После составления таблицы решений нужно выполнить определенные операции проверки. Функции логической обработки, доступные из меню «Логика», – это компоненты, которые предоставляют средства для проверки структурной логики таблицы решений. Эти функции выявляют и исправляют повторяющиеся, противоречивые или неоднозначные правила. Кроме того, эти функции служат для создания, анализа и доведения логической таблицы до совершенства. Вышеупомянутая таблица решений применения азотных удобрений прошла проверку на двусмысленность, устранение неоднозначности и является логически совершенной.

Завершающим процессом создания базы знаний является компилятор, который завершает процесс таблицы решений путем кодирования готовой таблицы на одном из поддерживаемых языков программирования. Сгенерированный программный код можно скопировать и вставить в редактор программирования и скомпилировать в исполняемый код для целевой вычислительной среды. На рисунке 2 показан сгенерированный программный код на языке java, в дальнейшем данный код будет использован для разработки экспертной системы.

В дальнейшем планируется пополнение базы знаний данными по применению средств защиты растений на зерновых культурах, агротехнических приемов и др. В результате будет построена экспертная система по поддержке сельхозтоваропроизводителей Западной Сибири.

Использованные источники:

1. Алферьев Д.А. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве // АгроЗooТехника. – 2018. – Т. 1. – № 4. – С. 5.
2. Бендик Н.В. Разработка базы знаний для сельскохозяйственных товаропроизводителей Иркутской области// Цифровые технологии и системы в сельском хозяйстве: материалы междунар. научно-практ. конф. – Иркутск, 2019. – С. 30-36.
3. Димитров В.П., Борисова Л.В., Нурутдинова И.Н. Формирование базы знаний интеллектуальной системы для технологической регулировки зерноуборочного комбайна // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2018. – № 3 (19). – С. 3-14.
4. Коптелов А., Оситнянко О. Информационные технологии в сельском хозяйстве // Агробизнес: информатика – оборудование – технологии. – 2010. – № 12. – С. 60–64.
5. Курзаева Л.В. К вопросу об актуальности разработки базы знаний интеллектуальной системы поддержки управления требованиями к результатам обучения ИТ-специалистов // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 12-3. – С. 513-517.
6. Borisova L.V., Nurutdinova I.N., Dimitrov V.P. Fuzzy Logic Inference of Technological Parameters of the Combine-Harvester, WSEAS TRANSACTION on SYSTEMS. – 2015. – V.14., pp. 278-285.
7. Krakovsky Yu. M. Cyberattack intensity forecasting on informatization objects of critical infrastructures // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 481 (2019) p.

УДК 631.3:004.04

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-107-109

*Риксен В.С., Лужных Т.А.,
СФНЦА РАН, Новосибирская обл., р.п. Краснообск*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫБОРА СОРТА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Потребность в инструментах, способствующих научно обоснованному выбору адаптивных сортов и гибридов, учитывающих агротехнологические и почвенно-климатические особенности, обусловлена тенденциями современного высокотехнологичного аграрного производства. Их внедрение в сельское хозяйство будет способствовать получению стабильных и рентабельных урожаев зерновой продукции. В статье представлена программа, позволяющая на основании выбранных критериальных позиций, произвести научно-обоснованный выбор сорта или гибрида 5 зерновых культур, включенных в Реестр селекционных достижений и допущенных к возделыванию на территории Российской Федерации. Данное программное обеспечение способствует адаптивному подбору сорта на основании данных, полученных на госсортоучастках ФГБУ «Госсорткомиссия», и информации, предоставленной оригинаторами (патентообладателями).

Ключевые слова: зерновые культуры, сорт, гибрид, программное обеспечение.

Устойчивые, высокие по качеству и количеству урожая зерновых культур формируются, начиная с подбора сортов (гибридов) с высоким адаптивным потенциалом. Сорта (гибриды) сельскохозяйственных культур следует возделывать в условиях, на которые они положительно отзываются, при применении соответствующей агротехники [1]. Поэтому потребность в создании объективной и быстрой оценки с целью подбора сортового материала, обладающего наивысшей адаптивностью к условиям произрастания, в сельскохозяйственном производстве возрастает [2].

Наиболее доступным и дешевым вариантом повышения рентабельности производства при возделывании любой сельскохозяйственной культуры является использование современных сортов (гибридов), эффективно использующих питательные вещества и влагу, что на сегодняшний день неоднократно доказано [3, 4].

Однако это не означает, что правильно подобранный сорт (гибрид) позволяет снизить качество агротехники в хозяйствах, так как максимальную отдачу любой сорт дает при благоприятно складывающихся погодных и агротехнических условиях.

Целью проводимых исследований на базе лаборатории предиктивных агротехнологий с использованием методов искусственного интеллекта СФНЦА РАН являлась разработка принципов и алгоритмов автоматизированной технологии подбора сортов и гибридов зерновых культур, а также создание специализированного программного обеспечения в рамках комплексных научных исследований по созданию научно-обоснованной системы поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур для условий Западной Сибири.

При проведении исследований использовали системный подход, логический и математический анализ накопленного материала, метод экспертных оценок, теорию систем управления базами данных, методологию проектирования информационных систем.

Объект исследования – сорта и гибриды ведущих зерновых культур Западной Сибири.

В рабочем режиме программного обеспечения (рисунок 1) пользователь выбирает интересующую его культуру, затем задает значения параметров и получает список рекомендуемых сортов (гибридов) с описанием. Описание сорта, как и культуры, представляет собой rtf-документ. В документ о сорте включена информация: название сорта (гибрида), регионы допуска, год включения в Госреестр селекционных достижений, оригинаторов (патентообладателей), среднюю урожайность в результате проведенных Госсортоиспытаний, визуальные отличия в строении вегетативных органов, а также степень устойчивости к болезням и вредителям.

Рисунок 1. Рабочий интерфейс приложения для подбора сорта (гибрида) сельскохозяйственных культур

Данная программа апробирована на большом количестве различных наборов исходных данных, в результате в 96 % случаев программой давались рекомендации, совпадающие с мнением ученых-экспертов.

В результате проведенной научно-исследовательской работы построен алгоритм, разработана структура базы данных и создано программное обеспечение, позволяющее на основании задаваемых пользователем показателей получить перечень наиболее целесообразных к возделыванию сортов/гибридов основных зерновых культур для условий Сибири.

Использованные источники:

1. Иванов Д.А., Рубцова Н.Е. Адаптивные реакции сельскохозяйственных растений на ландшафтные условия Нечерноземья. – Киров, 2007. – 356 с.
2. Боме Н.А., Земцова Е.С., Колоколова Н.Н., Королев К.П., Боме А.Я., Вайсфельд Л.И., Петрова А.А. Генетические ресурсы растений как фактор повышения устойчивости агроэкосистем в Западной Сибири // Реализация методол. и метод. идей проф. Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптив.-ландшафт. систем земледелия: материалы междунар. науч.-практ. конф. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – Т. 2. – С. 28-32.
3. Гусева Л.В. Влияние сорта на повышение экономической эффективности выращивания зерновых культур в условиях Среднего Урала // Общие вопросы мировой науки. – Люксембург, 2017. – С. 49–53.
4. Радченко Л.А., Радченко А.Ф. Урожайность и качество зерна сортов пшеницы озимой в условиях степного Крыма // Таврический вестник аграрной науки. – 2017. – № 1 (9). – С. 71–79.

УДК 338. 635

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-109-112

*Рябухина Т.М.,
СибНИИЭСХ СФНЦА РАН, Новосибирская область, р.п. Краснообск*

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ОВОЩЕВОДСТВА ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

В статье рассматриваются вопросы применения современных технологий в производстве овощей закрытого грунта. Потенциал овощеводческой отрасли округа и в частности Новосибирской области позволяет, если не полностью, то, по крайней мере, в большей степени обеспечить свое население овощной продукцией. Совершенствование производства овощей закрытого грунта тесно связано с научно-техническим прогрессом, который охватывает все технологические процессы выращивания овощных культур; подбор сортов и гибридов, систем полива и подкормки растений; создание биологически обоснованного микроклимата и его регулирования; современные и ресурсосберегающие технологии.

Ключевые слова: производство овощных культур, тепличные комбинаты, овощной рынок региона, современные инновационные технологии, плановые показатели.

Овощи являются для человека ценнейшими продуктами питания и источниками витаминов, грубых волокон, биологически активных веществ и аминокислот. Потребление овощей благоприятно действует на здоровье человека. В связи с ростом численности населения в мире растет потребность в увеличении объемов производства овощных культур. Тепличные комплексы в России считаются перспективным направлением, так как необходимо снабжать население свежими овощами и зеленью круглый год.

В 2019 году хозяйствами, поставляющими на стол сибиряков овощи закрытого грунта, было произведено 42 тыс. т овощной продукции. Это позволило удовлетворить потребности региона в овощах закрытого грунта. Норма потребления овощных культур закрытого грунта составляет 15 кг на человека. Региональные производители почти полностью закрывают потребность области в зеленных культурах. Потребность по огурцу закрыта на 66 %, а потребность в томатах – на 31 %.

В Российской Федерации из 525,9 тыс. га посевной площади овощей закрытого грунта 35,1 тыс. га приходится на Сибирский федеральный округ и 4,4 тыс. га на Новосибирскую область.