

Kovalchuk V.P., Voitovych O.P. Electronic catalog of weeds and herbicides as part of an information subsystem of plant protection

The article present state and problems of agricultural production in Ukraine are considered. The variants of development of the branch by means of informatization of agrarian sector are offered. Proposed idea of information-analytical system of control of technological processes in agriculture and presents the stage of the development of one of its base modules, with regard to the information system of plant protection. An electronic catalog of harmful objects (weeds) with the possibility of automatic selection of plant protection products (herbicides) is offered.

Key words: *information system, technology management, plant protection, weeds, herbicides, decision support system.*

Постановка проблеми. Розвиток сільськогосподарського виробництва вимагає пошуку нових методів та систем управління процесами в землеробстві. Використання класичного підходу, регіональних, узагальнених рекомендацій вже не відповідає світовим вимогам вирощування продукції та рівню сучасних технологій. Актуальним шляхом вирішення цієї проблеми слід вважати інноваційний, головними умовами якого є постійне оновлення технологій, широке використання новітніх наукових розробок у різних сферах науки і техніки, використання інформаційних технологій, висока оперативність надання науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття оптимальних рішень.

Вирішуючи питання захисту навколишнього середовища, а також безпеки здоров'я людей, виникає необхідність впровадження інтегрованого механізму захисту рослин у загальну систему раціонального землекористування. Під таким визначенням розуміємо спосіб захисту рослин від шкідливих організмів, що полягає у використанні всіх доступних методів захисту рослин і зменшує небезпеку для довкілля та здоров'я людей і тварин. Водночас розрахунки збалансованого використання усіх методів захисту рослин, оперативного визначення шкідливих організмів на полі мають забезпечувати відповідно високий рівень врожайності та підвищення рентабельності продукції рослинництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні в Україні налічується кілька сотень бур'янистих рослин. Відсутність або неефективна боротьба із бур'янами на полі може стати причиною значної недостачі або навіть повної відсутності вологи, доступних елементів мінерального живлення і світла для вирощуваної сільськогосподарської рослини. Для боротьби з бур'янами розроблено кілька тисяч торгових марок гербіцидів. Орієнтування в такому різноманітті вимагає серйозної кваліфікації від агрономів для оперативного визначення шкідливих організмів на полі.

З огляду на це виникає необхідність представлення знань у вигляді інформаційних або інформаційно-аналітичних систем (ІАС), програм технологічних розрахунків [1; 2], які забезпечують зручний доступ до необхідної інформації, відображають стан та можливі сценарії розвитку аграрного виробництва на конкретному агропідприємстві або в певному регіоні України, дозволяють автоматизувати процес прийняття управлінських рішень.

Вирішуючи цю проблему, науковці та провідні компанії з вироблення засобів захисту рослин створюють атласи та довідники шкідливих організмів. Водночас із друкованими довідниками і визначниками бур'янів [3; 4; 5; 6; 7] існують електронні довідники [9; 10; 11].

Смартфони та планшети з кожним роком стають доступнішими та функціональнішими. Зараз за своїми можливостями та продуктивністю вони вже не

поступаються персональним комп'ютерам. Телефон може бути ефективним і оперативним помічником для агрономів і керівників господарств. Завдяки спеціалізованим програмам смартфони допомагають планувати технологічні операції, боротися з бур'янами, хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур, розраховувати склад бакових сумішей. Компанії Syngenta, Bayer, BASF, ADAMA запропонували сільськогосподарським виробникам електронні довідники бур'янів для мобільних пристроїв, які за допомогою мобільного додатку допомагають визначити певний вид бур'яну.

Наприклад, Syngenta рекомендує перелік гербіцидів із зазначенням ефективності проти конкретно обраного бур'яну. У довіднику від компанії Bayer ви можете визначити бур'ян, переглянувши його фотографії на різних стадіях росту, ознайомитися з його детальним описом і за необхідності підібрати гербіцид з огляду на вид сільськогосподарської культури.

Постановка завдання. Метою роботи є удосконалення існуючих методів та розробка нових алгоритмів і моделей організації інформаційних потоків, удосконалення існуючих базових технологій для управління процесами вирощування сільськогосподарських культур в умовах зрошення. Нами запропоновано вирішення одного з модулів інформаційного забезпечення сільськогосподарського виробництва, а саме створення програмного продукту у сфері захисту рослин, що дозволить якісно та оперативно приймати і обґрунтовувати рішення із застосування пестицидів у господарствах.

Головним під час створення інформаційної підсистеми захисту рослин є поєднання знань у галузі сільського господарства та ІТ-технологій. Слід створити електронний каталог бур'янів і організувати розширений пошук засобів захисту рослин, що буде доступним з будь-якого пристрою, який має доступ до мережі Інтернет.

Умовою реалізації такого інтегрованого захисту рослин є оперативний моніторинг розвитку шкідливих організмів. Рішення про виконання заходів з боротьби зі шкідниками повинні бути прийняті на основі оперативного моніторингу їх розвитку на полі. Також слід використовувати знання щодо біологічних особливостей шкідливих організмів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливим інструментом реалізації інтегрованого захисту рослин є інформаційна система підтримки прийняття рішень, яка, спираючись на знання біології шкідливих організмів, зможе оперативно визначити перелік та оптимальні терміни хімічних заходів з боротьби зі шкідниками.

Першим модулем такої інформаційної системи стала розробка зручного та інтуїтивно зрозумілого для користувача каталогу шкідливих організмів (на сьогодні – бур'янів) з розширеними можливостями їх пошуку та визначення (рис. 1). Для цього на перших стадіях розробки було формалізовано якісні параметри бур'янів і гербіцидів та на їх основі сформовано електронну базу даних. Основною системою управління даними було обрано безкоштовну СУБД MySQL. За основну мову програмування для відображення інформації з бази та подальших алгоритмів підбору засобів захисту обрали PHP. Це – серверні технології, тому каталог розміщено на WEB-сервері, а користувач має до нього доступ з будь-якого Інтернет браузеру.

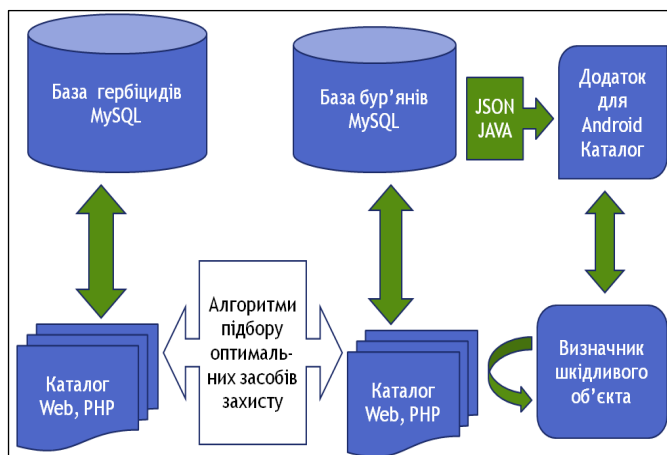


Рис. 1. Структура організації даних інформаційної системи захисту рослин.

Така онлайн-реалізація продукту має певні обмеження, що полягають у необхідності постійного підключення до мережі Інтернет. Це не завжди зручно, особливо в умовах поля. З огляду на ці фактори нами створено і офлайн-версію каталогу під операційну систему Android, що дозволяє завантажити каталог на будь-який смартфон або планшет і використовувати каталог без необхідності з'єднання з Інтернетом.

З використанням мови програмування Java та баз даних JSON створено електронний довідник бур'янів України у вигляді додатку для мобільних пристроїв на базі операційної системи Android (рис. 2).

Запропонований електронний довідник бур'янів і гербіцидів України є складовою частиною додатку з оперативного визначення шкідливих організмів на полі. Додаток визначення та моніторингу шкідників входить до інформаційної підсистеми захисту рослин і дозволяє підбирати оптимальні засоби захисту під заданий перелік шкідників та конкретні умови поля. Підсистема захисту рослин є одним з модулів інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень у землеробстві, що розробляється Інститутом водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук.

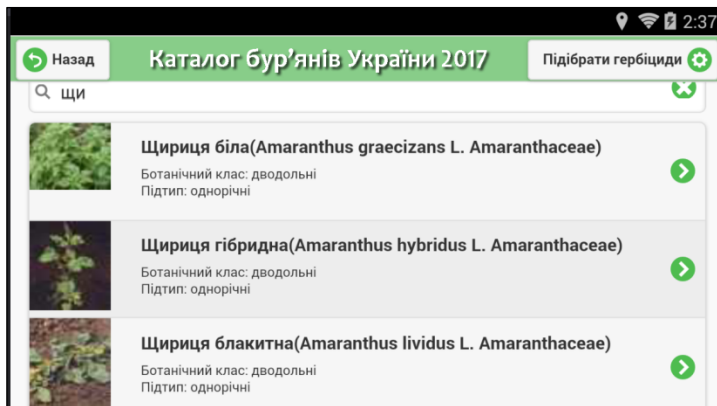


Рис. 2. Елемент інтерфейсу мобільного додатку під OS Android

Довідник містить докладний опис близько 150 видів рослин, які є шкідниками для сільськогосподарських культур та для садівництва. Численні кольорові фотографії довідника допомагають розпізнавати окремі види бур'янів вже на стадії проростків і молодих рослин. Це дуже важливий фактор, тому що розпізнати шкідливу рослину ще у фазі сходів – доволі не просте завдання, що потребує досвіду та навиків. Але потреба в такому розпізнаванні та виявленні шкідливого об'єкта стає затребуваною за сучасних технологій захисту рослин і особливо в умовах їх інтегрованого захисту.

Каталог містить багато зображень насіння бур'яну, завдяки чому є можливість розпізнавати шкідливі об'єкти під час оцінки чистоти зерна та його безпечності. Під час розробки електронного каталогу бур'янів велику увагу приділено структуруванню інформації у вигляді реляційної бази даних. Каталог бур'янів реалізує один з модулів загальної інтегрованої системи захисту рослин. Інформація про кожний бур'ян містить не тільки текстові довідникові дані, але й велику кількість формалізованих та індексованих показників, на підставі яких каталог може взаємодіяти як з модулем автоматизованого визначення шкідливого організму або їх групи, так і з підбором оптимального гербіциду або комплексу гербіцидів для конкретно заданого шкідника або їх групи.

Сьогодні каталог бур'янів України, який ми плануємо оновлювати з випуском нових версій, складається з бази у 172 бур'яни та 865 їх зображень на різних стадіях росту від проростка до дорослої рослини.

Перевагою довідника є автоматичний підбір торгових марок гербіцидів без прив'язки до конкретного виробника чи транснаціональної корпорації [9; 10; 11], тобто конкурентність рекомендацій. На відміну від електронних довідників [9; 10; 11] гербіциди підбираються до групи бур'янів серед торгових марок, призначених для захисту конкретної сільськогосподарської культури.

Остання версія каталогу у вигляді мобільного додатку, а також перелік засобів захисту рослин, дозволених до застосування в Україні, доступні для перегляду та завантаження на інформаційному порталі «Енциклопедія сільського господарства» [12].

Висновки і пропозиції. Електронний каталог бур'янів України є першим етапом розробки веб-сервісу та мобільного додатку для пошуку та підбору зареєстрованих засобів захисту рослин.

Такий каталог буде корисним здебільшого для практиків-фермерів і садівників. Ілюстрований великою кількістю зображень бур'янів та їх латинськими назвами, каталог може виявитись придатним для професійних консультантів, а також студентів і учнів сільськогосподарських навчальних закладів.

Застосування такої системи дозволить підвищити ступінь інформованості спеціалістів, якість і ефективність прийняття рішень під час планування і оперативного управління процесами захисту сільськогосподарських культур, поліпшити, прискорити і здешевити процес управління та забезпечити одержання рекомендацій, адекватних властивостям конкретної культури, поля, устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Міхєєв Є.К., Лисогоров К.С. Автоматизована система підтримки технологічних рішень в системі точного землеробства. Херсон: Айлант, 2003. 40 с.
2. Ромащенко М.І., Драчинська Е.С., Шевченко А.М. Інформаційне забезпечення зрошуваного землеробства. Київ: Аграрна наука, 2005. 193 с.
3. Шептухов В.Н., Гафуров Р.М., Папаскири Т.В. Атлас основных видов сорных растений России. М.: Колос С., 2008. 192 с.
4. Бур'яни: знайти, розпізнати – прицільно знищити! / відділ захисту рослин Дюпон Україна. К.: Видавництво компанії DuPont Україна, 2012. 104 с.
5. Осінній М.Г., Пичугин О.М., Льїн О.В. Довідник для вивчення бур'янів за сходами: навчальний посібник / за ред. М.Г.Осіннього. Сімферополь: «Аріал», 2008. 124 с.
6. Сорняки в сахарной свекле / публикация Хехст Шеринг AgrEVO ГмБХ. Берлин: «Беко-ферлаг», 1996. 479 с.
7. Фисюнов А.В. Сорные растения. М.: Колос, 1984. 320 с.
8. Клаассен Х., Фрайтаг Й. Сорные растения, распространение и вредоносность: определение видов / под редакцией Ю.М. Стройкова. Мюнстер: Издательство Ландвиртшафтсферлаг ГмБХ, 2004. 261с.
9. Crop Science: технические пособия по сорнякам, болезням, вредителям. URL: <http://www.cropscience.bayer.ru/ru/technical>.
10. «Сингента» в Республике Казахстан. URL: <http://www3.syngenta.com/country/kz/ru>.
11. BASF сорняки, приложение под Android. URL: <http://www.androidapps.biz/app/nl.gray.basf.onkruiden/ru>.
12. Енциклопедія сільського господарства України / Інститут водних проблем і меліорації НААН. URL: <http://ais.agro.ws/protection>.