

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ДОВІДКОВА СИСТЕМА ДЛЯ РОЗВИТКУ ВИНОГРАДАРСТВА В УКРАЇНІ

Постановка проблеми.

Виноградарство – це сукупність організаційних і технологічних прийомів розмноження, культивування і збору винограду [1]. Галузь науки, що досліджує теоретичні та практичні питання вирощування винограду, розробляє засоби керування розвитком виноградної рослини з метою одержання стабільно високих урожаїв відповідної якості. Дослідження та розроблення зі спеціальності, спрямовані на підвищення ефективності галузі, яка розв'язує завдання забезпечувати споживачів свіжим і сушеним виноградом, а виноробну й консервну промисловість – сировиною [1].

Основні виноградарські регіони України - АР Крим, Одеська, Херсонська, Миколаївська, Закарпатська й Запорізька області. Згідно з існуючим природним районуванням на території України виділено 15 виноградарських зон (макрозон), які є основою для сорторайонування, і 58 природно-виноградарських районів (мікрозони). У Автономній Республіці Крим нараховується 6 макрозон і 12 мікрозон, в Одеській області - 3 і 16, Херсонській - 2 і 10, Миколаївській - 2 і 7, Закарпатській - 1 і 12 та в Запорізькій - 1 і 6. В Україні найбільшу площу виноградних насаджень має Одеська область — 38,95 тис. га. (46 % від загальної по Україні). Виноградники Автономної Республіки Крим займають 31,0 тис. га. (37 %). Решта (17,4 %) зосереджені в Миколаївській (7,1 %), Закарпатській (2,7 %) та Запорізькій (0,4 %) областях [2].

Середня урожайність винограду у останні роки в основних виноградарських регіонах України становить 44,9 ц /га. Найвища в Херсонській області - 81,6 ц/га, в Миколаївській - 61,2, Одеській — 51,1, АР Крим 32,5, Закарпатській — 32,2 і Запорізькій - 8,8 [2].

Виноградарство та виноробство в Україні завжди були важливими видами економічної діяльності. Інтеграція України до СОТ, незбалансована державна

політика у цій сфері призвели до неспроможності виноградарських та виноробних підприємств ефективно працювати у жорсткому конкурентному середовищі.

Виробництво вин у будь-якій країні починається з виноградарства, оскільки виноград є головною сировиною для виробництва цього напою. Площі, які займають виноградники на території України, не в повному обсязі характеризують обсяг фактично отриманого врожаю. Адже врожайність винограду залежить від агрокліматичних умов, рівня використання добрив, культури землеробства, інших факторів

Аналіз існуючих довідкових та інтелектуальних систем схожого напрямку (виноградарства) показав, що схожих аналогів даної програмної системи, для її використання у приватних господарствах, а саме для визначення раціональних та оптимальних технологій вирощування винограду, виявлено не було. Саме тому нами й було прийнято рішення про розробку такої спеціалізованої системи, яка допоможе швидко та якісно визначати правильну (оптимальну та раціональну) технологію вирощування винограду, не витрачаючи на це багато часу, та коштів на фахівців-експертів. А використання такої готової системи дасть змогу значно підвищити якість продукції та збільшити врожайність виноградників, що призведе до зростання прибутків господарств.

Аналіз останніх досліджень.

Дослідженням проблем стану виноградарської та виноробної галузі й загальних питань державної підтримки займалися багато вчених, а саме: О. Бородіна, В. Власов, П. Гайдучський, О. Гаркуша, М. Дем'яненко, М. Дудник, Л. Дяченко, Ю. Лузан, С. Мартиненко, І. Матчина, В. Месель-Веселяк, В. Рибінцев, П. Саблук, С. Черемісіна та багато інших. Автори зробили вагомий внесок у розвиток виноградарської й виноробної галузі. Проте низка питань – використання бюджетних коштів, визначення ефекту від їх вкладень, недостатнє стимулювання впровадження інноваційних технологій та інвестицій, розвиток і вдосконалення ринку продукції виноградарської галузі, залучення інвестиційних

ресурсів, наявність готових програмних рішень (як електронна довідка по вирощуванню) – надалі потребує подальшого дослідження.

Формулювання мети статті. В роботі розглядаються аспекти створення інтелектуально-довідкової системи (ІДС) для ефективного вирощування виноградників та розвитку виноградарства в Україні.

Основна частина.

Для програмної реалізації даної ІДС з виноградарства нами була обрана платформа Visual Studio 2018. Для реалізації системи логічного виведення в ІДС нами вибрана мова Visual C#. У якості методів обробки знань було вибрана система продукційних правил для реалізації всередині ІДС.

Проаналізуємо критерії та фактори, які будуть на вході ІДС та фактори, які повинні будуть на виході ІДС (рекомендації).

Користувач повинен обрати критерії агротехнології (вхідні данні) у вхідному блоку в розробленій системі та отримати рекомендації до агротехнології у вихідному блоці. Дані, які будуть вхідними критеріями вибору агротехнології вирощування винограду наступні:

- 1) Тип ґрунту при висаджуванні: суглинистий ґрунт; степний ґрунт; піщаний ґрунт; ґрунт чорнозему.
- 2) Сорту дозрівання винограду: ранній сорт; середній сорт; пізній сорт.
- 3) Тип сорту винограду: технічний сорт; столовий сорт; винний сорт.
- 4) Кліматична зона вирощування: північ та захід країни; центр країни; південь країни.
- 5) Вид переробки винограду: для виготовлення вина; для виготовлення соків, тощо.

Дані, які будуть рекомендаціями з технології вирощування винограду наступні: описання догляду за молодняком винограду та обробка ґрунту; рекомендований полив виноградників; рекомендоване внесення добрив; рекомендовані сорту винограду; рекомендовані міри захисту виноградників; майбутня врожайність та особливості збирання винограду.

Цикл роботи даної ІДС, яка розробляється, є по суті проектуванням алгоритму з логічним виведенням та обробкою даних. Логічне виведення може відбуватися багатьма способами, з яких найбільш поширені, це - прямий порядок виведення і зворотний порядок виведення. Для повноцінної роботи ІДС, яка розробляється потрібно створити відповідну базу даних. Цю базу будемо створювати безпосередньо в коді програми.

Визначимо загальну методологію створення ІДС.

Спочатку виявимо та розглянемо основні критерії до даної агротехнології та виявимо деякі основні правила які використовуються в ІДС, для визначення її логічного апарату та процесу виведення даних.

Визначимо покроково методику проектування ІДС [3-5]:

Крок 1. Отримання технічного завдання від заказчика (господарства, підприємства) для реалізації даної ІДС.

Крок 2. Згідно літератури та вимог до вирощування культури визначаються основні критерії для даної агротехнології згідно технічного завдання.

Крок 3. Для кожного з цих критеріїв визначаються найбільш вагомі фактори, які впливають на процес вирощування культури.

Крок 4. Визначаються основні продукційні правила, за якими буде проводитися програмування системи, а саме модуль логічної обробки знань, для даної агротехнології даної ІДС. Це і є вхідними параметрами (факторами) при проектуванні майбутньої системи.

Продукційні правила для даної ІДС наступні:

Правило №1: якщо висаджувати культуру у ґрунті певного типу, то вказати в якому самому ґрунті: у чорноземі; у піщаному; у суглинистому; у степному;

Правило №2: якщо висаджувати сорти культури з певним часом дозрівання, то вказати, якого саме часу: рані сорти, середні сорти або пізні сорти дозрівання;

Правило №3: якщо висаджувати культуру заданого типу, то вказати якого саме типу: технічного сорту; столового сорту; винного сорту;

Правило №4: якщо висаджувати культуру у кліматичній зоні, то вказати в якій саме: у північній та західній частині; у центрі; у південній частині;

Правило №5: якщо брати вид переробки, то вказати, який саме вид: для виготовлення вина; для виготовлення соків, тощо.

Крок 5. Визначаються основні вихідні критерії, які будуть виводитись після обробки вхідних правил ІДС на підставі правил логічного виведення, згідно відповідної агротехнології під задану культуру.

Крок 6. Додатково (за необхідністю або за вимогою заказчика) на формі ІДС проектується кнопки для більш зручного її використання. Наприклад – кнопки очищення вікон, кнопка зберігання рекомендацій у окремий текстовий файл, кнопка виходу з ІДС, тощо.

Крок 7. Тестування зробленої системи користувачами та заказником.

Крок 8. Прийняття розробленої системи заказником та її виправлення (у разі потреби).

Вихідними правилами (факторами або рекомендаціями) для даної ІДС, яка розробляється будуть наступні:

Рекомендація №1: догляд за молодняком та обробка ґрунту;

Рекомендація №2: рекомендований полив виноградників;

Рекомендація №3: рекомендоване внесення добрив;

Рекомендація №4: рекомендовані сорти винограду;

Рекомендація №5: рекомендовані міри захисту виноградників;

Рекомендація №6: майбутня врожайність та особливості збирання.

При завантаженні експертної системи користувач бачить інтерфейс головної форми проекту (нашої ІДС). У верхній частині в рядку заголовку знаходиться запис: „Експертна система з агротехнології вирощування винограду”.

Вся головна форма розробленого проекту складається з декількох базових блоків, а саме: блок вхідних параметрів; керуючі кнопки; блок вихідних факторів.

Блок вхідних даних має наступні елементи: тип ґрунту при висаджуванні (суглинистий ґрунт; степний ґрунт; піщаний ґрунт; ґрунт чорнозему); сорта дозрівання винограду (ранній сорт; середній сорт; пізній сорт); тип сорту винограду (технічний сорт; столовий сорт; винний сорт); кліматична зона вирощування (північ та захід країни; центр країни; південь країни); вид переробки винограду (для виготовлення вина; для виготовлення соків, тощо).

За допомогою перемикачів відбувається вибір того чи іншого елемента відповідного меню. Також на формі існують дві керуючі кнопки. Кнопка „Розрахунок” - розраховує та виводить у окремі вікна відповідні рекомендації з вирощування культури у господарстві. Кнопка „Зберегти у файл” - зберігає отримані під час роботи експертною системою дані у текстовий файл, у форматі rtf. Третя кнопка для виходу з програми знаходиться у верхньому правому куті головної форми експертної системи.

Блок вихідних факторів має відповідні вікна, куди виводяться відповідні до агротехнології рекомендації, а саме:

- догляд за молодняком та обробка ґрунту;
- рекомендований полив виноградників;
- рекомендоване внесення добрив;
- рекомендовані сорти винограду;
- рекомендовані міри захисту виноградників;
- майбутня врожайність та особливості збирання.

ІДС має логічну структуру та оптимальне розташування елементів керування. Тестування розробленого програмного забезпечення показало, що створена система працює швидко та якісно. Її завантаження проходить за 1,5-2,6 сек, в залежності від потужності комп'ютера. Виведення рекомендацій системи відбувається без помилок, у відповідності до стандартів обраної агротехнології.

Збереження даних (рекомендацій) у текстовий файл проходить у відповідності з кодом, а саме: дані зберігаються саме у зазначену папку та саме під тим іменем, яке зазначено у кодї програми.

Проведена верифікація ІДС показала повну відповідність результатів всіх поточних етапів розробки системи умовам, сформованим на початку кожного етапу. А саме виконання цілям, термінам та завданню з розробки проекту (ІДС), які були визначені на початку роботи.

Проведена валідація ІДС показала те що, між очікуваннями і потребами користувача є повна відповідність. А саме те, що розроблене програмне забезпечення (ІДС) повністю відповідає вимогам системи та технічному завданню. Проведений аналіз показав, що виведення рекомендацій системи відбувається без помилок, у відповідності до стандартів обраної агротехнології.

Висновки.

Була розроблена програмна система (ІДС з виноградарства), яка: має простий та зручний інтерфейс; дозволяє робити запити у базу даних та робити виведення рекомендацій агротехнології на екран ПК або у текстовий файл; має дворівневу структуру, а саме - вибір вхідних критеріїв (даних), а також модуль обробки та виведення рекомендацій по агротехнології (вихідні критерії). Для реалізації поставлених задач було обрано мову C# та платформу Visual Studio.

Рзроблена ІДС дозволяє швидко, якісно та без фінансових витрат на поради фахівців-експертів збільшити врожайність виноградників на підставі правильних (раціональних) рекомендацій з вирощування. Також це підвищує і якість отриманої продукції. Все це в свою чергу дозволить збільшити товарообіг та продаж продукції, зменшити витрати на агротехнологію при вирощуванні винограду, зберігати час агроному (фахівцю) при виборі раціональних параметрів вирощування та збирання, що в свою чергу підвищить усі економічні показники певного приватного господарства та принесе йому значні прибутки.

Ми впевнені, що підвищення економічної ефективності виробництва та переробки винограду є різнобічною проблемою. Її рішення вимагає тільки комплексного розв'язання економічних, організаційних і агротехнічних питань, які дозволять забезпечити суттєве зростання обсягу виробництва винограду, підвищення якості вихідної продукції (вина, мезги, сусла, тощо) і, як наслідок, підвищення конкурентоспроможності на ринку продаж.

Дану створену систему також можна розширювати, як функціонально (інтерфейсно), так і програмно (наприклад, збільшити об'єм бази знань).

Список використаної літератури.

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Виноградарство>

2. Галузева програма розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року [Електронний ресурс]: (Міністерство аграрної політики) / Режим доступу: <http://www.minagro.kiev.ua/page/?7531>. – Назва з екрана.

3. Лубко Д.В. Шаров С.В. Розробка інтелектуальної інформаційної системи для птахівництва. Системи обробки інформації: Збірник наукових праць. Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба. – Вип. 4 (150). – Харків. 2017. С. 170-174.

4. Лубко Д.В. Проектування довідкової інтелектуальної експертної системи. для вівчарства у приватних господарствах країни. Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology. 2017. – Vol.5, №3. – pp. 1–18.

5. Лубко Д.В., Зінов'єва О.Г., Шаров С.В. Проектування та розробка експертної системи діагностування несправностей транспортних засобів. Системи обробки інформації. Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба. 2019. № 1(156). – С. 15-21.

УДК 330.341

МИХАЙЛОВ Є. В., ЗАДОСНА Н. О.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

ВИКОРИСТАННЯ СМІТТЄВИХ ДОМІШОК ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ОЛІЙНОЇ СИРОВИНИ СОНЯШНИКУ ЯК ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Проблема вичерпності природних енергоресурсів викликає необхідність пошуку альтернативних видів паливної сировини. Особливістю даного виду відходів є їх досить висока енергетична цінність, так як 1 т рослинних відходів еквівалентна 0,625 т умовного палива [1,2,6]. При надходженні олійної сировини соняшнику на олійноекстракційні заводи засміченість її відповідно ДСТУ 4694:2006 повинна складати не більш 2%. В умовах Півдня та Сходу України за математичним очікуванням фактично загальна кількість домішок складає