сума температур 2900–3100 °С, середньорічна кількість опадів досить низька (490–530 мм, з них на вегетаційний період припадає 250–270 мм). Гідротермічний коефіцієнт Селянінова становить 0,8–0,9, тобто для цього регіону характерним є період посухи (Horb, Duk, 2006).

Збереження цієї території у природному стані пов'язують з організацією та функціонуванням Павлоградського контрольно-випробувального артилерійського полігону республіканського значення. Він був створений у квітні 1931 р. на південних околицях м. Павлоград, випробовували на ньому гармати калібром 76–152 мм, дія снарядів яких сягала 20–25 км. З цією метою зі сільськогосподарського використання було виведено відповідну територію. Завдяки створенню полігону у

роки ще до Другої світової війни Павлоград потужно розвивався – було збудовано його інфраструктуру, створені механічний і хімічний заводи, ремонтні майстерні, склади боєприпасів. У повоєнні роки на цих заводах заснували виробництво сумішей твердих ракетних палив та виготовлення твердопаливних ракетних двигунів і ракет. Нині ці заводи належать до Державного підприємства "Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод ім. О.М. Макарова" у складі Державного космічного агентства України. Військові випробування на полігоні припинили у 1980-х рр. У зв'язку з цим, згідно до Офіційного сайту Павлоградського р-ну Дніпропетровської обл. (www.pavl.dp.gov.ua), рослинний покрив Васильківського степу нині перебуває у природному стані.

Матеріали та методи

Васильківський степ ми відвідали двічі – 06.06.2019 р. та 24.06.2019 р. під час вивчення біотопів степової зони України. У зв'язку з цим було проведено лише рекогносцирувальне обстеження цієї території. Окрім степу ми дослідили прилеглі до нього з заходу балки, де добре збереглася природна рослинність. У результаті було виявлено загальні закономірності розподілу рослинних угруповань, оцінено вплив господарської діяльності, а також зроблено 60 геоботанічних описів на ділянках 10 × 10 м² та описано два профілі за загальноприйнятими у геоботаніці методиками (Yunatov, 1972). Усі описи були занесені до бази даних, створеної у форматі TURBOVEG 2.79 (Hennekens, Schaminée, 2001), інтерпретація геоботанічного матеріалу була проведена із застосуванням пакету програм JUICE 7.0.83 (Tichý, 2002). Виділення фітоценонів здійснювали за допомогою методу двофакторного індикаторного аналізу видів (TWINSPAN), зокрема його модифікованої версії (Hill, 1979; Roleček et al., 2009), а також програмного пакету PC-ORD (McCune, Mefford, 2006). Ідентифікацію отриманих фітоценонів проводили на основі аналізу їхніх діагностичних блоків із використанням зарубіжних і вітчизняних публікацій (Mucina et al., 2016; Prodromus..., 2019).

Для виявлення особливостей екологічної диференціації угруповань використали метод DCA-ординачії (Hill, Gauch, 1980) програми R-project (www.r-projekt.org), інтегрованої в програмний пакет JUICE, а також програму STATISTICA 6.0. Розрахунок екологічних параметрів здійснювали

за фітоіндикаційними шкалами Я.П. Дідуха (Didukh, 2011) на основі бази даних ECODID для 12 провідних екофакторів. Отримані бальні показники інтерпретували до відповідних екологічних характеристик (Didukh, 2012). У геоботанічних таблицях застосована модифікована шкала бальної оцінки видів Б.М. Міркіна (Mirkin et al., 1989): 5 – > 50% і, 4 – 20–49%, 3 – 5–20%, 2 – 1–3%, 1 – < 1%.

Назви синтаксонів наведені згідно з "Продромусом рослинності України" (Prodromus..., 2019), номенклатура таксонів – за "Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist" (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), у разі необхідності – зі змінами.

Результати та обговорення

Рослинність дослідженої ділянки представлена, в першу чергу, степовими угрупованнями, що займають плакори та схили балок (понад 90% площі). У тальвегах балок та на схилах поширені фітоценози лучної (близько 3%) та чагарникової (< 2%) рослинності. Незначну площу займають штучні лісонасадження (1%), а також антропогенізовані перелогові ділянки у місцях розташування капонірів та інших інженерно-військових споруд.

За зональними ознаками угруповання належать до різнотравно-типчакково-ковилових степів, їхню основу формують домінуючі злаки *Stipa lessingiana* та *Festuca valesiaca*. Фрагментарно трапляються ділянки з домінуванням *Stipa pulcherrima* К.Коч, *Stipa capillata*, *Bromopsis riparia*, на основі чого за домінантною класифікацією вони розглядаються як відповідні формації. Найбільш круті сухі південні схили балок займають розріджені угруповання формації *Galatellata villosae* з домінуванням *Galatella villosa* (L.) Rchb.f. та ксеротермних злаків (*Festuca* spp., *Agropyron* spp., *Stipa* spp.).

Проте після 40-річного терміну припинення використання полігону та посилення кліматичних змін навіть при сінокосінні тут спостерігаються процеси олучнення та зачагарникування з елементами поступового заліснення. Це знаходить відображення в тому, що на значних площах території степу нині співдомінують *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa angustifolia* L., *Vicia tenuifolia* Roth, та зрідка *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, які місцями витісняють інші домінуючі види і формують зарості у вигляді плям і пасм. У плескатих долинах балок на алювіальних наносах формуються лучні угруповання, в яких

домінують кореневищні злаки (формації *Bromopsideta inermis*, *Elytrigieta repentis*), а у вологіших місцях – осоки (угруповання *Cariceta melanostachyae* і навіть *Cariceta distantis*).

В яружно-балкових комплексах, які перетинають степ із заходу на схід та на плакорах фрагментарно у вигляді окремих островів поширені терняки (*Pruneta stepposae*), рідше куртини жостеру проносного (*Rhamneta catharticae*). Спорадично на виположених схилах балок трапляються фрагменти угруповань карагани кущової (*Caraganeta fruticis*), а на верхніх ділянках схилів південної експозиції деяких балок відмічені плями мигдалю низького (*Amygdaleta nanae*).

Природних лісів на цій території не відмічено, а штучні лісонасадження у вигляді культур *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall з домішкою *Ulmus glabra* Huds. зосереджені навколо цієї території у вигляді лісосмуг та окремим масивом (0,5 га) у південній частині ділянки. Крім того, по всій території степу у вигляді окремих екземплярів і груп трапляються *Armeniaca vulgaris* Lam., *Elaeagnus angustifolia* L., *Morus alba* L., *Ulmus pumila* L.

В окремих місцях на території та вздовж доріг нині зафіксовані невеликі ділянки степу з надмірним випасом чи стоянки худоби, де відбулось формування рудеральної рослинності, характерними домінантами якої є *Aegilops cylindrica* Host, *Artemisia austriaca* Jacq., *Centaurea diffusa* Lam., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Onopordum acanthium* L. тощо.

На основі виконаних геоботанічних описів нами розроблено схему рослинності Васильківського степу на засадах еколого-флористичної класифікації. Описи союзів степової рослинності класу *Festuco-Brometea* наведено у табл. E1 (Electronic Supplement).

Festuco-Brometea Br.-Bl. & Tx. ex Soó 1947

Festucetalia valesiaca Soó 1947

Festucion valesiaca Klika 1931

Salvio nemorosae-Festucetum valesiaca Korotchenko & Didukh 1997 var. *Vicia tenuifolia*

Stipo lessingianae-Salvion nutantis Vynokurov 2016

Stipo lessingianae-Salvietum nutantis Vynokurov 2016

Stipo lessingianae-Salvietum nutantis Vynokurov 2016 var. *Poa angustifolia*

Stipo lessingianae-Salvietum nutantis Vynokurov 2016 var. *Poa angustifolia*

Tanaceto millefolii-Galatellion villosae Vynokurov in Kolomiychuk & Vynokurov 2016

Tanaceto millefolii-Salvietum nemorosae Krasova & Smetana 1999

- Festuco-Puccinellietea** Soó ex Vicherek 1973
Scorzonero-Juncetalia gerardii Vicherek 1973
Juncion gerardii Wenbelberger 1943
Festucetum regelianae Solomakha & Shelyag-Sosonko in Golub et al., 2003
- Artemisietea vulgaris** Lohmeyer et al. in Tx. ex Von Rochow 1951
Agroprealia inermis-repenis T. Müller & Görs 1969
Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis Görs 1967
Convolvulo-Brometum inermis Eliáš 1979
Cardarietum drabae Timár 1950
- Rhamno-Prunetea** Rivas Goday & Borja Carbonell ex Tx. 1962
Prunetalia spinosae Tx. 1962
Prunion spinosae Soó (1931) 1940
Rhamno-Prunetum stepposae Fitsailo 2005
Aegopodio podagrariae-Sambucion nigrae Chytrý 2013
Sambuco nigra-Aceretum negundo Exner in Exner & Willner 2004
- Robinietaea** Jurko & Hadač & Sofron 1980
Chelidonio-Robinetalia pseudocaesiae Jurko et Hadač et Sofron 1980
Chelidonio-Robinion Jurko 1963
Elytrigio repens-Robinetum pseudoacaciae Smetana 2002

Основу рослинного покриву Васильківського степу формують степові угруповання класу *Festuco-Brometea* (переважно союзу *Stipo lessingianae-Salvietum nutantis*), що займають широкі плескаті плакори та некруті схили. За таких умов домінантом є *Stipa lessingiana*, а співдомінують *Salvia nemorosa* L. aggr. і *Medicago falcata* L. aggr., що характеризуються широкою еколого-ценотичною амплітудою. Константними видами (> 60%) у даному випадку для цього союзу, окрім названих домінантів, є *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Astragalus onobrychis* L., *Convolvulus arvensis* L., *Eryngium campestre* L., *Potentilla recta* L. s. l., *Stachys recta* L., а діагностичними, які відмежовують даний союз від близького *Festucion valesiacae*, є власне *Stipa lessingiana*, *Eryngium campestre*, *Falcaria vulgaris* Bernh., *Gypsophila paniculata* L. У межах союзу добре виділяються асоціація *Stipo lessingianae-Salvietum nutantis*, для якої характерні названі види та її мезофітніший варіант var. *Poa angustifolia* зі співдомінуванням *Poa angustifolia* та *Elytrigia repens*. На схилах південної експозиції формуються ксерофітні ценози асоціації *Tanacetum millefolii-Salvietum nemorosae*, в яких, окрім

Stipa lessingiana, домінують ксерофіти з густим сірим опушенням *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev та *Galatella villosa*, що візуально добре відрізняє ці угруповання на загальному зеленому фоні степу. Ці види є діагностичними, тут також зафіксований куш *Caragana frutex* (L.) K.Koch, якого на плакорах ми майже не зустрічали. Водночас в цих угрупованнях відсутні такі характерні для попередньої асоціації види, як *Achillea setacea*, *Astragalus onobrychis*, *Convolvulus arvensis*, *Gypsophila paniculata*, *Potentilla recta*.

Угруповання союзу *Festucion valesiacae* формуються в дещо мезофітніших умовах. У типових ценозах замість *Stipa lessingiana* тут повинна домінувати *Festuca valesiaca* s. l., а діагностичними видами виступати *Veronica austriaca* L., *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh. Однак вище означена мезофітизація, накопичення органіки, повільніший її розклад призводять до того, що на відміну від угруповань попереднього союзу степова компонента тут втрачається, а вселяються і співдомінують види класу *Trifolio-Geranietaea sanguinei* T. Müller 1962. Тому такі угруповання можна відносити і до останнього класу, проте багато характерних для його ценозів видів тут ще відсутні. Отже на даному етапі ми розглядаємо такі угруповання як проміжну стадію між ними, що сприяє олучненню та зачагарникуванню. У таких угрупованнях домінуючі позиції зберігає *Festuca valesiaca* (incl. *F. rupicola*), хоча місцями переважають високорослі *Vicia tenuifolia* Roth, *Elytrigia repens* та *E. intermedia*. Високою константністю відзначаються степові види широкої екології – *Achillea setacea*, *Convolvulus arvensis*, *Securigera varia* (L.) Lassen (*Coronilla varia* L.), *Medicago falcata*, *Potentilla recta*, *Salvia nemorosa*, *Stachys recta*, а діагностичними, окрім домінуючих, виступають *Euphorbia stepposa*, *Lathyrus tuberosus* L., *Verbascum lychnitis* L., *Veronica austriaca*. До таких ценозів вже проникає *Prunus spinosa* L. s. l., що свідчить про початок процесу зачагарникування степів. Слід зазначити, що найбільші площі типчатники займають у північній частині дослідженої ділянки, ближче до м. Павлоград, а ковилові ценози – центральну і південну частину полігону.

Нижче по схилах балок на делювіальних відкладах розвиваються високотравні угруповання класу *Artemisietea vulgaris*, представлені союзом *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* та асоціацією *Convolvulo-Brometum inermis*, що діагностуються *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Marrubium praecox* Janka,

Tanacetum vulgare L. У більш деградованих умовах вони заміщуються асоціацією *Cardarietum drabae*, яка тут поширена ближче до населених пунктів.

По днищах балок у вигляді суцільних смуг шириною від кількох до десятка метрів формуються лучні угруповання союзу *Juncion gerardii* класу *Festuco-Puccinellietea*. Вони представлені найбільш ксерофітними і найменш засоленими угрупованнями цього союзу асоціації *Festucetum regelianaе*, в яких домінує *Festuca regeliana* Pavl., наявні *Althaea officinalis* L., *Carex melanostachya* M.Bieb. ex Willd., *C. praecox* Schreb., *Eryngium planum* L., *Galatella dracunculoides* (Lam.) Nees, *Lycopus europaeus* L., *Scorzonera parviflora* Jacq., *Jacobaea erucifolia* (L.) G.Gaertn., В.Мey. & Scherb. (*Senecio erucifolius* L.). Угруповання цього союзу досить поширені в степовій зоні та переважають у заплавах річок, а тут внаслідок відсутності сталих водотоків трапляються у вигляді невеликих ділянок.

Вологіші місця на днищах балок займають угруповання з домінуванням *Carex distans* L. Відмітимо, що у складі угруповань цього союзу тут відсутні такі типові види союзу, як *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Juncus gerardii* Loisel. та ін.

Наявні куртини чи невеликі масиви кущів терну розкидані по всьому степу, але найбільші площі займають по зниженнях, долинах балок і представляють угруповання класу *Rhamno-Prunetea* (асоціація *Rhamno-Prunetum stepposae*), а в густіші насадження проникають *Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ulmus glabra* (асоціація *Sambuco nigrae-Aceretum negundo*). Тобто, тут відбуваються початкові етапи заліснення за рахунок адвентивних видів-вселенців.

Штучні лісонасадження репрезентують угруповання асоціації *Elytrigio repenis-Robinetum pseudoacaciae* союзу *Chelidonio-Robinion*. Це перестійні робінієві угруповання за участі *Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica* з покриттям травостою 80–90%. Чагарниковий ярус слабо виражений. Участь у його формуванні приймають *Rubus caesius* L. (2–5%), *Sambucus nigra* L. (1–2%). У трав'яному ярусі з високим ступенем постійності відмічені *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm. (1–2%), *Ballota nigra* L. (1–3%), *Chelidonium majus* L. (5–10%), *Elytrigia repens* (3–10%), *Galium aparine* L. (2–3%), *Geum urbanum* L. (3–5%).

З метою фіксації сучасного стану та прогнозу можливих змін рослинності важливою є оцінка екологічного режиму на основі методики

синфітоіндикації (Didukh, 2012). Загальні закономірності залежностей між показниками провідних екофакторів, їхнього впливу та положення угруповань в екопросторі відображено на основі даних DCA-аналізу (Hill, Gauch, 1980). На рис. 2 видно два вектори розподілу показників екофакторів, що визначають диференціацію рослинних угруповань. Один вектор пов'язаний із вологістю ґрунту, аерацією, вмістом мінеральних форм азотних сполук та гідротермічними умовами (омброрежимом), де найбільш віддалені позиції займають чагарники класу *Chelidonio-Robinion*. Інший вектор, що має протилежну спрямованість, пов'язаний з хімічними властивостями ґрунту, терморезимом та освітленістю, які впливають на характер розподілу степових угруповань. Крайні позиції по відношенню показників цих факторів займають угруповання *Stipo lessingianaе-Salvinietum nutantis* var. *Poa angustifolia* та *Tanacetum millefolii-Salvietum nemorosae*, широкую амплітуду мають власне угруповання *Stipo lessingianaе-Salvinietum nutantis*, а центральне місце належить угрупованням союзу *Festucion valesiacaе*, які проте, як видно з рисунка, більше залежать від показників гідрорежиму, ніж хімічних властивостей ґрунту, а відтак чутливіше реагують на зміну гідротермічних умов.

Аналіз конкретних факторів свідчить про те, що для зонального степового типу рослинності показники вологості ґрунту (Hd) коливаються від 7,4 до 9,3, тобто в інтервалі 2 балів, а середнє значення ($x = 8,4$) характеризує субмезофітні умови з помірним промочуванням ґрунту опадами та талими водами. Натомість максимальний показник, характерний для угруповань з домінуванням *Carex distans*, знаходиться в зоні між мезофітними та гігромезофітними умовами з повним або тимчасовим промочуванням ґрунту. За змінністю зволоження ґрунту (fH) ступіні мають показники 5,8–7,0 ($x = 6,4$), що свідчить про нерівномірні умови зволоження, а найвищий показник (7,0–7,3 бали) характерний для лучних угруповань з домінуванням *Carex distans*. Показники аерації (Ae), як правило, корелюють з вологістю ґрунту і для степів становлять 5,2–5,8 ($x = 5,5$) балів, що відображає субаерофітні умови, а для луків *Carex distans* – 6,4–7,0, тобто ступінь аерації гірший. За вмістом мінеральних форм азоту в ґрунті (Nt) для степів ці показники становлять 4,3–5,4 ($x = 4,9$ балів), що характеризує їх як бідні, хоча вміст гумусу в них досить високий, але він повільно розкладається, а для чагарників цей показник підвищується до

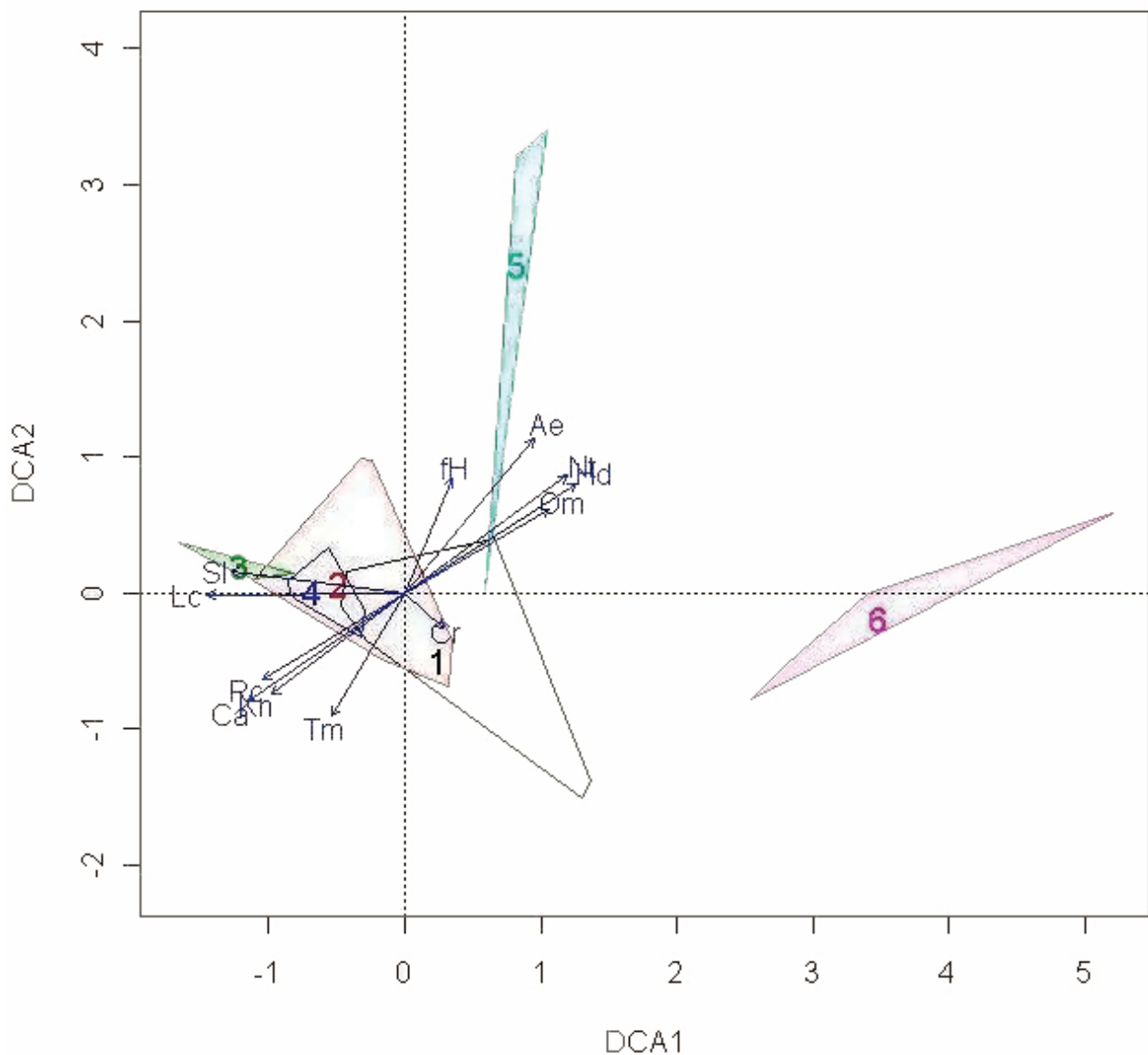


Рис. 2. Результати DCA-ординації рослинності Васильківського степу.

1 – *Festucion valesiaca*, 2 – *Stipion lessingiana*, 3 – *Tanaceto millefolii-Galatellion villosae*, 4 – *Convolvulo arvensis-Agropyron repens*, 5 – *Prunion spinosae*, 6 – *Chelidonio-Robinion*;

Hd – гідорежим, fH – змінність зволоження, Rc – кислотність ґрунту, Sl – загальний сольовий режим ґрунту, Ca – вміст карбонатів у ґрунті, Nt – вміст сполук азоту в ґрунті, Ae – аерація ґрунту, Tm – терморежим, Om – омброрежим, Kn – континентальність, Cr – кріорежим, Lc – освітлення

Fig. 2. Results of the DCA-ordination of the vegetation Vasylkivskiy steppe.

1 – *Festucion valesiaca*, 2 – *Stipion lessingiana*, 3 – *Tanaceto millefolii-Galatellion villosae*, 4 – *Convolvulo arvensis-Agropyron repens*, 5 – *Prunion spinosae*, 6 – *Chelidonio-Robinion*;

Hd – soilwaterregime, fH – variabilityofdamping, Rc – soilacidity, Sl – totalsoilsaltregime, Ca – carbonatecontentinsoil, Nt – nitrogencontentinsoil, Ae – soilaeration, Tm – thermoregime, Om – ombroregime, Kn – continentalityofclimate, Cr – cryoclimite, Lc – light

7,6 балів, що відображає їхню нітрофільність. За кислотністю ґрунту (Rc) реакція чорноземів близька до нейтральної, тобто рН = 7 (бальні показники 8,5–9,3, $x = 8,9$), як і для інших типів угруповань. За сольовим режимом (Sl = 8,3–9,5, $x = 8,8$ балів) умови евтрофні, що характеризує чорноземи, які найкраще забезпечені солями при відсутності ознак засолення, а найвищі показники (9,1–9,5 балів) притаманні ґрунтам під асоціацією *Tanacetum millefolii-Salvietum nemorosae* та луками союзу *Juncion gerardii*. Вміст карбонатів (Ca) у ґрунтах підвищений (7,8–9,5, $x = 8,5$ балів), що характерно для чорноземів, які залягають на лесоподібних суглинках.

Кліматичні показники коливаються у вузьких межах. Для терморезиму (Tm) степових угруповань вони становлять 9,1–9,8, $x = 9,4$ бали, або 1905–2050 МДж/м²/рік, і відповідають показникам ізотерми, яка проходить уздовж р. Оріль. Натомість цей показник знижується в напрямку від степів до чагарників та лісів, а найнижче значення (8,8 балів) має для лучних угруповань, що приурочені до тальвегів. Кріорежим (Cr) також коливається в межах 0,7 бала (8,0–8,7, $x = 8,3$), що характеризує середньомісячні температури січня -5 °С. За показниками континентальності (Kn) розмах амплітуди ширший (9,3–11,0, $x = 10,1$ бала), що відповідає коефіцієнту континентальності Іванова 145% і характеризує гемі-субконтинентальний клімат. Ізотерма цього показника теж проходить по р. Оріль. За омброрезимом (Om) це субаридофітні умови (10,1–11,0, $x = 10,5$ бала), при яких дефіцит випаровування сягає 400 мм, ізотерма якого теж співпадає з місцеположенням даної території. Отже, фітоіндикаційні показники степових зональних угруповань досить точно відображають місцеположення Васильківського степу, що підтверджує сформульоване нами положення "ефекту мішені" (Didukh, 2008). Такі кількісні показники важливі для подальших порівняльних аналізів та аргументів щодо запровадження тих чи інших режимів збереження цього степового масиву.

Інтенсивне природокористування у Степовій зоні загалом та на Дніпропетровщині зокрема докорінно змінило природні ландшафти та пов'язані з ними рослинні угруповання. За умов інтенсивного агропромисловництва проблема збереження зональних степових територій є найактуальнішим природоохоронним заходом, що входить до "Концепції загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 рр." ([https://www.kmu.](https://www.kmu.gov.ua/npras/9110364)

[gov.ua/npras/9110364](https://www.kmu.gov.ua/npras/9110364)). Територія Васильківського степу є важливою для збереження зональних ландшафтів з природним (корінним) рослинним покривом справжніх степів та понтично-сарматських чагарникових угруповань, в яких зростає низка видів Причорноморського плакорно-степового комплексу (*Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow, *Dianthus campestris* M.Bieb., *D. elongatus* C.A.Mey, *Limnium sareptanum* (A.Becker) Gams, *Stipa lessingiana*). Ця територія є важливою для забезпечення міграцій та оселищ птахів, а також як оселище комах та деяких видів плазунів (зокрема, гадюки степової). Унікальність рослинних угруповань Васильківського степу (наявність значних площ, зайнятих раритетними ковиловими угрупованнями із "Зеленої книги України", рідкісних степових біотопів Е1.2 з Резолюції 4 Постійного комітету Бернської конвенції), спонукає до створення тут об'єкту Природно-заповідного фонду загальнодержавного значення. Практика створення об'єктів ПЗФ на територіях військових полігонів (Тарутинського, Багеровського та ін.) в Україні існує.

У зв'язку з природною цінністю цієї території за клопотанням Дніпропетровських вчених прийнято рішення Дніпропетровської обласної ради 23 скликання "Про природно-заповідний фонд області" від 19.03.2002 р. (№ 525-22/XXIII), у якому територію Васильківської цілини включено до переліку цінних природних територій області, що резервуються для подальшої організації об'єктів ПЗФ області.

У 2017 р. Дніпропетровська обласна рада прийняла рішення (№ 176-8/VII) щодо затвердження "Схеми формування екомережі Дніпропетровської області", на якій територія Васильківського степу виділена в якості ключової території міжнародного значення. У 2019 р. нами підготовлено пропозицію щодо включення території Васильківського степу до мережі Емеральд (Смарагдова мережа, Emerald Network) у зв'язку з наявністю на ній низки виявлених нами видів рідкісних рослин (*Stipa lessingiana*, *S. capillata*, *S. pulcherrima*, *Bellevalia sarmatica*, *Astragalus pubiflorus* DC., *Iris pumila* L., *I. halophila* Pall.), раритетних угруповань (*Stipeta lessingiana*, *S. pulcherrimae*, *S. capillatae*) та біотопів (Е1.2 з Резолюції 4). Тривають підготовчі роботи щодо створення на цій території ландшафтного заказника загальнодержавного значення.

Висновки

Уперше охарактеризовано рослинний покрив однієї з найбільших й до цього часу незаповіданих степових ділянок на лівобережжі Степової зони України – Васильківського степу (площа 10714,4 га), розташованого на Дніпропетровщині в межиріччі рік Самари та Вовчої. Встановлено, що основу рослинного покриву цього степового масиву формують стеги класу *Festuco-Brometea* (all. *Festucion valesiacaе* та *Stipo lessingianaе-Salvion nutantis*) з вкрапленням на південних схилах угруповань союзу *Tanaceto millefolii-Salvietum nemorosae*, а по днищах тальвегів – поширенням лучних угруповань сl. *Festuco-Puccinellietea* та почасти синантропних ценозів сl. *Artemisietea vulgaris*. Відмічене фрагментарне трапляння ділянок чагарникових угруповань сl. *Rhamno-Prunetea*, а також сl. *Robinietea* свідчить про прогресуючі процеси олучення, зачагарникування та заліснення території в подальшому. Оцінено екологічний режим угруповань з використанням методики синфітоіндикації. Встановлено два вектори показників екофакторів, що визначають диференціацію рослинних угруповань, один з яких, пов'язаний із вологістю ґрунту, аерацією, вмістом мінеральних форм азотних сполук і гідротермічними умовами (омброрежимом), де найбільш віддалені позиції займають чагарники Інший має протилежну спрямованість, де крайні позиції займають степові угруповання all. *Stipo lessingianaе-Salvion nutantis* та all. *Tanaceto millefolii-Galatellion villosae*, що визначаються хімічними властивостями ґрунту, терморезимом та освітленістю. Поки що в оптимальних умовах знаходяться угруповання all. *Festucion valesiacaе*. У подальшому слід встановити повнішу картину фіторізноманіття цієї цінної території, склад флори, а також проаналізувати раритетну фітоскладову цього степового масиву. Нами пропонується створення на цій території ландшафтного заказника загальнодержавного значення з відповідним режимом охорони з подальшою перспективою інтеграції його до проєктованого Національного природного парку "Самарський бір". Підготовлені клопотання та обґрунтування зі створення заказника, які передано до департаменту екології та природних ресурсів Дніпропетровської обласної державної адміністрації.

Подяки

Автори висловлюють подяку к.б.н. О. Чусовій за надану допомогу у побудові графіків DCA ординації.

Робота виконана за Цільовою комплексною міждисциплінарною програмою наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку та раціонального природокористування в умовах глобальних змін навколишнього середовища на 2020–2024 рр. Проєкт 473 "Екологічна оцінка екосистем (біотопів) України, їх цінності з метою збереження, раціонального користування та відновлення в умовах змін навколишнього середовища".

Список посилань

- Batsula O.O., Kanash O.P., Laktionova T.M., Medvedyev V.V. 2007. *Grunt. Karta*. In: *Natsionalnyi atlas Ukrainy*. Kyiv: Kartohrafiya, pp. 188–189. [Бацула О.О., Канаш О.П., Лактіонова Т.М., Медведєв В.В. 2007. Ґрунти. Карта. В кн.: *Національний атлас України*. Київ: Державне науково-виробниче підприємство "Картографія", с. 188–189].
- Bilyk H.I. 1977. Pavlohradskiy (Dniprovsko-Donetskiy) heobotanichniy okruh riznotravno-typchakovo-kovylovykh stepiv, bayrachnykh dubovykh lisiv, zaplavnykh luk i luchno-halofilnoi roslinnosti na lesovykh terasakh. In: *Heobotanichne rayonuvannya Ukrainkoi RSR*. Kyiv: Naukova Dumka, pp. 207–212. [Білик Г.І. 1977. Павлоградський (Дніпропетровсько-Донецький) геоботанічний округ різнотравно-типчаково-ковилових степів, байрачних дубових лісів, заплавних лук і лучно-галофільної рослинності на лесових терасах. В кн.: *Геоботанічне районування Української РСР*. Київ: Наукова думка, с. 207–212].
- Didukh Ya.P. 2008. Neorafichna struktura flory: efekt misheni. In: *Etyudy fitoekologii*. Kyiv: Aristey, pp. 127–151. [Дідух Я.П. 2008. Географічна структура флори: ефект мішені. В кн.: *Етуди фітоекології*. Київ: Арістей, с. 127–151].
- Didukh Ya.P. 2011. *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentre, 176 pp.
- Didukh Ya.P. 2012. *Osnovy bioindykatsii*. Kyiv: Naukova Dumka, 344 pp. [Дідух Я.П. 2012. *Основи біоіндикації*. Київ: Наукова думка, 344 с.].
- Didukh Ya.P. 2014. *Visnyk NAN Ukrainy*, 12: 29–37. [Дідух Я.П. 2014. Синергетичні підходи до оцінки структури, розвитку і стійкості біотопів та проблеми прогнозування їх змін. *Вісник НАН України*, 12: 29–37].
- Didukh Ya.P., Shelyah-Sosonko Yu.R. 2003. *Ukrainian Botanical Journal*, 60(1): 6–17. [Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. 2003. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*, 60(1): 6–17].
- Dubyna D.V., Dzyuba T.P., Yemelyanova S.M., Bahrikova N.O., Borysova O.V., Borsukevych L.M., Vynokurov D.S., Hapon S.V., Hapon Yu.V., Davydov D.A., Dvoretzkiy T.V., Didukh Ya.P., Zhmud O.I., Kozyr M.S., Konishchuk V.V., Kuzemko A.A., Pashkevych N.A., Ryff L.E., Solomakha V.A., Felbaba-Klushyna L.M., Fitsaylo T.V., Chorna H.A., Chorney I.I., Shelyah-Sosonko Yu.R., Yakushenko D.M. 2019. *Prodromus roslinnosti Ukrainy*. Eds. D.V. Dubyna, T.P. Dzyuba. Kyiv:

- Naukova Dumka, 784 pp. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М., Багрікова Н.О., Борисова О.В., Борсукевич Л.М., Винокуров Д.С., Гапон С.В., Гапон Ю.В., Давидов Д.А., Дворецкий Т.В., Дідух Я.П., Жмуд О.І., Козир М.С., Конішук В.В., Куземко А.А., Пашкевич Н.А., Рифф Л.Е., Соломаха В.А., Фельбаба-Клушина Л.М., Фіцайло Т.В., Чорна Г.А., Чорней І.І., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Якушенко Д.М. 2019. *Продромус рослинності України*. Ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ: Наукова думка, 784 с.]
- Econet of the steppe zone of Ukraine: principles of formation, structure and elements*. 2013. Eds. D.V. Dubyna, Ya.I. Movchan. Kyiv, 409 pp. [Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи. 2013. Ред. Д.В. Дубина, Я.І. Мовчан. Київ, 409 с.]
- Hennekens S.M., Schaminée J.H.J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12(4): 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>
- Hill M.O. 1979. *TWINSPAN: A FORTRAN Programme for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and the attributes*. Cornell University, Department of Ecology and Systematics, Ithaca; New York, 90 pp.
- Hill M.O., Gauch H.G. 1980. Detrended correspondence analysis: An improved ordination technique. *Vegetatio*, 42: 47–58. <https://doi.org/10.1007/BF00048870>
- Horb A.S., Duk N.M. 2006. *Klimat Dnipropetrovskoi oblasti*. Dnipropetrovsk: DNU, 204 pp. [Горб А.С., Дук Н.М. 2006. *Клімат Дніпропетровської області*. Дніпропетровськ: ДНУ, 204 с.]
- Kolomiychuk V.P. 2013. *Ukrainian Botanical Journal*, 70(3): 326–329. [Коломійчук В.П. 2013. Флора Караларського регіонального ландшафтного парку (АР Крим). *Український ботанічний журнал*, 70(3): 326–329].
- Lysenko H.M., Kolomiychuk V.P. 2015. *Ekologichni nauky*, 8(1): 172–180. [Лисенко Г.М., Коломійчук В.П. 2015. Заповідні степи: абсолютно-заповідний режим чи управління степовими екосистемами. *Екологічні науки*, 8(1): 172–180].
- Marinich A.M., Pashchenko V.M., Shishchenko P.G. 1985. *Priroda USSR: Landshafty i fiziko-geograficheskoe rayonirovanie*. Ed. A.M. Marinich. Kiev: Naukova Dumka, 222 pp. [Маринич А.М. Пашченко В.М., Шищенко П.Г. 1985. *Природа УССР: Ландшафты и физико-географическое районирование*. Отв. ред. А.М. Маринич. Киев: Наукова думка, 222 с.]
- Marinich O.M., Parkhomenko H.O., Pashchenko V.M., Petrenko O.M., Shyshchenko P.H. 2007. *Fizyko-geografichne rayonuvannya*. Karta. In: *Natsionalnyi atlas Ukrainy*. Kyiv: Kartohrafiya, pp. 228–229. [Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Пашченко В.М., Петренко О.М., Шищенко П.Г. 2007. Фізико-географічне районування. Карта. В кн.: *Національний атлас України*. Київ: Державне науково-виробниче підприємство "Картографія", с. 228–229].
- McCune B., Mefford M.D. 2006. *Multivariate Analysis of Ecological Data*. Version 5 / V. Oregon: MjM Software Glenden Beach, 24 pp.
- Mirkin V.M., Rozenberg G.S., Naumova L.G. 1989. *Slovar ponyatiy i terminov sovremennoy fitotsenologii*. Moscow: Nauka, 223 pp. [Миркин В.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. 1989. *Словарь понятий и терминов современной фитоценологии*. Москва: Наука, 223 с.]
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. *Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist*. Kiev, xxiii + 345 pp.
- Mučina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Carni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19 (Suppl. 1): 3–264.
- Pro zatverdzhennya proektu skhemy formuvannya ekolohichnoi merezhi Dnipropetrovskoi oblasti*. 2017. [Про затвердження проекту схеми формування екологічної мережі Дніпропетровської області. 2017]. Available at: <http://oblrada.dp.gov.ua/rishennia/sklikannia-7/viii-session/176-8vii/>
- Roleček J., Tichý L., Zelený D., Chytrý M. 2009. Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science*, 20: 596–602. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01062.x>
- Shapoval V.V. 2012. Biosfernyi zapovidnyk Askaniya-Nova imeni F.E. Falts-Fejna. In: *Fitoriznomanitnyta zapovidnykiv i natsionalnykh pryrodnykh parkiv Ukrainy. Biosferni zapovidnyky. Pryrodni zapovidnyky (Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. Biosphere reserves. Nature reserves)*, part 1. Eds V.A. Onyshchenka, T.L. Andriyenko. Kyiv: Phytosociocentre, pp. 13–30. [Шаповал В.В. 2012. Біосферний заповідник Асканія-Нова імені Ф.Е. Фальц-Фейна. В кн.: *Фіторізнманіття заповідників і національних природних парків України. Біосферні заповідники. Природні заповідники*, ч. 1. Під ред. В.А. Онищенко, Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, с. 13–30].
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetations classification. *Journal of Vegetation Science*, 13(3): 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069>
- Ukrainskyi pryrodnyi stepovy zapovidnyk. Roslynniy svit*. 1998. Ed. Ya.P. Diduch Kyiv: Phytosociocentre, 280 pp. [Український природний степовий заповідник. Рослинний світ. 1998. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Фітосоціоцентр, 280 с.]
- Yunatov A.A. 1972. Typy i sodержanie geobotanicheskikh sssledovaniy. Probnye ploschadi i ekologicheskie profili. In: *Polevaya geobotanika*, vol. 3. Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, pp. 7–38. [Юнатов А.А. 1972. Типы и содержание геоботанических исследований. Пробные площади и экологические профили. В кн. *Полевая геоботаника*, т. 3. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, с. 7–38].

Рекомендує до друку С.Л. Мосякін

