

Національна інфраструктура зберігання фітосоціологічних даних України: теоретичні аспекти

СВІТЛАНА МИКОЛАЇВНА ЄМЕЛЬЯНОВА
ДЕНИС СЕРГІЙОВИЧ ВІНОКУРОВ

EMELIANOVA S.M., VYNOKUROV D.S. (2020). **National infrastructure of phytosociological data storage of Ukraine: theoretical aspects.** *Chornomors'k. bot. z.*, **16** (4): 303–311. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-4-3

The article describes the role and prospects of using modern phytosociological databases for complex geobotanical researches. Based on the analysis of foreign and national experience in creating such information resources, the need for their development and standardization by forming a national infrastructure for the input, accumulation, and storage of phytosociological data of Ukraine is substantiated. Such infrastructure provides the development and implementation of unified technical protocols and normative-methodical rules of digitalization, compilation, management, and the use of phytosociological data for complex meta-analyses. Within the one software technical protocols should combine a single taxonomic list to enter data about the species composition of phytocoenoses, as well as a unified form of header data to add other information on plant communities. Based on the analysis of the existing floristic lists used by Ukrainian phytosociologists, the need to create a new most complete species list with current taxonomic data, which will be periodically updated, is provided. Such a list should unite all taxa of vascular plants and cryptogams known from the territory of Ukraine, be as complete and correct as possible. A standard metadata structure has been developed to enter information on the vertical and horizontal structure of phytocoenoses, ecological and physical-geographical conditions, sozologal value, as well as habitat and syntaxonomic affiliation of each geobotanical relevé. A communication system is proposed to obtain phytosociological information necessary for specific research, as well as possible forms of control over the move and use of information protected by copyright. Forms of access to data, mechanisms for obtaining them, and a list of rules for regulating compliance with copyright and scientific ethics in the use of data in the analysis process have been developed.

Keywords: data bases, phytosociology, vegetation, Ukraine

ЄМЕЛЬЯНОВА С.М., ВІНОКУРОВ Д.С. (2020). **Національна інфраструктура зберігання фітосоціологічних даних України: теоретичні аспекти.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **16** (4): 303–311. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-4-3

У статті охарактеризовані роль та перспективи використання сучасних фітосоціологічних баз даних для комплексних геоботанічних досліджень. На основі аналізу зарубіжного та вітчизняного досвіду створення такого роду інформаційних ресурсів обґрунтовано необхідність їх розбудови та стандартизації шляхом формування національної інфраструктури для введення, накопичення та зберігання фітосоціологічних даних України. Така інфраструктура передбачає розроблення та впровадження уніфікованих технічних протоколів та нормативно-методичних правил дигіталізації, компіляції, менеджменту та використання фітосоціологічних даних для комплексних метааналізів. Технічні протоколи в рамках однієї програмної оболонки мають об'єднати єдиний флористичний список для введення даних щодо видового складу фітоценозів, а також уніфіковану форму заголовних даних для додавання іншої інформації щодо рослинних угруповань. Базуючись на аналізі наявних флористичних списків, що використовуються українськими фітосоціологами



© Emelianova S.M., Vynokurov D.S.

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

e-mail: yemelianova.sv@gmail.com

Submitted 8 September 2020

Recommended by V. Shapoval

Published 31 December 2020

обґрунтовано необхідність створення нового найбільш повного флористичного зведення із актуальними таксономічними даними, що періодично оновлюватимуться. Такий список має об'єднати усі відомі з території України таксони судинних та криптогамних рослин, бути максимально повним та коректним. Розроблена стандартна структура метаданих для введення інформації щодо вертикальної і горизонтальної будови угруповань, екологічних та фізико-географічних умов, соціологічної цінності, а також біотопічної та синтаксономічної належності кожного геоботанічного опису. Запропоновано систему комунікації для отримання фітосоціологічної інформації необхідної для конкретних досліджень, а також можливі форми контролю за потоками та використанням інформації захищеної авторським правом. Розроблено форми доступу до даних, механізми їх отримання та перелік правил щодо регламентації дотримання норм авторського права та наукової етики під час використання даних у процесі аналізів.

Ключові слова: бази даних, фітосоціологія, рослинність, Україна

ЕМЕЛЬЯНОВА С.Н., ВИНОКУРОВ Д.С. (2020). **Национальная инфраструктура сохранения фитосоциологических данных Украины: теоретические аспекты.** *Черноморск. бот. ж.*, **16** (4): 303–311. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-4-3

В статье охарактеризованы роль и перспективы использования современных фитосоциологических баз данных для комплексных геоботанических исследований. На основе анализа зарубежного и отечественного опыта создания такого рода информационных ресурсов обоснована необходимость их развития и стандартизации путем формирования национальной инфраструктуры для ввода, накопления и хранения фитосоциологических данных Украины. Такая инфраструктура предусматривает разработку и внедрение унифицированных технических протоколов и нормативно-методических правил дигитализации, компиляции, менеджмента и использования фитосоциологических данных для комплексных мета-анализов. Технические протоколы в рамках одной программной оболочки должны объединить единый флористический список для ввода данных о видовом составе фитоценозов, а также унифицированную форму заглавных данных для добавления другой информации о растительных сообществах. Основываясь на анализе имеющихся флористических списков, которые используются украинскими фитосоциологами, обоснована необходимость создания нового наиболее полного списка видов с актуальными таксономическими данными. Такой список должен объединить все известные с территории Украины таксоны сосудистых и криптогамных растений, быть максимально полным и корректным. Разработана стандартная структура метаданных для ввода информации о вертикальном и горизонтальном строении сообществ, экологических и физико-географических условий, соціологічної цінності, а также біотопічної і синтаксономічної приналежності кожного геоботанічного описання. Предложена система коммуникации для получения фитосоциологической информации необходимой для конкретных исследований, а также возможные формы контроля над потоками и использованием информации защищенной авторским правом. Разработаны формы доступа к данным, механизмы их получения и перечень правил регламентации для соблюдения норм авторского права и научной этики при использовании данных в процессе анализа.

Ключевые слова: базы данных, фитосоциология, растительность, Украина

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій великі масиви даних є неодмінним атрибутом комплексного пізнання об'єктів та явищ природи, зокрема і рослинності [ЕМЕЛЬЯНОВА, КУЗЕМКО, 2017]. Особливий інтерес складають описові дані фітоценозів, які є основою різноманітності, структури та функціонування екосистем. Інформація щодо спільного зростання рослин на певній території, їх кількісне та якісне співвідношення, що зібрані у конкретні геоботанічні описи, є специфічними даними про фіторізноманіття [СНУТРÝ et al., 2016]. На відміну від інформації щодо поширення окремих видів, вони є основою для комплексних аналітичних розробок та прогнозних

оцінок. Саме тому, створення та розбудова баз даних рослинності, як особливого джерела інформації, є одним із провідних напрямків діяльності науковців усього світу.

Ідея накопичення та збереження фітосоціологічної інформації у спеціальних фітоценотеках, а згодом і електронних архівах належить європейським фітосоціологам. Саме у країнах Західної Європи вперше з'явилися концепції та започатковано ряд проектів зі створення національних фітосоціологічних баз даних, які мали на меті використання великих масивів накопиченої інформації спочатку для детальних синтаксономічних оглядів рослинності окремих країн, а згодом для різного роду флористичних, екологічних та біогеографічних досліджень.

На початку 1980-х років найбільші бази даних із комп'ютеризованою геоботанічною інформацією, були зареєстровані у Франції, Нідерландах та Німеччині [SCHAMINÉE et al., 2009]. Поступово цей процес охопив більшість європейських країн де було створено чимало інформаційних ресурсів у вигляді загальнонаціональних або регіональних баз даних. Нині у європейських електронних архівах зберігається понад 2,1 млн. геоботанічних описів і їх накопичення триває [DENGLER et al., 2012a]. Нові дані не лише доповнюють інформацію щодо рослинного покриву тієї чи іншої території, але й стають основою для нових досліджень.

Неабиякої актуальності процес формування та розбудови подібних інформаційних ресурсів, особливо на загальнонаціональному рівні, набуває і в Україні. Зокрема, їх відсутність не дає можливості вирішити першочергове завдання вітчизняної фітоценології – здійснити об'єктивну оцінку існуючого фітоценотичного різноманіття нашої держави, а також розв'язати багато інших наукових задач. Проте дані, які будуть застосовуватися, особливо у процесі порівняння або залучення до спільного аналізу із різних джерел повинні відповідати критеріям сумісності і обов'язково бути уніфікованими, тобто введені в одному цифровому форматі та на основі єдиних технічних протоколів. Саме тому формування інфраструктури для накопичення геоботанічної інформації є першочерговим і необхідним кроком у процесі створення і розбудови таких потужних мультифункціональних ресурсів як фітосоціологічні бази даних рослинності.

Результати досліджень та їх обговорення.

Інфраструктура для збереження та накопичення фітосоціологічних даних являє собою імплементовані до однієї програмної оболонки технічні протоколи та сукупність нормативно-методичних правил для дигіталізації, компіляції та менеджменту інформації і включає:

- єдиний флористичний список;
- уніфіковану форму введення заголовних даних геоботанічних описів;
- чітку систему комунікації для отримання доступу до даних;
- перелік правил щодо регламентації дотримання норм авторського права та наукової етики під час використання даних у процесі аналізів та наукових розробок.

У європейських країнах для введення, зберігання, редагування та відбору геоботанічних даних використовується спеціальний програмний пакет який був розроблений С. Хеннекенсом ще на початку 1990-х років [HENNEKENS, 1995]. Пізніше, на засіданні робочої групи з огляду рослинності Європи – European Vegetation Survey (EVS), TURBOVEG було прийнято за міжнародний стандарт для створення фітосоціологічних баз та проведення операцій з їх управління [HENNEKENS, SCHAMINÉE, 2001]. Завдяки доступності і простоті у введенні великої кількості необхідної інформації, зручності інтерфейсу, підтримці різних форматів комп'ютеризованих даних та можливості їх експорту, а також зв'язку з іншими програмними пакетами, які використовувалися для статистичної обробки великих масивів даних, програма набула широкого застосування. З її допомогою тепер проводиться уся комп'ютеризація

геоботанічних описів та формування приватних, регіональних, національних та загальноєвропейських фітосоціологічних баз даних.

Основою створення будь-якої фітосоціологічної бази даних є єдиний флористичний список (**Species List**) за допомогою якого відбувається введення геоботанічних описів. Процес його формування загалом досить складний і потребує врахування декількох важливих аспектів. В першу чергу, мова йде про таксономічну концепцію та номенклатуру видів, адже у флористичному списку мають бути наведені лише валідні назви таксонів. Проте зосереджуючись на правильності номенклатури, узгодженості, відповідно, потребує й обсяг виду з прийнятою назвою [DENGLER et al., 2012b]. Особливо це має значення для геоботанічних даних різних хронологічних зрізів та їх спільного аналізу. Окрім того, список видів для фітосоціологічних баз даних повинен відповідати принципу комплексності та повноти. Це означає, що в межах одного ресурсу мають бути поєднані усі групи рослин: судинні, мохоподібні, лишайники та водорості. Така необхідність зумовлена не лише потребою введення повних геоботанічних описів, наприклад де представники мохово-лишайникового ярусу є постійною і невід'ємною складовою фітоценозу. У деяких з них криптогамні види є діагностичними, тому їх повний таксономічний перелік – необхідна умова коректного синтаксономічного визначення того чи іншого рослинного угруповання. Крім того, сучасні фітосоціологічні бази даних є важливим джерелом інформації про бріо-, ліхено- та альгоценози, способом її впорядкування та накопичення.

Принцип повноти має бути витриманий і в межах окремих таксономічних комплексів. Зокрема, до складу флористичного списку судинних рослин необхідно включати не лише аборигенні, але й чужорідні види, зокрема ті, що не досягли високого ступеня натуралізації. Слід також врахувати усі гібриди і агрегати, які є невід'ємною складовою флори будь-якого регіону.

Процес створення єдиного флористичного списку для введення та накопичення української фітосоціологічної інформації загалом був досить складним. На початкових етапах імплементації програмної оболонки TURBOVEG для набору геоботанічних описів вітчизняними вченими найчастіше використовувалися кілька таксономічних списків. Зокрема, це переліки видів, створені на основі визначника судинних рослин України [OPREDELITEL..., 1987] (так званий «New species list»), флористичного зведення С.К. Черепанова для Росії та територій суміжних держав («Russia») [CHEREPANOV, 1995], флори Європи («Europe») [Flora..., 1964-1980], а також номенклатурного чеклиста флори України («Ukraine2010») [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. Проте жоден з них не став загальноживаним, адже мав свої недоліки, що значно ускладнювало його використання у якості стандарту. Попри те що, списки, які базуються на «Flora Europaea» та номенклатурному зведенні С.К. Черепанова є найбільш коректно сформованими, містять синоніми і досить розлогі списки криптогамних видів, чимало таксонів із флори України у них відсутні, що потребує їх окремого введення та порушує автентичність і уніфікованість названих списків. Крім того, у таксономічному переліку на базі «Flora Europaea» види прийняті у дуже широкому розумінні і чимало з флори України, зокрема ендемічних, зведені у синоніми. Наприклад, три види роду *Puccinellia*, які вітчизняні таксономісти розглядають як самостійні – *Puccinellia bylikiana* Klokov, *P. syvaschica* Bilyk, *P. fominii* Bilyk у списку на основі флори Європи приймаються як синонімічні назви одного таксону *Puccinellia festuciformis* ssp. *convoluta* (Hornem.) W.E. Hughes. Така ситуація призводить до того, що виділені на території України синтаксономічні одиниці на основі такої фітосоціологічної інформації мають дуже широкий обсяг, біогеографічна специфіка рослинного покриву нашої держави нівелюється, а синтаксономічне різноманіття місцями штучно занижується.

Списки видів, що були найбільш прийнятними для введення описів рослинності України – «New species list» та «Ukraine2010» – теж не були прийняті у якості стандартних. Попри те, що вони найбільш повно кількісно і якісно відображали склад флори України ці переліки також мали чимало недоліків. Так, у «New species list» наявні лише судинні рослини, натомість введення мохів, лишайників та водоростей є неможливим і потребує підключення додаткових ресурсів. У переліку «Ukraine2010» деякі види були відсутні, хоча наявні у самому виданні [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. Обидва списки містять також велику кількість орфографічних та таксономічних помилок, які дублюються у фітосоціологічних роботах. Неправильно трансформовані й діакритичні символи (á, ë, û тощо), які внаслідок неможливості перекодування відображалися у програмному забезпеченні TURBOVEG некоректно. Такого роду помилки не лише ускладнювали використання цих списків для введення даних, але й значно обмежували функціональні можливості переліків, оскільки не дозволяли коректно використовувати їх під час проведення ординаційних та фітоіндикаційних аналізів, зокрема на етапі підключення екологічних шкал.

У підсумку для потреб введення фітосоціологічних даних вітчизняні науковці використовували неповні чи некоректні списки видів або ж свої авторські версії. Це робило неможливим поєднання баз даних геоботанічних описів, набраних із застосуванням різних переліків видів та проведення їх подальшого аналізу, а також значно ускладнювало роботу з експортованими із таких баз даних файлами, наприклад під час об'єднання описів з різних джерел для потреб спільного аналізу.

Таким чином, очевидно, що є нагальна потреба у єдиному, сучасному, коректному, узагальненому та легкодоступному списку усіх таксонів флори України для формування фітосоціологічних баз даних та їх подальшого аналізу. Такий перелік повинен:

- об'єднати усі відомі з території України таксони судинних та криптогамних рослин на основі узгодженої і єдиної номенклатурної концепції;
- базуватися на найновіших номенклатурних зведеннях для кожної таксономічної групи;
- бути максимально повним і в разі потреби вчасно оновлюватися.

Згенерувавши список видів не достатньо навести перелік їх назв. Такий перелік має бути прив'язаний до певного таксономічного зведення, яке містить повну інформацію щодо видів, зокрема валідну назву, синоніми, трактування обраної концепції. Прийнятий номенклатурний перелік повинен бути контрольованим і динамічним, де наповнення можна постійно змінювати для прийняття нових даних або ж виправляти виявлені помилки. Кожні наступні оновлення в рамках дотримання уніфікованості протоколу слід проводити централізовано і обов'язково доводити до відома усіх користувачів.

Для створення будь-якої фітосоціологічної бази даних важливим є не лише уніфікований флористичний список, але й стандартна структура метаданих, так званий "Rorup List". Якщо таксономічний перелік необхідний для введення інформації щодо якісного складу рослинного угруповання, то стандартна форма заголовних даних дає можливість охарактеризувати фітоценоз з позицій його вертикальної і горизонтальної структури, а також екологічних умов. Застосування різних алгоритмів та програмної лексики у таких випадках створюють значні труднощі під час обміну та компіляції геоботанічних описів в межах одного ресурсу. Навіть якщо введення фітосоціологічних матеріалів здійснюється на базі загальноприйнятої платформи TURBOVEG, вони не завжди можуть бути безперешкодно об'єднані та інтегровані. Так, поряд із загальноприйнятою версією, яка має чітко визначену структуру та атрибутику, для введення даних вітчизняними науковцями часто застосовуються словники, які необхідні для реалізації міжнародних проектів у яких вони беруть участь, наприклад

для оцінки біорізноманіття ксеротермних лук та ін., або свої «авторські» модифікації із власноруч доданими полями, відсутніми в стандартному бланку заголовних даних.

Стандартний бланк (Form 1), що використовується по замовчуванню в звичайній не розробленій для конкретних проектів інсталяційній версії Turboveg [TURBOVEG...,2020] містить важливі дані щодо фітоценозу, а в сукупності дає його комплексну кількісну та якісну синморфологічну та екологічну характеристику. В цілому форма має 34 поля для заповнення (табл. 1), сім з яких доповнені допоміжними списками, що дозволяють додавати різного роду інформацію.

Таблиця 1.

Стандартні поля форми заголовних даних у програмній оболонці Turboveg

Table 1.

Standard header form fields in the Turboveg software shell

№.	Назва	Коротка характеристика.
1.	Cover abundance scale	Шкала проективного покриття видів.
2.	Country code	Код країни на території якої виконано геоботанічний опис
3.	Biblioference	Бібліографічне посилання для доданого до фітосоціологічної бази даних опису
4.	Nr table in publication	Номер таблиці у публікації з якої додано опис
5.	Nr relevé in table	Номер опису у таблиці з якої додано опис
6.	Project code	Код проекту у рамках якого були виконані або згенеровані до окремої бази геоботанічні описи
7.	Author code	Код автора, що позначає виконавця конкретного геоботанічного опису
8.	Date (year/month/day)	Дата виконання опису
9.	Syntaxon code	Код синтаксону до якого належить опис, що вводиться у базу даних
10.	Relevé area (m²)	Площа на якій проводилося дослідження конкретного рослинного угруповання
11.	Altitude (m)	Висота над рівнем моря
12.	Slope (degrees)	Крутизна схилу
13.	Aspect	Експозиція схилу
14.	Cover total	Загальне проективне покриття видів у фітоценозі
15.	Cover tree layer	Проективне покриття деревного ярусу
16.	Cover shrub layer	Проективне покриття чагарникового ярусу
17.	Cover herb layer	Проективне покриття трав'яного ярусу
18.	Cover moss layer	Проективне покриття ярусу мохів
19.	Cover lichen layer	Проективне покриття ярусу лишайників
20.	Cover algae layer	Проективне покриття ярусу водоростей
21.	Cover litter layer	Покриття лісової підстилки
22.	Cover open water	Площа відкритого водного дзеркала
23.	Cover bare rock	Площа оголених скель
24.	Height (highest) tree (m)	Висота (найвищого) дерева
25.	Height lowest tree (m)	Висота найнижчого дерева
26.	Height (highest) shrub (m)	Висота (найвищого) куща
27.	Height lowest shrub (m)	Висота найнижчого куща
28.	Aver. height highest herb (cm)	Середня висота найвищих трав
29.	Aver. height lowest herb (cm)	Середня висота найнижчих трав
30.	Maximum height herbs (cm)	Максимальна висота трав
31.	Maximum height cryptogams (mm)	Максимальна висота криптогамних рослин
32.	Mosses identified (Y/N)	Мохи ідентифіковані (так чи ні)
33.	Lichens identified (Y/N)	Лишайники ідентифіковані (так чи ні)
34.	Remarks	Примітки

Для введення додаткової важливої щодо конкретного опису інформації, для якої не передбачено відповідних полів у програмній оболонці Turboveg українські фітосоціологи, часто застосовують поле **Remarks**. Зокрема, у ньому часто зазначають абіотичні характеристики екотопу де розташовувалася описова ділянка, зокрема щодо типу ґрунту або донних відкладів, рівня залягання ґрунтових вод, реакції ґрунтового розчину, наявності і швидкості течії тощо, а також географічного положення виконаного опису. Інколи у «Примітках» вказують також синтаксономічну приналежність описів, які додавалися із літературних джерел. Це зумовлено тим, що з

одного боку поле «Remarks» може містити чималу кількість даних як у цифровому форматі так і у вигляді звичайного тексту, а з іншого необхідністю збереження максимально повної інформації щодо угруповань. Однак таке використання приміток є некоректним. До даного поля необхідно вводити тільки дуже важливу інформацію, що стосується лише конкретного геоботанічного опису, і для якої створення додаткових полів або форм є невиправданим з точки зору загальної необхідності. Крім того, введення різноманітної інформації неупорядкованої за певними стандартними формами значно ускладнює відбір та менеджмент даних у фітосоціологічних базах, що є запорукою формування вибірок придатних до коректного аналізу.

Для вичерпної характеристики конкретного опису до стандартної форми заголовних даних доцільно включити й інші поля, що міститимуть додаткову географічну, екологічну, біотопічну та синтаксономічну інформацію. Зокрема, для точної географічної фіксації описової ділянки слід додати **Coordinate system** (Система координат), **Longitude** (Довгота), **Latitude** (Широта). Саме через брак геореферентних даних складно виявити території, що потребують першочергових детальних комплексних геоботанічних досліджень та провести оцінку географічної репрезентативності фітосоціологічної інформації України. Крім того, відсутність описів із точною географічною прив'язкою часто стає на заваді їх активного залучення до міжнародних проектів. Місце виконаного геоботанічного опису також слід деталізувати шляхом додавання адміністративно-територіальної та ландшафтної прив'язки через створення відповідних полів. Так, **Region** (Область) і **District** (Район) дозволить вказати область та район відповідно до чинного адміністративно-територіального поділу України, а **Locality** (Місце розташування) та **River** (Річка) навести назви конкретних населених пунктів, урочищ, долин річок тощо.

Оскільки, сучасні фітосоціологічні бази даних є важливим джерелом інформації для оцінки різноманітності та класифікації біотопів [KUZEMKO et al., 2017] не зайвими будуть поля, що дозволять провести відбір даних за обраними типами біотопів. Так, **Biotope code** (Код біотопу) дасть можливість вказати відповідну інформацію за Національним каталогом біотопів України [NATIONAL..., 2018], **Natura 2000 code** (Натура 2000 код) – за Директивою Ради Європи 92/43/ЄЕС [Council..., 1992], **Emerald code** (Емеральд код) – за Резолюцією 4 Бернської конвенції [INTERPRETATION..., 2018]. Додатково також варто ввести поля **Original class name** (Назва класу в оригіналі), **Original order name** (Назва порядку в оригіналі), **Original alliance name** (Назва союзу в оригіналі), **Original association name** (Назва асоціації в оригіналі). Додавання такої інформації передбачене для описів введених з літературних джерел і які вже пройшли процедуру класифікації і важливе з кількох причин. По перше, часто внаслідок накопичення великих масивів даних виникає необхідність у перегляді існуючих класифікаційних схем рослинності шляхом проведення критичних ревізій. У їх результаті визначена раніше синтаксономічна приналежність конкретного рослинного угруповання може бути змінена шляхом актуалізації вихідних даних та перегляду існуючих концепцій і обсягів класифікаційних одиниць. По друге, зазначення такого роду інформації важливе для простеження динаміки та сукцесійних зв'язків синтаксонів у часі та просторі. По третє, порівняння таких описів з протологами дасть можливість підтвердити або спростувати їх належність до тієї чи іншої класифікаційної одиниці.

Проведення широкомасштабних аналізів та оглядів потребує не лише оперування великими вибірками даних, але й передбачає координацію досліджень шляхом обміну необхідною інформацією. У межах приватних електронних архівів доступ і використання даних регулюють безпосередньо власники. Проте на рівні великих тематичних або загальнонаціональних ресурсів є необхідність розроблення окремого алгоритму зберігання та доступу до інформації, а також механізмів її

отримання. Саме тому задля дотримання авторських прав та норм наукової етики у процесі доступу до даних та їх використання система комунікації між власниками даних має бути максимально зрозумілою і чіткою. У цьому аспекті найбільш оптимальною є організація надання фітосоціологічних даних за зразком процедури, що використовується у European Vegetation Archive (EVA) [EUROPEAN..., 2020] через її адаптацію до національного фітосоціологічного процесу. Зокрема, мова йде про оформлення запитів на надання конкретних даних до менеджерів великих фітосоціологічних баз, що забезпечить певний контроль за потоками та використанням інформації захищеної авторським правом. Такий запит повинен містити ім'я та адресу заявника, назву проекту, короткий опис цілей та методів дослідження, орієнтовний час представлення результатів, (наприклад, подання рукопису публікації), критерії відбору даних та пропозиції щодо можливого співавторства у публікаціях на основі отриманих даних. Зокрема, рекомендовано пропонувати співавторство представнику від кожної бази даних, що залучені до аналізу, якщо дані є особливо важливими для проекту (наприклад, унікальні чи малодосліджені типи рослинності, недостатньо представлені географічні райони) або становлять не менше певного відсотку кінцевого набору. Особи повинні бути експертами по темі дослідження і брати участь у проекті більше, ніж просто надаючи свої дані, наприклад, інтелектуальним внеском у концепцію дослідження, підготовкою нових даних або допомогою їх аналізу, інтерпретації результатів тощо [CODE..., 2013].

Висновки

Введення та накопичення інформації у великих фітосоціологічних базах за типовими бланками заголовних даних та уніфікованим флористичним списком є досить проблематичним і водночас вкрай необхідним. Проте розбудова саме таких баз даних, зокрема на основі єдиних стандартизованих технічних протоколів значною мірою сприятиме підвищенню ефективності використання великих масивів фітосоціологічних описів для широкомасштабних порівняльних досліджень. Адже лише максимально правильно і чітко введені дані та сформовані на їх основі вибірки дозволять проводити коректні метааналізи, що на порядок підвищить об'єктивність та точність отриманих результатів.

References

- CHEREPANOV S.K. (1995). *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v predelah byvshego SSSR)*. SPb: Mir i semya, 992 p. (in Russian)
- CHYTRÝ M., HENNEKENS S.M., JIMÉNEZ-ALFARO B., KNOLLOVÁ I., DENGLER J., JANSSEN F., LANDUCCI F., SCHAMINÉE J.H.J., AČIĆ S., AGRILLO E., AMBARLI D., ANGELINI P., APOSTOLOVA I., ATTORRE F., BERG C., BERGMEIER E., BIURRUN I., BOTTA-DUKÁT Z., BRISSE H., CAMPOS J.A., CARLÓN L., ČARNI A., CASELLA L., CSIKY J., ČUŠTEREVSKA R., DAJČ STEVANOVIĆ Z., DANIELKA J., DE BIE E., DE RUFFRAY P., DE SANCTIS M., DICKORÉ W.B., DIMOPOULOS P., DUBYNA D., DZIUBA T., EJRNÆS R., ERMAKOV N., EWALD J., FANELLI G., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., FITZPATRICK Ú., FONT X., GARCÍA-MIJANGOS I., GAVILÁN R.G., GOLUB V., GUARINO R., HAVEMAN R., INDREICA A., IŞIK GÜRSOY D., JANDT U., JANSSEN J.A.M., JIROUŠEK M., KAČKI Z., KAVGACI A., KLEIKAMP M., KOLOMIYCHUK V., KRSTIVOJEVIĆ ČUK M., KRSTONOŠIĆ D., KUZEMKO A., LENOIR J., LYSSENKO T., MARCENÒ C., MARTYNNENKO V., MICHALCOVÁ D., MOESLUND J.E., ONYSHCHENKO V., PEDASHENKO H., PÉREZ-HAASE A., PETERKA T., PROKHOROV V., RAŠOMAVIČIUS V., RODRÍGUEZ-ROJO M.P., RODWELL J.S., ROGOVA T., RUPRECHT E., RÜSIÑA S., SEIDLER G., ŠIBÍK J., ŠILC U., ŠKVORC Ž., SOPOTLIEVA D., STANČIĆ Z., SVENNING J.-C., SWACHA G., TSIRIPIDIS I., TURTUREANU P.D., UĞURLU E., UOGINTAS D., VALACHOVIĆ M., VASHENYAK Y., VASSILEV K., VENANZONI R., VIRTANEN R., WEEKES L., WILLNER W., WOHLGEMUTH T. & YAMALOV S. (2016). European Vegetation Archive (EVA): an integrated database of European vegetation plots. *Appl. Veget. Sci.*, **19**: 173–180.
- CODE of Professional Ethics. (2013). URL: <http://iavs.org/Governance/Code-of-Professional-Ethics.aspx> [1/9/2020]

- COUNCIL Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. (2020). URL: <http://www.internationalwildlifelaw.org/EUCouncilDirective92.html> [1/9/2020]
- DENGLER J., BERENDSOHN W.G., BERGMIEER E., CHYTRÝ M., DANIHELKA J., JANSEN F., KUSBER W.-H., LANDUCCI F., MÜLLER A., PANFILI E., SCHAMINÉE J.H.J., VENANZONI R., VON RAAB-STRAUBE E. (2012a). The need for and the requirements of EuroSL, an electronic taxonomic reference list of all European plants. *Biodiversity and Ecology*, **4**: 15–24.
- DENGLER J., JANSEN F., GLÖCKLER F., PEET R.K., DE CÁCERES M., CHYTRÝ M., EWALD J., OLDELAND J., LOPEZ-GONZALEZ G., FINCKH M., MUCINA L. (2012b). The Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD): a new resource for vegetation science. *J. Veget. Sci.*, **22**: 582–597.
- EUROPEAN Vegetation Archive. URL: <http://www.euroveg.org/eva-database-eva-projects> [1/9/2020]
- FLORA Europaea (1964–1980). Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A. D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters, D. A. Webb (eds.). Cambridge: Univ. Press., Vol. 1–5.
- HENNEKENS S.M. (1995). *TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide*. Instituut voor Bos en Natuur, Wageningen and Unit of Vegetation Science, University of Lancaster, Lancaster, 92 p.
- HENNEKENS S.M., SCHAMINÉE J.H.J. (2001). TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veget. Sci.*, **12**: 589–591.
- IEMELIANOVA S.M., KUZEMKO A.A. (2017). National phytosociological database of Ukraine (UKRVEG): the relevance of creation and problems of development. «*Classification of vegetation and habitats of Ukraine, as a scientific basis for biodiversity conservation*»: the Second Ukrainian Scientific-theoretical conference proceedings, Kyiv, 14-15 of March, 2016: 24–37. (in Ukrainian)
- INTERPRETATION manual of the habitats listed in Resolution No.4 (1996) listing endangered natural habitats requiring specific conservation measures. Third draft version 2015 URL: <https://rm.coe.int/16807469f9> [26/09/2018].
- KUZEMKO A.A., DIDUKH YA.P., DUBYNA D.V., MOISIYENKO I.I., DZIUBA T.P., IEMELIANOVA S.M., VYNOKUROV D.S. (2017). Use of phytosociological databases for the inventory of biotopes protected by the Bern Convention and the EU Habitats Directive on the example of steppe biotopes of Ukraine. «*Protected area in the steppe zone of Ukraine (to the 90th anniversary of the creation of the Coastal Reserves)*": Proceedings of the Ukrainian scientific-practical conference. 2 (2): 110–115. (in Ukrainian)
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist*. Kiev, 345 p.
- NATIONAL habitat catalogue of Ukraine. (2018). Kuzemko A.A., Didukh Ya.P., Onyshchenko V.A., Sheffer Ya. (eds.). Kyiv: FOP Klymenko Yu.Ya., 442 p. (in Ukrainian)
- OPREDELITEL vyshuch rasteniy Ukrainy. Dobrochaeva D.N., Kotov M.I., Prokudin Yu.N., Zaverukha B.V., Chopik V.I (red.). Kiyv: Naukova Dumka, 1987, 548 c. (in Russian)
- SCHAMINÉE J.H.J., HENNEKENS S.M., CHYTRÝ M. (2009). Vegetation-plot data and databases in Europe: an overview. *Preslia*, **81**: 173–185.
- TURBOVEG 2, management system for vegetation data (2020). URL: <https://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg/> [1/9/2020].