УДК 004.891

ПРОЕКТУВАННЯ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СВИНЕЙ НА ВІДКОРМ

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

Постановка проблеми. Свинарство для України є традиційною галуззю, але в сучасних умовах воно перебуває в депресивному стані. Пріоритет розвитку цієї галузі пов'язаний з винятково важливими біологічно-господарськими особливостям свиней, зокрема багатоплідністю, всеїдністю та економним використанням кормів. М'ясо свиней містить усі незамінні амінокислоти: лізин, триптофан, метіонін, а також всі вітаміни та незамінні жирні кислоти. Найближчими роками цілком реально довести загальне виробництво свинини до 1,4-1,5 млн. т.

Існуючі, працюючі та розроблені на сьогодні експертні системи (ЕС) обраного напрямку, а саме – свинарства, як показали наші дослідження, повністю відсутні. Відсутність схожих аналогів програмного забезпечення, яке розробляється, для його використання у приватних та фермерських господарствах країни, а саме для розробки та вибору раціональних технологій вирощування свиней на відкорм, безпосередньо і викликали нагальну потребу на проектування такої сучасної системи та створення відповідного програмного забезпечення (експертної системи). Саме тому, проектування такої спеціалізованої експертної системи у даній проблемній області є дуже актуальною задачею на сьогодні для нашого південного регіону, а також і для країни взагалі.

Основні матеріали дослідження. Забезпечити конкурентоспроможність свинарства і домогтися якихось значущих успіхів у розвитку галузі можливо лише поєднанням ефективного використання наявних ресурсів, докорінних змін у селекції тварин, технології їх годівлі і утримання. А також впровадженням та використанням сучасних комп'ютерних технологій, які допоможуть значно підвищити продуктивність галузі.

Експертна система - це комп'ютерна система, тобто відповідне програмне забезпечення, яке здатне частково або навіть повністю замінити фахівця-експерта у вирішенні певної проблемної ситуації. Під час створення та проектування такої експертної системи була створена база даних, обрана відповідна мова програмування та обрані інструментальні засоби для її реалізації [1-3].

При проектуванні системи було вирішено, що на підставі вхідних даних, будуть виводитися рекомендації з вибору раціональної технології вирощування свиней на відкорм, а саме для відкорму кастрованих кнурів та свиноматок після вибраковки – це і будуть вихідні дані системи, яка розробляється.

Вся наша ЕС розділяється на два блоки – вхідний і вихідний.

Та на дві категорії – вирощування кнурів і вирощування свиноматок на відкорм.

Вхідними даними експертної системи для вирощування кнурів на відкорм є запланована: вага кнурів; вихід чистого м'яса з туші кнуру; забійний вихід з туші та товщина шпику.

Вхідними даними експертної системи для вирощування свиноматок є: запланована вага свиноматок; запланована забійний вихід з туші; передбачувана кількість потомства свиноматки за 1 опорос; передбачуваний вихід чистого м'яса з туші; передбачувана кількість молока від свиноматки за одну лактацію (60 днів); передбачувана товщину шпику свиноматки.

Вихідними даними ЕС для вирощування кнурів на відкорм є: основна норма годування; спеціальні корма для відкорму кнурів; кількість води (водний раціон); вибрані рівні поживних речовин в різних комбікормових інгредієнтах; кількість годувань за добу; рекомендовані породи кнурів для відкорму.

Вихідними даними експертної системи для вирощування свиноматок є: основна норма годування; спеціальні корма для відкорму свиноматок; кількість води (водний раціон); кількість годувань за добу; необхідні корма підсосним свиноматкам на період вигодовування; рівні поживних речовин в різних комбікормових інгредієнтах; рекомендовані породи свиноматок для відкорму.

При запуску програми на виконання на екрані одночасно видно обидва блоки. Вибір потрібних пунктів здійснюється за допомогою вибору відповідних елементів на формі. Розрахунок рекомендацій у розробленій системі здійснюється при натисканні на кнопку „Виведення рекомендацій”.

Складемо поетапно, які критерії будуть на вході та, які повинні бути рекомендації на виході.

Маючи ПК користувач вибирає критерії вирощування кнурів і свиноматок (вхідні данні) у вхідному блоку в розробленій системі та отримує рекомендації по вирощуванню у вихідному блоці.

Дані (вхідні параметри системи), які будуть критеріями вибору для вирощування кнурів наступні:

– Запланована вага кнурів, кг: 170-250; 250-300; 300-350.
– Запланований вихід чистого м'яса з туші, %: 47-50; 54-58; 58-60.
– Запланований забійний вихід з туші, %: 70-75; 69-70; до 85.
– Запланована товщина шпику, мм: 20-30; 31-37; 38-45.

Наведемо дані, які являються рекомендаціями з вирощування (вихідні параметри системи): рекомендована основна норма годування; рекомендовані спеціальні корма для відкорму кнурів; рекомендована кількість води (водний раціон); вибрані рівні поживних речовин в різних комбікормових інгредієнтах; рекомендована кількість годувань за добу; рекомендовані породи кнурів для відкорму при заданих вхідних даних.

Дані, які будуть критеріями вибору вирощування свиноматок наступні (вхідні параметри системи):

– Запланована вага свиноматок, кг: 170-250; 250-300; 300-350.

– Запланований забійний вихід з туші, %: 70-75; 69-70; до 85.

– Запланований кількість потомства свиноматки за 1 опорос, поросят: 6-8; 9-11; 10-12.

– Запланований вихід чистого м'яса з туші, %: 47-50; 54-58; 58-60.

– Запланована кількість молока від свиноматки за одну лактацію (60 днів), л: 150-200; 200-250; 250-300.

– Передбачувана товщину шпику, мм: 20-30; 31-37; 38-45.

Дані, які є рекомендаціями з вирощування (вихідні параметри системи):

– рекомендована основна норма годування;

– рекомендовані спеціальні корма для відкорму свиноматок;

– рекомендована кількість води (водний раціон);

– рекомендована кількість годувань за добу;

– необхідні корма підсосним свиноматкам на період вигодовування;

– вибрані рівні поживних речовин в різних комбікормових інгредієнтах;

– рекомендовані породи свиноматок для відкорму при заданих вхідних даних.

За цими даними можна скласти схему експертної системи з тваринництва вирощування свиней.

Далі виконаємо проектування бази даних системи. Для роботи експертної системи з технології вирощування свиней треба розробити базу даних, в яку буде заноситися інформація за всіма критеріями (вхідні дані), та при запиті ЕС з цієї бази даних будуть генеруватися відповідні рекомендації [3-5].

Далі потрібно вибрати систему керування базами даних. Після аналізу систем систем керування базами даних було вирішено використати MySQL. MySQL є рішенням для малих і середніх застосувань. Гнучкість СУБД MySQL забезпечується підтримкою великої кількості типів таблиць: користувачі можуть вибрати як таблиці типу MyISAM, що підтримують повнотекстовий пошук, так і таблиці InnoDB, що підтримують транзакції на рівні окремих записів.

Приступимо до розробки бази даних. Для роботи з MySQL

будемо використовувати phpMyAdmin. phpMyAdmin – веб-інтерфейс для адміністрування MySQL.

Також в процесі проектування бази даних була обрана система управління базами даних MySQL.

В процесі проектування експертної системи з вирощування свиней на відкорм нами вибрано середовище для розробки NetBeans 7.

Для реалізації системи логічного виведення нами вибрана веб-мова PHP з використанням фреймворку Yii.

Експертна система реалізована з використанням таких мов програмування та інструментів проектування [6-10]:

– вся серверна частина проекту написана на мові програмування PHP, а вже клієнтська частина на мові JavaScript за допомогою технології AJAX;

– робота з базами даних виконана з використанням мови SQL та СУБД MySQL.

Ззовні експертна система буде мати вигляд веб-сайту, зверху якого знаходиться навігаційне меню, яке дозволяє користувачу пересуватись по розділам.

Основними розділами системи будуть 2 розділи: вирощування кнурів та вирощування свиноматок.

Ці сторінки будуть містити два блоки. В першому блоці буде критерії вибору вхідних даних з технології вирощування свиней на відкорм. У другому блоці будуть виводитися рекомендації з вибраних вхідних даних.

Головною вимогою було зробити розрахунок швидким та зручним для користувача. Це було реалізовано за допомогою технології Ajax. Він дозволяє робити інтерактивні веб-додатки. Усі данні при розрахунку будуть отримуватися в фоновому режими та автоматично обновлятися на сторінці не перезавантажуючи її.

Після розрахунку вихідну інформацію можна роздрукувати на листок паперу або зберегти у файл за допомогою діалогового вікна. Можливість друку надає кожен сучасний веб-браузер, для цього треба нажати Ctrl+P або по кнопці «Друк» біля виводу рекомендацій.

На рис. 1 зображена сторінка вирощування кнурів до розрахунку.

Для успішного функціонування програми розробленої експертної системи та апаратних засобів висуваються певні вимоги.

В процесі роботи над ЕС здійснено проектування інтерфейсу користувача, який є логічним та простим [5, 7]. В лівій частині – критерії технології, в правій – рекомендації до технології.

Розроблено інтерфейс передачі даних між людиною-користувачем, та машиною логічного виведення.

Також розроблена адміністративна панель керування системою.

На мові програмування PHP та JavaScript розроблена машина логічного виведення [7, 8]. На сучасному етапі розвитку системи цей набір інструментальних засобів розробки є найліпшим.

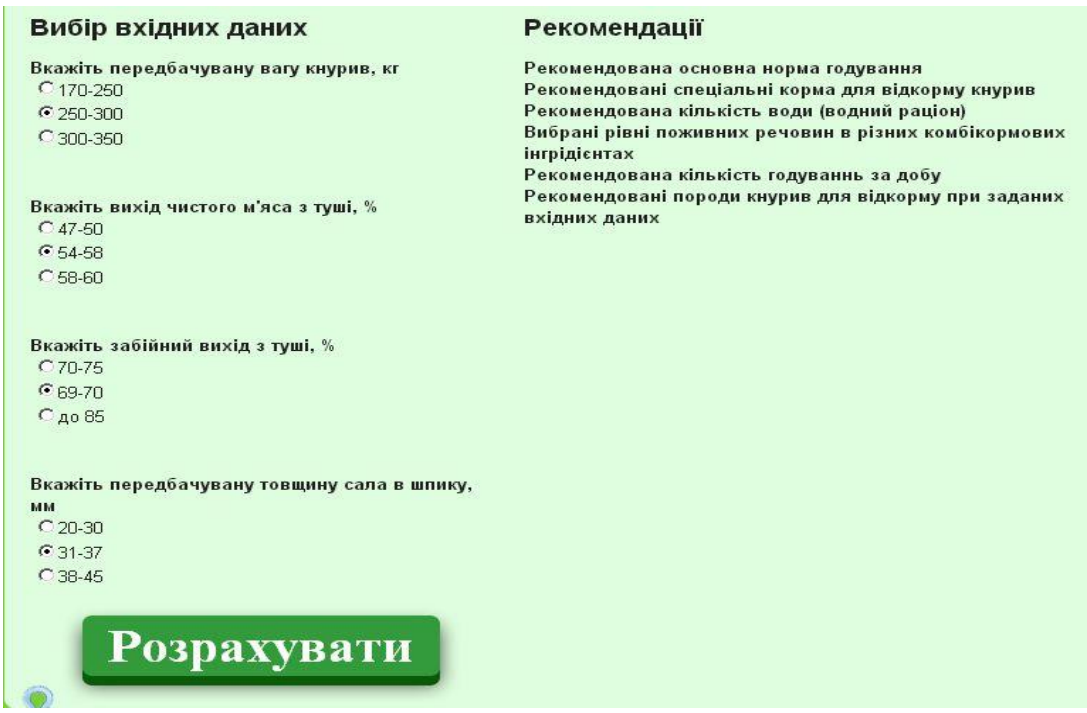

Рис. 1. Інтерфейс користувача для розрахунку кнурів

У верхній частині назва «Експертна система з агротехнології вирощування свиней на відкорм».

Щоб перейти на сторінки розрахунку рекомендацій, у головному меню треба вибрати розрахунок чого буде проводитися – «Вирощування кнурів» або «Вирощування свиноматок».

Сторінка розрахунку рекомендацій складається з двох частин: у лівій частині критерії з вибору технології, у правий – рекомендації до технології

У лівому блоці треба вибрати один з критеріїв вибору технології з наведених. У правому блоці є блоки виводу текстової інформації для виведення рекомендацій технології.

Головна сторінка розробленої системи наведена на рис. 2.

Також є такі кнопки: «Розрахувати» - для вибору рекомендацій з технології вирощування свиней; «Друкувати» - для посилання на друк рекомендацій з технологій;

Після вибору потрібних прапорців треба натиснути кнопку «Розрахувати», буде виведені рекомендації з технології.

Для кнурів буде виводитися наступна інформація:

– рекомендована основна норма годування;

– рекомендовані спеціальні корма для відкорму кнурів;

– рекомендована кількість води (водний раціон);

– вибрані рівні поживних речовин в різних комбікормових інгредієнтах;

– рекомендована кількість годувань за добу;

– рекомендовані породи кнурів для відкорму при заданих вхідних даних.

Рис. 2. Головна сторінка розробленої системи

Для свиноматок буде виводитися наступна інформація:

– рекомендована основна норма годування;
– рекомендовані спеціальні корма для відкорму свиноматок;
– рекомендована кількість води (водний раціон);
– рекомендована кількість годувань за добу;
– необхідні корма підсосним свиноматкам на період вигодовування;
– вибрані рівні поживних речовин в різних комбікормових інгредієнтах;
– рекомендовані породи свиноматок для відкорм при заданих вхідних даних.

Після виведення потрібних рекомендацій користувач системи може роздрукувати отримане або зберегти у файл загальну рекомендацію за допомогою кнопки «Друк» або клавіатурного скорочення Ctrl+P.

Висновки. Спеціалізована експертна система, яку ми спроектували: має простий, логічний та зручний веб-інтерфейс. Система дозволяє: робити запити у базу даних та робити виведення рекомендацій на екран комп’ютера; вона має доступ з будь-якої частини світу (при наявності Інтернету); вона має дворівневу структуру, а саме - вибір вхідних критеріїв (даних), а також модуль обробки та виведення раціональних рекомендацій по технології (вихідні дані); дозволяє давати рекомендації найбільш раціональної технології вирощування свиней на відкорм у приватних господарствах в залежності від різних вхідних критеріїв (даних).

Реалізація даної експертної системи, дозволяє досягнути більш ефективного продажу продукції тваринництва у приватному фермерському господарстві, а саме реалізації м`яса свиней, у якій ми використали технологію продукційної моделі, розробили відповідну

базу даних до неї та реалізували її за допомогою мови програмування PHP. Використання даної системи дозволить приватному фермерському господарству передбачити, а у подальшому і збільшити вихід чистого м`яса з свиней, збільшити кількість потомства свиноматки за 1 опорос, а це в свою чергу дозволить покращити продаж м`яса свиней, зменшити витрати на технологію при їх вирощуванні, зберегти час свиноводу, при пошуку потрібної інформації при вирощуванні свиней на відкорм, що в свою чергу підвищить усі економічні показники приватного фермерського господарства та принесе йому значні прибутки.

Список використаних джерел

1. Sagalakova N. The expert system of formation of the tourism product price, Investytsiyi: praktyka ta dosvid, vol. 14, 2016. Pp. 34–40.
2. Шаров С.В. Печерський Р.В. Аналіз інструментальних засобів для розробки експертної системи медичної лабораторії. In Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення: зб. тез доп. Міжнар. наук. Інтернет-конф. Тернопіль. 2017. С.87–90.
3. Лубко Д.В. Проектування комп’ютерної системи з агротехнології вирощування овочевих на базі експертної системи. Комп’ютерні інтелектуальні системи та мережі. Матеріали IX Всеукраїнської науково практичної WEB конференції аспірантів, студентів та молодих вчених. Кривий Ріг: ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2016. С.67–72.
4. Гнатовська Ю.О. Розробка медичних діагностичних систем реального часу. Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили]. Сер.: Комп’ютерні технології, Том. 90, Вип. 77, 2008. С. 130–136.
5. Джарратано Д., Райли Г. Експертные системы. Принципы разработки и программирование. Издательство: БХВ. 2007. 1152 с.
6. Роббинс, Дж. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство Электронный ресурс] / Дж. Роббинс; пер. с англ. М. А. Райтман. 4-е изд. Электрон. текстовые дан. ЭКСМО, 2014. 528 с.
7. Стив Круг. Как сделать сайт удобным. Юзабилити по методу Стива Круга. Киев: Пресс. 2010. 208 с.
8. 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.
9. Роббинс Дж. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство Электронный ресурс] / пер. с англ. М. А. Райтман. - 4-е изд. Электрон. текстовые дан. Издательство: ЭКСМО, 2014. 528 с.
10. Титтел Э. HTML, XHTML и CSS для чайников, 7-е издание. HTML, XHTML & CSS For Dummies, 7th Edition. Издательство: Диалектика, 2011. 400 с.