



І.М. АНИЩЕНКО, І.П. СІРЕНКО, Н.В. ГУРІНОВИЧ

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

**КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ КОЛЕКЦІЇ  
ТИПОВИХ ЗРАЗКІВ НАЦІОНАЛЬНОГО  
ГЕРБАРІЮ ІНСТИТУТУ БОТАНІКИ  
ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ**

*Ключові слова: комп'ютеризація гербаріїв, номенклатурна база даних, концептуальна модель, бази даних, гербарні етикетки, список видів.*

Питання, пов'язані з комп'ютеризацією гербаріїв України, є дуже важливими і актуальними, вони потребують ретельного аналізу і вироблення загальних підходів до подібних робіт. Перші спроби зберегти гербарну інформацію на магнітних носіях та автоматизувати цей процес були зроблені вже понад 30 років тому [13, 15]. Достатньо повний огляд ранніх спроб застосування комп'ютерної техніки у гербарній справі можна знайти у М.Г. Піменова [11]. Подібні задачі не є новими, але у зв'язку з появою сучасних комп'ютерів, в яких використовують операційні системи з більш складною архітектурою і ширшими можливостями, з одного боку, і застосуванням сучасних прикладних пакетів і програм — з іншого, вони набувають нового, глибшого значення.

Комп'ютери стають все більш необхідними і незамінними для виконання повсякденних робіт у гербаріях. Умовно ці роботи можна розділити на три групи [7].

Для виконання робіт першої групи персонал гербаріїв використовує комп'ютери суто як «інтелектуальну друкарку з пам'яттю», що значно полегшує роботу і дає можливість тиражувати текстові матеріали невеликим накладом. Необхідний мінімум програмного забезпечення

для цих робіт складає текстовий редактор типу Microsoft Word [6], а до самих робіт можна віднести:

- підготовку листів, особливо стандартних варіантів, та друкування ярликів з адресами;
- підготовку супроводжувальних документів і облік відправлення матеріалів для тимчасового користування;
- виготовлення етикеток.

Для другої групи робіт комп'ютери, зазвичай, також використовують як «друкарку», проте ефективнішим було б створення невеликих інформаційних систем на основі простих систем управління базами даних (СУБД) [12]. До цих робіт можна віднести:

- підготовку списків визначень\* (в багатьох гербаріях зберігаються копії таких списків з покажчиком колекторів та їх маршрутів), які можна постійно поповнювати;
- облік матеріалу, який поступає до гербарію;
- підготовку бібліографічних списків;
- підготовку географічних списків видів.

До останньої, третьої, групи належать завдання, головною метою яких є створення відповідних баз даних (БД) [1, 4] для:

- каталогізації гербарних зразків;
- укладання спеціалізованих баз даних, основаних на гербарних екземплярах; вони можуть бути джерелом інформації для екологів та фахівців з охорони природи і заощадити час персоналу на підготовку відповідей на їх запити.

Слід зазначити, що в останнє десятиліття значно активніше використовуються інформаційно-комунікаційні можливості Інтернету. Це стосується і комп'ютеризації гербаріїв. Підтвердженням цього є поява багатьох веб-сторінок, присвячених цій темі.

Для прикладу зупинимося на деяких розробках баз даних для гербарної справи. Зокрема, у Техаському університеті (США) створена база даних гербарію флори Техасу, опис якої можна знайти на відповідній веб-сторінці [<http://www.biosci.utexas.edu/prc/databases.html>]. Вона організована таким чином, що дає змогу користувачам різними способами вводити до неї свої дані. Водночас дані мають універсальний формат, що дає можливість широко користуватися ними усім бажаним. Такий підхід значно спрощує роботу з гербарієм, не потребує попередньої домовленості між розробниками і користувачами про встановлення більш конкретного формату даних, значно спрощуючи таким чином і саму модель бази даних, і програмне забезпечення, а також, що теж є суттєвим, не потребує великих фінансових витрат на його розробку і підтримання. Користувач у реальному масштабі часу за допомогою Інтернету як відповідь на запит може отримати інформацію про гербарні зразки з бази даних флори Техасу.

Комітетом представників австралійських гербаріїв був створений так званий гербарний стандарт обміну даними (Herbarium Information Standards and

\* Списки визначень рослин, зібраних у регіоні, що досліджується, можуть скласти основу географічного списку.

Protocols for Interchange of Data — HISPID) [<http://www.rbgsyd.gov.au/HISCOM>], який дає змогу обмінюватися інформацією про гербарні зразки між базами даних гербаріїв. Перший такий стандарт опублікований в Інтернеті в 1989 р., поновлена версія — в 1993 р., ще пізніше з'явилася доповнена та модернізована третя (HISPID3). HISPID3 розроблялася у відповідності з Міжнародним форматом обміну даними для ботанічних садів ITF2 (International Transfer Format for Botanic Gardens Plant Records version 2.00), що максимально наближає їх одне до одного. ITF2 був апробований в Центрах збереження рослин (Centers of Plant Conservation — CPC), розташованих у Сент-Луїсі (Міссурі, Північна Америка). Слід підкреслити, що базовою структурою для назв рослин у цьому випадку є комп'ютерна розробка «Plant Names in Botanical Databases», розміщена в Інтернеті [14].

Не можна не назвати ще один проєкт — ePIC (electronic Plant Information Centre) [[www.kew.org](http://www.kew.org)], розроблений в Королівському ботанічному саду Кью (Велика Британія). Ця номенклатурна база даних складається з окремих БД, до яких занесена вся існуюча на сьогодні в Кью цифрова інформація про колекції рослин, а саме: бібліографія, номенклатурні списки видів з переліком публікацій, в яких є посилання на ці види тощо. Цей інтернетівський проєкт вигідно відрізняється від інших своїм зручним і не складним у користуванні інтерфейсом: набравши наукову назву рослини, можна отримати всю наявну інформацію про неї за умови, якщо її назва є у базі. Список введених назв рослин складає приблизно 1,4 млн. наукових назв. Така об'ємна база даних була створена завдяки Міжнародному індексу назв рослин IPNI (International Plant Names Index), розробленому на базі індексів ІК (Index Kewensis), GCI (Gray Card Index) і APNI (Australian Plant Name Index), і є продуктом співпраці між Королівським ботанічним садом Кью (К) у Великій Британії, гербарієм Гарвардського університету (GH) у США та австралійським Національним гербарієм (CBG). Цей індекс дав змогу до певної міри уніфікувати доступ до інформації про рослини, що накопичена у деяких гербаріях світу.

Понад 1 млн. записів було перенесено з ІК. Вони є головною складовою цієї бази, включають назви рослин, починаючи з першого видання монографії К. Ліннея «Species Plantarum» (1753) і до сьогодні. Сучасну електронну версію ІК почали розробляти з середини 1980-х років, а процес ревізії даних, вилучення можливих помилок і повторів продовжується й нині. Близько 350 тис. записів перенесено з GCI, до їх складу входять і назви видів рослин Західної півкулі (New World taxa), опубліковані починаючи з січня 1886 р. Ці дані конвертовані в електронний формат на початку 1990-х років. Тривалі час здійснювалась їх стандартизація та перевірка, оскільки багато записів внутрішньовидових назв існувало лише для GCI, вони були унікальними і не дублювалися в інших виданнях. Майже 63 тис. записів було перенесено з APNI, які були сформовані після 1973 р. і включали усі наукові назви, наведені в літературі, присвяченій судинним рослинам Австралії. APNI містить багато не включених до ІК назв, передусім внутрішньовидових таксонів австралійських рослин.

Цікавим є проект, нещодавно завершений в Ботанічному саду Нью-Йорка (США) [<http://www.nybg.org>]. Він включає базу даних гербарію Нью-Йоркського ботанічного саду, яка, крім текстової інформації з етикеток, містить близько 89 тис. цифрових фотографій зразків судинних рослин (переважно типів). Розробники ставили за мету максимально використати усі можливості електронної техніки і новітніх пакетів програм для того, щоб віртуальний гербарій, який постійно поновлюється і об'єднує цифрові образи з описом місцезнаходження рослин, за допомогою Інтернету дав змогу користуватися цією інформацією широкому колу спеціалістів-ботаніків в усьому світі. Представлені в цьому віртуальному гербарії зразки включають опис тієї чи іншої рослини і дають певну уяву про її загальний вигляд.

Дуже цікаву номенклатурну базу даних вищих рослин VAST (VAScular Toricos) розмістив в Інтернеті Міссурійський ботанічний сад (м. Сент-Луїс, США). За науковою назвою рослини, крім її цифрового зображення, користувач отримує розгорнуту інформацію про назву рослини та її авторів, родину, місце і дату публікації, про зразок: вищий таксон і базіонім із посиланням на літературне джерело та датою публікації відповідно, синонімічні назви, омоніми та внутрішньовидові назви видів. Крім того, передбачена база даних посилань, де можна знайти ім'я автора(ів) публікацій, дати публікацій, назви статей, журналів або книжок, ключові слова.

Ці приклади є лише частковою ілюстрацією застосування відомими гербаріями сучасних можливостей новітніх комп'ютерних технологій разом з потужними пакетами комп'ютерних програм, оскільки, по-перше, подібних розробок існує дуже багато, по-друге, Інтернет є дуже динамічним інформаційним ресурсом, внаслідок чого постійно з'являються нові, видозмінюються або зникають вже існуючі веб-сторінки. Проте можна відмітити основну тенденцію в роботах такого спрямування: бажання провести уніфікацію і виробити загальні підходи в побудові структур баз даних гербаріїв для надання можливості ботанікам усього світу користуватися інформацією і по можливості поповнювати її. Такі завдання є актуальними і для спеціалістів, які намагаються комп'ютеризувати гербарії України.

Комп'ютеризація гербаріїв має як свої переваги, так і певні недоліки. Почнемо, безперечно, з переваг. Існує достатня кількість, однак головними є:

- можливість збереження великого обсягу інформації, котра, якщо вона правильно організована, може бути легко та гнучко отримана;
- можливість спрощення звичайного гербарного обліку, що сприяє ефективнішому використанню часу персоналом для іншої роботи;
- можливість досягнення узгодженості форматів і змісту інформації;
- прискорення прямого обміну інформацією з іншими організаціями за умови, що обладнання та програмне забезпечення сумісні.

Безперечно, переваги є, але є і певні досить серйозні недоліки, на які вже звертали увагу на перших етапах застосування комп'ютерної техніки в гербарній справі. Треба це враховувати і не ідеалізувати можливості комп'ютерів [7]. Тобто завдання комп'ютеризації будь-якого гербарію потребує тісно-



Рис. 1. Схема концептуальної моделі гербарної бази даних

Fig. 1. Scheme of the Herbarium database conceptual model

го співробітництва програміста і працівника гербарію (користувача), які разом мають «закласти» в майбутню програму алгоритми відповідей на потрібні питання. Крім того, слід зазначити, що комп'ютеризувати усі гербарії світу, тобто привести їх, образно кажучи, до єдиного знаменника, неможливо. Не треба намагатися це зробити і для усіх існуючих колекцій Гербарію Інституту ботаніки (КИ). Майже неможливо привести до єдиного стандарту інформацію, зібрану на гербарних етикетках: є можливість невеликих помилок, опісок під час занесення інформації на етикетки тощо.

Існує ще одна проблема. У зв'язку з необхідністю якось стандартизувати інформацію гербарних етикеток, ми, на жаль, вимушені втрачати частину її. Головним чином це стосується індивідуальної інформації, яку досить часто колектори вносять до етикетки крім загальних позначень, що вживаються під час опису рослин. Тому на цьому етапі проводять певне узагальнення, виділяють стандартну інформацію про описаний об'єкт, а додаткова «авторська» інформація заноситься лише частково, наприклад, у спеціальне поле «Коментарі». Проте такі записи все ж не зникають безповоротно, а лишаються в архівах, у записах «від руки» на етикетках.

Слід зауважити, що перед тим, як прийняти рішення стосовно використання комп'ютерів для виконання будь-якого завдання в гербарії, слід пам'ятати, що за певних умов можуть виникнути також і незручності [7]:

- початкове фінансування і подальше обслуговування; навіть при загальній тенденції зниження цін на персональні комп'ютери останніми роками, їх вартість разом з принтером і відповідними пакетами програм, технічне обслуговування та ремонт із залученням фахівців може коштувати більше, ніж це можуть собі дозволити гербарії з обмеженим бюджетом;

- витрати людських ресурсів для вирішення такого завдання, як занесення даних у комп'ютер, можуть себе не виправдати, особливо в гербаріях з малочисельним персоналом;

- якщо система недосконала, то може статися, що дані зберігатимуться в громіздкій формі і ними практично неможливо буде користуватися;

- якщо з'являються системні та людські помилки їх буває важко знайти і виправити;

- вартість допомоги персоналу знайти вихід із «важких» ситуацій використання комп'ютерів загалом або у разі некоректної роботи програми може

бути дуже великою; більшість стандартних програмних пакетів потребує значної та копіткої адаптації для спеціальних завдань, яка виконується підготовленими програмістами і вимагає тривалого часу.

Актуальними питаннями сьогодення в гербарній справі є, як зазначалося, не глобальні завдання на кшталт комп'ютеризації усіх гербаріїв світу, а більш камерні, які можна і потрібно вирішувати за допомогою комп'ютера: інвентаризація типових зразків, створення банків даних лікарського або економічного використання рослин тощо.

Невеликі гербарії, наприклад науковий гербарій Київського національного університету імені Тараса Шевченка (близько 50 тис. зразків), відносно нескладно комп'ютеризувати [5].

Великий гербарій, який існує в Інституті ботаніки [10], потребує значних ресурсів для перенесення інформації на цифрові носії. Тому в цьому випадку бажано починати роботу з найцінніших для систематиків і таксономістів типових зразків, заносити відомості про нові збори в базу даних і паралельно роздруковувати етикетку. Очевидно, що такий підхід дозволяє зекономити ресурси, хоча, з іншого боку, не можна сподіватися на миттєвий ефект.

На основі ідентифікації об'єктів предметної області була створена кон-

Введення інформації з гербарних зразків

Инв.# 003685	Мова U	<Вид>	Cynanchum maeticum Kleopow
За останньою NOTA CRITICAE			Antitoxicum maeticum (Kleopow) Pobed.
За ПРОТОЛОГОМ			Cynanchum maeticum Kleopow
Область	ДОНЕЦЬКА О	Район	НОВОАЗОВСЬ
Пункт			
Розташування			
Екол.приуроч.			
Примітки			
Дата збору	30.06.1925	Хто зібрав	Клеопов Ю.
Дата визнач.	30.06.1925	Хто визначив	Клеопов Ю.
К-ть екземп.	1		
Вік.стан		Фенологія	
Стан	задовільний	Дата занес.	22.05.2003
Підрозділ	Колекція типів		
Номер шафи		Номер папки	
			Nota criticae
			<Нова> <Перегляд/Редаг.>
			Категорія зразка
			Lectotypus <Протолог>
« Записати » <Новий> <Дубль> <Вперед> <Назад> <Етикетка> <Вийти> F2-Меню			

Рис. 2. Повне вікно для введення інформації з гербарних зразків

Fig. 2. Full window to enter the information from herbarium specimens

цептуальна модель гербарної бази даних (рис. 1) [3]. Вона складається з БД гербарних зразків, БД *Notae Criticae* та БД першоописів типових зразків, що містить додаткові відомості. Усі три складові БД посилаються на номенклатурну БД судинних рослин України [2]. Слід зазначити, що БД першоописів, у свою чергу, зв'язана з БД літературних джерел.

Коротко розглянемо структури складових баз даних, які входять до БД гербарних зразків. БД гербарних зразків містить такі атрибути: інвентарний номер гербарного зразка; назву таксона; географічні координати знаходження зразка; еколого-фітоценологічну приуроченість; дату збору, колектора; дату визначення, автора визначення; категорію зразка (для типових зразків); ступінь збереженості зразка; віковий стан зразка; фенофазу; кількість екземплярів/фрагментів на листку; підрозділ гербарію; номер папки, в якій знаходиться зразок; примітки.

БД *Notae Criticae*: інвентарний номер гербарного зразка, назва таксона перевизначена (якщо такі перевизначення були) з датою і автором(ами) перевизначення, примітки.

У БД першоописів типових зразків заносяться лише відомості про типові зразки і вона містить такі атрибути: інвентарний номер гербарного зразка, назву таксона оригінальну (нову), літературну цитування (автор(и)), рік, назву літературного джерела, місце видання, том (випуск), сторінка, цитування типу, опис або діагноз, примітки.

Структуру гербарної БД розробляли з орієнтацією на системи управління базами даних реляційного типу на зразок Visual FoxPro 6.0 [8, 9]. Це середовище є найкраще пристосованим для роботи з базами даних такого типу, і завдяки його активному використанню для вирішення подібних задач існує ціла низка програмних наробок, які значно спрощують створення кінцевого програмного продукту.

Автори розробили пілотну програму у середовищі СКБД FoxPro 2.6 (X) з метою відпрацювання методики інсерції гербарного матеріалу. Вона дає змогу вносити відомості з гербарної етикетки (рис. 2), переглядати та редагувати їх, а також проводити поточний аналіз занесеної інформації. Крім того, в разі необхідності передбачена можливість роздруку гербарної етикетки на спеціальному бланку.

Автори висловлюють щире подяку куратору Гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (КІВ), канд. біол. наук Н.М. Шиян за можливість ознайомитися з існуючими колекціями, попрацювати з ними, а також за всебічну допомогу і професійні консультації.

1. Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. Ботаническая номенклатура. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. — 168 с.
2. Аніщенко І.М., Сіренко І.П., Мосякін С.Л., Гурінович Н.В. Структура номенклатурної бази даних судинних рослин України // Укр. ботан. журн. — 2001. — 58, № 2. — С. 160—165.
3. Аніщенко І.М., Сіренко І.П. Комп'ютеризація колекції типових зразків Національного гербарію України Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України // Вісн. Луганс. держ. пед. ун-ту. Біол. науки. — 2003. — № 11(66). — С. 31—34.

4. *Атре Ш.* Структурный подход к организации баз данных. — М.: Финансы и статистика, 1983. — 317 с.
5. *Баданина В.А., Бойко Н.В., Ромащенко Л.А. та ін.* Гербарій кафедри ботаніки Київського національного університету імені Тараса Шевченка // Вісн. Луганс. держ. пед. ун-ту. Біол. науки. — 2003. — № 11(66). — С. 42—45.
6. *Бойс Д., Фаллер С., Гилген Р. и др.* Использование Microsoft Office 97, профессиональный выпуск: Пер. с англ. — Киев; М.; СПб.: Издат. дом «Вильямс», 1998. — 1120 с.
7. *Гербарное дело.* Справ. руководство. Русское издание. — Кю: Королевский ботанический сад, 1995. — 341 с. + xvi.
8. *Горев А.* Visual FoxPro 5.0. Книга для программистов. — М.: Журнал «FoxTalk» ТОО «Эдэль», 1997. — 552 с.
9. *Каратыгин С.А., Тихонов А.Ф., Тихонова Л.Н.* Visual FoxPro 6.0 — М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999. — 784 с.
10. *Крицька Л.І., Мосякін С.Л., Федорончук М.М. та ін.* Гербарій Інституту ботаніки НАН України (КИУ). — К., 2002. — 144 с.
11. *Пименов М.Г.* Математические методы и вычислительная техника в систематике высших растений // Итоги науки и техники. Ботаника. — 1987. — № 8. — С. 1—96.
12. *Сахаров А.А.* Концепции построения и реализации информационных систем, ориентированных на анализ данных // СУБД. — № 4. — 1996. — С. 55—70.
13. *Beschel R.E., Soper J.H.* The automation and standardization of certain herbarium procedures // Can. J. Bot. — 1970. — 48, № 3. — P. 547—554.
14. *Bisby F.* Plant Names in Botanical Databases // Plant Taxonomic Database Standard No. 3, version 1.00. International Working Group on Taxonomic Databases for Plant Sciences (TDWG). Hunt Institute for Botanical Documentation, Pittsburgh. [TDWG Standard], 1995.
15. *Shetler S.G.* The herbarium: past, present, and future // Proc. Biol. Soc. — Washington: DC., 1969. — 82. — P. 687—758.

Рекомендує до друку  
С.Л. Мосякін

Надійшла 24.10.2003

*І.Н. Анищенко, І.П. Сиренко, Н.В. Гуринович*

Інститут ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

#### КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ КОЛЛЕКЦІЇ ТИПОВИХ ОБРАЗЦІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕРБАРИЯ ІНСТИТУТА БОТАНІКИ ІМ. Н.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ

Рассмотрены общие подходы к вопросу компьютеризации гербариев и коллекции типовых образцов Гербария Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины (КИУ). Приводится схема концептуальной модели базы данных гербарных образцов, на основе разработанного программного обеспечения показана возможность занесения в базу данных информации с гербарных этикеток для инвентаризации, распечатки и последующего анализа.

*I.M. Anishchenko, I.P. Sirenko, N.V. Gurinovich*

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

#### COMPUTERIZATION OF THE TYPE SPECIMEN COLLECTION OF THE NATIONAL HERBARIUM OF M.G. KHOLODNY INSTITUTE OF BOTANY

General approaches to computerization of the world Herbaria and type specimen collection of the Herbarium of M.G. Kholodny Institute of Botany (KIU) are discussed. The structure of the specimen database is presented. Using create software the possibility to enter the information from herbarium labels for inventory, printing, and subsequent analysis is demonstrated.