



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.05.277>

RESEARCH ARTICLE

Топологічна диференціація рослинного покриву Сандомирсько-Верхньодністрівського геоботанічного округу

Яків П. ДІДУХ* , Оксана О. КУЧЕР , Юлія В. РОЗЕНБЛІТ , Ольга О. ЧУСОВА 

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

Abstract. The article provides distribution patterns of natural vegetation depending on topological conditions and outlines the main directions of its anthropogenic transformation. The boundaries as well as botanical and geographical features of the studied district are specified. The syntaxonomic classification of plant communities is presented. The combinative ecological and coenotic profile was created showing distribution patterns of the main plant communities in relation to changes in the indicator values of ecological factors. Three types of mesocombinations are distinguished: forest, grassland (meadow) and swamp-flood ones. Averaged (relevant) indicator values were calculated based on environmental conditions. It has been established that the forest range is characterized by the indicators close to the background ones, which indicate a high stabilizing role of forest ecosystems. Correlative dependence between changes in indicators of certain factors was found, that enables to predict possible cause-and-effect changes. Under current trends of anthropogenic and climatic changes, a decrease in the humidity regime along with raise in soil pH can be expected in the future, while increase in seasonal changes in moisture will accelerate processes of nitrification and soil mineralization. Some habitats within the district are under significant negative effect of invasive species, e.g. the territory between the Lomnytsia River and Kolomyia town is classified as the one under the highest degree of threats due to huge, probably largest in Ukraine, areas of *Heracleum sosnowskyi*, *Erigeron annuus*, *Solidago canadensis* and *Rudbeckia laciniata*. In the future, this region may undergo substantial transformation and a special attention is required to protect its biodiversity.

Keywords: ecological factors, phytoindication, phytoinvasions, Sandomiria Upper Dnister geobotanical district, topological differentiation, vegetation

Article history. Submitted 08 August 2022. Revised 07 October 2022. Published 31 October 2022

Citation. Didukh Ya.P., Kucher O.O., Rosenblit Yu.V., Chusova O.O. 2022. Topological differentiation of the vegetation cover of the Sandomiria Upper Dnister geobotanical district. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(5): 277–289. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.05.277>

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

*Corresponding author e-mail: ya.didukh@gmail.com

Вступ

Паралельно з традиційними геоботанічними дослідженнями, розробкою класифікації рослинності великий інтерес являють географічні та екологічні аспекти, що характеризують регіональні та ландшафтні закономірності зміни рослинного покриву. Перше знайшло відображення у геоботанічному районуванні, а останнє – в оцінці топологічної диференціації рослинних угруповань,

що в процесі зближення геоботаніки та ландшафтної екології стимулювало розвиток відповідних підходів і методів. Як правило, основна увага оцінки топологічних досліджень була зосереджена на гірських територіях при виділенні висотних поясів рослинності. Дослідження рівнинних територій передбачало закладку еколого-ценотичних профілів та аналіз розподілу угруповань відносно елементів рельєфу чи зміни певних факторів, так званих топоклинів. Це поняття значною мірою

© 2022 Ya.P. Didukh, O.O. Kucher, Yu.V. Rosenblit, O.O. Chusova. Published by the M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

тісно пов'язане із проблемою дискретності та континуальності зміни рослинного покриву.

Новим етапом еколого-топологічних досліджень були теоретичні розробки В.Б. Сочави (Sochava, 1979) щодо понять про ценомери та ценохори і Тюксена (Tüxen, 1973, 1978) в області симфітосоціології. Результативним підходом у дослідженнях топологічної диференціації стало застосування методики синфітоіндикації, коли на основі створення екологічних шкал з'явилася можливість кількісної бальної оцінки умов існування рослинних угруповань, що знаходить відображення при аналізі еколого-ценотичних профілів (Didukh, Plyuta, 1994). Подальший аналіз із використанням градієнтного, ординаційного, кореляційного методів дозволив виявити певні важливі закономірності диференціації рослинного покриву та характер залежності синтаксонів від зміни екофакторів.

Підходи та методика оцінки топологічної диференціації нами були апробовані на прикладі Дністровського каньйону та Гірського Криму, що мають високий ступінь різноманіття рослинного покриву (Didukh, Rosenblit, 2017, 2022; Rosenblit, 2020). Дана робота є продовженням таких досліджень у Сандомирсько-Верхньодністровському геоботанічному окрузі, який, на відміну від попередніх регіонів, характеризується рівнинним рельєфом, тому основним фактором диференціації рослинного покриву є зміна гідрорежиму. При цьому рослинність регіону досить трансформована внаслідок тривалого різнопланового антропогенного впливу і такий кумулятивний ефект проявляється на структурі та динаміці рослинного покриву.

Масштабна промислова експлуатація, освоєння нафтових, газових родовищ, видобування солі, розвиток рекреаційної сфери у зв'язку із наявністю курортів мінеральних вод (Моршин, Трускавець) та відповідної інфраструктури спричинили значну трансформацію природного рослинного покриву, який частково був знищений і зайнятий агроценозами.

Через високу природну заболоченість досліджуваної території ще у XVIII ст. виникла ідея щодо її осушення. В 1812–1814 рр. розроблявся проект сполучення Дністра та Сану, в 1826–1847 рр. – проект зарегулювання Дністра й осушення боліт, а з другої половини XIX ст. (1873 р.) відбувалося втручання в природні екосистеми та прокладання залізниці через Карпати від Стрия до Мукачєвого. Інтенсивне осушення території розпочалося після

1884 р., коли польський Сейм прийняв закон про меліорацію, але на початку XX ст. меліоративні системи були занедбані і почалося вторинне заболочення. Після закінчення Другої світової війни розпочалося широкомасштабне спрямлення, поглиблення, розширення, дамбування річок, а після 1966 р. – масове вирощування сільськогосподарських культур (Zolotarova, 2020).

Отже, одне із найбільших у Європі Велике Дністерське болото у XX ст. внаслідок двох етапів меліорації зазнало значної трансформації і сьогодні являє собою деградоване торфовище, почленоване мережею меліоративних каналів і канав (Tkachuk, Resler, 2002 Resler, Kalynovych, Kharmata, 2002.). Тому тут зафіксовано зникнення або знищення низки рідкісних болотних видів Червоної книги України, зразки яких зберігаються у гербаріях довоєнного часу: *Carex chordorrhiza* L.f., *C. heleonastes* L.f., *Anacamptis morio* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Eleocharis carniolica* W.D.J.Koch, *Gladiolus palustris* Gaudin, *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze, *Herminium monorchis* (L.) R.Br., *Orchis signifera* Vest, *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., *Salix starkeana* Willd., *S. lapponum* L., *S. myrtilloides* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó. Все це свідчить про те, що у минулому тут були мезотрофні масиви, а також болота карбонатного типу (*Caricion davallianae* Klika 1934). Зокрема, ще в 1963 р. Ю.П. Шеляг-Сосонко зафіксував ділянку осоково-сфагнових боліт поблизу с. Велика Білина з участю *Betula humilis* Schrank, *Vaccinium oxycoccos* L., *Sphagnum teres* (Schimp.) Angstr., що є перехідною стадією до евтрофних боліт у напрямку мезотрофізації (Shelyah-Sosonko, 1963).

Значної трансформації зазнали ліси внаслідок інтенсивних рубок, луки – в результаті освоєння територій для сільськогосподарського вирощування культур та інтенсивного випасу худоби. Все це значно змінило загальну структуру рослинного покриву, проте наявні площі природної рослинності цілком достатні для оцінки ландшафтно-топологічного її розподілу.

Мета нашої роботи – надати оцінку топологічної диференціації рослинного покриву Сандомирсько-Верхньодністровського геоботанічного округу з використанням методики синфітоіндикації. При цьому акцент робився не на повноту оцінки ценотичного різноманіття, а на ті типові та специфічні угруповання, які відображають специфіку округу.

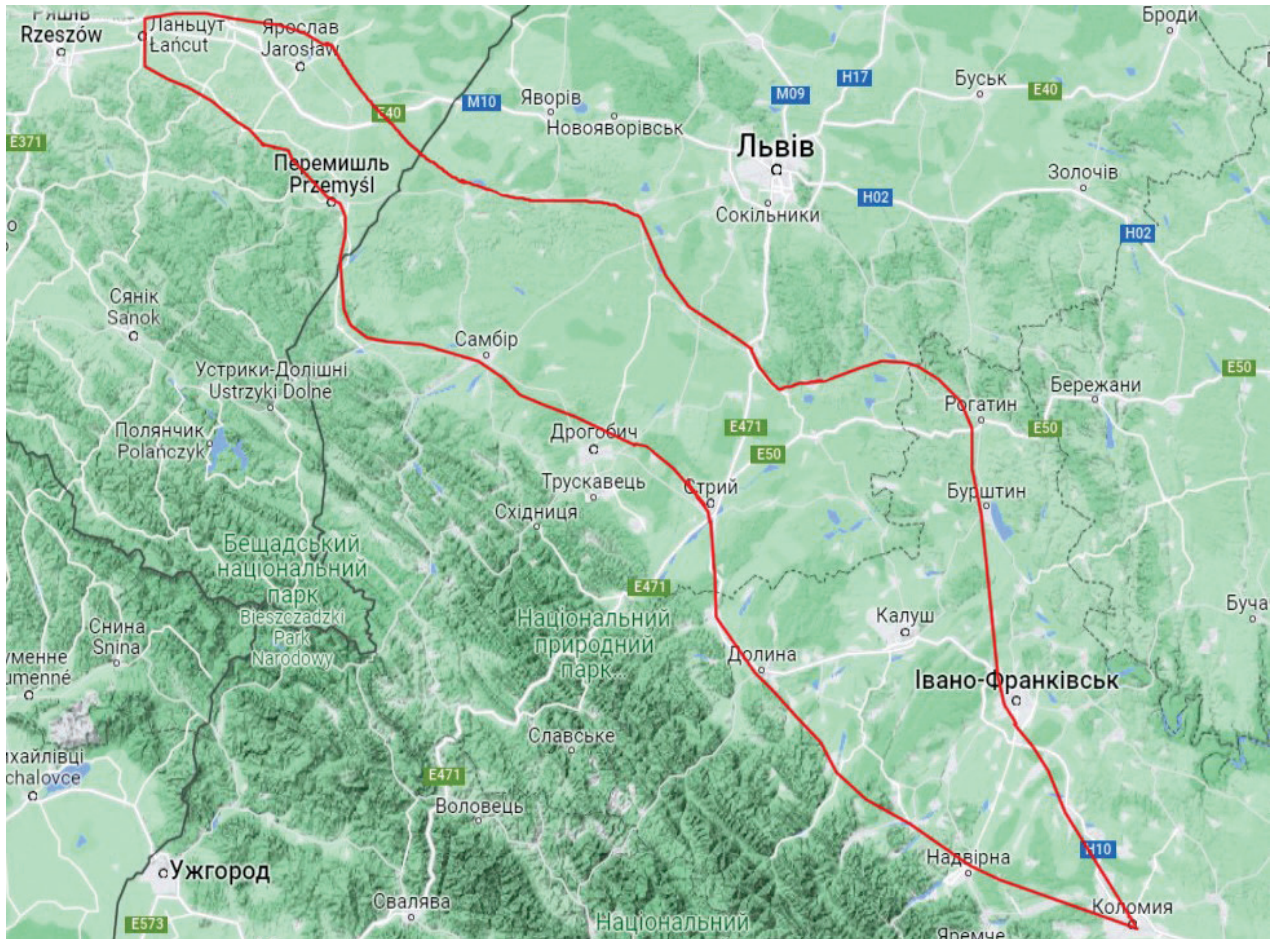


Рис. 1. Картохема Сандомирсько-Верхньодністровського округу дубових (ялицево-дубових) лісів луків та евтрофних боліт
 Fig. 1. Schematic map of the Sandomiria Upper Dnister district of oak (oak-fir) forests, meadows and eutrophic bogs

Об'єкт досліджень

Рослинний покрив Сандомирсько-Верхньодністровського округу дубових (ялицево-дубових) лісів, луків та евтрофних боліт різко відрізняється від підвищених оточуючих територій: північніших – Розтоцького, північно-східного – Опільсько-Кременецького, та південнішого – Верховинсько-Бескидського (рис. 1).

Цю територію пересікає головний європейський вододіл Чорного та Балтійського морів: Західна частина займає долину Сяну (від м. Ланцут), а східна – долини р. Дністер та його приток Виру, Бухти, Вирви тощо. Це Дністровський (Передкарпатський) прогин, який в орографічному відношенні добре відділяється від Карпат, хоча окремі гірські відроги та останці заходять у цей округ (г. Радич – 519 м н.р.м.), а на

півночі – високими уступами Розточчя та Опілля. Територія являє собою плескату слабкохвилясту акумулятивну зандрово-алювіальну Дністровсько-Надсянську рівнину, розташовану на висоті 230–320 м (максимальна 340 м), у центрі якої знаходиться велике Дністровське болото площею близько 12 тис. га, з середньою глибиною залягання торфу 2,5 м (максимальною 6,0–8,5 м). У рельєфі річкових долин простежуються заплава, друга (висотою 3–5 м) та третя (9–15 м) тераси. Геологічну основу території формують глинисті товщі неогену, перекриті галечниками з домішкою кристалічних відходів, а у східній частині – торгонські піски, пісковики, вапняки. Специфікою регіону є великі поклади нафти, газу, солей, сірки, а також мінеральних вод. Найвні четвертинні флювіогляціальні відклади піску та глини, які добре дрениуються, та щільні морени,

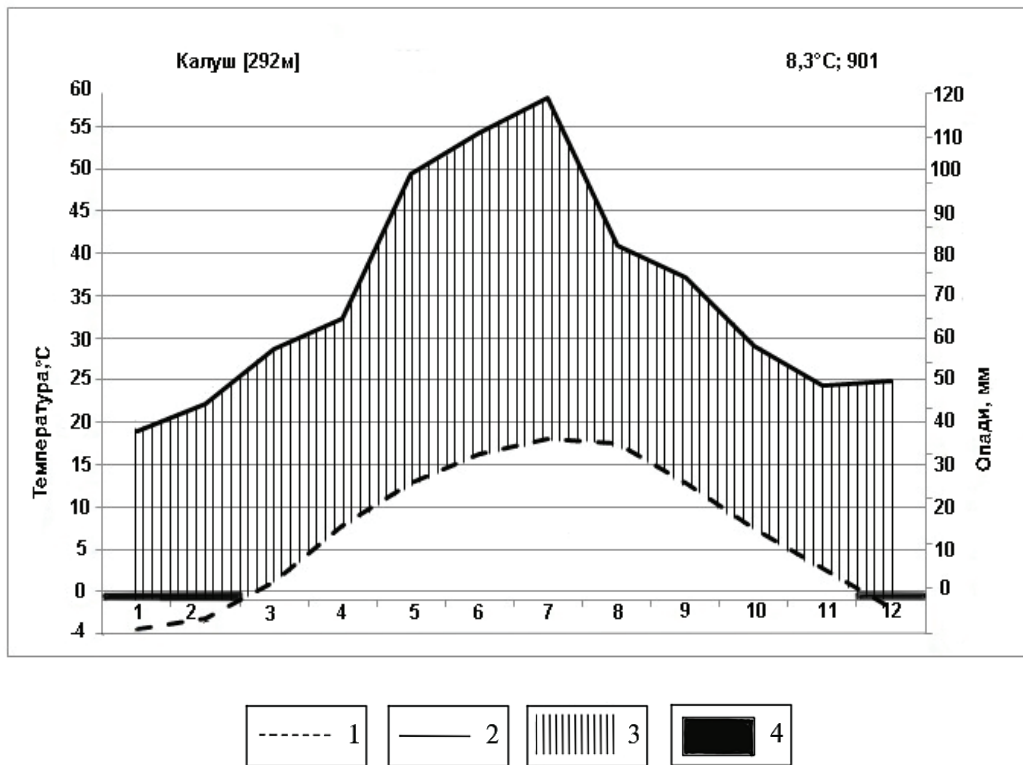


Рис. 2. Клімадіаграма Вальтера на території дослідження (м. Калуш). 1 – температура, °С; 2 – опади, мм (масштаб 1 : 2); 3 – вологий період; 4 – місяці з абсолютним мінімумом нижче 0 °С

Fig. 2. Walter's climatic diagram in the study area (Kalush town). 1 – temperature, °С; 2 – precipitation, mm (scale 1 : 2); 3 – wet period; 4 – months with an absolute minimum below 0 °С

що розташовані досить високо і спричиняють процеси оглеєння на значних висотах. По долинах річок накопичуються алювіальні наноси (Pylypovych, Kovalchuk, 2017; Grunty..., 2019). Така строкатість залягання геологічних порід зумовлює диференціацію умов, основним чинником яких є гідрорежим.

У ґрунтовому покриві за площею переважають дерново-підзолисті піщані, супіскові, легко суглинисті та суглинисті ґрунти, що залягають на водно-льодовикових відкладах із кварцовою мінералогічною основою, які підстеляються мергелями. Останні при зволоженні набухають, що спричинює зниження водопроникності, і сприяє формуванню перезволожених умов, оглеєння навіть досить високо на схилах і плакорних ділянках. У заплавах формуються лучні ґрунти, а також гігроморфні лучно-болотні, болотні, торфво-болотні та торфові. Характерною особливістю округу є переважання кислих ґрунтів, причому їхня

кислотність в останні роки підвищується (Pankiv, 2016; Zolotarova, 2020; Grunty..., 2019).

Клімат досліджуваної території помірно-континентальний, належить до зони надмірного зволоження (рис. 2).

Середньорічні температури повітря у межах басейну верхнього Дністра становлять 7,0–8,3 °С. Середньорічні показники опадів басейну Дністра – від 520 до 900 мм. Зрідка трапляються періоди без дощу (переважно в теплий сезон – у квітні-жовтні), посушливі періоди (тривалість яких понад 40 днів) повторюються один раз на 10 років (Pylypovych, Kovalchuk, 2017).

Такі особливості екологічних умов свідчать про те, що основним фактором диференціації рослинного покриву є зміна гідрорежиму, який значною мірою визначається не лише обводненістю території, а залежить від фізичної структури та характеру залягання в рельєфі певних геологічних порід.

Матеріали та методи

Матеріалами для досліджень були 102 геоботанічні описи, здійснені авторами на території Сандомирсько-Верхньодністровського геоботанічного округу в 2021 році, а також геоботанічні дані раніше опублікованих праць, присвячених вивченню досліджуваного регіону (Shelyah-Sosonko, 1961, 1963; Trąba, Wolański, 1999; Kuzemko, 2009). Геоботанічні описи виконані за методикою Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964), розмір досліджуваних ділянок для лісів та чагарників складав 25×25 м, для трав'яних (степових, лучних) угруповань – 10×10 м. Їхні координати фіксували за допомогою GPS-навігатора. Криптогамні рослини не враховувались. Проективне покриття видів вказували у відсотках з подальшим перетворенням їх у бали за шкалою: 1 – $\leq 1\%$, 2 – 2–5%, 3 – 6–20%, 4 – 21–50%, 5 – $>50\%$. Назви синтаксонів наведені згідно з синтаксономічними зведеннями Європи та України (Mucina et al., 2016; Dubyna et al., 2019) із певним коригуванням залежно від розуміння обсягу відповідних синтаксонів. Базу даних геоботанічних описів було створено в програмі TURBOVEG (Hennekens, Schaminée, 2001). Під час здійснення класифікації рослинності було використано модифіковану версію алгоритму TWISPAN (Roleček et al., 2009) у програмі JUICE (Tichý, 2002). Фітоіндикаційна оцінка рослинних угруповань проведена за методикою синфітоіндикації з використанням екологічних шкал Я.П. Дідуха (Didukh, Plyuta, 1994; Didukh, 2011, 2012) у відповідній програмі розрахунку даних (Didukh, Budzhak, 2020). На основі синфітоіндикаційної оцінки рослинних угруповань будувалися ряди чагарниково-лісового, трав'яного та заплавного типу, що відображають топологічну диференціацію фітоценозів Сандомирсько-Верхньодністровського геоботанічного округу. Основою для побудови загального еколого-ценотичного профілю була класифікаційна схема рослинності, а також екологічний аналіз ценозів по відношенню до зміни показників екофакторів. Ординаційний аналіз лінійної залежності показників провідних екофакторів проводився у програмі Excel. Назви видів надано згідно до інформаційного ресурсу The Euro+Med PlantBase (<https://europlusmed.org>), окрім деяких видів, які європейськими авторами наводяться у ранзі синонімів.

Результати та обговорення

Характеристика рослинного покриву, екологічних умов та їхніх змін

Основу природного рослинного покриву становить лісова, болотна та лучна рослинність.

Ліси збереглися у вигляді окремих масивів, розташованих на непридатних для ведення сільського господарства схилах. Це ліси неморального типу, характеризуються невисокою ценотичною різноманітністю, розподіл яких визначається висотно-едафічною закономірністю. Їхню основу формує *Quercus robur* L. На підвищених формах рельєфу третьої тераси значну домішку становить *Abies alba* Mill., що виходить у перший ярус. Нижче по схилах ялиця зникає і панівне місце займають грабово-дубові ліси із домінуванням у трав'яному ярусі *Carex pilosa* Scop. та *Stellaria holostea* L. Ці ліси належать до асоціації *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* Tracz. 1962, а типова для Поділля асоціація *Isopyro thalictroidis-Carpinetum* Onyshchenko 1998 нами не виявлена.

Біля підніжжя схилів граб втрачає домінуючі позиції, в чагарниковому ярусі домінують *Corylus avellana* L. та *Frangula alnus* Mill., а у трав'яному *Carex brizoides* L. Такі ліси займають значні площі на більш-менш плескатих або трохи знижених схилах. Ю.П. Шеляг-Сосонко (Shelyah-Sosonko, 1961) розглядає їх як ацидофільний варіант дібров, які не трапляються на Поділлі, але характерні для Полісся. Синтаксономічна класифікація неморальних лісів, попри їхню ценотичну простоту недостатньо розроблена та викликає багато питань, оскільки потребує порівняння (охоплення) ширших регіонів. Їхнє місце в еколого-флористичній класифікації досить дискусійне. Так Я. Матушкевич (Matuszkiewicz, 2002), трактуючи асоціації грабових лісів досить широко, у складі асоціації *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* виділяє три варіанти: з домінуванням *Carex pilosa* – у типових умовах, *Caricetosum brizoides* – свіжі або злегка зволожені, бідні, пов'язані з кислими ґрунтами, та *Corydaletosum* – на багатших ґрунтах з участю весняної синузії геофітів. Такий регіональний підхід до виділення асоціацій (Східна Польща – Західна Україна), що має досить широку екологічну амплітуду, є досить спірним і викликає низку питань, оскільки екологічні особливості тут відходять на другий план. У Продромусі рослинності України (Davydov, Shelyah-Sosonko, 2019) ліси із

домінуванням *C. brizoides* (Ass. *Trientalo europaeae-Quercetum roboris* Vorobyov 2014 = *Carici brizoidis-Quercetum roboris* Orlov, Yakushenko et Vorobyov 2000) віднесено до союзу *Quercion roboris* Malcuit 1929 класу *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et. Tx. ex Oberd. 1957.

У багатших свіжих умовах домінуючі позиції захоплює *Fraxinus excelsior* L., а у вологіших у депресіях рельєфу співдомінує *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. У трав'яному покриві найчастіше домінують *Aegopodium podagraria* L., *Carex brizoides*, *Stellaria holostea*, а у вологіших умовах *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Нами зафіксовано ділянки з домінуванням *Allium ursinum* L., які в даному регіоні трапляються рідко. Заплавні ліси зі співдомінуванням *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa* алювіального типу віднесені до союзу *Alnion incanae* Pawłowski et al. 1922, який Л. Муцина та ін. (Mucina et al., 2016) відносять до порядку *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968 класу *Alno-glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968, а не бореальних лісів *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946. У Продромусі рослинності України (Dubyna et al., 2019) такі ліси віднесено до асоціації *Ficario-Ulmetum minoris* Knapp 1942 цього ж союзу та порядку, але традиційно залишені в класі *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968 (Davydov, Shelyah-Sosonko, 2019).

Типові вільхові ліси затоплюваних ділянок (*Alnetea glutinosae*), де дерева ростуть на п'єдесталах, а в трав'яному ярусі домінують високорослі *Carex acutiformis* Ehrh., *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb., *Phragmites australis* (Cav.) Steud., належать до союзу *Alnion glutinosae* Malcuit 1929 (Ass. *Carici ripariae-Alnetum glutinosae* Weisser 1970). Такі ліси досить детально описані з території Польщі басейну верхнього Сану (Trąba et al., 2004, 2006).

Вербові ліси *Salix alba* L., *S. fragilis* L., що формуються на піщаних алювіальних наносах, належать до союзу *Salicion albae* Soó 1951 (*Salicetea purpureae* Moor 1958), але їх не вдається ідентифікувати до рівня асоціації через їхню фрагментарність.

Чагарникові угруповання *Salicion cinerea* T.Müller et Görs ex. Passarge 1961, що трапляються досить часто у вигляді незначних за розмірами масивів, характеризуються домінуванням *Salix cinerea* L., *S. purpurea* L., *S. pentandra* L., а також участю *Frangula alnus*, *Prunus padus* L. subsp. *padus*, *Viburnum opulus* L. Під густим наметом чагарників

у розрідженому трав'яному покриві (30–60%) домінантами виступають *Filipendula ulmaria*, *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth, *Phragmites australis*, *Thelypteris palustris* або вони не виражені. В угрупованнях типовими є *Lysimachia vulgaris* L., *Lythrum salicaria* L., *Scutellaria galericulata* L., *Galium palustre* L. Досить типовою є асоціація *Salicetum cinerea* Zólyomi 1931, хоча, можливо, в даному регіоні її ценогична різноманітність чагарникових вербових заростей більша.

Трав'яна рослинність плакорних ділянок та схилів округи досить відрізняється від оточуючих територій. Оскільки основу рельєфу формують флювіогляціальні та моренні відклади піщаного типу, тобто силікатних порід, то такі угруповання бідні на карбонати і найксерофітніші угруповання представлені синтаксонами *Galietales veri* Mirkin et Naumova 1986, які належать до союзу *Agrostion vinealis* Sipailova et al. 1985. Найбільш ксерофітні угруповання цього союзу (Ass. *Poetum angustifoliae* Shelag-Sosonko et al. 1986) є перехідною ланкою до угруповань класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et. Tx. ex. Soó 1947, оскільки у складі цих угруповань відмічені *Inula ensifolia* L. (*Pentanema ensifolium* (L.) D.Gut. Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart. Ort.), *Anthericum ramosum* L., *Filipendula vulgaris* Moench. Натомість особливістю цих угруповань є незначна участь бобових, характерних для союзу *Cirsio-Brachypodium pinnati* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944. У сухих бідніших умовах розвиваються угруповання, що віднесені нами до асоціації *Agrostion vinealis-Calamagrostidetum epigei* Shelag-Sosonko et al. 1986 ex Shelag-Sosonko et al. 1985). На бідних сухих виходах пісків формуються угруповання з домінуванням *Calamagrostis epigeios* з участю *Epilobium angustifolia*, що є дериватами союзу *Chamaenerion angustifolii* (Cl. *Epilobietea angustifoliae* Tx. et. Preising ex Von Rochow 1951). Нижче по схилах у вологіших умовах на дернових і лучних ґрунтах трапляються угруповання порядку *Arrhenatheralia elatioris* Tx. 1931, які на основі аналізу геоботанічних описів Ю.Р. Шеляга-Сосонка (Shelyah-Sosonko, 1963) та А.А. Куземко (Kuzemko, 2009) віднесено до союзу *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926 (Ass. *Agrostion giganteae-Festucetum pratensis* Sipailova et al. 1987) та *Cynosurion cristati* Tx. 1937 (Ass. *Lolio-Cynosuretum cristati* Tx. 1937).

На знижених ділянках рельєфу у вологіших умовах на мулувато-глейових та торф'янисто-глейових опідзолених ґрунтах розвиваються угруповання

Molinietalia caeruleae Koch 1926, які представлені кількома союзами та відповідними асоціаціями. Найпоширенішими є ценози *Deschampsion caespitosae* Horvatić 1930, що формуються на підзолистих піщаних і суглинистих відкладах, опідзолених глейових легкого механічного складу ґрунтах *Holcetum lanati* Issler 1934, а у вологіших умовах на лучно-болотних та дерново-глейових ґрунтах – *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* Regel 1925 та *Cnidio dubii-Deschampsietum caespitosae* Passarge 1960 (Kuzemko, 2009).

Території з найгігірофітнішими умовами для луків з перезволоженим режимом зайняті досить поширеними угрупованнями *Calthion palustris* Tx. 1937, які не займають великих площ, а також високотравними ценозами *Filipendulion ulmariae* Segel ex Westhoff et Den Held 1969 з домінуванням *Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus* L., *Phragmites australis*.

Болотні угруповання у межах округу займають досить великі площі. Розташований у центральній частині болотний масив шириною 2–7 км і довжиною до 40 км (площа 11780 га) був одним із найбільших у Європі, але внаслідок масштабної меліорації по суті втрачений (Resler, Kalynovych, Kharmata, 2002). Він пересікається системою меліоративних каналів, окремі ділянки між якими зайняті посівами с/г культур, а в інших збереглась болотна рослинність, що зазнала трансформації, олуговіла і використовується під сінокіс. Досить поширеними є угруповання союзу *Phalaridion arundinaceae* Корецьк 1961, формування яких пов'язано із трансформацією боліт і мінералізацією торфу при достатньому їхньому зволоженні. Характер типової болотної рослинності та закономірності її розподілу на Великому болоті відображено в роботі Ю.Р. Шеляга-Сосонка (Shelyah-Sosonko, 1963), на основі яких та зроблених нами описів відтворено більш-менш повну картину цих угруповань.

Описані ним типові угруповання класу *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941 можна ідентифікувати як союз *Magnocaricion elatae* Koch 1926, можливо асоціації *Carici elatae-Calamagrostietum canescentis* Jílek 1958 *Caricetum appropinquatae* Aszód 1935, які займали трохи знижені ділянки на торфових відкладах. У складі цих угруповань Ю.Р. Шеляг-Сосонко (Shelyah-Sosonko, 1963) наводить такі види, як *Phragmites australis*, *Carex appropinquata* Schumach., *C. chordorrhiza* L.f. з участю *Sphagnum terex* (Schimp.) Angström,

S. acutifolium Ehrh. ex Schrad. і гіпнові мохи *Aulacomnium palustre* Schwaegrichen, *Climacium dendroides* Weber & D.Mohr., *Calliergonella cuspidata* Loeske, *Drepanocladus aduncus* Warnstorf. Крім того, наводяться ценози з домінуванням *Carex davalliana* Sm., тобто боліт карбонатного типу *Caricion davallianae*. Підтвердженням можливості існування раніше таких боліт є наявність у гербарних зборах навіть *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb. У центральній частині болотного масива були зафіксовані угруповання, що являють собою перехідну осоково-сфагнову стадію від евтрофних до мезотрофних боліт, які можна віднести до *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tx. 1937. (All. *Stygio-Caricion limosae*, можливо, Ass. *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926) і навіть можливо *Scheuchzerion palustris* Nordhagen ex Tx. 1937. Домінантами виступали *Carex lasiocarpa* Ehrh., *C. limosa* L. із співдомінуванням *Sphagnum terex*.

Завершує еколого-ценотичний ряд прибережно-водна та водна рослинність, описана в роботі І.Я. Реслер та В.П. Ткачика (Resler, Tkachuk, 2001), що представлена різноманітними асоціаціями. Прибережна рослинність (Cl. *Phragmito-Magnocaricetea*) належить до порядків *Magnocaricetalia* Pignatti 1953 (All. *Caricion rostratae* Balátová-Tulácková 1963 та *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959 = *Magnocaricion elatae*, домінантами яких є *Carex acutiformis*, *C. rostrata*), *Phragmitetalia* Koch 1926 та *Nasturtio-Glyceretalia* Pignatti 1953, угруповання яких досить різноманітні та мають вигляд невеликих локалітетів. Водна рослинність розвивається в річках Дністер і Сан та їхніх притоках, а також у меліоративних каналах і представлена угрупованнями класів *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novak 1941, *Lemnetea* O. De Bolòs et Masclans 1955. За даними дослідників (Resler, Tkachuk, 2001; Tkachuk, Resler, 2002) найкраще вона збережена у Чайковицькому гідрологічному заказнику.

Цілком зрозуміло, що наведений перелік синтаксонів не відображає всієї ценорізноманітності, але цього достатньо, щоб охарактеризувати топологічну диференціацію умов зростання (біотопів) округу.

Еколого-ценотична оцінка рослинних угруповань

На основі розрахунку фонових показників відповідних екофакторів характеристика умов округу наступна: за вологістю ґрунтів – гігromeзофітні (13

балів), змінністю зволоження – гідроконтрастофобні-гідроконтрастофільні (5,9), кислотністю – субацидофільні (7,5), сольовим режимом – семіевтрофні (7,0), вмістом карбонатів у ґрунті – гемікарбонатобні (5,8), аерацією – субаерофобні (8,2), вмістом нітрогенів – гемінітрофільні-нітрофільні (6,1), терморезимом – субмезотермні (8,4, що відповідає річній температурі 7,6 °С, ФАР – 1758 МДж/м²/рік, періоду активної вегетації – 157 діб), континентальністю – геміконтинентальні (8,3, що відповідає 25,6 індексу Горчинського), кріорезимом – гемікріофільні (8,0, що відповідає середній температурі січня –5 °С), омброрезимом – субгумідні (12,6 бала, що відповідає індексу де Мартонна – 33,7, а ГТК Селянінова 1,35). Для Дрогобича згідно з нашими розрахунками на основі даних метеостанції (<http://pogoda360.ru>) середньорічна температура становить 7,8 °С, середня січня – 3,7 °С, гідротермічний індекс Де Мартонна – 39,7, ГТК Селянінова – 1,6, індекс континентальності Горчинського – 28, тобто ці показники досить близькі.

Закономірності топологічної диференціації рослинного покриву прослідковуються на основі побудованого нами еколого-ценотичного профілю комбінативного типу (рис. 3). На ньому відображено характер розподілу основних типів угруповань відносно елементів рельєфу.

Розглядаючи топологічну диференціацію рослинного покриву округу, закономірності розподілу по відношенню до елементів рельєфу, ми виділяємо три типи мезокомбінацій: лісового, трав'яного (лучного) на автогенних ґрунтах і болотно-заплавного типу на ґрунтах гідрогенного розвитку (глейових, торф'яних). Характерною рисою є інверсії у розподілі рослинних угруповань, що спричинено, як ми відмічали раніше, наявністю відкладів мергелю, який при зволоженні набухає, має низьку водопроникність, і сприяє формуванню перезвожених оглеєних ґрунтів, в результаті чого відповідні біотопи трапляються досить високо на схилах і навіть на плакорних ділянках. Однак на даних профілях ми намагалися розташовувати відповідні угруповання відносно їхнього типового місця у відповідних формах рельєфу.

Як видно з рис. 3, лісовий ряд характеризується відносно стабільними показниками, близькими до фонових, що свідчить про високу стабілізуючу роль

лісових екосистем. Найбільший градієнт коливань характерний для екстремальних гігрофільних умов заплави, а також сухих піщаних відкладів на моренах, де не формуються ґрунти і розвиваються мономініантні угруповання *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, Tent. Саме за таких контрастних умов на графіках добре простежуються кореляційні залежності між показниками екофакторів (рис. 4).

Детальніше ці залежності видно на матрицях попарної кореляції між факторами. Із 66 можливих варіантів лише 12 характеризуються прямо-, чи оберненолінійною високою залежністю ($R^2 > 0,3$). Зокрема прямолінійна залежність зафіксована між Rc-Tm, Rc-Nt, Rc-Sl, Fh-Sl, Sl-Nt, Hd-Ae, Sl-Tm, зворотнолінійна – між Rc-Om, Sl-Om, Ca-Ae, Cr-Kn, Cr-Lc. Тобто підвищення показників терморезиму впливають на підвищення ряду едафічних властивостей умов існування, омброрезим характеризується зворотною залежністю. Кріорезим впливає на континентальність і залежить від освітленості поверхні ґрунту. Зміна континентальності в гумідних кліматичних умовах лімітувального значення не має.

Оцінка загроз та проблеми трансформації рослинного покриву

Природний рослинний покрив округу досить трансформований, а його площа займає близько 60% території округу (<https://www.google.com.ua/maps>). Найнебезпечнішими загрозами є подальше зниження балансу водних запасів і ґрунтових вод, відтак висихання гігрофільної рослинності, тобто ксерофітизація. Особливу загрозу становить експансія адвентивних видів, які переходять Е-та F-бар'єри і досягають рівня трансформерів. Нами запропонована оцінка ступеня інвазійної трансформації ценозів та ландшафтів (регіонів) на основі підходу щодо інвазійності видів за їхнім впливом на структуру фітоценозу, розробленого Т. Блэкбарном та ін. (Blackburn et al., 2014), де ML – вплив мінімальний, MJ – незначний, MO – помірний, MR – суттєвий, MA – потужний.

За ступенем інвазійності ми поділяємо регіони на п'ять категорій: 1) наявні інвазійні види ML, MJ, MO у складі різних типів угруповань; 2) наявні інвазійні види категорії MR та MA у складі певного типу біотопів, що мають локальне поширення; 3) наявні інвазійні види категорії MR та MA в різних типах біотопів (заплавні ліси чи луки), що мають

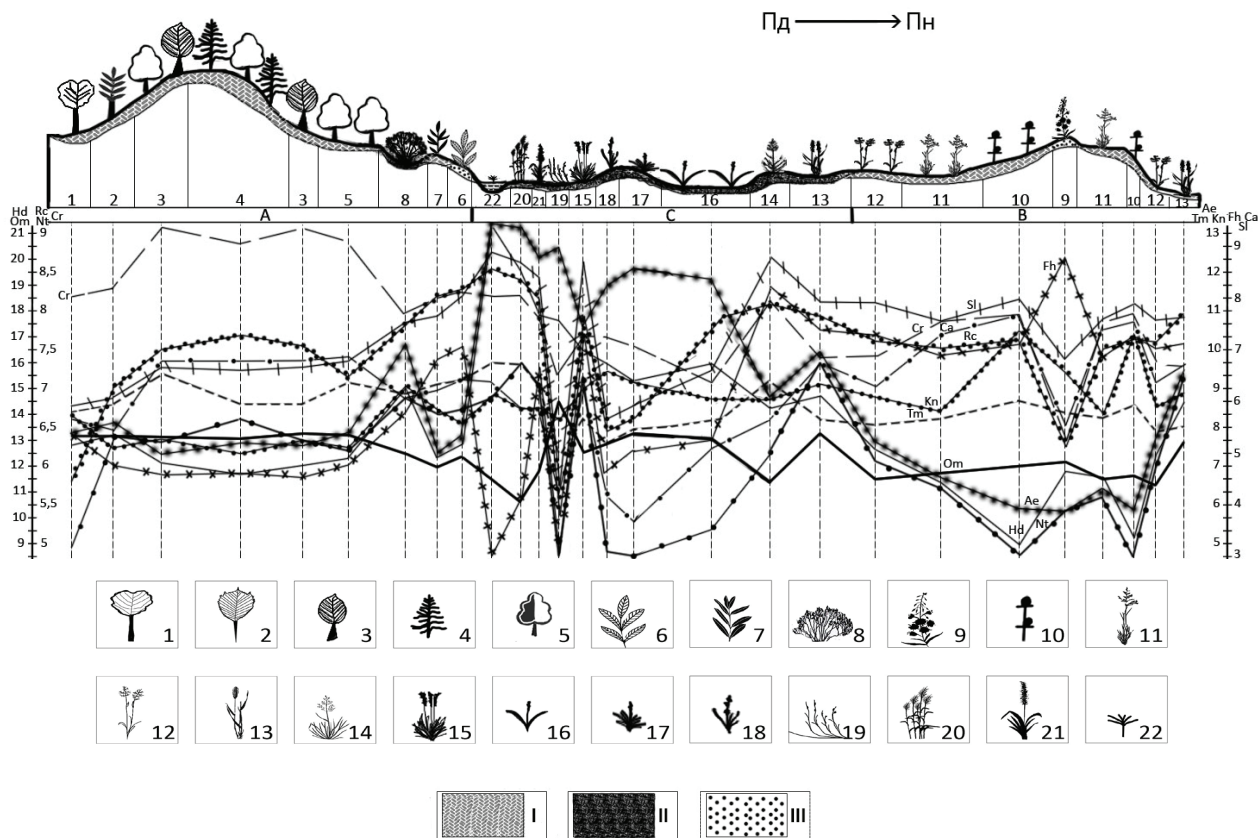


Рис. 3. Еколого-ценотичний профіль, що відображає закономірності топологічної диференціації рослинного покриву Сандомирсько-Дністровського геоботанічного округу.

A – лісовий ряд; B – трав'яний ряд; C – ряд болотно-заплавного типу.

Екологічні фактори: Hd – вологість; Fh – змінність зволоження; Ae – аерація ґрунту; Nt – вміст азоту; Rc – кислотність ґрунту; Sl – сольовий режим; Ca – вміст карбонатів; Tm – терморезим; Om – омброрезим; Kn – континентальність; Cr – кріоклімат; Lc – світловий режим.

Домінанти та характерні види (Dominants and characteristic species): 1. *Alnion glutinosae* (*Carici ripariae-Alnetum glutinosae*); 2. *Alnion incanae* (*Ficario-Ulmetum minoris*); 3. *Carpinion betuli* (*Tilio cordatae-Carpinetum betuli*); 4. *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* var. *Abies alba*; 5. *Quercion roboris* (*Carici brizoidis-Quercetum roboris*); 6. *Salicion albae* (comm. *Salix alba*, *S. fragilis*); 7. *Salicion cinereae* (comm. *S. fragilis*, *S. pentandra*); 8. *Salicetum cinereae*; 9. *Epilobietea angustifoliae* (comm. *Calamagrostis epigeios*); 10. *Agrostion vinealis* (*Poetum angustifoliae*); 11. *Agrostio vinealis-Calamagrostidetum epigei*; 12. *Arrhenatherion elatioris*, *Cynosurion cristati*; 13. *Deschampsion caespitosae* (*Holcetum lanati*); 14. *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* та *Cnidio dubii-Deschampsietum caespitosae*; 15. *Phalaridion arundinaceae*; 16. *Magnocaricion elatae* (*Carici elatae-Calamagrostidetum canescentis*, *Caricetum appropinquatae*); 17. *Caricion davallianae*; 18. *Stygio-Caricion limosae* (*Caricetum lasiocarpae*); 19. *Scheuchzerion palustris* (comm. *Carex limosa*); 20. *Magnocaricetalia* (*Caricion rostratae* та *Caricion gracilis*), *Phragmitetalia*; 21. *Nasturtio-Glyceretalia* (*Glycerietum fluitantis*); 22. *Potamogetonetea*, *Lemnetea*; I – ґрунти автогенного типу (soils of the autogenous type); II – торф та дерново-глеєві ґрунти (peat and sod-clay soils); III – пісок (sand)

Fig. 3. Ecological and coenotic profile reflecting patterns of topological differentiation of the vegetation cover of the Sandomiria Upper Dniester geobotanical district.

A – forest row; B – grass row; C – a series of swamp-flood type.

Ecological factors: Hd – soil humidity; Fh – damping variability; Ae – soil aeration; Nt – nitrogen content in soil; Rc – soil acidity; Sl – salt regime; Ca – carbonate content in soil; Tm – thermal climate; Om – climate humidity (ombroregime); Kn – climate continentality; Cr – cryoclimate; Lc – light

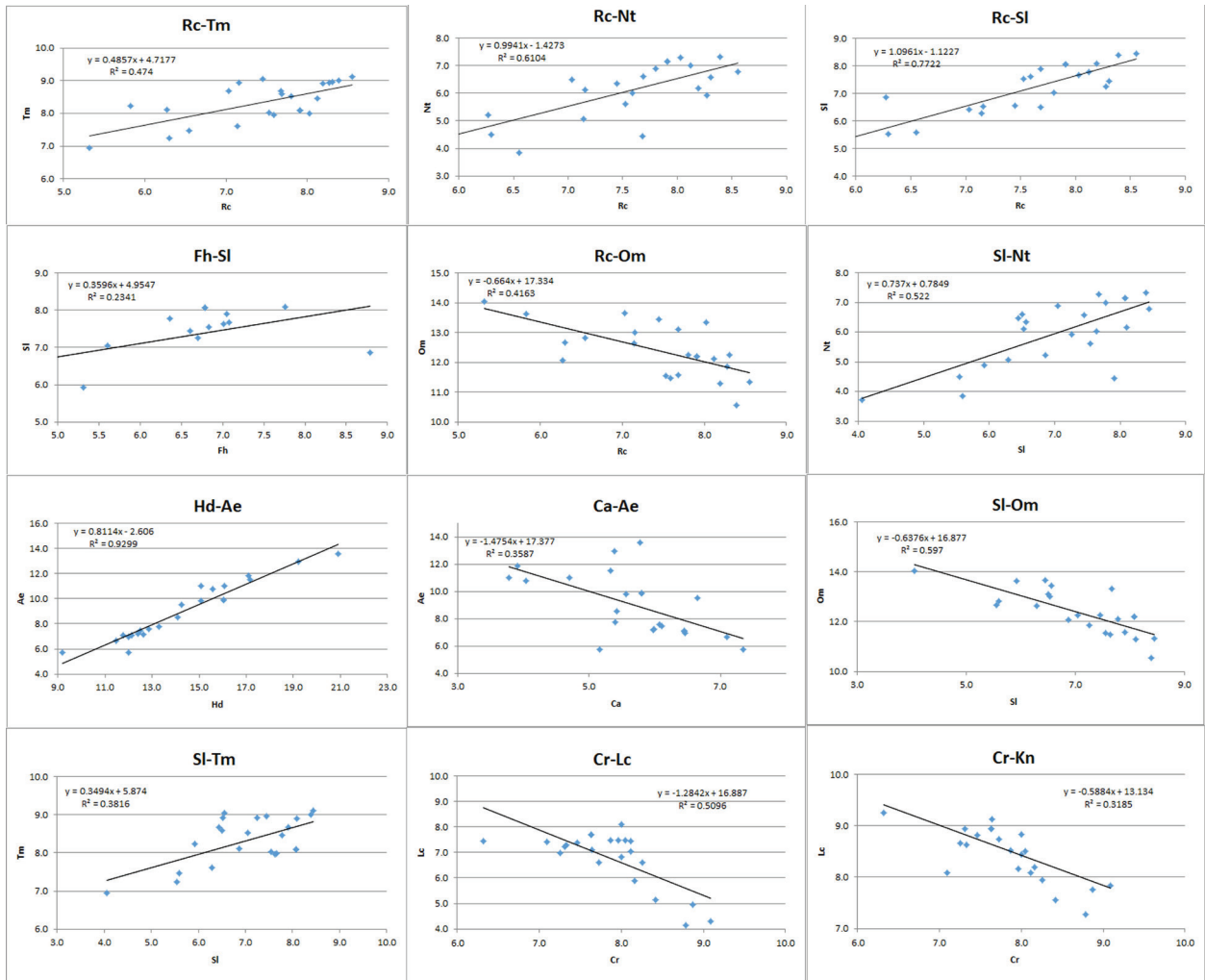


Рис. 4. Лінійна залежність між показниками провідних екофакторів. Вісі X та Y – значення екологічних факторів (Didukh, 2011)

Fig 4. Linear relationship between changes in leading environmental factors. X - and Y - axes – values of environmental factors (Didukh, 2011)

локальне поширення (жовтий ступінь загрози); 4) наявні інвазійні види категорій MR та MA, що мають суцільне поширення в одному типі біотопів (оранжевий ступінь загрози); 5) інвазійні види категорій MR та MA займають значні площі і заселяють різні типи біотопів (червоний ступінь загрози). Відповідно, виходячи із того, що в регіоні є значні площі штучних лісових масивів із *Quercus rubra* L., у заплавах річок домінуючу роль відіграє *Salix fragilis*, наявні зарості *Amorpha fruticosa* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A.Gray, значні за площею *Heracleum sosnowskyi* Manden, *Erigeron*

annuus (L.) Desf., *Rudbeckia laciniata* L., *Solidago canadensis* L., то округ в цілому можна трактувати як такий, що знаходиться на межі жовтого та оранжевого ступенів загрози інвазійних видів. Однак геоботанічний район від р. Ломниця до Коломиї, де наявні величезні, можливо, одні з найбільших в Україні площі, що займають зарості *Heracleum sosnowskyi*, *Erigeron annuus*, які поширені як у заплавах, так і на плескатих приплекорних ділянках, а також досить великі масиви *Rudbeckia laciniata* ми відносимо до найвищого червоного ступеня

загроз, що потребує розробки відповідних заходів біобезпеки.

Висновки

На основі польових досліджень та літературних даних встановлено, що основу природної рослинності округу формують неморальні ліси союзів *Carpinion betuli* (*Tilio cordatae-Carpinetum betulis*), *Quercion roboris* (*Carici brizoidis-Quercetum roboris*) з участю *Abies alba*, а в заплавах – *Alnion glutinosae* (*Carici ripariae-Alnetum glutinosae*), *Alnion incanae* (*Ficario-Ulmetum minoris*), *Salicion albae* (comm. *Salix alba*, *S. fragilis*) та чагарники *Salicion cinerea* (comm. *S. fragilis*, *S. pentandra*), *Salicetum cinerea*, лучні *Agrostion vinealis* (*Poetum angustifoliae*, *Agrostio vinealis-Calamagrostidetum epigei*), *Arrhenatherion elatioris*, *Cynosurion cristati*, *Deschampsion caespitosae* (*Holcetum lanati*, *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis*, *Cnidio dubii-Deschampsietum caespitosae*), *Phalaridion arundinaceae* та болотні *Magnocaricion elatae* (*Carici elatae-Calamagrostidetum canescentis*, *Caricetum appropinquatae*), *Caricion davalliana*, *Stygio-Caricion limosae* (*Caricetum lasiocarpae*), *Scheuchzerion palustris* (comm. *Carex limosa*), *Caricion rostratae*, *Caricion gracilis*, *Phragmitetalia* угруповання, що відрізняє її від рослинності оточуючих гірських та височинних територій.

У результаті багатоголіткової інтенсивної діяльності рослинний покрив досить трансформований, ряд болотних угруповань внаслідок меліорації Великого Дністерського болота було втрачено. Основним екофактором, що визначає характер топологічної диференціації рослинного покриву є зміна гідрорежиму ґрунтів, що корелює із показниками інших факторів. З результатів аналізу синфітоіндикації можна очікувати, що у зв'язку із підвищенням середньорічних і зимових температур, зниження омброрежиму та континентальності будуть зростати показники рН ґрунту, розклад органіки і збільшення мінеральних азотних сполук, нітрифікація, а при сезонній зміні зволоження – мінералізація ґрунтів (Didukh, 2021). Крім клімату суттєве значення має вплив інших зовнішніх чинників, що в комплексі визначатимуть тенденції, градієнт трансформації та розвиток рослинних угруповань. Внаслідок кліматичних змін у комплексі з потужним впливом антропогенної діяльності, зокрема розробки газових, нафтових родовищ і видобування солі, цей регіон може зазнати більш

суттєвої трансформації. Тут відмічено потужну інвазію низки адвентивних видів, які становлять високу загрозу, що потребує розробки відповідних заходів біобезпеки, збереження та охорони біорізноманіття.

ORCID

Я.П. Дідух: <https://orcid.org/0000-0001-7619-0283>

О.О. Кучер: <https://orcid.org/0000-0002-4197-0471>

Ю.В. Розенбліт: <https://orcid.org/0000-0002-8516-3823>

О.О. Чусова: <https://orcid.org/0000-0002-8081-9918>

Список посилань

- Blackburn Tim M., Essl F., Evans Th., Hulme Philip E., Jeschke Jonathan M., Kühn I., Kumschick S., Marková Z., Mrugała A., Nentwig W., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Ricciardi A., Richardson David M., Sendek A., Vilá M., Wilson John R.U., Winter M., Genovesi P., Bacher S. 2014. A Unified Classification of Alien Species Based on the Magnitude of their Environmental Impacts. *PLoS Biology*, 12(5): e1001850. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001850>
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde*. 3 aufl. Wien, New York: Springer, 865 pp.
- Davydov D.S., Shelyah-Sosonko Yu.R. 2019. *Klass Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968. In: *Prodromus roslynnosti Ukrainy*. Eds D.V. Dubyna, T.P. Dziuba. Kyiv: Naukova Dumka, 782 pp. [Давидов Д.С., Шеляг-Сосонко Ю.Р. 2019. Клас *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968. В кн.: *Продромус рослинності України*. Відп. ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ: Наукова думка, 782 с.]
- 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. 2021. Climate Change Assessment Based on Synphytoindication Method. In: Lackner M., Sajjadi B., Chen W.Y. (eds). *Handbook of Climate Change Mitigation and Adaptation*. New York: Springer, 1–56 pp. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6431-0_137-1
- Didukh Ya.P., Budzhak V.V. 2020. *Prohrama dlya avtomatyzatsii protsesu rozrakhunku balnykh pokaznykiv ekolohichnykh faktoriv: metodychni rekomendatsii*. Chernivtsi: Yuriy Fedkovich Chernivtsi National University, 40 pp. [Дідух Я.П., Буджак В.В. 2020. Програма для автоматизації процесу розрахунку бальних показників екологічних факторів: методичні

- рекомендації. Чернівці: Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, 40 с.].
- Didukh Ya.P., Plyuta P.H. 1994. *Fitoindykatsiya ekolohichnykh faktoriv*. Kyiv: Naukova Dumka, 280 pp. [Дідух Я.П., Пліута П.Г. 1994. *Фітоіндикація екологічних факторів*. Київ: Наукова думка, 280 с.].
- Didukh Ya.P., Rosenblit Yu.V. 2017. *Ukrainian Botanical Journal*, 74(3): 227–247. [Дідух Я.П., Розенбліт Ю.В. 2017. Методичні основи виділення та оцінки екомер (на прикладі Дністровського каньйону). *Український ботанічний журнал*, 74(3): 227–247]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj74.03.227>
- Didukh Ya.P., Rosenblit Yu.V. 2022. *Ukrainian Botanical Journal*, 74(4): 221–245. [Дідух Я.П., Розенбліт Ю.В. Еколого-топологічна диференціація біотопів Гірського Криму. *Український ботанічний журнал*, 74(4): 221–245. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.04.221>
- Dubyna D.V., Dziuba T.P., Iemelianova S.M., Bagrikova N.O., Borysova O.V., Borsukevych L.M., Vynokurov D.S., Gapon S.V., Gapon Yu.V., Davydov D.A., Dvoretzkyi 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., Fitsailo T.V., Chorna H.A., Chorney I.I., Shelyag-Sosonko Yu.R., Iakushenko D.M. 2019. *Prodrome of the Vegetation of Ukraine*. Eds D.V. Dubyna, T.P. Dziuba. Kyiv: Naukova Dumka, 782 pp. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Смельянова С.М., Багрикова Н.О., Борисова О.В., Борсукевич Л.М., Винокуров Д.С., Гапон С.В., Гапон Ю.В., Давидов Д.А., Дворецький Т.В., Дідух Я.П., Жмуд О.І., Козир М.С., Конішчук 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*. Відп. ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ: Наукова думка, 782 с.].
- Euro+Med 2006+ [continuously updated]: *Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. Available at: <http://www.europlusmed.org> (Accessed 28 July 2022).
- Grunty Lvivskoi oblasti*. 2019. Ed. S.P. Poznyak. Lviv: Lviv National University, 424 pp. [*Ґрунти Львівської області*. Відп. ред. С.П. Позняк. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 424 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>
- Kuzemko A.A. 2009. *Roslynnist Ukrainy. Luchna roslynnist. Klas Molinio-Arrhenatheretea*. Kyiv: Phytosociocentre, 376 pp. [Куземко А.А. 2009. *Рослинність України. Лучна рослинність. Клас Molinio-Arrhenatheretea*. Київ: Фітосоціоцентр, 376 с.].
- Matuszkiewicz J.M. 2002. *Zespoły leśne Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 257 pp.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni 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(1): 1–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- Pankiv Z.P. 2016. *Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatyuka. Seriya Neohrafiya*, 1: 43–50. [Паньків З.П. 2016. Ґрунтові ресурси Львівської області. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія Географія*, 1: 43–50].
- Pylypovych O.V., Kovalchuk I.P. 2017. Analiz umov i chynnykiv formuvannya heoekolohichnoi situatsii u richkovo-baseynovykh systemakh verkhnoi chastyntsi baseynu Dnistra. In: *Heoekolohiya richkovo-baseynovoi systemy verkhnoho Dnistra*. Ed. I.P. Kovalchuk. Lviv, Kyiv: Lviv National University 284 pp. [Пилипович О.В., Ковальчук І.П. 2017. Аналіз умов і чинників формування геоекологічної ситуації у річково-басейнових системах верхньої частини басейну Дністра. В кн.: *Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра*. Ред. І.П. Ковальчук. Львів, Київ: Львівський національний університет імені Івана Франка, 284 с.].
- Resler I., Kalynovych N., Kharmata K. 2002. In: *Yu.D. Kleopov ta suchasna botanichna nauka: materialy chytan, prysvyach. 100-richchyu z dnya narodzhennya Yu.D. Kleopova*. Kyiv: Fitosociocenter, pp. 279–286. [Реслер І., Калинович Н., Хармата К. 2002. Вільшини Верхньодністровської рівнини та історія їх походження. В зб.: *Ю.Д. Клеопов та сучасна ботанічна наука: матеріали читань, присвяч. 100-річчю з дня народження Ю.Д. Клеопова* (Київ, 10–13 листопада 2002 р.). Київ: Фітосоціоцентр, с. 279–286].
- Resler I.Ya., Tkachyk V.P. 2001. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 10: 65–68. [Реслер І.Я., Ткачик В.П. 2001. Водно-болотна флора і рослинність території Великих дністровських боліт. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, 10: 65–68].
- Roleček J., Tichý L., Zelený D., Chytrý M. 2009. Modified TWINSPLAN 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>
- Rosenblit Yu.V. 2020. *Ekomery Dnistrovskoho kanyonu*. Cand. Sci. Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 304 pp. (manuscript). [Розенбліт Ю.В. 2020. *Екомери Дністровського каньйону*. Дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 304 с. (рукопис)].
- Shelyag-Sosonko Yu.R. 1961. *Ukrainian Botanical Journal*, 18(6): 32–39. [Шеляг-Сосонко Ю.Р. 1961. Ліси долини Верхньої течії р. Дністра. *Український ботанічний журнал*, 18(6): 32–39].
- Shelyag-Sosonko Yu.R. 1963. *Ukrainian Botanical Journal*, 20(1): 93–101. [Шеляг-Сосонко Ю.Р. 1963. Рослинність боліт долини Верхнього Дністра. *Український ботанічний журнал*, 20(1): 93–101].

- Sochava V.B. 1979. *Rastitelnyi pokrov na tematiceskikh kartakh*. Novosibirsk: Nauka, 190 pp. [Сочава В.Б. 1979. *Растительный покров на тематических картах*. Новосибирск: Наука, 190 с.].
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13: 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- Tkachyk V.P., Resler I.Ya. 2002. *Visnyk of Lviv University. Biological series*, 28: 97–104. [Ткачик В., Реслер І. 2002. Угрупування асоціації *Ribo nigri-Alnetum* Solinska-Górnicka 1975 Великих Дністерських боліт. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, 28: 97–104].
- Trąba Cz., Wolański P. 1999. Szuwary trzcinowe, turzycowe I ziołorośla na obszarze projektowanego zbiornika wodnego "Nielisz" w Kotline Zamojskiej. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis*, 197, *Agricultura*, 75: 325–328.
- Trąba Cz., Wolański P., Oklejewicz K. 2004. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. *Łąkarstwo w Polsce*, 7: 207–238.
- Trąba Cz., Wolański P., Oklejewicz K. 2006. Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu. *Annales UMCS, Sectio E*, 61: 267–275.
- Tüxen R. 1973. Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiell natürlichen Vegetationsgebieten. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 19(1–4): 379–384.
- Tüxen R. 1978. Bemerkungen zur historischen, bergföhlchen und methodischen Grundlagen der Synsoziologie-Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung R. Tüxen. In: *Berichte der Internationalen symposien der Internationalen Vereinigungen für Vegetationskunde Herausgegeben von R. Tüxen (Rientaln, 4–7.04.1977)*. Vaduz, pp. 3–16.
- Zolotarova I.B. 2020. *Otsinyuvannya ekolo-hromelioratyvnoho stanu osushuvanykh gruntiv Lvivskoi oblasti*. Cand. Sci. Diss. Rivne, Natsionalnyi universytet vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannya, 289 pp. (manuscript). [Золотарьова І.Б. 2020. Оцінювання еколого-агроеміліоративного стану осушуваних ґрунтів Львівської області. Дис. ... канд. с-г. наук: спец. 03.00.16. Рівне, Національний університет водного господарства та природокористування, 289 с. (рукопис)].

Рекомендує до друку І.І. Чорней

Дідух Я.П., Кучер О.О., Розенблїт Ю.В., Чусова О.О. 2022. **Топологічна диференціація рослинного покриття Сандомирсько-Верхньодністровського геоботанічного округу**. *Український ботанічний журнал*, 79(5): 277–289.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

Реферат. У статті відображено закономірності розподілу природної рослинності залежно від топологічних умов, окреслено основні напрямки її антропогенної трансформації. Уточнено межі округу та його ботаніко-географічні особливості. Наведена синтаксономічна класифікація угруповань. Побудовано еколого-ценотичний профіль комбінативного типу, на якому відображено розподіл основних типів угруповань та характер зміни бальних показників екофакторів. Виділено три типи мезокомбінацій: лісового, трав'яного (лучного) і болотно-заплавного типу. Розраховано фонові (релевантні) показники за екологічними умовами. Встановлено, що лісовий ряд характеризується показниками, близькими до фонових, що свідчить про високу стабілізуючу роль лісових екосистем. Встановлено корелятивну залежність між зміною показників певних факторів, що дає можливість прогнозувати можливі їхні причинно-наслідкові зміни. При існуючих тенденціях антропогенно-кліматичних змін можна очікувати зниження показників омрежиму, зростання рН ґрунту, а при наростанні сезонної зміни зволоження відбуватиметься прискорення процесів нітрифікації та мінералізації ґрунтів. Окремі біотопи характеризуються наявністю потужного впливу інвазійних видів, а територія від р. Ломниця до м. Коломиї, де наявні одні із найбільших в Україні площі *Heracleum sosnowskyi*, *Erigeron annuus*, *Solidago canadensis* та значні площі *Rudbeckia laciniata*, віднесено до найвищого ступеня загроз. У майбутньому цей регіон може зазнати більш суттєвої трансформації, і потребує особливої уваги щодо збереження його біорізноманіття.

Ключові слова: екологічні фактори, рослинність, Сандомирсько-Верхньодністровський геоботанічний округ, топологічна диференціація, фітоіндикація, фітоінвазії