

Заключение

Рассмотрена структура описания полей, как совокупности строк таблицы, включающих показатели почвы, автоматически ротируемые столбцы предыстории посадки полей и урожаев, полученных в предыдущие годы.

Показаны отдельные черты расчетов для поддержки принятия решения по посеву полей.

Литература

1. Комплекс агрономических задач. Руководство пользователя. Версия 4.3. Панорама 2014. Ногинск. [agroeditdoc.pdf](#). [www.gisinfo.ru](#).
2. Карты полей. Технология создания. Версия 1.1. Панорама 1991-2011. Ногинск. [fieldmap.pdf](#). [www.gisinfo.ru](#).
3. Сеньков А.Г. Решение задачи расчета сбалансированного рациона кормления КРС методом линейного программирования // Вестник ВНИИМЖ. – №3(11). – 2013. – С. 144-147.
4. Математическая модель и алгоритм балансирования суточного рациона кормления КРС в системах поддержки принятия решений. А.Г. Сеньков, Е.В. Галушко, К.М. Шестаков, А.П. Мириленко, А.И. Саханчук Электроника инфо. № 9 (111), 2014, с.52-54.

УДК 631.15: 004.9

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Галушко Е.В.¹, канд. техн. наук, доцент, Сеньков А.Г.¹, канд. техн. наук,

Карпович А.М.¹, Шестаков К.М.², канд. техн. наук, доцент

(¹Белорусский государственный аграрный технологический университет, Минск;

²Белорусский государственный университет, Минск)

Введение

Системы поддержки принятия решений (СППР) в информационных технологиях (ИТ) явление достаточно новое. Компьютеры все более полно вторгаются в сферу управления, планирования сельскохозяйственным производством. Это не автоматические системы. Они поддерживают, как правило, только финишные расчеты и эти результаты сильно схожи с рекомендациями. Построение СППР переживает период формирования основных рекомендаций к требованиям и отличительным чертам основных модулей (чаще, это интерфейс специалист-компьютер, база данных/знаний, расчетные модули и выходные документы). В подавляющем большинстве знания и данные, поступающие от специалистов хозяйств ориентировочны, более точно говорить определены нечетко. Математические модели, описывающие их, оперируют лингвистическими переменными и сложно поддаются программированию.

Однако, эффект от внедрения СППР во всех отраслях производства значителен.

Производство кормов для животноводства использует более половины сельскохозяйственных земель страны. Целевые функции планирования посевов должны ориентироваться на энергетику кормов, содержание в них протеина, сахара и т.п. Эти показатели существенно изменяются в различных фазах развития растений. Должен быть учтен комплекс биологической защиты почв от истощения и потери плодородия. Все работы по обработке полей, включая внесение удобрений, должны проводится в сжатые сроки, лишь на несколько дней отличающиеся от оптимальных. Такое положение порождает и лингвистическую задачу планирования работы техники. Комплексно достижение кормового баланса нацелено на получение планируемой продуктивности животных при минимальных затратах [1].

Объем нечетких данных может быть настолько велик и разнороден, что разработка универсального алгоритма их обработки становится затруднительной. Сложности внедрения смягчают аналитик и программист, которые и осуществляют адаптацию СППР в конкретном хозяйстве.

Первые СППР

Системы поддержки принятия решений появились в конце 70-х - начале 80-х г. прошлого столетия, чему способствовало распространение компьютеров, стандартных пакетов прикладных программ, а также успехи в создании систем искусственного интеллекта [2]. Им предшествовали системы управленческих решений (1960-е годы). По мнению первооткрывателей СППР Keen P. G. W., Scott Morton M. S. (1978), концепция поддержки решений была развита на основе «теоретических исследований в области принятия решений... и технических работ по созданию интерактивных компьютерных систем».

Исследователи видят и истоки структур СППР в работах Н. Корсакова, опубликовавшем в 1832 году описание механических устройств, так называемых «интеллектуальных машин», которые должны были облегчить труд специалистов, например, ускорить принятие решений о выборе наиболее подходящих лекарств по наблюдаемому у пациента симптомам заболевания.

За почти 50 лет истории развился теоретический базис построения архитектур СППР, установилось широкое применение их реальных коммерческих приложений.

Ушли и многие мифы, сдерживающие энтузиазм разработчиков и пользователей. Перечислим отдельные мифы:

- специалисты и без привлечения программной поддержки выбирают наилучшие варианты из всех возможных в каждой ситуации;
- решения в каждой отрасли специфичны и подход к каждому из них мало связан опытом предшественников;
- в принятии решений самое главное – удача;
- анализ ситуации требует больших усилий, средств, но мало что дает;
- компьютеры нужны лишь для хранения информации, они малопригодны в поддержке принятия решений;
- варианты решения задач очевидны, надо лишь выбрать один из них.

Исследования, показали, что, не смотря на непоследовательность, противоречивость конкретных ситуаций, в принятие решений необходимо опираться на определенную стратегию, на продуманный и выверенный план действий. Для этой цели собирается и анализируется большой объем информации. Чем более автоматизирован процесс, тем правильнее получаемый результат. СППР делают интуицию специалистов обоснованной. Они стремятся, не только обеспечить общение с компьютером на привычном языке, но и создают подлинный диалог в решении общей задачи.

Решения в кормопроизводстве

Специфику задач поддержки принятия решений в кормопроизводстве рассмотрим на примере разработки проводимой в БГАТУ [3]. Данная СППР должна помочь агроному, зоотехнику и другим специалистам конкретного хозяйства обеспечить при минимальных расходах планируемую продуктивность через формирование потребности в кормах, которую могут удовлетворить ресурсы полей хозяйства. А так же, с учетом возможностей машин хозяйства, необходимо сформировать планы посева и уборки.

В ходе работы выделена ведущая задача - планирование плана посева полей отведенных под кормопроизводство. Решено разместить переменные данные в базе данных, доступной специалистам хозяйства и разработчикам, использовать картограммы и спутниковые карты местности.

База данных хозяйства – ключевой компонент для работы программы, ее задача представить все данные и знания, которые имеются в наличии у специалистов хозяйства. Эти данные получены от институтов, университетов, из накопленного опыта содержания животных, полей и показывают ключевые моменты собственного подхода специалистов хозяйства к решению описанных выше задач. Многие из них не четки и имеются, как словесные конструкции. Но и они в конечном итоге переходят в рабочие столбцы таблиц, доступные строгому логическому анализу.

База данных являются полигоном, объединяющим всех специалистов – агрономов,

животноводов, аналитиков, программистов и других. Для одних заводят таблицы, для других столбцы в таблицах.

Одни столбцы строги и могут включать только четкое описание функций распределения или их параметров (\min , \max , mean , stdev , ...).

Вторые расплывчаты и формулируются, как текстовые сообщения (нечеткие данные, знания). Они не доступны программе и компьютеру. Программист может их отнести только в файл помощи пользователю. Это участок работы с аналитиком и, практически, отказ от включения сведений в программу.

Столбцы таблиц базы данных могут содержать и ссылки на известные типы файлов. Т.е. базы данных предназначены, как для человека-пользователя, так и расчетного ядра компьютера. В программах поддержки принятия решений работают оба – пользователь и расчетное ядро компьютера.

Скрытой задачей является достижение гармонии «взаимоотношений» обеих участников. Это задание для интерфейса программы, ее структуры, гибкости. Только успешное сочетание позволяет сформировать рабочую группу специалистов и выполнить проект.

Простейшее и эффективное решение – это последовательное, многошаговое совершенствование, как программы, так и самих специалистов. Но число шагов совершенствования ограничено сроками работы, ее этапа.

За основу базы данных в работе решено принять базу данных программы «Рацион» [4] дополняя ее таблицы столбцами и вводя новые таблицы. В любом случае программа «Рацион» как бы шире разрабатываемой, так как она определяет и рациональную закупку кормов.

Математические модели [5] использованные в программе «Рацион» расширены совокупностью и специфичностью описаний.

За основу учета и планирования посевов принята таблица из строк описания полей, учитывающая севооборот по каждому из полей. Обозначим массив севооборотов $S_{i,j,k}$, где i – номер поля; j – номер года от текущего ($-his, \dots, -3, -2, -1, 0, 1, \dots, end$) где his – глубина учитываемого севооборота (лет), end – глубина планирования вперед, k – номер посеянного ранее или планируемого к посеву корма (культуры).

Оптимальный вариант размерности элемента массива разумно установить в объемной энергии урожайности с гектара (полученной или планируемой) мДж. Эти данные возьмем с таблиц кормов и полей. Такой подход позволит легко сортировать данные при визуализации поддержки принятия решений. Данный массив динамический и представляет собой кольцо векторов, вращающихся при заполнении плана посевов на следующий год. Фактический урожай текущего года вносится в таблицу севооборотов по его получению. Вносится несколько коэффициентов, оценивающих пересев посевов, влажность, внесение гумуса, дающих температурную оценку. Реально, объем массива для расчета не велик и сохраняется за предыдущее десятилетие, как справочный.

Заключение

Проведен анализ специфики поддержки принятия решений в задачах оптимизации структуры сырьевого конвейера. Математическая модель планирования посевов ориентируется на таблицу полей общей базы данных, которая учитывает основные факторы плодородия и содержит дискретную модель севооборота с учетом затрат на поддержание плодородия.

Литература

1. Сеньков А.Г. Решение задачи расчета сбалансированного рациона кормления КРС методом линейного программирования // Вестник ВНИИМЖ. – №3(11). – 2013. – С. 144-147.
2. К.М. Шестаков. Интеллектуальные системы. Электроника инфо. №4, 2011, с. 27-28.
3. Галушко Е.В., Сеньков А.Г., Шестаков К.М., Карпович А.М., Тернов Е.В. Поддержка принятия решений в хозяйствах для обеспечения потребности животных в кормах.

Материалы Международной научно-практической конференции «Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве» (Минск, 23-24 октября 2014 г.). Минск, БГАТУ, в 2-х Ч., Ч.1, с.168-170.

4. 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

5. Математическая модель и алгоритм балансирования суточного рациона кормления КРС в системах поддержки принятия решений. А.Г.Сеньков, Е.В.Галушко, К.М.Шестаков, А.П.Мириленко, Саханчук А.И. Электроника инфо. № 9 (111), 2014, с.52-54.

УДК 631.15: 004.9

ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СЕВООБОРОТОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Галушко Е.В.¹, канд. техн. наук, доцент, Карпович А.М.¹, Сеньков А.Г.¹, канд. техн. наук, Серебрякова Н.Г., канд. пед. наук, доцент, Тернов Е.В., Шестаков К.М.², канд. техн. наук, доцент
(¹Белорусский государственный аграрный технологический университет, Минск;
²Белорусский государственный университет, Минск)

Введение

Развитие ERP-систем (Enterprise Resource Planning System — системы планирования ресурсов предприятия) в современных с/х хозяйствах, становится ощутимым при создании технологических модулей. Эти модули могут функционировать автономно и обеспечивать специалистам хозяйства определенные удобства, сокращающие трудовые затраты и обеспечивающие более углубленные возможности в оптимизации принимаемых решений. Интерфейс программы поддержки принятия решений (ППР) должен погружать специалиста в решаемую им задачу, быть простым и доступным [1].

В этой области знаний определены и специфичные термины [2]:

- «пользователь» - лицо, допущенное к изменению содержимого таблиц в базе данных, командного интерфейса программы;
- «пользовательский интерфейс» - совокупность средств, с помощью которых пользователь может общаться с системой.

Создание удобного пользовательского интерфейса, задача сложная и требует комплексного подхода. Программист должен стать «разумным» и «требовательным» пользователем. Обычно, программист не сомневается в том, что его пользовательский интерфейс удобен и красив, особенно если он похож на аналогичные продукты. В пользовательском интерфейсе (общение в данном случае осуществляется через экран монитора) должны быть учтены все основные важные данные и тревожные ситуации. Под качеством интерфейса обычно понимают:

- возможность и простоту доступа к набору программ и функций;
- дизайн окон экрана;
- перечень и дизайн отображаемых данных, символьной информации;
- диалог пользователя и компьютера;
- обратная связь с пользователем;
- командный интерфейс доступа пользователя к управлению функционированием программы.

Программа работает в среде операционной системы. Операционная среда определяет ряд стандартных команд, целесообразность изменения (или переименования) которых не желательна, хотя бы по тому, что требует переобучения пользователя и вызывает ошибочные действия. Поэтому в командном интерфейсе выделяется подмножество команд идентичных командам операционной системы и основных программных компонентов Microsoft Office (в