УДК 004.774.6

ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СТВОРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕБ-ІНСТРУМЕНТІВ

Лубко Д.В., к.т.н.
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Постановка проблеми. Для раціональної організації виробництва окремих видів продукції рослинництва складають технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур.

Технологічна карта є найважливішим документом, в якому відображено всю технологію обробітку конкретної культури. Вона визначає порядок проведення операцій та передові прийоми використання машин з урахуванням досягнень науки і досвіду.

Кожен фермер стикається з потребою створення технологічних карт вирощування певних культур у своєму господарстві (колгоспі).

Технологічна карта - це, перш за все, планово-нормативний документ, в якому відображена технологія вирощування культури, розраховані планові витрати праці і матеріально-грошові витрати, визначені нормативи витрат на одиницю площі та одиницю продукції культури, що вирощується. На основі технологічних карт виконується комплекс агротехнічних і організаційно-економічних заходів, які найбільшою мірою відповідають конкретним умовам господарювання: для кожної сільськогосподарської культури під кожну операцію комплектуються найбільш економічні машинно-тракторні агрегати, розраховуються витрати праці, розмір додаткової, підвищеної і заохочувальної оплати праці, а також загальний фонд оплати праці з нарахуванням на соціальне страхування.

При ручній розробці технологічних карт є проблеми з правильним підбором всіх факторів, обладнання, техніки, тощо, тому її заповнення та структурування може викликати значні труднощі. Саме тому ми пропонуємо розглянути методи використання web-технологій для автоматизації процесу розробки технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур.

Основні матеріали дослідження. Технологічні карти складають на 100 га посіву кожної культури і на кілька років із відповідним коригуванням щороку, що дозволяє за показниками такої карти визначати витрати на будь-яку площу посіву конкретної сільськогосподарської культури.

Технологічні карти вирощування основних сільськогосподарських культур розроблені з урахуванням досвіду кращих сільськогосподарських підприємств, досягнень науки,

сучасного стану техніко-технологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва та прогнозованих позитивних зрушень в найближчій перспективі. Технологічні карти передбачають можливі зміни технологій, техніки та підвищення норм внесення добрив, а також використання інших засобів захисту рослин. Враховуються вимоги ресурсозбереження та мінімального обробітку ґрунту, а також ґрунтозахисних технологій.

Технологічна карта складається з трьох груп показників:

1. Агротехнічні: найменування операцій, агротехнічні показники якості, обсяги виконуваних робіт, календарні та робочі терміни виконання.

2. Експлуатаційні: склад агрегату, продуктивність, витрата палива, кількість обслуговуючого персоналу, потрібної кількість агрегатів.

3. Техніко-економічні: затрати праці в людино-годинах, прямі експлуатаційні витрати на одиницю і весь обсяг робіт.

Операційна технологічна карта складається на конкретну операцію і містить: умови роботи; агротехнічні вимоги; склад і підготовку агрегату до роботи; підготовку поля, спосіб руху, швидкість руху; показники організації процесу; контроль за якістю та охорона праці.

Якщо технологічні карти на вирощування і збирання сільськогосподарських культур відповідають на питання, що необхідно зробити, щоб отримати запланований обсяг продукції за визначених затрат, то конкретні рекомендації, по проведенню окремих механізованих робіт містять операційно-технологічні карти.

На сьогодні існують три варіанти розрахунку технологічних карт [1, 2], а саме: вибір типових технологічних карт; розрахункові таблиці Excel; програмні комплекси. Але всі ці існуючі сьогодні способи розрахунку технологічних карт мають вагомі недоліки.

У першому випадку, при використанні типових технологічних карт, розробка технологічної карти проводиться вручну. У другому випадку, при використанні розрахункових таблиць Excel, розробникам потрібно спочатку знайти всю потрібну інформацію, а вже потім ввести її, тож знову доводиться використовувати довідники.

У третьому випадку – не потрібно вручну вводити всю інформацію, а треба лише встановити програму та із сформованих списків вибрати потрібні дані. Недолік – база даних часто є неповною. А в таких програмах немає змоги ввести власні дані.

Технологічні карти розроблені на перспективу і дають змогу виявити та використати резерви підвищення продуктивності праці і знизити витрати на виробництво продукції за рахунок впровадження більш нової техніки та прогресивної технології і організації праці. З метою спрощення розрахунків технологічні карти розраховані на 100 га або 10 га посіву (посадки) культур. За допомогою них можна

швидко визначити витрати на будь-яку площу, в них можна вносити корективи для удосконалення технології, використання нових машин і механізмів, зміни норм виробітку, оплати праці та інше.

Сама технологічна карта складається з багатьох граф (стовбців), певні з яких потрібно розраховувати [1].

Вихідні данні для заповнення технологічної карти [2]: назва культури; попередник; площа, га; планована врожайність, т/га (основної та побічної продукції); норма витрати, т/га (насіння, розчину гербіцидів); відстань перевезення, км (насіння, гербіцидів, добрив, отриманої основної та побічної продукції); питомий опір, кН/м; кут ухилу, градуси.

Ці дані необхідні для вибору технологічних операцій, підбору марки машин, їх кількості, визначення обсягу робіт, кількості МТА та транспорту.

Для розробки та моделювання технологічних карт вирощування культур з використанням сучасних комп’ютерних web-технологій було запропоновано створити інформаційну web-систему (сайт) [8].

Розроблений web-ресурс дозволить нам у режимі онлайн формувати, обчислювати та моделювати технологічні карти для різних сільськогосподарських культур. Для доступу до такого ресурсу, введення даних та проведення розрахунків карт потрібний лише доступ до глобальної мережі та інтернет-адреса сайту.

Програмну реалізацію web-системи було зроблено з використанням мов програмування HTML, CSS, PHP, Ajax і баз даних MySQL [3-7]. Як середовище розробки проекту на локальному комп'ютері був обраний пакет розробника Wamp Server. Для оновлення даних, та щоб web-сторінка не перезавантажувалась повністю, і web-додатки стали швидшими і зручнішими було обрано Ajax. Цей підхід до побудови інтерактивних користувацьких інтерфейсів web-додатків, що полягає в «фоновому» обміні даними браузера з web-сервером.

Під час виконання роботи були вирішені питання верстки web-сторінок [9-10] з використанням HTML і CSS, програмування вигляду та інтерфейсу користувача web-ресурсу, створення структури бази даних системи MySQL керування доступом до web-ресурсу.

За допомогою даної web-системи можна не виходячи з дому швидко провести всі потрібні розрахунки, а також скорегувати дані в залежності від показників родючості землі чи можливостей автопарку.

Також у цій інформаційній web-системі присутня можливість редагування, тобто у будь-який момент створення карти можна повернутися назад та виправити помилку чи змінити вхідні дані. У перспективі розвитку створеної інформаційної web-системи буде підготовлена база даних не лише сільськогосподарських культур, але і для інших культур.

Головна панель розробленої web-системи наведена на рисунку 1.

На рис. 2 наведена форма для внесення даних в web-систему.

Приклад заповненої таблиці «Кукурудза на зерно» розробленої web-системі наведено на рисунку 3.

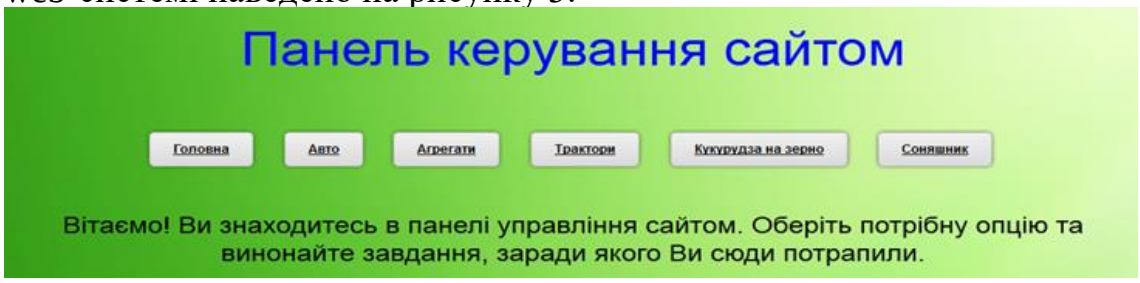

Рис. 1. Головна панель розробленої web-системи

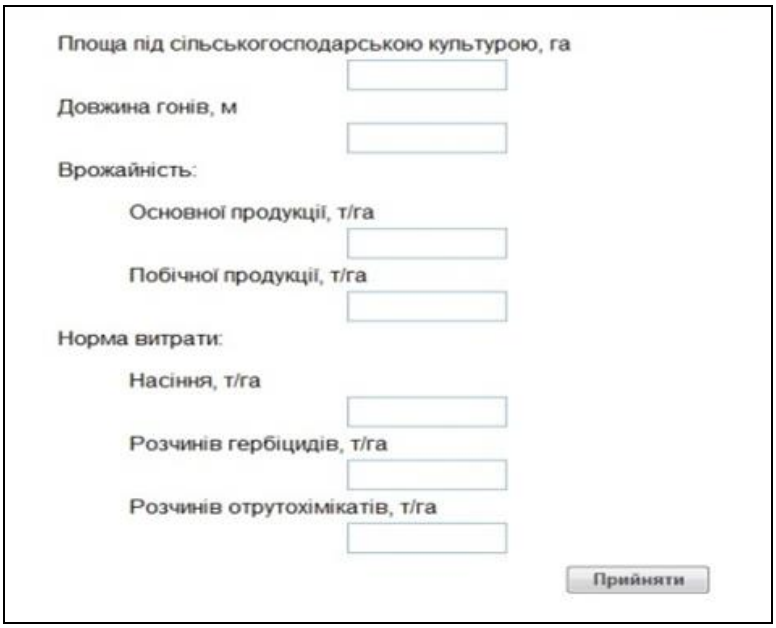

Рис. 2. Форма для внесення даних в web-систему

"Кукурудза на зерно"

Додати в таблицю "Кукурудза на зерно"

№	Тип	Назва	Початок	Кінець	Тривалість	Агро умови	Од. вимірюв.	Редагувати	Видалити
1	ОБРОБІТОК ГРУНТУ	Лущіння стерні перше	2012-07-09	2012-07-18	5	6...8 см	га		
2	ОБРОБІТОК ГРУНТУ	Лущіння стерні друге	2012-07-20	2012-07-27	3	8...10см	га		
3	ОБРОБІТОК ГРУНТУ	Лущення стерні третє	2012-08-10	2012-08-20	5	12...14см	га		
4	ОБРОБІТОК ГРУНТУ	Оранка	2012-09-05	2012-09-25	15	25...27 см	га		
6	ОБРОБІТОК ГРУНТУ	Чизелювання	2012-10-05	2012-10-12	5	16...18 см	га		
7	ОБРОБІТОК ГРУНТУ	Снігозатримання	2013-01-01	2013-02-25	10	сн.покр.>10см	га		
8	ОБРОБІТОК ГРУНТУ	Боронування весняне	2013-03-01	2013-03-10	3	4...6 см	га		
9	ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ГРУНТУ ТА СІВБА	Передпосівна культивація	2013-04-25	2013-05-10	6	6...8 см	га		
10	ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ	Завантаження мінеральних добрив у подрібнювач	2013-08-10	2013-08-20	5	1,3 т/га	т		

Рис. 3. Приклад заповненої таблиці «Кукурудза на зерно» у розробленій web-системі

Висновки. Розглянуто методи використання web-технологій для автоматизації розробки технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур. Виконана робота вирішує одне з найважливіших питань для будь-якого фермера: дозволяє автоматизувати формування технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур враховуючи технічні та технологічні показники свого господарства. Тому розробка такої автоматизованої web-системи значно спрощує роботу фермеру по розробці технологічних карт вирощування культур у господарстві. Це дозволить значно підвищити ефективність праці та зберегти робочий час аграрія.

Список використаних джерел

1. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнєва. Харків: ХНТУСГ. 2008. 725 с.
2. Шабала М.О. Розрахунок технологічної карти польової культури. Мелітополь: ТДАТУ, 2008. 10 с.
3. Мейер Э. CSS-каскадные таблицы стилей: подробное руководство. Cascading Style Sheets: The definitive Guide. М.: Символ, 2008. 576 с.
4. Роббинс Дж. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство Электронный ресурс] / Дж. Роббинс; пер. с англ. М. А. Райтман. 4-е изд. Электрон. текстовые дан. Издательство: ЭКСМО, 2014. 528 с.
5. Титтел Э. HTML, XHTML и CSS для чайников, 7-е издание. HTML, XHTML & CSS For Dummies, 7th Edition. / Э. Титтел. Издательство: Диалектика, 2011. 400 с.
6. Фрэйн Б. HTML5 и CSS3. Разработка сайтов для любых браузеров устройств [Электронный ресурс]. Responsive Web Design with HTML5 and CSS3 Фрэйн. - Электрон. текстовые дан., 2014. -304 с.
7. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. Пер.с англ. Символ-Плюс, 2009. 688 с., ил. ISBN 978-5-93286-132-5
8. Лубко Д. В., Нестеренко Є.В. Проектування інформаційного сайту. Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем: матеріали IV Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції пам’яті В. В. Овчарова. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 122-123.
9. Бадд Э. CSS. Профессиональное применение Web-стандартов. CSS Mastery. Advanced Web Standards Solutions. Издательство: Вильямс, 2008. 272 с.
10. Стив Круг. Как сделать сайт удобным. Юзабилити по методу Стива Круга. Киев: Пресс. 2010. 208 с.