

Говорущенко Т.О.

Хмельницький національний університет

Чубатий М.А.

Хмельницький національний університет

Шуригін А.С.

Хмельницький національний університет

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ WEB-СИСТЕМИ БОТАНІЧНОГО САДУ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

У сучасних умовах web-система потрібна не лише для комерційних організацій, але й для таких структур, як, наприклад, ботанічний сад. Завдяки web-системі ботанічний сад може повідомити людей (зокрема, потенційних відвідувачів) про розмаїття своїх експонатів й експозицій. Актуальною задачею наразі є розроблення web-системи ботанічного саду Хмельницького національного університету. Метою дослідження є аналіз ефективності засобів для розроблення web-системи ботанічного саду Хмельницького національного університету. Для досягнення цієї мети слід розв'язати наступні задачі: проведення аналізу відомих технологій і засобів розроблення web-систем із визначенням їхніх переваг і недоліків з боку представлення великої кількості зображень на web-сторінці; проведення аналізу ефективності роботи відомих web-сторінок ботанічних садів України; дослідження систем управління баз даних для зберігання зображень експонатів й експозицій ботанічного саду. Аналіз завдань web-системи ботанічного саду дозволив зробити висновок, що ефективність роботи такої web-системи визначається трьома найважливішими факторами: простота й зручність використання; висока швидкість завантаження фотозображень; висока якість зображення фотокарток. Додатковими факторами ефективності такої web-системи є низька вартість, висока продуктивність і надійність її роботи. На основі аналізу переваг і недоліків технологій і засобів розроблення web-систем автори зробили вибір ефективної технології для розроблення web-системи. Для вибору бази даних для web-системи ботанічного саду було проведено порівняння найбільш відомих систем управління базами даних, у результаті чого автори обрали найефективнішу для розв'язання поставлених задач систему управління базами даних. Враховуючи проведені дослідження та виконаний вибір засобів для розроблення web-системи ботанічного саду Хмельницького національного університету, наразі ведеться інтенсивна робота над розробленням і наповненням такої web-системи.

Ключові слова: web-система, web-система ботанічного саду, технології розроблення web-систем, засоби розроблення web-систем, система управління базами даних.

Постановка проблеми. Будь-якій організації потрібна web-система, яка повідомить про організацію та її діяльність якомога ширше коло людей. Не виключенням є і ботанічний сад, в який можна й потрібно залучати відвідувачів саме за допомогою web-системи. Web-система – це набір web-сторінок, пов'язаних між собою єдиною темою, загальним оформленням і посиланнями; це сучасний засіб передачі інформації, комунікації та реклами, який дає великі можливості у сфері пошуку й залучення клієнтів [1]. Повноцінна web-система може надавати всім охочим документи, фото-, аудіо- й відеоматеріали, необхідні для формування правильного уявлення про діяльність і

можливості компанії, а також допомагає миттєво поінформувати мільйони користувачів про нові продукти, послуги й події [2].

Web-система є найефективнішим способом передачі інформації у зв'язку з величезною швидкістю розвитку мережі Інтернет, використанням Інтернет-технологій все більшою кількістю людей, миттєвим доступом до найбільш актуальної інформації.

Тому в сучасних умовах web-система потрібна не лише для комерційних організацій, але й для таких структур, як, наприклад, ботанічний сад. Завдяки web-системі ботанічний сад може повідомити людей (зокрема, потенційних відвідувачів)

про розмаїття своїх експонатів та експозицій. Web-система ботанічного саду за своїми функціями й властивостями повинна бути візиткою (містити загальну інформацію про ботанічний сад) й інформаційним сайтом (містити вичерпну інформацію про рослини, наявні в ботанічному саду, а також такі сервіси, як опитування, голосування, розсилки) одночасно.

Ботанічний сад Хмельницького національного університету (далі – ХНУ) є пам'яткою природи в місті Хмельницькому. Загальна кількість рослин, які зростають на території Ботанічного саду ХНУ, становить близько 20 тисяч екземплярів. У колекції саду налічують 32 види рослин, занесених до Червоної книги України. Сад налічує 610 найменувань, видів і сортів культурних рослин. Серед експозицій Ботанічного саду ХНУ – «Японський сад», «Листяні рослини», «Долина пізнання», «Країна знань», «Сад студентської дружки» й інші.

Внаслідок відсутності web-системи ботанічного саду ХНУ про розмаїття експонатів й експозицій цього ботанічного саду знає навіть далеко не кожен хмельничанин, тим більше про це не знають люди, які мешкають у Хмельницькій області й за її межами. Звісно, потрібно інформувати людей про цю пам'ятку природи й залучати до неї відвідувачів, і робити це потрібно саме за допомогою web-системи.

Отже, *актуальною задачею* наразі є розроблення web-системи ботанічного саду Хмельницького національного університету (ХНУ).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні web-системи (сайти або сторінки на сайтах інших установ) мають більшість ботанічних садів України, наприклад: Національний ботанічний сад ім. М. Гришка [3], Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України [4], Ботанічний сад ім. О. Фоміна [5], Одеський ботанічний сад [6], у тому числі й ботанічні сади закладів вищої освіти: Ботанічний сад Львівського національного університету імені І. Франка [7], Ботанічний сад Чернівецького національного університету [8], Ботанічний сад Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка [9] й інші.

Якщо проаналізувати відомі web-системи ботанічних садів, то стає очевидним, що фотографії експозицій і експонатів потребують якісного представлення на web-сторінці ботанічного саду у вигляді зображень. Тобто саме якісне й ефективне представлення фотозображень рослин і експозицій на web-сторінці дозволить представити розмаїття експонатів і масштаби ботанічного

саду, розширити коло потенційних відвідувачів (як у межах міста й області, так і за їх межами) і, як результат, залучити більшу кількість відвідувачів у ботанічний сад.

Постановка завдання. *Метою дослідження* є аналіз ефективності засобів для розроблення web-системи ботанічного саду Хмельницького національного університету. Для досягнення цієї мети слід розв'язати наступні *задачі*: проведення аналізу відомих технологій і засобів розроблення web-систем із визначенням їхніх переваг і недоліків із боку саме представлення великої кількості зображень на web-сторінці; проведення аналізу ефективності роботи відомих web-сторінок ботанічних садів України; дослідження систем управління баз даних для зберігання зображень експонатів та експозицій ботанічного саду.

Виклад основного матеріалу дослідження. *Аналіз та вибір ефективних технологій і засобів розроблення web-систем.* Для створення візуальної частини web-системи розробники використовують такі засоби, як HTML/CSS – використовується для створення базової частини web-системи, а також для структурування вмісту web-сторінки, щоб користувач без проблем зміг знайти те, що його цікавить [10]; JavaScript – допомагає в реалізації значної кількості ефектів для об'єктів, розміщених на сайті (за допомогою бібліотек можна реалізувати переміщення та анімацію об'єктів і таке інше) [10].

Класичним і найбільш популярним методом створення web-систем є використання HTML із застосуванням CSS і JavaScript [10]. Саме цей метод і використаний для створення ефективної web-системи ботанічного саду. Для розроблення web-системи ботанічного саду використовується мова програмування JavaScript із використанням бібліотеки Three.js [11]. Це інструмент, який спрощує розробку тривимірних сцен у браузері з використанням технології WebGL. Для оформлення інформації на сторінці веббраузера використовуються мова розмітки HTML і таблиця стилів CSS.

Як система для наповнення та редагування основного контенту сайту використовується система керування вмістом WordPress, яка викладена мовою програмування PHP. Саме такий підхід дозволяє авторам ефективно розв'язати поставлену задачу.

Аналіз ефективності роботи відомих web-систем ботанічних садів. З огляду на вищеописані завдання web-системи ботанічного саду, слід зробити висновок, що ефективність роботи таких web-сторінок визначається трьома найважливішими

факторами: простота й зручність використання; швидкість завантаження фотозображень; якість зображення фотокарток. Проведемо аналіз ефективності роботи відомих web-сторінок ботанічних садів України саме з позицій швидкості та якості зображення фотокарток – таблиця 1.

Аналіз наведених у таблиці 1 web-сторінок ботанічних садів показав, що кращою за якістю зображення фотографій є web-сторінка Національного ботанічного саду ім. М. Гришка, а за швидкістю завантаження – web-сторінка Ботанічного саду Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка. Якщо розглядати web-інтерфейс сторінки Національного ботанічного саду ім. М. Гришка з позицій зручності й простоти використання, то можна зауважити, що він зрозумілий, простий, виконаний у стилі мінімалізму, має меню для переходу до всіх розділів сайту. Кольорова гамма інтерфейсу відповідає тематиці сайту. Кожний розділ ілюструється зображеннями, які мають високу якість. Отже, користувач може швидко й ефективно переглянути рослини-експонати й експозиції ботанічного саду. Web-сторінка Національного ботанічного саду ім. М. Гришка й буде орієнтиром для створення власної ефективної web-системи ботанічного саду ХНУ, але з урахуванням усіх найкращих характеристик і рішень інших проаналізованих web-сторінок.

Аналіз та вибір ефективних баз даних для зберігання зображень експонатів й експозицій ботанічного саду. Досить важливим фактором для створення

ефективної web-системи ботанічного саду є вибір бази даних для збереження фотозображень експонатів й експозицій.

Очевидно, найпростіший підхід під час вибору системи управління базою даних (далі – СУБД) заснований на оцінюванні того, якою мірою наявні системи задовольняють основним вимогам створюваного проекту. З боку потреби web-системи ботанічного саду у високій швидкості та якості зображення експонатів й експозицій, визначальними є наступні критерії вибору бази даних [12]: швидкість роботи, продуктивність (складається з часу завантаження бази даних, часу оновлення та зміни даних, часу виконання запитів [12; 13]), надійність зберігання даних у зовнішній пам'яті (можливість СУБД відновити останній погоджений стан БД після будь-якого апаратного або програмного збою [12; 13]), вартість реалізації. Проведемо порівняльний аналіз відомих СУБД з боку визначальних критеріїв вибору (таблиця 2) [12; 13].

Під час замовлення web-сторінки ботанічного саду увага організації-замовника насамперед фокусується на вартості замовлення, тому потрібно обрати безкоштовну СУБД із найкращими в порівнянні з іншими СУБД характеристиками швидкості опрацювання запитів, продуктивності й надійності. Враховуючи характеристики різних СУБД, наведені в таблиці 2, автори обрали систему MySQL, яка безкоштовна, має високі показники швидкості, продуктивності й надійності й може конкурувати з більшістю платних СУБД.

Таблиця 1

Результати аналізу ефективності роботи web-систем ботанічних садів України

Ботанічний сад	Адреса Web-сторінки	Швидкість завантаження зображень	Якість зображень
Національний ботанічний сад ім. М. Гришка	http://www.nbg.kiev.ua/	1.78 с	Відмінна
Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України	http://www.nas.gov.ua/UA/Org/Pages/default.aspx?OrgID=0000357	2.88 с	Достатня
Ботанічний сад ім. О. Фоміна	https://sad.ukr.bio.ua/articles/7513/	4.11 с	Хороша
Одеський ботанічний сад	http://www.odessatourism.org/ua/do/landmarks/odesskij-botanicheskij-sad	1.15 с	Відмінна
Ботанічний сад Львівського національного університету імені І. Франка	https://botanicgarden.lnu.edu.ua/	1.89 с	Хороша
Ботанічний сад Чернівецького національного університету	http://ibhb.chnu.edu.ua/dpt/botsad/pro-botsad	Зображення відсутні	Зображення відсутні
Ботанічний сад Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка	http://www.tourism.poltava.ua/muzei/Botanichnij_sad/	1.11 с	Хороша

Приклади функціонування розробленої веб-системи ботанічного саду Хмельницького національного університету. Враховуючи проведені

дослідження та виконаний вибір засобів для розроблення веб-системи ботанічного саду ХНУ, наразі ведеться інтенсивна робота над розробленням

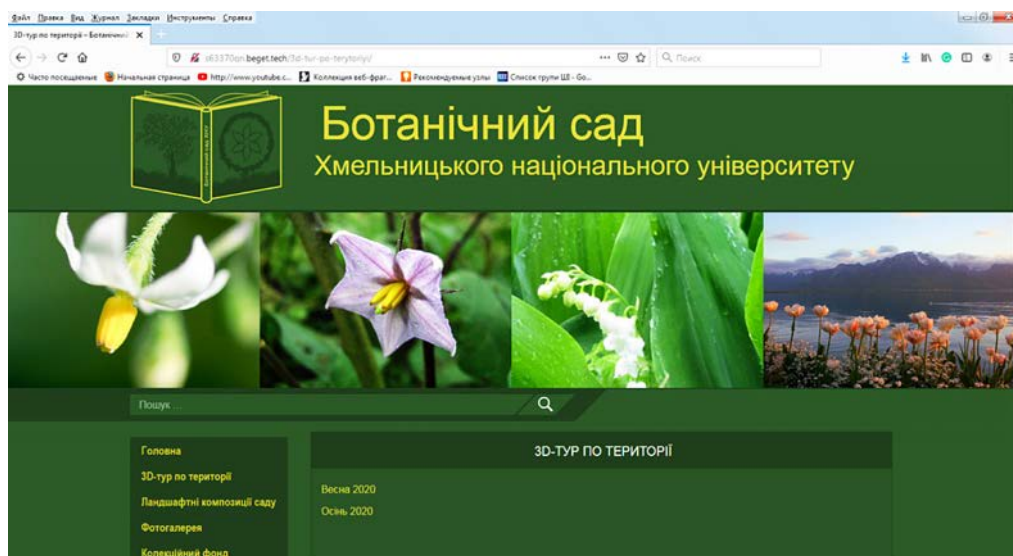


Рис. 1. Інтерфейсне вікно веб-системи з можливістю запуску 3D-туру ботанічним садом

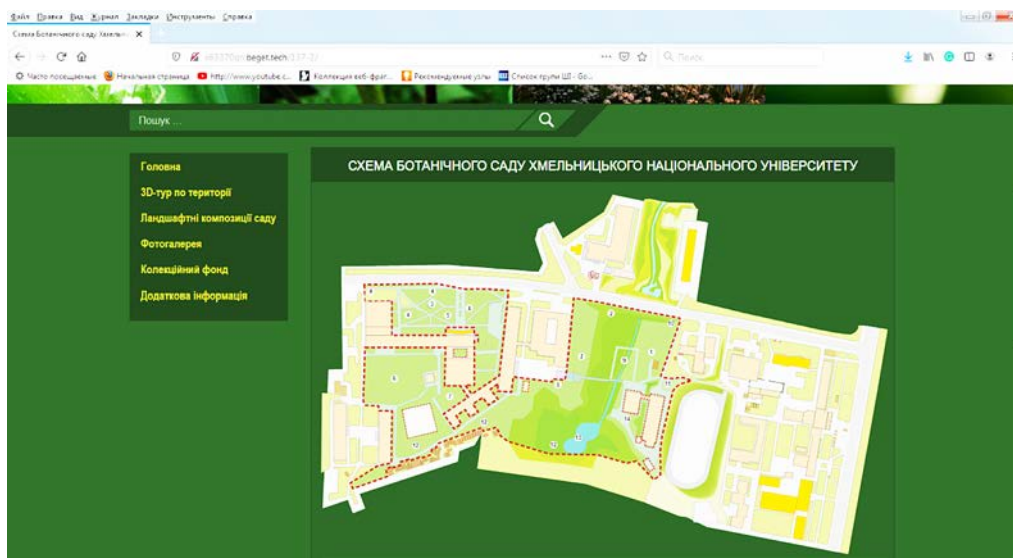


Рис. 2. Інтерфейсне вікно веб-системи зі схемою ботанічного саду ХНУ

Таблиця 2

Порівняльний аналіз СУБД для зберігання зображень експонатів й експозицій ботанічного саду

СУБД	Швидкість	Продуктивність	Надійність	Вартість
MySQL	Висока	Висока	Висока	Безкоштовна
PostgreSQL	Достатня	Висока	Висока	Безкоштовна
Oracle	Висока	Висока	Висока	Платна
Interbase	Достатня	Висока	Висока	Безкоштовна
Dbase	Висока	Достатня	Достатня	Платна
SyBase	Достатня	Висока	Висока	Платна
DB/2	Висока	Висока	Висока	Платна
XML	Низька	Низька	Низька	Безкоштовна
Парадокс	Достатня	Достатня	Достатня	Платна
CSV	Низька	Низька	Низька	Безкоштовна

web-системи ботанічного саду ХНУ, а саме наповнення бази даних зображеннями експонатів й експозицій, у тому числі 3D- та 360°-зображеннями. На рис. 1 представлено інтерфейсне вікно web-системи з можливістю запуску 3D-туру ботанічним садом ХНУ. На рис. 2 представлено інтерфейсне вікно web-системи зі схемою ботанічного саду ХНУ. На рис.3 представлено інтерфейсне вікно web-системи з переліком декількох рослин колекційного фонду ботанічного саду ХНУ. На рис. 4 представлено інтерфейсне вікно web-системи з інформацією про обрану рослину.

Висновки. Аналіз завдань web-системи ботанічного саду дозволив авторам зробити висновок, що ефективність роботи такої web-системи визначається трьома найважливішими факторами: простота й зручність використання; висока швидкість

завантаження фотозображень; висока якість зображення. Додатковими факторами ефективності такої web-системи є низька вартість, висока продуктивність і надійність її роботи.

На основі аналізу переваг і недоліків технологій і засобів розроблення web-систем автори зробили вибір ефективної технології для розроблення web-системи. Для вибору бази даних для web-системи ботанічного саду було проведено порівняння найбільш відомих систем управління базами даних, у результаті чого автори обрали найефективнішу для розв'язання поставлених задач за вищенаведеними критеріями СУБД.

Враховуючи проведені дослідження та виконаний вибір засобів для розроблення web-системи ботанічного саду ХНУ, наразі ведеться інтенсивна робота над розробленням такої web-системи.

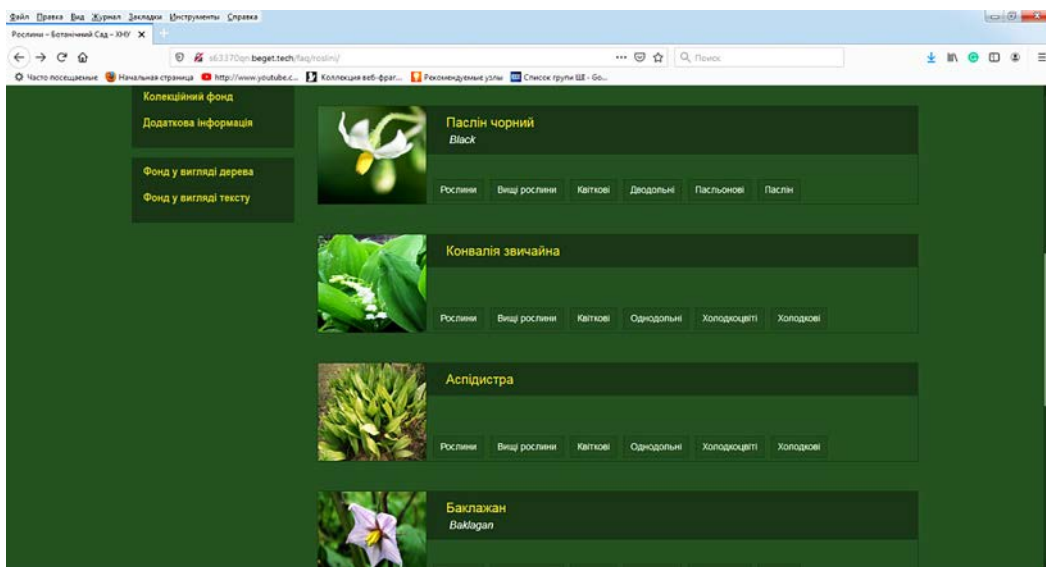


Рис. 3. Інтерфейсне вікно web-системи з переліком декількох рослин колекційного фонду ботанічного саду ХНУ

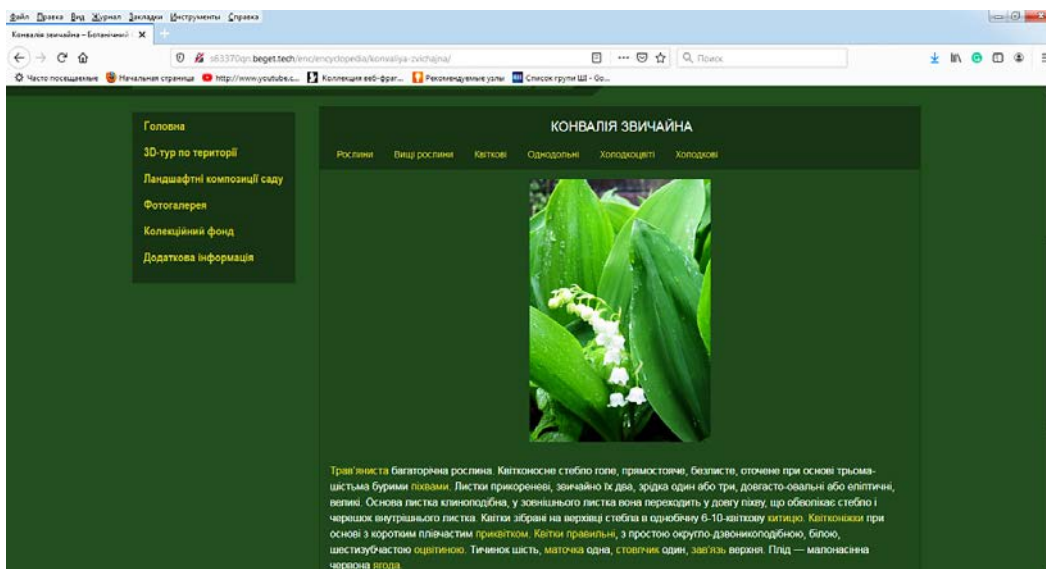


Рис. 4. Інтерфейсне вікно web-системи з інформацією про обрану рослину

Список літератури:

1. Для чого нам потрібен сайт? *PBB-design* : вебсайт. URL: <https://pbb.lviv.ua/statti-i-novyny/statti-shchodo-stvorennia-saitu/dlia-choho-nam-potriben-sait> (дата звернення: 20.02.2020).
2. Навіщо підприємству потрібен сайт? *ДЕБЕТ-плюс* : вебсайт. URL: <https://debet.com.ua/uk/webdesign/why> (дата звернення: 20.02.2020).
3. Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України. URL: <http://www.nbg.kiev.ua/> (дата звернення: 20.02.2020).
4. Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України. URL: <http://www.nas.gov.ua/Org/Org/Pages/default.aspx?OrgID=0000357> (дата звернення: 20.02.2020).
5. Ботанічний сад Олександра Фоміна. URL: <https://sad.ukr.bio.ua/articles/7513/> (дата звернення: 20.02.2020).
6. Одеський ботанічний сад. URL: <http://www.odessatourism.org/ua/do/landmarks/odesskij-botanicheskij-sad> (дата звернення: 20.02.2020).
7. Ботанічний сад Львівського національного університету імені І. Франка. URL: <https://botanicgarden.lnu.edu.ua/> (дата звернення: 20.02.2020).
8. Ботанічний сад Чернівецького національного університету. URL: <http://ibhb.chnu.edu.ua/dpt/botsad/pro-botsad> (дата звернення: 20.02.2020).
9. Ботанічний сад Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка. URL: http://www.tourism.poltava.ua/muzei/Botanichnij_sad/ (дата звернення: 20.02.2020).
10. Лабберс П., Олберс Б., Салим Ф. HTML5 для професіоналів: потужні інструменти для розробки сучасних веб-додатків (Pro HTML5 Programming: Powerful APIs for Richer Internet Application Development). Москва : «Вільямс», 2011. 272 с.
11. JavaScript в 3D: вступ до Three.js. *Хабр* : спільнота ІТ-спеціалістів. URL: <https://habr.com/ru/post/477956/> (дата звернення: 20.02.2020).
12. Конноллі Т., Бегг К. Бази даних. Проектування, реалізація та супровід. Теорія та практика. Москва : Інформікс, 2010. 890с.
13. Федько В.В., Тарасов О.В., Лосєв М.Ю. Організація баз даних та знань : навчально-практичний посібник для самостійної підготовки студентів. Харків : ХНЕУ, 2013. 198 с.

Hovorushchenko T.O., Chubatyi M.A., Shurygin A.S. ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF TOOLS FOR DEVELOPING THE WEB-SYSTEM OF THE BOTANICAL GARDEN OF KHMELNYTSKYI NATIONAL UNIVERSITY

In today's context, a web-system is needed not only for business organizations, but also for structures such as the Botanical Garden. Thanks to the web-system, the botanical garden can inform people (in particular, potential visitors) about the variety of their exhibits and exhibitions. The urgent task now is to develop a web-system of the Botanical Garden of Khmelnytskyi National University (KhNU). The purpose of this study is to analyze the effectiveness of tools for developing the web-system of the botanical garden of KhNU. To achieve this goal, the following tasks should be solved: analyzing well-known technologies and tools for developing the web-systems with identifying their advantages and disadvantages in terms of the presentation of a large number of images on a web page; analyzing the performance of the known web pages of Ukraine's botanical gardens; research of database management systems for storing images of exhibits and expositions of the botanical garden. The analysis of the tasks of the botanical garden web-system allowed the authors to conclude that the effectiveness of such a web-system is determined by three important factors: simplicity and usability; high speed of loading of photos; the high quality of displaying of photos. Additional factors of efficiency of such web-system are low cost, high productivity and reliability of its work. Based on the analysis of the advantages and disadvantages of technologies and tools for developing web-systems, the authors made the choice of effective technology for web-system development. In order to select a database for the botanical garden web-system, a comparison of the most famous database management systems (DBMS) was carried out, as a result, the authors chose the most effective DBMS for solving the tasks. Considering the conducted researches and the choice of the means for development of the web-system of the botanical garden of KhNU, nowadays the intensive work is underway on the development and filling of such web-system.

Key words: *web-system, web-system of botanical garden, technologies of development of web-systems, tools for developing the web-systems, database management system (DBMS).*