Тепер розрахуємо економічний ефект від використання реклами карамелі «Еклер»:

Е=6405,67*11,05:100-(157+243,42)=307,41 тис. грн.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином, реклама карамелі «Еклер» є доцільною, кожна вкладена в рекламу гривня повертається майже в подвійному розмірі.

Кондитерські корпорації «ROSHEN» рекомендується розробити такий рекламний ролик, в якому буде рекламуватися не тільки карамель «Еклер», а ще і інші сорти солодкої продукції.

Рекламування асортименту, якостей дасть змогу отримати прибуток по всіх позиціях, і тоді така реклама буде ще більш ефективною.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Ткаченко С.П. Порівняльна реклама // Юридичний журнал. – 2013. – № 1. – С. 39–40.
2. Моншанцев Р.И. Психология рекламы. – М., Новосибирск, 2002. – 215 с.
3. Матанцев А.Н. Эффективность рекламы. – М., 2002, 127 с.
4. Котлер Ф. Маркетинговый менеджмент. – СПб : Питер, 2000. – 230 с.

УДК 338.436:631.16

Соловйов А.І.
кандидат економічних наук, доцент,
докторант кафедри менеджменту імені Й.С. Завадського
Національного університету біоресурсів і природокористування України

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РОЗРОБКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Стаття присвячена теоретичному та практичному обґрунтуванню впровадження експертних систем для розробки управлінських рішень в агарному виробництві. Доведено, що використання експертних систем для аналізу господарської діяльності суттєво впливає на підвищення ефективності управління в агарних підприємствах. Запропоновано загальну структуру експертної системи управління аграрним виробництвом.

Ключові слова: експертні системи, знання, бази даних, системи підтримки прийняття рішень, інформаційно-аналітичні системи.

Соловьев А.И. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Статья посвящена теоретическому и практическому обоснованию внедрения экспертных систем для разработки управленческих решений в аграрном производстве. Доказано, что использование экспертных систем для анализа хозяйственной деятельности существенно влияет на повышение эффективности управления в аграрных предприятиях. Предложена общая структура экспертной системы управления аграрным производством.

Ключевые слова: экспертные системы, знания, базы данных, системы поддержки принятия решений, информационно-аналитические системы.

Solovyov A.I. FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF EXPERT SYSTEMS FOR MANAGEMENT DECISIONS IN AGRARIAN PRODUCTION

This article is devoted to the theoretical and practical grounding implementation of expert systems for developing management solutions in agrarian production. It is proved that the use of expert systems for the analysis of economic activity substantially affects improve management of agrarian enterprises. The general structure of the expert system of agricultural production.

Keywords: expert systems, knowledge databases, decision support systems, information-analytical system.

Постановка проблеми. Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується різноманітністю форм землеволодіння та землекористування, складністю технологічних процесів та високою конкуренцією серед сільськогосподарських товаровиробників. Це вимагає збільшення обсягів інформаційної забезпеченості користувачів, створення інтелектуальних систем, застосування для цього пріоритетних інформаційних технологій – ГІС-технологій, банків і баз даних, мережевих технологій, а також інтелектуальних технологій, у тому числі експертних систем, що дозволяють моделювати різні сценарії поведінки, мислення і комунікації в аграрних виробничих структурах. Вирішення проблем впровадження і ефективного використання експертних систем в агарному виробництві обумовлюють актуальність дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливими дослідженнями у розвитку нових інформаційних технологій відзначилися такі учені, як Т. Виноград, В. Глушков, Дж. Дайер, А. Брукинг, Э. Попов, Дж. Х. Торнли, Х. Уэно, Д. Уотермен, К. Нейлор, Ф. Хейеса-Рота, П. Джексон та інші.

Окремі питання використання інформаційних системи в агарному виробництві та управління ними досліджувались К.С. Лисогоровим, Є.К. Міхеєвим, В.О. Ушкаренко. Враховуючи накопичений досвід та дослідження провідних вчених, зосередимо увагу на розкритті концептуально-методичних підходів щодо використання експертних систем в сільському господарстві.

Постановка завдання. На основі викладеного можна сформулювати задачу дослідження, яка полягає в теоретичному та практичному обґрунтуванні впровадження та ефективного використання експертних систем для розробки управлінських рішень в агарному виробництві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтелектуальною системою, заснованої на знаннях, називають таку систему, в якій за допомогою логічного

висновку знання використовуються для вирішення поставлених завдань [1, с. 45]. Системи, засновані на знаннях, представляють собою системи програмного забезпечення, основними структурними елементами яких є база знань і механізм логічних висновків [2, с. 74]. Основною особливістю таких систем є те, що в цій програмі предметні знання представлені в явному вигляді і відокремлені від інших знань програми [3, с. 154].

Між термінами «експертні системи (ЕС)» та «системи, засновані на знаннях» немає чіткої відмінності. Існує ряд визначень ЕС [4-6], але всім їм притаманні три головні моменти: перш за все, ЕС – це готовий програмний продукт, що використовується для вирішення конкретних завдань; друге – джерелом знань ЕС є людина-експерт; третє – наявність опису області застосування ЕС або характеристики класу завдань, що вирішуються. Експертні системи – це не звичайні програми в традиційному сенсі, що реалізують який-небудь алгоритм, а програми отримання логічних висновків і висновків на заданій вихідній множині знань. Необхідною характеристикою цих програм є наявність бази знань, без якої неможливе вирішення поставлених завдань [7, с. 78].

Головним завданням ЕС є фіксація знань експерта в певній предметній області. Поняття «знання» неоднозначне, але воно приймає цілком конкретне значення в системах штучного інтелекту: «Знання – це формалізована інформація, на яку посилаються або використовують у процесі логічного висновку» [2, с. 91]. У даному випадку знання – це інформація, яку використовують для розробки рішення управління в аграрному виробництві на підставі наявних даних за допомогою логічних висновків. Знання, що застосовуються як у системах підтримки прийняття рішень (СППР), так і в інших предметних областях аграрного виробництва, зазвичай існують у двох видах: загальнодоступні і індивідуальні. Загальнодоступні знання – це факти, визначення, теорії. Ці особисті знання ґрунтуються на власному досвіді експерта, накопиченому в результаті багаторічної практики діяльності та управління аграрним виробництвом, і значною мірою складаються з емпіричних правил, які прийнято називати евристиками. Евристики дозволяють експертам при необхідності висувати раціональні пропозиції, знаходити перспективні підходи до вирішення завдань і ефективно приймати рішення при зашумлених або неповних даних.

Знання в аграрному виробництві можна класифікувати за наступними категоріями [8, с. 24]: поверхневі – знання про видимі взаємозв'язки між окремими подіями і фактами в предметної області; глибинні – абстракції, аналогії, схеми, що відображають структуру і природу процесів, що протікають в предметній області. Ці знання пояснюють явища і можуть використовуватися для прогнозування поведінки об'єктів управління.

Важливо при створенні інтелектуальних систем дати можливість системі накопичувати індивідуальні знання експертів, які представляють найбільшу цінність.

Існують два типи методів подання знань: формальні моделі подання знань; неформальні (семантичні, реляційні) моделі подання знань. На відміну від формальних моделей, в основі яких лежить сувора математична теорія, неформальні моделі такої теорії не дотримуються. Кожна неформальна модель призначена тільки для конкретної предметної області і тому не є універсальною, що притаманне моделям формальним. Логічні висновки у формальних системах строгі і коректні, оскільки підпорядковані жорстким аксіоматичним правилами. Висновки у неформальних системах багато в чому визначаються самим дослідником, який і відповідає за його коректність. Кожному з методів подання знань відповідає свій спосіб опису знань.

В даний час використовують сім класів моделей знань представлені на рис. 1: логічні, продукційні, фреймові, мережеві, об'єктно-орієнтовані, спеціальні та комплексні.

Рис. 1. Класи моделей знань

Знання в експертній системі представляються, як правило, у трьох формах: декларативна форма – містить подання у вигляді структур об'єктів, зокрема, описують причинно-наслідкові відносини явищ; процедурна форма – включає правила організації, відстеження, видалення відносин і структур; інструментальна форма – включає засоби побудови і перетворення структурної, декларативної та процедурної форм.

При розробці експертних систем управління аграрним виробництвом необхідно дотримуватися наступних вимог до моделей знань: спільність (універсальність); «психологічність», наочність подання знань; однорідність; реалізація в моделі активності знань; відкритість баз знань; можливість відображення в базі знань структурних відносин об'єктів управління; наявність механізму «проекції» знань на систему семантичних шкал; можливість оперувати нечіткими знаннями; використання багаторівневих уявлень (дані, моделі, метамоделі тощо).

Окремо жодна модель знань не може задовольнити всі вищенаведені вимоги, що підтверджує актуальність розробки комплексних багаторівневих моделей знань в експертній системі управління аграрним виробництвом. Експертні системи управління аграрним виробництвом мають відповідні переваги та недоліки перед людиною-експертом. До переваг експертних систем можна віднести: ЕС не мають упереджень; ЕС не роблять поспішних висновків; ЕС працюють систематизовано, розглядаючи всі деталі, часто вибираючи найкращу альтернативу з усіх можливих; база знань ЕС може бути дуже великою.

Введені в машину один раз, знання зберігаються назавжди. Системи, засновані на знаннях, стійкі до «перешкодам». Людина-експерт, користуючись побічними знаннями, легко піддається впливу зовнішніх факторів, які безпосередньо не пов'язані з поставленими завданнями. ЕС, не обтяжені знаннями з інших областей, тим самим менш схильні до їх взаємному впливу. При цьому потрібно відзначити, що ці системи не замінюють фахівця, а є інструментом у його руках.

До недоліків експертних систем можливо віднести те, що навіть найкращі з існуючих ЕС, які ефективно функціонують як на великих, так і на міні-ЕОМ, мають наступні обмеження в порівнянні з людиною-експертом: більшість ЕС не зовсім придатні для застосування кінцевим користувачем. Багато систем виявляються доступними тільки тим експертам, які

створювали їх; режим «запитання-відповідь», зазвичай прийнятий в таких системах, уповільнює отримання рішень; навички системи не зростають після сеансу експертизи; залишається проблемою приведення знань, отриманих від експерта, до вигляду, що забезпечує їх ефективну машинну реалізацію; ЕС не здатні навчатися, тому що не володіють біологічним навичками навчання; ЕС не можуть використовуватися у великих предметних областях; у тих областях, де відсутні експерти, застосування ЕС виявляється неможливим; людина-експерт при розв'язанні задач звичайно використовує своєї інтуїції або мислення, якщо відсутні формальні методи рішення або аналоги таких завдань.

На сьогоднішній день в аграрному виробництві можливо використовувати наступні види експертних систем [9, с. 134]:

- інтерпретуючі або ідентифікуючі системи – встановлюють властивості і структуру об'єктів за досліджуваними даними;

- системи прогнозування – виводять імовірнісні наслідки в заданих ситуаціях;

- системи планувань – розробляють плани дій, які необхідні для досягнення поставлених цілей;

- системи моніторингу та спостереження – зіставляють результати спостережень поведінки об'єкта з необхідними характеристиками для успішного виконання плану;

- системи налагодження – коригують режими роботи при неефективному функціонуванні об'єкта;

- системи ремонту – створюють плани виправлень виявленого дефекту у виробництві;

- системи управління – поєднують в собі системи інтерпретації, прогнозування, планування, ремонту та моніторингу, для забезпечення адаптивного управління;

- діагностичні системи – дають висновки про ймовірні порушення на підставі симптомів (критеріїв);

- навчальні системи – діагностують і коригувальні поведінку працівників.

Незважаючи на це, інформаційне забезпечення переважної більшості аграрних об'єктів не містить аналітичних та експертних систем. Причини такої невідповідності полягають у алгоритмічній і технологічній складності розробки, унікальності розробки, що виключає можливість тиражування, високій вартості експертних систем і тривалому періоді впровадження, низькій готовності підприємств до розробки і застосування таких систем, в першу чергу у зв'язку з відсутністю необхідної інформаційної бази.

Складність розробки та функціонування експертної системи для прийняття рішень в управлінні аграрним виробництвом залежить від наступних властивостей: рівень формалізації бізнес-процесів та інформаційного забезпечення аграрного підприємства; рівень інформаційної складності аграрного об'єкта управління, що характеризується обсягом інформаційного забезпечення, складністю організаційних, інформаційних і функціональних взаємозв'язків; унікальність аграрного об'єкта управління, наявність специфічних особливостей; наявність в аграрному підприємстві кваліфікованих фахівців-аналітиків, експертів; наявність інформаційної бази даних, сучасних інформаційних систем, кваліфікованих фахівців у галузі інформаційних технологій; стадія розвитку аграрного об'єкта управління: поточне функціонування, реорганізація, створення нового об'єкту. Загальну організацію експертної системи управління аграрним виробництвом можна умовно показати за допомогою структурної схеми, що представлена на рис. 2.

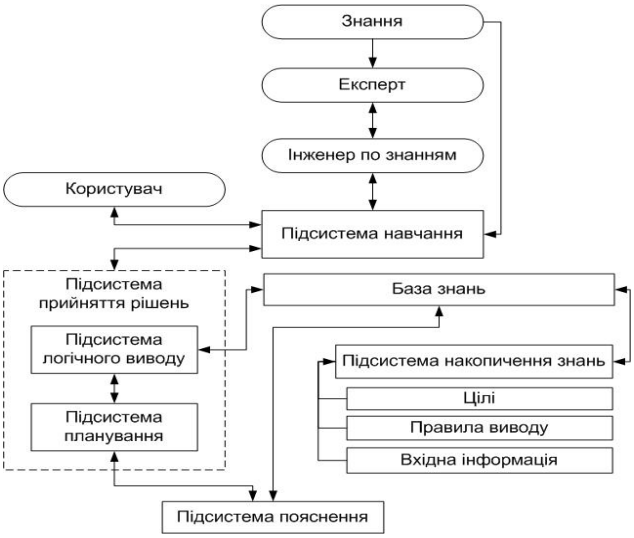

Рис. 2. Загальна структура експертної системи управління аграрним виробництвом

Експертна система включає базу знань і підсистеми: спілкування, пояснення, прийняття рішень, накопичення знань. Через підсистему спілкування з експертною системою зв'язані: кінцевий користувач; експерт – висококваліфікований спеціаліст в певній області знань; інженер по знанням, знайомий з принципами побудови експертної системи і вміє працювати з експертами в даній області, що володіє спеціальними мовами опису знань та програмування.

Користувач звертається до системи із конкретною проблемою, повідомляючи їй наявні в його розпорядженні дані та можливі гіпотези (альтернативні варіанти рішень). Експерт передає системі свої знання з рішення конкретно поставленої проблеми, а також загальноприйняті факти та правила виводу. Інженер по знанням діє в даному випадку в якості посередника між експертом і системою, для кодування необхідних знань та перевірки роботи розробленої експертної системи.

Експертні системи можуть функціонувати в двох режимах: режимі введення знань, в якому експерт за допомогою інженера по знаннях вводить відомі йому дані про предметну область у базу знань (БЗ) системи; і в режимі консультації, коли користувач веде діалог з експертною системою, повідомляючи їй відомості про поточне завдання і отримуючи рекомендації.

Відомі три основні різновиди виконання експертних систем:

- експертні системи, що виконані у вигляді окремих програм, на деякій алгоритмічній мові, база знань яких є безпосередньо частиною цієї програми. Як правило, такі системи призначені для вирішення завдань в одній фіксованого предметної області. При побудові таких систем застосовуються як традиційні процедурні мови PASCAL, C та ін., так і спеціалізовані мови штучного інтелекту LISP, PROLOG;

- оболонка експертних систем – програмний продукт, що володіє засобами подання знань для певних предметних областей. Завдання користувача полягає не в безпосередньому програмуванні, а у формалізації і введенні знань з використанням наданих оболонкою можливостей. До недоліків таких систем можна віднести неможливість їх охоплення однією системою всіх існуючих предметних областей. Прикладом можуть служити ИНТЕРЭКСПЕРТ, PC+, VP-Expert;

- генератори експертних систем – потужні програмні продукти, призначені для отримання оболонок, орієнтованих на те чи інше уявлення знань залежно від досліджуваної предметної області. Приклади цього різновиду – системи KEE, ART та ін.

Технологія розробки ЕС управління аграрним виробництвом включає наступні етапи:

- етап ідентифікації проблем – визначаються завдання управління аграрним виробництвом, які підлягають вирішенню, виявляються цілі розробки, визначаються експерти і типи користувачів;

- етап вилучення знань – проводиться змістовний аналіз проблемної області, виявляються основні показники діяльності та управління і їх взаємозв'язки, визначаються методи розв'язання задач;

- етап систематизації знань – вибираються інформаційні складові та визначаються способи подання всіх видів знань, формалізуються основні поняття, визначаються способи інтерпретації знань, моделюється робота системи, оцінюється адекватність цілям системи визначених понять, методів рішень, засобів представлення і маніпулювання знаннями;

- етап формалізації – здійснюється наповнення експертом бази знань. У зв'язку з тим, що основою експертної системи є знання, даний етап є найбільш важливим і найбільш трудомістким етапом розробки експертної системи. Процес систематизації знань здійснюється інженером по знаннях на основі аналізу діяльності експерта з вирішення реальних завдань;

- реалізація експертної системи – створюється прототип системи, що вирішує необхідні завдання управління аграрним виробництвом;

- етап тестування – проводиться загальна оцінка обраного способу представлення знань в експертній системі.

Інформаційно-аналітичні системи, в яких використовуються технології експертних систем, набули значного поширення у світі. Важливість експертних систем полягає в наступному: технологія експертних систем істотно розширює коло практично значущих завдань, що вирішуються на комп'ютерах, вирішення яких приносить значний економічний ефект; технологія ЕС є найважливішим засобом у вирішенні глобальних проблем традиційного програмування: тривалість і, отже, висока вартість розробки складних додатків; висока вартість супроводу складних систем, яка часто в кілька разів перевершує вартість їх розробки, низький рівень повторного використання програм тощо; об'єднання технології ЕС з технологією традиційного програмування представляє нові можливості до програмних продуктів за рахунок: забезпечення динамічної модифікації додатків користувачем, а не програмістом; більшої «прозорості» додатка; кращої графіки, інтерфейсу та взаємодії.

Висновки з проведеного дослідження. З наведеного вище можна зробити наступні висновки. ЕС находять все більшу сферу застосування у всіх фазах проектування, розробки, виробництва, розподілу, продажу, підтримки, надання послуг, в тому числі управлінні аграрним виробництвом. Технологія ЕС, що отримала комерційне поширення, забезпечить революційний прорив в інтеграції додатків з готових інтелектуально-взаємодіючих модулів.

Експертні системи – це швидко прогресуючий напрямок в області штучного інтелекту. Причиною підвищеного інтересу до ЕС визвано їх можливістю розв'язання задач в різних областей людської діяльності. Практичне застосування штучного інтелекту в аграрних підприємствах і в економіці, засноване на ЕС, дозволяють підвищити якість і зберегти час прийняття рішень, а також сприятиме зростанню ефективності управління аграрним виробництвом.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Брукинг А. Экспертные системы. Принципы работы и примеры: Пер. с англ. /А. Брукинг, П. Джонс, Ф. Кокс и др. / Под ред. Р. Форсайта. – М. : Радио и связь, 1987. – 224 с.
2. Уэно Х. Представление и использование знаний: Пер. с япон. / Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М. : Мир, 1989. – 220 с.
3. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам: Пер. с англ. / Д. Уотермен. – М. : Мир, 1989. – 388 с.
4. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему: Пер. с англ. / К. Нейлор – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 286 с.
5. Хейеса-Рота Ф. Построение экспертных систем: Пер. с англ. / Под ред. Хейеса-Рота, Д. Уотермана, Д. Лената. – М. : Мир, 1987. – 441 с.
6. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы / В.А. Петрушин. – К. : Наук. думка, 1992. – 196 с.
7. Кокорева Л.В. Диалоговые системы и представление знаний / Кокорева Л.В., Перевозчикова О.Л., Ющенко Е.Л.; АН Украины. Ин-т кибернетики. – К. : Наук. думка, 1992. – 448 с.
8. Джексон П. Введение в экспертные системы / П. Джексон. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2001.– 624 с.
9. Атанов Г.А. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы / Г.А. Атанов // И.Н. Пустынникова; ДОУ. Донецк, 2002. – 504 с.
10. Міхеєв Є.К. Проблеми представлення знань у прикладні інформаційні агросистеми / Є.К. Міхеєв // Таврійський науковий вісник. – 2011. – Вип. 75. – С. 282–296.
11. Міхеєв Є.К. Інформаційні системи в землеробстві / Є.К. Міхеєв // Інформаційні системи в землеробстві. Ч.2 Системи прийняття рішень на рівні оперативного планування і управління. Херсон. ХДУ. 2006. – 356 с.
12. Ушкаренко В.О., Міхеєв Є.К. Теоретичні і прикладні аспекти прийняття управлінських рішень в землеробстві / Ушкаренко В.О., Міхеєв Є.К. // Таврійський науковий вісник. – 2002. – Вип. 21. – С. 205–215.