

РОЗДІЛ 11. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
У ЛІСОВОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИAPPLYING INFORMATION SYSTEMS
IN THE FOREST SECTOR OF THE UKRAINIAN ECONOMY

УДК 004.912

Волошин В.С.к.е.н., доцент кафедри економічної
кібернетики
Національний університет
водного господарства
та природокористування*У статті розглянуто значення та сутність поняття «таксація лісу». Сформовано логічну модель даних. Описано функціональні можливості розробленої інформаційної системи обліку лісових порід дерев. Досліджено структуру бази даних цієї системи. Визначено обмеження вхідної інформації.***Ключові слова:** інформація, інформаційна система, лісовий сектор економіки, база даних, логічна модель даних, таксація.*В статье рассмотрены значение и сущность понятия «таксация леса». Сформирована логическая модель данных. Описаны функциональные возможности разработанной информационной системы учета лесных пород деревьев. Исследована струк-**тура базы данных этой системы. Определены ограничения входящей информации.***Ключевые слова:** информация, информационная система, лесной сектор экономики, база данных, логическая модель данных, таксация.*The article considers the meaning and essence of the concept of "forest inventory". A logical data model is formed. Functional capabilities of the developed information system for recording forest trees are described. The structure of the database of this system is explored. Limitations for incoming information are defined.***Key words:** information, information system, forestry sector of economy, database, logical data model, valuation.

Постановка проблеми. Сьогодні немає такої сфери виробництва та господарювання, в яких би не застосовувалися інформаційні технології, за допомогою яких здійснюється успішна діяльність безлічі підприємств, які займаються виробництвом тієї чи іншої продукції. Інформаційні технології разом з комп'ютеризацією дають змогу вдосконалити та полегшити виробничий процес, а повна чи часткова його автоматизація приводить до зменшення навантаження на трудові ресурси, що пов'язано з виключенням небезпечних для життя виробничих процесів. Нові технології значно розширюють можливості використання інформаційних ресурсів в різних галузях сільського господарства. Особливо актуальним і проблемним питанням є вжиття заходів щодо контролю несанкціонованої вирубки лісу в регіонах України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання застосування інформаційних технологій в аграрному секторі економіки розглядається багатьма закордонними та вітчизняними вченими. Так, наприклад, американські економісти ізраїльського походження Давид Жуст та Давид Зілберман, які займалися питаннями екологічної економіки, досліджували також застосування інформаційних систем у сільському господарстві. Вони виділяли формальну та неофіційну інформацію, перша з яких може бути розділена на дані (наприклад, цифри), а друга складається з інформації, отриманої через розмову та бізнес-операції [1]. Казахський науковець С.К. Абдикадіров вва-

жає, що кожній країні потрібно орієнтуватись на створення та підвищення ефективності функціонування інформаційно-консультативних центрів агропромислового виробництва та його регіональних відділень [2]. А.М. Єдамова та Є.В. Чис досліджують роль сучасних інформаційних технологій у створенні та розвитку нового типу сільського господарства на основі прикладів, що підкріплені світовою практикою [3; 4]. Українські науковці Т.І. Алексєєва, А.С. Сєчина та М.В. Устіна розглядають розвиток інформаційно-комунікаційної структури як найважливішу передумову підвищення конкурентоспроможності підприємств в Україні [5]. У доповіді Європейської економічної комісії ООН [6] відзначено позитивну динаміку застосування електронних пристроїв для вимірювання деревини, зокрема електронні мірні вилки та висотоміри, дані з яких обробляються за допомогою комп'ютерної техніки.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення особливостей обліку лісових насаджень, формування логічної моделі бази даних та розробка інформаційної системи обліку лісових порід дерев.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналізуючи можливість розроблення та впровадження інформаційної системи обліку порід дерев у лісовий сектор економіки, дамо визначення поняття «таксація»: це галузь лісовпорядкування, яка включає способи визначення обсягу зростаючих та зрубаних дерев, запасу їхнього приросту як в насадженнях, так і в окремих одиницях [7].

Таксація займається розглядом таких питань:

- таксація лісу;
- повнота насаджень;
- таксація заготовленої деревини;
- таксація насаджень;
- обчислення лісових площ;
- таксація дерев, які ростуть;
- таксація пиломатеріалів.

Розширення наявних інформаційних баз даних є важливою вимогою для їх ефективного застосування в господарствах [8], тому сформуємо логічну модель даних інформаційної системи обліку лісових порід дерев (рис. 1).

Відповідно до моделі головною таблицею є «Породи дерев», в якій зберігається інформація про назву, габітус, ареал поширення, екологічні властивості, лісівниче та народне значення, а також додаткові характеристики, такі як зображення породи, крона, кора, деревина, кріплення віток, дані про пагони, бруньки та корінь.

Дані про хвою породи зберігаються в однойменній таблиці, яка включає такі поля, як назва, мікро- та макростобли, фотографії. У таблиці «Насіння» зберігаються дані про вид насіння, його біологічні властивості, а також графічне зображення.

У таблиці «Облік» зосереджено дані про лісові насадження відповідно до номера ділянки. При цьому фіксується інформація про тип посадки, кількість порід дерев у різних одиницях виміру

(штуках, метрах та пагонних метрах), діаметр, висоту, стан та характеристику.

База даних цієї системи створена на основі технологій MySQL, а це означає, що функціонування відбувається за клієнт-серверною технологією. Тобто всі дані зберігаються на окремому локальному чи WEB-сервері, а користувачі працюють з ними за допомогою підключення через локальні або глобальні комп'ютерні мережі. Структура бази даних інформаційної системи обліку лісових порід дерев подана в табл. 1.

Відповідно до наведеної вище логічної моделі даних розглянемо детальніше функціональні можливості розробленої інформаційної системи обліку лісових порід дерев (рис. 2).

Однією з головних функцій цієї системи є автоматизація процесу введення, оброблення та зберігання даних про лісові породи. Простота роботи в інформаційній системі дає змогу налаштувати основні організаційні процеси, пов'язані з документами обліку, без спеціальних технічних знань.

Під час введення даних у систему важливою є функція інтеграції з Microsoft Office Word, а під час аналізування вихідної інформації – з додатком Microsoft Office Excel. Так, наприклад, для швидкого заповнення даних про породи дерев в інформаційній системі обліку існує функція імпорту з файлів форматів “*.doc” та “*.jpg”. Для цього потрібно скористатися пунктом головного меню системи «База даних/Введення даних» (doc).

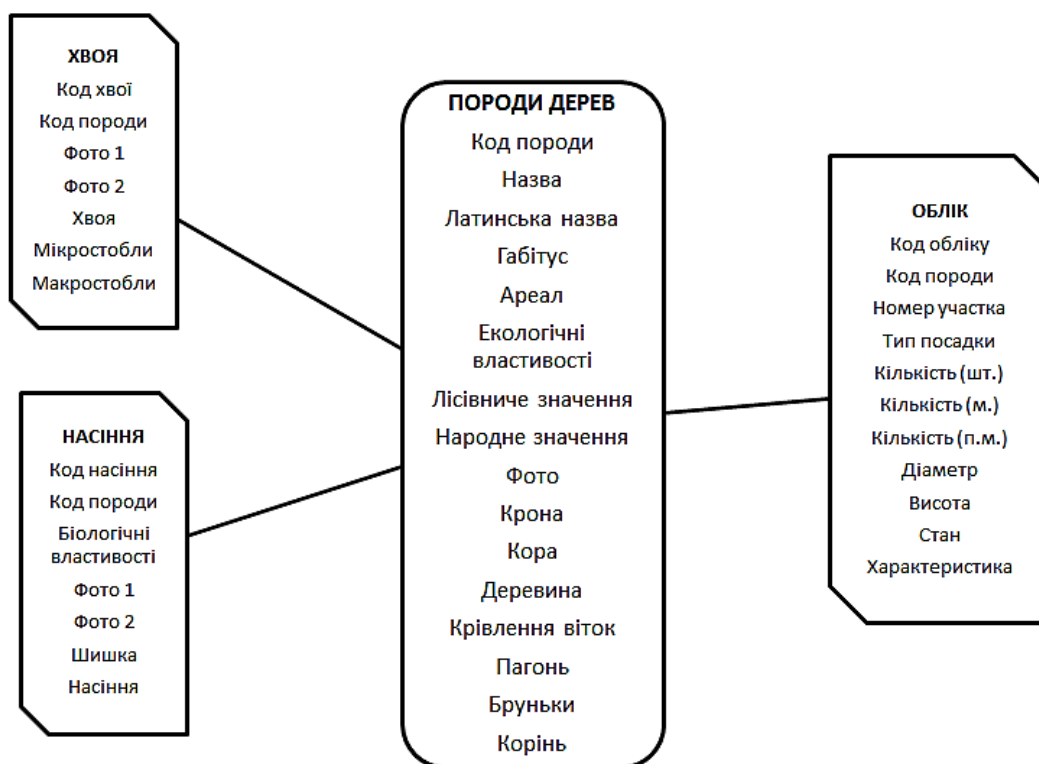


Рис. 1. Логічна модель даних інформаційної системи обліку лісових порід дерев

Джерело: власне напрацювання

Структура бази даних інформаційної системи обліку лісових порід дерев

Назва поля	Тип поля	Допустимі значення	Характеристика
<i>Породи дерев (derevo)</i>			
Код породи	Integer	Ціле число	Ключове поле, яке ідентифікує породу.
Назва породи. Латинська назва. Габітус.	VarChar (текст до 100 символів)		Повна назва породи дерева, латинської назви, а також габітуса породи.
Ареал поширення. Екологічні властивості. Лісівниче значення. Народне значення.	Text	Текст необмеженої кількості символів	Ареал поширення, екологічні властивості, лісівниче та народне значення породи.
Фото	Blob	Зображення JPG	Зображення породи.
Крона. Кора. Деревина. Вітка. Пагон.	VarChar	Текст до 255 символів	Опис крони, кори, деревини, кріплення віток та пагону породи.
<i>Хвоя (jvoya)</i>			
Код хвої. Код породи.	Integer	Ціле число	Ключові поля.
Фото 1	Blob	Зображення JPG	Перше зображення хвої.
Фото 2	Blob	Зображення JPG	Друге зображення хвої.
Хвоя. Мікростобли. Макростобли.	VarChar	Текст до 255 символів	Опис хвої, мікростобли та макростобли хвої.
<i>Насіння (nasinnia)</i>			
Код насіння. Код породи	Integer	Ціле число	Ключові поля.
Біологічні властивості	Text	Текст необмеженої кількості символів	Біологічні властивості насіння.
Фото 1. Фото 2	Blob	Зображення JPG	Перше та друге зображення насіння.
Шишка. Насіння	VarChar	Текст до 255 символів	Опис шишки та насіння.
<i>Облік (oblik)</i>			
Код обліку. Код породи.	Integer	Ціле число	Ключові поля.
Тип посадки	Boolean	Так/Ні	Тип посадки порід дерев. Приймає два значення (одиночна та групова).
Кількість (штуки)	Float	Дробове число	Кількість посаджених дерев цієї породи (у штуках).
Кількість (метри)			Кількість посаджених дерев цієї породи (в метрах).
Кількість (пагонні метри)			Кількість посаджених дерев цієї породи (в пагонних метрах).
Діаметр			Діаметр дерева.
Висота			Висота дерева.
Стан. Характеристика	VarChar	Текст до 255 символів	Стан дерева та додаткові характеристики дерева.

Джерело: власне напрацювання

Після цього у вікні, що з'явилось, потрібно вказати шлях до директорії, де розміщені потрібні файли. У цій директорії повинні бути такі елементи:

- 1.jpg (файл зображення породи дерева);
- 21.jpg та 22.jpg (файли зображення хвої дерева);
- 31.jpg та 32.jpg (файли зображення насіння дерева);
- text.doc (файл опису породи).

Для експорту даних обліку у формат “*.xls” потрібно на формі «Облік» натиснути клавішу «Звіт». В результаті цих операцій відкриється вікно Microsoft Office Excel з автоматично заповненою таблицею. Дані в експортованій таблиці можуть бути використані для подальшого формування

графічного матеріалу у вигляді діаграм, а також створенні зведених таблиць.

Наступною функцією системи є керування користувачами. Інформаційна система захищає інформацію від несанкціонованого доступу. Кожен користувач залежно від своєї позиції та ролі відбирає та має доступ лише до дозволених таблиць бази даних. Крім того, користувачі призначаються групам, тому можна призначати групові завдання та ефективніше поширювати документи. Для створення або редагування списку користувачів, а також керування їхніми правами доступу потрібно завантажити додаток “Navicat”, під'єднатися до бази даних та відкрити вікно “Manage Users”.

Рис. 2. Інформаційна система обліку лісових порід дерев (головне вікно)

Джерело: власне напрацювання

Для ручного заповнення даних в інформаційній системі обліку лісових порід дерев у головному меню потрібно перейти до «База даних/Введення даних». У вікні, що з'явилося, слід ввести назву породи дерева та натиснути клавішу «Прийняти». Після цього система дасть змогу заповнити даними усі інші значення, що характеризують цю породу дерева, відповідно до логічної моделі даних (рис. 1).

Під час користування системою потрібно враховувати такі обмеження:

- 1) розмір малюнків – до 1 Мб;
- 2) кожне дерево в окремій папці з довільною назвою;
- 3) назви малюнків 1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2;
- 4) назва файлу з текстом – “text.doc”;
- 5) оформлення за зразком у файлі text.doc;
- 6) назва породи, латинська назва – 40 символів;
- 7) габітус породи – 100 символів;
- 8) ареал поширення, екологічні властивості, лісівниче значення, народногосподарське значення – 250 символів;
- 9) крона, кора, деревина, коренева система – 150 символів;
- 10) кріплення віток, пагони, бруньки – 50 символів;
- 11) хвоя, мікростобли, макростобли – 150 символів;
- 12) шишка, насіння – 150 символів;
- 13) біологічні властивості – 500 символів;
- 14) числові значення – через «.».

Необхідно відзначити, що одним з варіантів застосування інформаційних технологій у лісовий

сектор економіки країни є також впровадження геоінформаційних систем [9], які дають змогу поєднати модельне зображення території з інформацією табличного типу [10].

Висновки з проведеного дослідження. Отже, для обліку порід дерев у лісовій промисловості використовують поняття таксації, яке означає галузь лісовпорядкування, що включає способи визначення обсягу зростаючих та зрубаних дерев, запасу їхнього приросту як в насадженнях, так і в окремих одиницях. Відповідно до логічної моделі даних розробленої інформаційної системи обліку лісових порід дерев бази даних складаються з таких таблиць «Породи дерев», «Хвоя», «Насіння», «Облік». Функціональні можливості створеної системи включають такі елементи, як автоматизація процесу введення, оброблення та зберігання даних про лісові насадження; налаштування інформаційної системи з мінімальним програмуванням; зручне зберігання та архівування даних; інтеграція з додатками Microsoft Office Word та Microsoft Office Excel; керування користувачами.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Just D., Zilberman D. Information Systems in Agriculture. Giannini Foundation of Agricultural Economics. URL: https://s.giannini.ucop.edu/uploads/giannini_public/26/07/260747d2-867f-43bc-806b-9772191a6d91/v6n1_2.pdf.
2. Абдыкадыров С.К. Информационные технологии в сельском хозяйстве. Издательство, нетижелер. Исследования, результаты. Алматы, 2011. URL: <https://articlekz.com/article/12919>.

3. Єдамова А.М. Застосування сучасних інформаційних технологій у сільському господарстві. Наука та практика: Інновація: наукова конференція. 2007. URL: <http://www.pdaa.edu.ua/np/pdf2/27.pdf>.

4. Чие Е.В. Информационные системы в сельском хозяйстве: предпосылки и особенности формирования. URL: <http://mosi.ru/ru/conf/articles/informacionnye-sistemy-v-selskom-hozyaystve-predposylki-i-osobennosti-formirovaniya>.

5. Алексеева Т.І., Сечина А.С., Устіна М.В. Інформаційні технології як засіб підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств в Україні. Інфраструктура ринку. 2016. № 2. С. 108–112. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2016/2_2016_ukr/22.pdf.

6. Состояние рынка лесопродукции в Украине // Доклад United Nations Economic Commission for Europe. URL: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/country-info/Ukraine.pdf>.

7. Таксация леса и таксация насаждений. URL: <http://atmwood.com.ua/2016/11/23/taksaciya-lesa-i-taksaciya-nasazhdenij>.

8. Применение ИТ-технологий в сельском хозяйстве. Информационное общество. URL: <http://www.inf74.ru/primenenie-it-v-selskom-hozyaystve>.

9. Палькина Т.В. Информационные технологии в сельском хозяйстве. URL: <http://mcx-consult.ru/page0310082009>.

10. Geographic information system // Wikipedia – free encyclopedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system.

REFERENCES:

1. Just D., Zilberman D. Information Systems in Agriculture. Giannini Foundation of Agricultural Economics. Available at: https://s.giannini.ucop.edu/uploads/giannini_public/26/07/260747d2-867f-43bc-806b-9772191a6d91/v6n1_2.pdf.

2. Abdykadyrov S. (2011). Informatsyonnye tekhnolohyy v sel'skom khozyaystve [Information technology in agriculture]. Izdenister, netyzheler. Yssledovanyya, rezul'taty. Almaty, 2011. Available at: <https://articlekz.com/article/12919> (in Russian).

3. Yedamova A.M. (2007). Zastosuvannya suchasnykh informatsiynykh tekhnolohiy u sil'skomu hospodarstvi [Application of modern information technologies in agriculture]. Naukova konferentsiya "Nauka ta praktyka: Innovatsiya". 2007. Available at: <http://www.pdaa.edu.ua/np/pdf2/27.pdf> (in Ukrainian).

4. Chyye Ye.V. Informatsyonnye systemy v sel'skom khozyaystve: predposylky y osobennosty formirovaniya [Information systems in agriculture: preconditions and features of formation]. Available at: <http://mosi.ru/ru/conf/articles/informacionnye-sistemy-v-selskom-hozyaystve-predposylki-i-osobennosti-formirovaniya> (in Russian).

5. Aleksyeyeva T.I., Syechyna A.S., Ustina M.V. (2016) Informatsiyini tekhnolohiyi yak zasib pidvyshchennya rivnya konkurentospromozhnosti pidpryyemstv v Ukrayini [Information Technologies as a Means to Increase the Competitiveness of Enterprises in Ukraine]. Infrastruktura rynku. Odesa, Prychornomors'kyi naukovodoslidnyy instytut ekonomiky ta innovatsiy, 2016. Vol. 2, pp. 108–112. Available at: http://www.market-infr.od.ua/journals/2016/2_2016_ukr/22.pdf (in Ukrainian).

6. Sostoyanye rynku lesoproduktsyy v Ukrayne [The state of the market of forest products in Ukraine]. United Nations Economic Commission for Europe. Available at: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/country-info/Ukraine.pdf> (in Russian).

7. Taksatsyya lesa y taksatsyya nasadzheny [Accounting of the forest and accounting of the plantations]. Available at: <http://atmwood.com.ua/2016/11/23/taksaciya-lesa-i-taksaciya-nasazhdenij> (in Russian).

8. Prymenenye IT-tekhnolohyy v sel'skom khozyaystve [Application of IT-technologies in agriculture]. Informatsyonnoe obshchestvo. Available at: <http://www.inf74.ru/primenenie-it-v-selskom-hozyaystve> (in Russian).

9. Pal'kina T.V. Informatsyonnye tekhnolohyy v sel'skom khozyaystve [Information Technologies in agriculture]. Available at: <http://mcx-consult.ru/page0310082009> (in Russian).

10. Geographic information system. Wikipedia – free encyclopedia. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system.

Voloshin V.S.

Candidate of Economic Sciences,
Senior Lecturer at Department of Economic Cybernetics,
National University of Water and Environmental Engineering

APPLYING INFORMATION SYSTEMS IN THE FOREST SECTOR OF THE UKRAINIAN ECONOMY

Today, there is no such sphere of production and management, in which information technologies would not be used. They also greatly expand the possibilities of using information resources in various branches of agriculture.

In the article, the logical model of the data of the information system of forest tree accounting is developed. According to the model, the main table is "Tree Species", which stores information about its name, habit, propagation range, ecological properties, forestry and folk value, as well as additional characteristics: the image of a breed, a crown, a bark, a tree, a fastening of branches, data on shoots, buds and root. The table "Accounting" focuses on forest plantations according to the site number. In this case, the following information is fixed: type of planting, number of tree species in different units of measurement (pieces, meters and runners meters), diameter, height, condition, and characteristic. Another table of the model: "Needle", "Seed". The database system is created on the basis of MySQL technologies, that is, its functioning is based on client-server technology.

The following functional capabilities of the developed forest tree species information system of accounting can be distinguished: automation of the process of input, processing, and storage of data; integration with Microsoft Office Word and Microsoft Office Excel; user management. Each user, depending on his position and role, selects and only has access to the permitted database tables. In addition, users are assigned to groups, so it is possible to assign group tasks and more efficiently distribute documents.

The main limitations of the input information in the system are: the size of the pictures – up to 1 MB, the name of the breed and the Latin name – 40 characters, the range of distribution – 250 characters, biological properties – 500 characters, numeric values are entered through the dot.