



Чайактуальніше

УДК 13.080.51:631.41
© 2018

ЄДИНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДІВ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЇЇ ДЛЯ РОЗРОБКИ СУЧАСНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

А.С. Заришняк¹, С.А. Балюк², М.В. Лісовий³

*^{1, 2} доктори сільськогосподарських наук, професори, академіки НААН
³ доктор сільськогосподарських наук*

¹ Національна академія аграрних наук України

вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

^{2, 3} ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61024, Україна

e-mail: ¹prezid@naas.gov.ua, ^{2, 3}pochva@meta.ua

Надійшла 30.07.2018

Мета. Розробити інформаційну систему «Єдина інформаційна система польових дослідів», спрямовану на створення єдиної бази даних, що забезпечить накопичення, зберігання та обмін науковою інформацією між установами НААН і навчальними закладами, які проводять польові стаціонарні дослідження. **Методи.** «Єдина інформаційна система польових дослідів» ґрунтується на веб-серверній архітектурі, яка передбачає використання сервера бази даних клієнтів-користувачів. Сервер бази даних виконує функції накопичення і збереження наукової інформації та обробку запитів клієнтів-користувачів. **Результати.** Для роботи інформаційної системи вибрано дві компанії: 1-ша — постачальник хостингу — «Український хостинг», 2-га — постачальник доменних імен — «meta.ua». Визначено низку модулів для функціонування веб-ресурсу в мережі Інтернет. Створено системну базу даних, яка дає змогу зберігати та використовувати інформацію файлами на веб-ресурсі. Розроблено форми надання експериментальної інформації польового дослідів за поточний рік досліджень. **Висновки.** Розробка дає можливість проводити збір інформації польових дослідів, цілісне, несуперечливе зберігання її, оперативний доступ до інформації за допомогою єдиного інтерфейсу та формування звітів за запитом клієнтів-користувачів. Оперативне використання експериментальної інформації польових дослідів широкою науковою спільнотою знизить фінансові витрати на одиницю наукової продукції.

Ключові слова: польові досліді, інформаційна система, база даних, модулі, веб-ресурс, єдиний інтерфейс, звіти.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201809-01>

В Україні є мережа польових дослідів, результати яких використовують для розроблення наукових основ високоефективного застосування добрив і меліорантів, підвищення продуктивності землеробства та економії матеріальних і фінансових ресурсів [1]. За результатами проведеної інвентаризації (2014 р.), в Україні зареєстровано 89 польових стаціонарних дослідів, експериментальна інформація яких у переважній більшості зберігається в польових і лабораторних журналах, що призводить до її втрати та неможливості узагальнення за весь період досліджень. Із метою оперативного й системного накопичень експериментальної інформації, надійного її збереження та статистичної обробки розроблено комп'ютерну програму «Інформаційна система «Стаціонарні польові досліді» (Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 24933 від 10.07.2008 р.), яка дає змогу формувати інформаційну базу даних щороку та за весь період досліджень [2, 3].

Комп'ютерна програма містить 2 складові: першу — «Паспорт польового досліді», другу — експериментальні дані за рік досліджень. У паспорті польового досліді наведено загальну характеристику: установу, країну, адміністративну область, адміністративний район, місто, природно-кліматичну зону, агроґрунтову провінцію, географічні координати (широту, довготу, висоту над рівнем моря), адресу, телефон, факс, e-mail. Експериментальна інформація містить такі показники: атмосферні опади, вологість повітря, температуру повітря, установу, номер атестата, назву досліді, культуру, сорт, сівозміну, ротацію, схему варіантів, добрива, форми добрив, способи внесення добрив, урожайність, якість продукції, назву ґрунту, ґрунтові показники, запаси вологи в ґрунті.

Інформаційна база даних забезпечує вибірку експериментальних даних відповідно до запиту дослідника та обробку їх методами математичної статистики з використанням стандартного пакета Statistic або інших

статистичних методів [4]. З урахуванням того, що в Україні зареєстровано 89 польових стаціонарних дослідів, виникла потреба в розробленні «Єдиної інформаційної системи польових дослідів».

Мета досліджень — розробити інформаційну систему «Єдина інформаційна система польових дослідів», спрямовану на створення єдиної бази даних, що забезпечить накопичення, зберігання та обмін науковою інформацією між установами НААН, які проводять польові стаціонарні дослідження.

Розроблено Положення про систему «Єдина інформаційна система польових дослідів» на підставі Постанови Президії Національної академії аграрних наук України «Стратегічні підходи до вирішення проблем деградації та відновлення родючості земель сільськогосподарського призначення» (протокол № 2 від 18.02.2015 р.). Положення містить: загальні засади, мету та завдання, принципи створення і функціонування, структуру й склад, використання і технічне обслуговування, порядок поповнення, доступу й використання інформації, організаційно-правові засади науково-практичного впровадження.

Головним розробником і координатором системи «Єдина інформаційна система польових дослідів» є Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського». Розробку проведено відповідно до ПНД НААН України за прикладним завданням 01.03.02.02.П «Розробити єдину інформаційну систему збору, збереження та обміну науковою інформацією польових дослідів між науковими установами та навчальними закладами України» на 2016–2018 рр. Розроблено Технічне завдання, яке включає підставу для розробки, мету й призначення розробки, вимоги до програми, стадії, етапи, порядок розробки та приймання [5].

Методика досліджень ґрунтується на веб-серверній архітектурі, яка передбачає вільний доступ до інформації в будь-який час, у будь-якій точці світу. Адміністратор здійснює контроль за тими, хто заходить

під зареєстрованим іменем на сайті та дає дозвіл клієнту-користувачу вводити інформацію в базу даних. Клієнти-користувачі на комп'ютерах наукових установ і навчальних закладів можуть самостійно формувати інформацію. Для цього вони мають окремий доступ до бази даних. З боку клієнтів-користувачів має забезпечуватися висока швидкість передачі інформації в мережі Інтернет та достатня потужність комп'ютера для коректної роботи.

Результати досліджень. Для роботи інформаційної системи вибрано 2 компанії: 1-ша — постачальник хостингу «Український хостинг», 2-га — постачальник доменних імен «itena.ua».

Ядром веб-сайта вибрано систему управління змістом (CMS) Drupal [6, 7], яка написана на мові програмування PHP і використовує як місце зберігання даних реляційну базу даних, що підтримує MySQL (вільна система керування реляційними базами даних), PostgreSQL (об'єктно-реляційна система керування базами даних) [8].

Визначено низку модулів для функціонування веб-ресурсу через Інтернет:

1. Модулі для бекапу сайта «Backup and Migrate». Бекап — це резервна копія даних, яка дає можливість відновити інформацію за втрати оригіналу, з якого було створено резервну копію. При цьому під втратою слід розуміти подію, що призвела до зміни даних, після чого вони втратили цінність або були видалені з носія.

2. Модулі для подачі інформації, такі як «CKEditor». Модуль CKEditor дає можливість Drupal замінити текстові області полів редактором CKEditor. CKEditor — це онлайн-редактор розширеного тексту, який вбудовується безпосередньо у веб-сторінки. Це WYSIWYG-редактор і означає, що текст, редагований у ньому, максимально схожий на той, який користувач бачить після публікації документа. Він містить усі найпопулярніші функції з настільних текстових процесорів на кшталт Microsoft Word та OpenOffice.org Writer. CKEditor дуже легкий і не потребує встановлення на клієнтському комп'ютері.

3. Модуль для перекладання ядра сайта, усіх модулів і плагінів «Locale». Модуль Locale дає можливість стати друпалівському сайту неангломовним і багатомовним. Робота

модуля Locale полягає в підтримці бази даних перекладів і перевірці того, як має бути відображений певний текст. Якщо є переклад тексту на мову, в якій відображається сайт, то відображається переклад, а не оригінальний текст. Якщо перекладу немає, то відображається оригінальний текст і надалі його можна переглянути й перекласти.

4. Модуль Node керує створенням, редагуванням, видаленням, налаштуванням і відображенням основного вмісту сайта. Елементи вмісту, керовані модулем Node, зазвичай відображаються як сторінки сайта і містять у собі заголовок, деякі метадані (автор, дата створення, матеріал тощо) і необов'язкові поля, що містять текст та інші дані.

Таксономія (Taxonomy) дає можливість класифікувати матеріали сайта. Для класифікації матеріалів визначаються словники, що містять пов'язані терміни, а потім потрібно призначити словники певним типам матеріалу.

5. Модуль Path дає можливість зазначити синонім або власну URL-адресу для наявного внутрішнього системного шляху. На додачу до поліпшення читабельності URL-адрес синоніми також поліпшують індексацію вмісту сайта пошуковими системами.

6. Модуль Search забезпечує можливість індексувати та здійснювати пошук матеріалів за певними ключовими словами і користувачів за іменем та адресою електронної пошти.

7. Модуль User забезпечує користувачам можливість здійснювати на сайті реєстрацію, вхід та вихід з облікових записів. Він також дає змогу користувачам із відповідними повноваженнями керувати ролями користувачів (використовується для класифікації користувачів) і повноваженнями, які пов'язані з цими ролями.

8. Модуль Administration menu (меню адміністрування) створює розкриті меню, в якому за одне або два клацання відкривається більшість сторінок адміністративних завдань та решта загальних посилань (для користувачів із відповідними правами). Меню адміністрування також показує кількість зареєстрованих користувачів і дає можливість модулям додати свої пункти меню. Інтеграція в меню змінюється від модуля до модуля; скажімо, модуль Devel,

створений на пожертви, досить продуктивно використовує модуль Administration menu, надаючи швидкий доступ до своїх інструментів розробника.

Для створення зовнішнього вигляду веб-сайта використовували верстку [9] такими мовами, як HTML (мова розмітки гіпертекстових документів) [10] та CSS (каскадні таблиці стилів) [11].

Розроблено системну базу даних, яка дає змогу зберігати та використовувати інформацію файлами на web-ресурсі. Створено також базу даних «Польові досліді» на мові програмування SQL [8].

База даних — це сукупність даних, організованих відповідно до концепції, яка описує характеристику цих даних і взаємозв'язки між їхніми елементами. Ця сукупність підтримує щонайменше одну з областей застосування (за стандартом ISO/IEC 2382:2015). Загалом база даних містить схеми, таблиці, подання, збережені процедури та інші об'єкти. Дані в базі організуються відповідно до моделі організації даних. Отже, сучасна база даних, крім даних, містить їх опис та засоби для їхньої обробки.

Під час роботи з базами даних використовують мови спеціального призначення:

- мова визначення даних (Data definition language, DDL) — це мова, яка описує дані та структури даних та визначає взаємозв'язки між ними (за стандартом ISO/IEC 2382:2015);

- мова маніпулювання даними (Data manipulation language, DML) — це мова, яку підтримує система керування базами даних і яка забезпечує виконання операцій отримання, додавання, зміни та видалення даних (за стандартом ISO/IEC 2382:2015);

- мова запитів (Query language) — це мова для користувачів, яка забезпечує отримання та оброблення даних у базі даних (за стандартом ISO/IEC 2382:2015).

Під час роботи з реляційними базами даних використовують мову структурних запитів SQL (Structured Query Language), яка поєднує всі 3 функції (визначення даних, модифікацію їх та формування вибірок).

SQL (Structured query language — мова структурованих запитів) — декларативна мова програмування для взаємодії користувача з базами даних, яку застосовують

для формування запитів, оновлення і керування реляційними БД, створення схеми бази даних та її модифікації, системи контролю за доступом до бази даних. Сама по собі SQL не є системою керування базами даних, окремим програмним продуктом. На відміну від дійсних мов програмування (C або Pascal), SQL може формувати інтерактивні запити або, коли вбудована в прикладні програми, виконувати роль інструкції для керування даними. Окрім цього, стандарт SQL містить функції для визначення зміни, перевірки та захисту даних.

SQL — це діалогова мова програмування для здійснення запиту та внесення змін до бази даних, а також керування базами даних. Багато баз даних підтримує SQL із розширеннями до стандартної мови. Ядро SQL формує командна мова, яка дає змогу здійснювати пошук, вставку, оновлення і вилучення даних за допомогою використання системи керування та адміністративних функцій. SQL також включає CLI (Call Level Interface) для доступу і керування базами даних дистанційно.

Розроблено перелік основних видів експериментальної інформації, яка надається за поточний рік досліджень. Загальна інформація: рік досліджень, номер атестата, назва досліді і ґрунту, сівозміна, номер ротації та поля, культура, сорт (гібрид), гідротермічний коефіцієнт (ГТК за Селяниновим) за період вегетації культури та багаторічний ГТК.

Розроблено таксономічні словники для зручного заповнення форми та можливості пошуку й фільтрації інформації на сайті. Додано модуль для повного переведення на українську мову ядра веб-сайта. Опрацьовано типи клієнтів-користувачів та можливості, які будуть їм присвоєні. Ухвалено рішення та вжито заходів щодо закритої реєстрації на веб-сайті.

Якщо дослід закладено на кількох полях, то результати досліджень надаються по кожному полю окремо. Якщо в досліді досліджуються сорти чи гібриди, то дані надаються за сортами та гібридами

Завдяки SQL розроблено зв'язки та запити між інформацією.

Зв'язки виконано у 3-х видах: 1-й — «один-до-багатьох»; 2-й — «багато-до-багатьох»; 3-й — «один-до-одного».

Форми з експериментальною інформацією:

1. Схема варіантів дослідів

№ варіанта	Варіант (норма та сполучення різних видів добрив)

2. Види та форми добрив

Види добрив	Форма добрив з умістом елементів живлення

3. Способи внесення добрив

№ варіанта	Основне внесення		Припосівне	Підживлення			
	норма	спосіб	норма	дата	спосіб	дата	спосіб

4. Результати лабораторних аналізів ґрунту в рік досліджень

№ варіанта	Шар ґрунту, см	Вид аналізу	Метод визначення	Значення	Одиниця виміру

5. Урожайність культури (середня за повтореннями)

№ варіанта	Основна продукція (одиниця виміру)	Побічна продукція (одиниця виміру)

Точність дослідів, %
 $HP_{0,05}$

6. Вміст елементів живлення в основній продукції

№ варіанта	Показники та їх значення							

7. Вміст елементів живлення в побічній продукції

№ варіанта	Показники та їх значення							

8. Якість основної продукції

№ варіанта	Показник	Метод визначення	Значення	Одиниця виміру

Зв'язки між таблицями створюються явно, використовуючи вікно «Зв'язки», або перетягуванням полів з області списку полів. Програма Access використовує зв'язки між таблицями, щоб визначити, як об'єднати таблиці тоді, коли їх потрібно використати в об'єкті бази даних. Створювати зв'язки між таблицями, перш ніж створювати інші об'єкти бази даних (скажімо, форми, запити та звіти), потрібно з кількох причин: 1 — зв'язки між таблицями розкривають структуру запитів, 2 — зв'язки між таблицями розкривають структуру форм і звітів, 3 — зв'язки між



Рис. 1. Модель «Єдина інформаційна система польових дослідів»

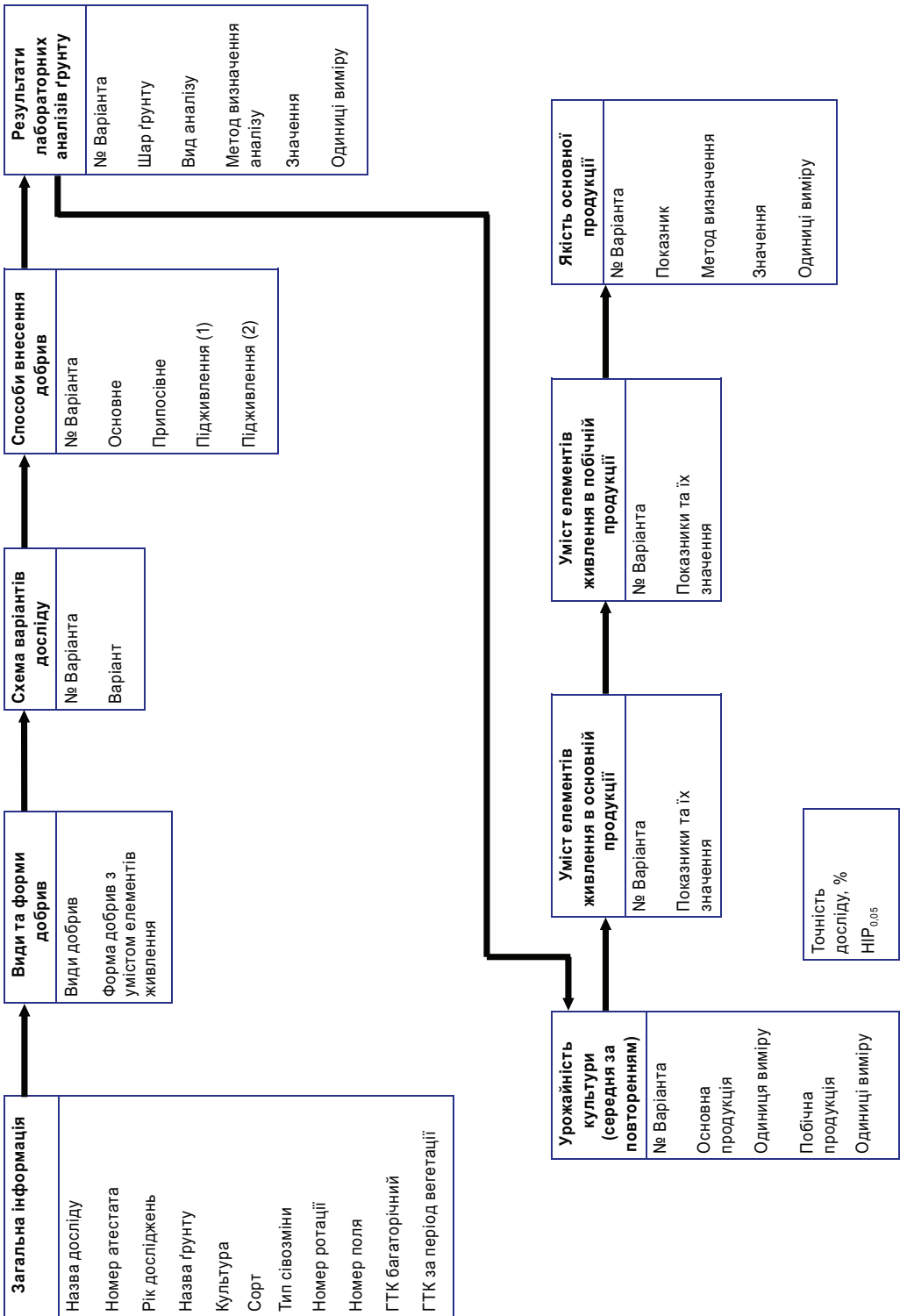


Рис. 2. Схема зв'язку між даними таблиць

таблицями — це основа для забезпечення цілісності даних, що дає змогу запобігти виникненню в базі даних відірваних записів. Відірваний запис — це запис із посиланням на інший запис, якого немає, наприклад запис про замовлення, який посилається на відсутній запис про користувача.

Запит — це формулювання своєї інформаційної потреби користувачем деякої бази даних або інформаційної системи, скажімо, пошукової

системи. Для складання запиту використовують мову пошукових запитів. Розроблено форму зворотного зв'язку, наявну на всіх сторінках сайта. Ця форма дає можливість користувачу надіслати в центр повідомлення та домовитися, наприклад про співпрацю.

Розроблено модель «Єдина інформаційна система польових дослідів» (рис. 1).

Розроблено схему зв'язку інформації (рис. 2).

Висновки

Створена «Єдина інформаційна система польових дослідів» дає змогу проводити збір експериментальної інформації польових дослідів, цілісне, несуперечливе її зберігання, обмін між науковими установами, легкий доступ до інформації за допомогою єдиного інтерфейсу та формування звітів за запитами клієнтів-користувачів. Функціонування

інформаційної системи передбачено на сайті в мережі Інтернет. Використання експериментальної інформації польових дослідів широкою науковою спільнотою знизить фінансові витрати на одиницю наукової продукції та дасть можливість розробити сучасні агротехнології вирощування сільськогосподарських культур.

Заришняк А.С.¹, Балує С.А.², Лисовой Н.В.³

¹Национальная академия аграрных наук Украины, ул. Михаила Омеляновича-Павленко, 9, г. Киев, 01010, Украина, ^{2, 3}ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского», ул. Чайковская, 4, г. Харьков, 61024, Украина; e-mail: ¹prezid@naas.gov.ua, ^{2,3}pochva@meta.ua

Единая информационная система полевых опытов и использование ее для разработки современных агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур

Цель. Разработать информационную систему «Единая информационная система полевых опытов», которая предусматривает создание единой базы данных, накопление, сохранение и обмен научной информацией между институтами Национальной академии аграрных наук Украины. **Методы.** «Единая информационная система полевых опытов» строится на веб-серверной архитектуре, которая предусматривает сервер базы данных клиентов-пользователей. Сервер базы данных выполняет функции накопления, сохранения научной информации и обработки запросов клиентов-пользователей. **Результаты.** Для работы информационной системы определено две компании: 1-я — представляет хостинг — «Украинский хостинг», 2-я — доменные имена — «itmeta.ua». Установлен ряд модулей для функционирования веб-ресурса в сети Интернет. Создана системная база данных, которая собирает и использует информацию

файлами на веб-ресурсе. Разработаны формы предоставления экспериментальной информации полевых опытов за текущий год исследований. **Выводы.** Разработка дает возможность проводить сбор информации полевых опытов, целостное ее сохранение, оперативный доступ к информации при помощи единого интерфейса и составление отчетов в соответствии с запросами клиентов-пользователей. Оперативное использование экспериментальной информации полевых опытов научными сотрудниками позволит уменьшить финансовые затраты на единицу научной продукции.

Ключевые слова: полевые опыты, информационная система, база данных, модули, веб-ресурс, единый интерфейс, отчеты.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk20109-01>

Zaryshniak A.¹, Baliuk S.², Lisovyi M.³

¹National academy of agrarian sciences of Ukraine, Mykhailo Omelianovych-Pavlenko Str., 9, Kyiv, 01010, Ukraine, ^{2, 3}NSC «A.N. Sokolovsky Institute of soil science and agrochemistry», Chaikovska Str., 4, Kharkiv, 61024, Ukraine; e-mail: ¹prezid@naas.gov.ua, ^{2,3}pochva@meta.ua

Uniform information system of field tests and its use for development of up-to-date agrotechniques of cultivation of agricultural crops

The purpose. To develop information system «Uniform information system of field tests» which provides creation of uniform database, accumulation, preservation and exchange of scientific

information between institutes of National academy of agrarian sciences of Ukraine. **Methods.** «Uniform information system of field tests» is built on the basis of web-server architecture which provides server of database of clients-users. Server of database carries out functions of accumulation, preservation of scientific information and processing inquiries of clients-users. **Results.** For work of information system two companies are selected: the 1-st presents hosting — «Ukrainian hosting», the 2-nd presents domain names — «imena.ua». Some modules for functioning of web-resource in the Internet are created. System database is also created which collects and uses information files on web-resource.

Forms are developed which grant submission of experimental information of field tests for current year of researches. **Conclusions.** Development allows gathering of information of field tests, its complete preservation, operative access to information by means of uniform interface and drawing up reports according to inquiries of clients-users. Operative use of information of field tests by scientific employees will allow to reduce financial expenses for unit of scientific production.

Key words: field tests, information system, database, modules, web-resource, uniform interface, reports.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201809-01>

Бібліографія

1. *Стаціонарні польові дослідів України: реєстр атестатів; за ред. А.С. Заришняка, С.А. Балюка, М.В. Лісового.* Київ: Аграрна наука, 2014. 145 с.

2. *Заришняк А.С., Лісовий М.В.* Автоматизація в агрохімічних дослідженнях та аграрному виробництві. *Агрохімія і ґрунтознавство.* Харків, 2014. Кн. 1. С. 55–61.

3. *Лісовий М.В., Ніконенко В.М.* Комп'ютерні програми в агрохімічних дослідженнях. *Вісник аграрної науки.* Спецвипуск. 2016. № 10. С. 73–80.

4. *Лісовий М.В., Кулькова О.В., Бурикiна С.І., Гайваненко О.Н.* Інформаційна база даних довгострокового стаціонарного дослідів з добривами. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків УААН.* Київ, 2007. С. 252–258.

5. *Єдина система програмної документації.*

Техническое задание. Требования к содержанию: ГОСТ 19.201–78. [Введ.1980-01-01]. Москва: Изд-во стандартов, 1978. 3 с.

6. *Локальний сервер відкрите джерело «Друпал»* — платформа UR: <https://www.drupal.org/>

7. *Build:* електронна версія статті. URL <https://www.drupal.org/download>

8. *Nixon R.* Learning PHP, MySQL & JavaScript. Published by O'Reilly Media, Inc., 2014.

9. *Мержевич В.* Основи верстки: електронна версія статті. URL: <http://htmlbook.ru/content/osnovy-verstki>

10. *Мержевич В.* Основи HTML: електронна версія статті. URL: <http://htmlbook.ru/content/osnovy-html/>

11. *Мержевич В.* Основи CSS: електронна версія статті. URL: <http://htmlbook.ru/content/osnovy-css/>