

ственным, удобрениям, срокам сева. Следовательно, надо говорить не об отдельных сортах, а о системе сортов, взаимодополняющих друг друга, обеспечивающих максимальную продуктивность.

Разнообразие видов, сортотипов и сортов люцерны с различными требованиями к условиям выращивания дает возможность подобрать для каждой почвенно-климатической зоны сорт, обладающий наибольшей продуктивностью в конкретных условиях.

Литература

1. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л.Г. Боярский. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 416 с.
2. Заяц, Л.К. Ежедневно крепить аграрную экономику / Л.К. Заяц //Белорусская нива, 2012.– 4 дек.
3. Создание эффективной кормовой базы – основа интенсивного развития животноводства / Гусаков В.Г. [и др.]. – Минск: Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси, 2005. – 24 с.
4. Соперница «королевы» // Белорусская нива. – 2013. – 11 янв.
5. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Минск, 2014. – С.26.

УДК 631.15: 004.9

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ХОЗЯЙСТВАХ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ ЖИВОТНЫХ В КОРМАХ

Галушко Е.В.¹, к. т. н., доцент, **Сеньков А.Г.¹**, к. т. н., **Карпович А.М.¹**,
Тернов Е.В.¹, **Шестаков К.М.²**, к. т. н., доцент

¹Белорусский государственный аграрный технологический университет

²Белорусский государственный университет

Системы поддержки принятия решений (СППР) очень быстро распространяются во многих сферах деятельности человека, в том числе и сельском хозяйстве.

В БГАТУ, в соответствии с приказом ГКНТ РБ №177 от 18 июня 2014г. и протоколом НТС Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь №12 от 10 июля 2014г., в рамках инновационного проекта ведется разработка программного обеспечения поддержки принятия решений для обеспечения потребности животных в кормах, которое предполагает решение нескольких взаимосвязанных задач.

Программа должна обеспечивать итерационный поиск оптимальных решений, ориентирующийся на несколько критериев: разработку сбалансированных рационов кормления животных; формирование годовой потребности в кормах, которую могут удовлетворить ресурсы хозяйства с учетом возможностей кадрового обеспечения и машинно-тракторного парка хозяйства; формирование планов посева и уборки кормов, а при необходимости и закупки комбикормов и премиксов.

Анализ состояния данного вопроса в области сельскохозяйственной деятельности показывает, что в последние годы этой проблеме уделяется большое внимание.

Киевским институтом кибернетики им. В. М. Глушкова в рамках информатизации сельскохозяйственных предприятий разработаны СППР: «Агротех», «Зоотех». База данных СППР «Агротех» включает множество таблиц, отображающих накопленные результаты в картографии, агрометеоинформаци, земледелии и т.п., формируется и блок описания машинно-тракторного парка, грузового автотранспорта. В основу модуля «Агротех», положена методология распределенного принятия решений, что позволяет работать на основе отношений приоритетов взаимодействия. Разработаны алгоритмы многокритериальной, системной и распределенной оптимизации. Разработан и алгоритм поиска решения задач по несовместимой системе ограничений. В СППР «Агротех» реализованы задачи выбора оптимальной структуры посевных площадей на уровне хозяйства, подразделения и севооборота, задачи

построения оптимальных схем севооборотов, выбора технологических приемов обработки почвы под соответствующие культуры. В рамках реализации функций зоотехнии разработана интегрированная база данных, включающая информацию о системе кормления, воспроизводства, содержания, управления технологическими процессами, экономического, организационного управления и т.д. [1].

Но наиболее интенсивно накапливаются результаты в программах, получивших общее название — ERP-систем (Enterprise Resource Planning System — системы планирования ресурсов предприятия). Это множество продуктов, достаточно дорогих, как в приобретении, так и эксплуатации, включающей в себя адаптацию и специализацию продукта. Эти процедуры проводят ERP-аналитики и ERP-программисты.

Система AgroClever - первое в СНГ комплексное решение для сельского хозяйства [2] и предназначена для крупных сельскохозяйственных предприятий, работающих в сфере растениеводства. Решаются широкий спектр задач по созданию базы историй сельскохозяйственных угодий и посевов. Точная территориальная привязка данных позволяет облегчить оперативный контроль соблюдения технологий и проводить мониторинг состояния посевов. Поддерживаются решения и по оптимизации движения техники по полям с учетом препятствий, находящихся на полях.

Для системы Oracle JD Edwards [3] приведем лишь возможности двух модулей.

Модуль «Управление выращиванием» позволяет поддерживать решения по использованию земли, параметрам сельскохозяйственных операций, качеству сельскохозяйственной продукции. Ввод описания почвы и метеоусловий, химических препаратов и удобрений поддерживает эту работу. Управление сбором урожая происходит за счёт планирования сельскохозяйственных операций по сбору урожая, учёта фактических операций по сбору урожая, отслеживания фактических затрат на уровне каждого земельного участка и сравнения плановой и фактической урожайности земельных участков.

Модуль «Управление логистикой» обеспечивает управление транспортом и сельскохозяйственным оборудованием, маршрутизацию и автоматический расчёт затрат, учёт продукции и товарно-материальных ценностей на складах предприятия, контроль сроков годности, влажности и параметров качества партий, выполнение складских операций.

В нашем случае разработке подлежит программный модуль в системе планирования функционирования сельскохозяйственного предприятия, облегчающий поддержку принятия решений по оптимизации структуры сырьевого конвейера для обеспечения хозяйства качественными кормами. При решении данной задачи необходимо принимать во внимание ряд ограничений, накладываемых характером специализации хозяйства, составом механизмов и машин машинно-тракторного парка, их графика загрузки в период посева и уборки и в течение всего технологического периода выращивания и заготовки кормов с учетом оптимальных сроков посадки и уборки кормовых культур, наличием трудовых ресурсов и т.п. Таким образом, решение данной задачи заключается в оптимизации севооборота кормовых культур с учетом заданных технико-экономических ограничений. Поэтому помимо методов линейного программирования в данном случае требуется применение методов теории расписаний и теории массового обслуживания, а также учет множества различных трудно формализуемых факторов.

База данных (БД) хозяйства – ключевой компонент для работы программы. Она является полигоном, объединяющим всех специалистов – агрономов, животноводов, аналитиков, программистов и др. Назначение БД – представление всех данных и знаний, которыми располагают специалисты хозяйства. Эти данные, полученные от научных организаций, университетов, из накопленного опыта содержания животных и истории полей, показывают ключевые моменты собственного подхода специалистов хозяйства к решению описанных выше задач. Многие из них не четки и имеют вид словесных конструкций. Они в конечном итоге переходят в рабочие столбцы таблиц и доступны строгому логическому анализу. При этом одни столбцы в таблицах БД строги и могут включать только четкое описание функций распределения или их параметров (min, max, mean, stdev, ...), а другие – расплывчаты и форму-

лируются как текстовые сообщения (нечеткие данные, знания) и не доступны программе и компьютеру. Программист может их отнести только в файл помощи пользователю. Это участок работы с аналитиком и, практически, исключает включение этих сведений в программу.

Столбцы таблиц БД могут содержать и ссылки на известные типы файлов, т.е. БД предназначены как для пользователя, так и для расчетного ядра компьютера. В программах поддержки принятия решений работают оба – и пользователь и расчетное ядро компьютера. При этом скрытой задачей является достижение гармонии «взаимоотношений» обоих участников. Этот критерий является основополагающим для формирования технических требований к интерфейсу программы, его структуры и гибкости.

Успешное выполнение проекта во многом зависит от сочетания разноплановых специалистов, входящих в состав рабочей группы разработчиков, их взаимопонимания и профессионализма. Простейшее, и очень эффективное решение – это последовательное, пошаговое совершенствование, как программы, так и самих специалистов. Но число шагов совершенствования ограничено сроками работы и ее этапов.

За основу базы данных в данной программе принята база данных программы «Рацион», разработанной в 2011 – 2013 гг. в БГАТУ совместно с РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» в рамках РНТП Минской области [4,5], которая дополняется таблицами и столбцами в таблицах.

Заключение

Рассмотрена многоцелевая задача поддержки принятия решения для оперативного и квалифицированного управления кормопроизводством и пути ее решения.

Намечены шаги по созданию программы поддержки принятия решения по оптимизации структуры посевов кормовых культур и расчету кормового баланса для различных групп скота, исходя из потребностей хозяйств, позволяющей использовать резервы, скрытые в несовершенстве управленческих решений.

Литература

1. Econbooks, Inc.(1999). Диапазон областей применения СППР. Москва, Econbooks. [Электронный ресурс] <http://econbooks.ru/books/part/10362>. Режим доступа: - свободный.
2. «Квazar-Микро» представляет инновационную автоматизированную систему управления аграрным хозяйством AgroClever. [Электронный ресурс] – <http://belerp.com/modules.php?> Режим доступа: - свободный.
3. Система Oracle JD Edwards. Oracle JD Edwards EnterpriseOne. [Электронный ресурс] – <http://oracle-jde.ru/> Режим доступа: - свободный.
4. Сеньков А.Г. Решение задачи расчета сбалансированного рациона кормления КРС методом линейного программирования // Вестник ВНИИМЖ. – №3(11). – 2013. – С. 144-147.
5. Галушко Е.В., Сеньков А.Г., Шестаков К.М., Бондарь Н.Ф., Саханчук А.И. Программа балансирования рационов на основе экспресс-оценки энергетической питательности кормов для молочного стада.// Свидетельство о регистрации компьютерной программы № 644 от 07.03.2014