

тированных Конституцией Республики Беларусь прав граждан на получение высшего образования.

Литература

1. Программа развития инновационного образования в Белорусском государственном аграрном техническом университете на 2010-2014 годы/под общей редакцией Н.В. Казаровца. – Минск.: БГАТУ, 2010. – 84 с.
2. Качество и эффективность воспитательного процесса в вузе / Л.И.Шумская. – Минск : Изд. центр БГУ, – 263 с.
3. Материалы XLVIII международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству». Часть 1. Челябинск: ЧГАУ, 2009.
4. Квалиметрические методы оценки медицинской и социальной эффективности медицинских технологий. Инструкция по применению. Авторы: д-р мед. наук, проф. В.С. Глушанко, А.В. Плиш.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сошников Л.Е., к.ф.-м.н.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Стремительное развитие технических и информационных инноваций ставит перед экономикой определённый круг задач, от решений которых во многом будет зависеть положение и роль РБ в ближайшем будущем. Развитие экономики определяется во многом одним из важных факторов – развитием ресурсосберегающих технологий. Развитие ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве позволит сельхозпроизводителям выйти на качественно новый уровень производства и конкурировать с иностранными предприятиями. Одним из базовых элементов ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве является «точное земледелие» (precision agriculture). Точное земледелие – это система хозяйствования на земле с использованием новейших достижений в области информационных и технических технологий. Другими словами, точное земледелие – это управление продуктивностью посевов с учётом внутривидовой вариативности среды обитания растений. Целью такого управления является получение максимальной прибыли при условии оптимизации сельскохозяйственного производства, экономии хозяйственных и природных ресурсов. При этом открываются реальные возможности производства качественной продукции и сохранения окружающей среды.

Для реализации технологии точного земледелия необходимы компьютерные системы генерации агротехнологических решений, глобальные системы позиционирования (GPS), геоинформационные технологии (ГИС), новейшие информационные технологии, а также современная сельскохозяйственная техника, управляемая бортовой ЭВМ. Ядром технологии точного земледелия является многофункциональное программное обеспечение, которое позволяет принимать оптимальные решения при управлении сельскохозяйственным предприятием.

Современному специалисту агропромышленного комплекса в процессе принятия агротехнологических управленческих решений необходимо опираться на достижения компьютерных информационных технологий в области систем искусственного интеллекта.

Проблема аналитической подготовки принятия решений имеет три аспекта: сбор и хранение необходимой для принятия решений информации; собственно анализ, в том числе оперативный и интеллектуальный;

подготовка результатов оперативного и интеллектуального анализа для эффективного их восприятия потребителями и принятия на её основе адекватных решений.

Аспект, касающийся сбора и хранения информации с сопутствующей доработкой, оформился в концепцию информационных хранилищ (Data Warehouse).

В связи с большим объёмом и сложностью аспект проблемы анализа имеет два направления - оперативный анализ данных (информации), широко распространена англоязычная аббревиатура названия - On-Line Analytical Processing - OLAP . Основной задачей оперативного или OLAP -анализа является быстрое (в пределах секунд) извлечение необходимой аналитики или ЛПР для обоснования или принятия решения информации.

Интеллектуальный анализ информации – имеет также широко распространённое в специальной литературе англоязычное название Data mining . Предназначен для фундаментального исследования проблем в той или иной предметной области. Требования по времени менее жёстки, но используются более сложные методики. Ставятся, как правило, задачи и получают результаты стратегического значения. Жёстких границ между OLAP и интеллектуальным анализом нет, но при решении сложных задач приходится использовать весьма мощные специальные программные средства или, как говорят, инструменты. Аспекты проблемы анализа и необходимые для их разрешения функции нашли выражение в соответствующих программных продуктах. Средства автоматизации анализа представлены в различных видах. Имеются комплексные информационно-аналитические системы (ИАС), выполняющие в той или иной степени функции в соответствии с рассмотренными аспектами. Представлены на рынке программных продуктов и целевые программные системы, выполняющие в увеличенном объеме, расширенном составе и повышенной сложности какие-либо функции, например оперативного или интеллектуального анализа. ИАС информационно подпитывают системы поддержки принятия решений (СППР), в литературе также применяют аббревиатуру DSS (Decisin Support Sistem). В целом сложился рынок OLAP -систем, информационных хранилищ (DWH), СППР (DSS), интеллектуального анализа Data mining (DMg), который получил обобщённое название - Business intelligence.

Главным предназначением технологий интеллектуального анализа данных является извлечение и представление знаний из накопленной в базах данных, информационных хранилищах и других источниках информации. Основными задачами интеллектуального анализа являются:

выявление взаимозависимостей, причинно-следственных связей, ассоциаций и аналогий, определение значений факторов времени, локализация событий или явлений по месту;

классификация событий и ситуаций, определение профилей различных факторов; прогнозирование хода процессов, событий.

Для выполнения интеллектуального анализа используются все достижения математической науки и информационных технологий. В первую очередь используются методы линейной алгебры, классического математического анализа, дискретной математики, многомерного статистического анализа.

Помимо перечисленных выше методов, ставших традиционными, всё более широкое применение находят специфические методы интеллектуального анализа, происходящие из смежных областей информационных технологий (IT -систем) и получившие в них дальнейшее развитие, – интеллектуальные информационные системы. К ним относятся методы искусственного интеллекта и систем подготовки принятия решений (пересекаются с информационно-аналитическими системами).

К специфическим методам интеллектуального анализа относятся: методы нечёткой логики;

классификационные и регрессионные деревья решений;
нейронные сети;
генетические алгоритмы;
байесовское обучение и кластеризация.

Эти методы стали весьма широко и эффективно применяться в связи с бурным развитием методик и соответствующих инструментальных средств. Они находят применение в тех ситуациях, когда обычные методы анализа трудно или невозможно применить из-за отсутствия сведений о характере или закономерностях исследуемых процессов, взаимозависимостях явлений, фактов, о поведении объектов и систем из различных предметных областей, в том числе в социальной и экономической.

С помощью этих методов при отсутствии априорной информации об объектах и их поведении и значительной её неполноте решаются следующие задачи:

- выделение в данных групп сходных по некоторым признакам записей;
- нахождение и аппроксимация зависимостей, связывающих анализируемые параметры или события;
- поиск наиболее значимых параметров данной проблеме (задаче);
- выявление данных, характеризующих значительные или существенные отклонения от сложившихся ранее закономерностей (анализ отклонений);
- прогнозирование развития объектов, систем, процессов на основе хранящейся ретроспективной информации или с использованием принципов обучения на известных примерах и другие задачи.

Интеллектуальный анализ чаще реализуется автономными программными системами в связи со сложностью выполняемых задач. Наиболее развитой системой в отношении возможностей, предоставляемых модулями и автономными подсистемами интеллектуального анализа, является ИАС фирмы США «SAS Institute Inc».

В то же время высокого уровня инструмент Oracle Express OLAP не имеет в своём составе средств интеллектуального анализа. Решение этих задач предполагается выполнять средствами MS Excel, с которым имеется дружественный интерфейс. Тем не менее, многие ИАС возлагают на MS Excel задачи интеллектуального анализа, которые выполняются программными модулями «Мастера функций».

Среди массовых инструментов необходимо выделить пакет Stadia-6.2 российской фирмы InCo, реализующий все методики статистического анализа, прогнозирования, сравнение возможных альтернатив выбора.

Пакет Statistica – с его помощью возможно решение всех задач статистического анализа, а также выявления закономерностей и прогнозирования нейросетевыми и другими современными методами. Пакет STATISTICA Neural Networks (STATISTICA нейронные сети) предназначен для решения задач прогнозирования, построения нелинейных многомерных зависимостей, а также задач классификации.

В качестве примера в работе представлены результаты использования нейронных сетей для прогнозирования уровней временных рядов. В качестве исходных данных были использованы месячные индексы потребительских цен в Республике Беларусь приведенных на сайте Национального банка РБ (www.nbrb.by) за период 01.2003-01.2010 гг. Наиболее подходящей сетью для описания данного ряда динамики является нейросеть типа многослойный персептрон, состоящая из трех слоев и содержащая соответственно 23, 10 и 1 элементов. Из рисунка 1 видно хорошее соответствие исходных и прогнозных значений.

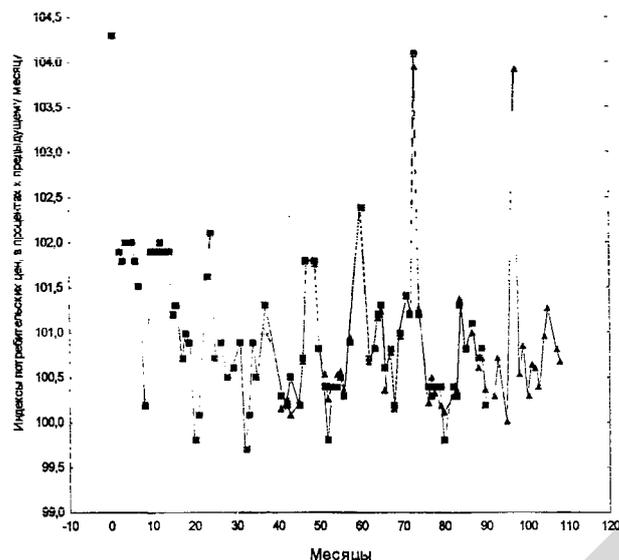


Рис. 1. Результаты использования нейросети типа многослойный персептрон MLP 23-10-1 для прогноза индекса потребительских цен в Республике Беларусь с июля 2010 г. по декабрь 2011 г. (уровни с 91 по 108 включительно).

Для «обучения» были использованы первые 43 наблюдения. Средняя относительная ошибка аппроксимации для имитации составила 0,12%. За июль 2010 года по прогнозу индекса потребительских цен должен составлять 101,2%, а фактически по данным Белстата он был равен 100,3%.

Аналогичные расчеты были выполнены и для индекса цен производителей на промышленную продукцию (рисунок 2).

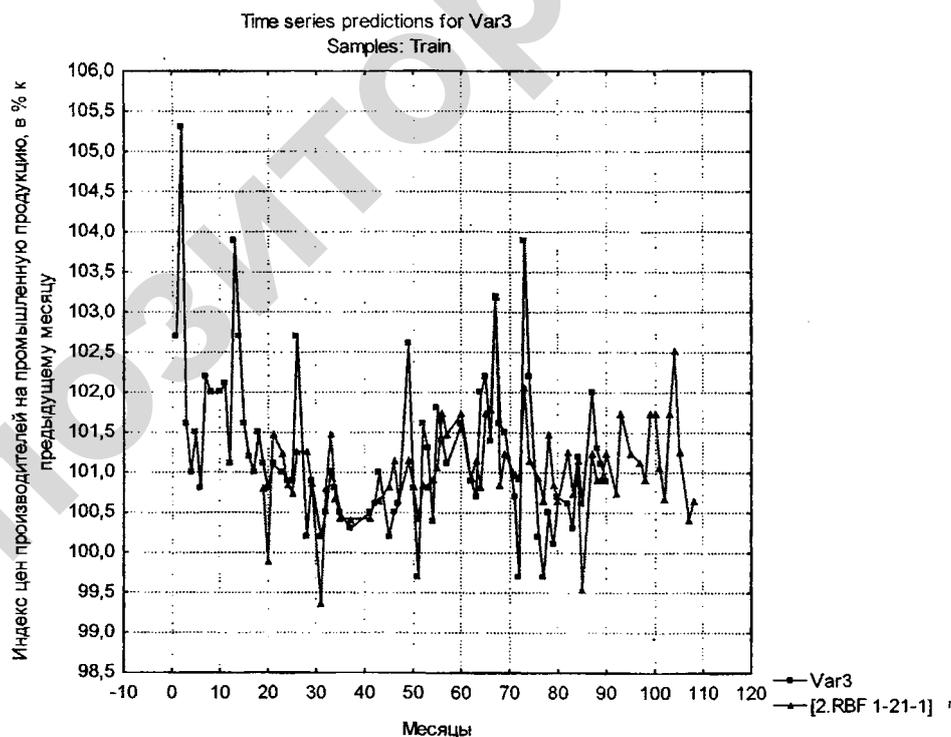


Рис. 2. Результаты использования нейросети типа RBF (радиальные базисные функции) 1-21-1 для прогноза индекса цен производителей на промышленную продукцию в Республике Беларусь с июля 2010 г. по декабрь 2011 г. (уровни с 91 по 108 включительно).

В этом случае построенная нейросеть позволила получить прогноз с еще большей точностью. Например, прогнозное значение индекса цеп производителей на промышленную продукцию – 100,7%, а фактический его уровень составил 100,4%.

Литература

1. Боровиков, В.П. Statistica: искусство анализа данных на компьютере (2-е издание) / Питер. 2008.– 700 с.
2. Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации / Учебник. Пер. с польского И.Д. Рудинского. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАТЕНТНОЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Антонишин Ю.Т., к.т.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Статья посвящена основным компонентам современного инженерного образования - теоретико-практическим условиям, определяющим структуру информационной подготовки студентов, требованиям к профессиональности профессорско-преподавательского состава в условиях всеобщей информатизации системы высшего образования.

В условиях рыночной экономики все большее значение приобретают нематериальные активы, основу которых составляют объекты интеллектуальной собственности, создаваемые за счет интеллектуальной деятельности граждан и юридических лиц. За рубежом именно они создают сейчас конкурентное преимущество. К примеру, соотношение материальных и нематериальных активов в компании British Petroleum оценивается как 29:71, а в Coca-Cola как 4:96. В состав нематериальных активов этих компаний входят патенты, брэнды, объекты авторских прав, торговые марки и т.д., которыми они активно торгуют и получают многомиллионные доходы, исчисляемые сотнями и даже миллиардами долларов.

Статистика показывает, что предприятия, не применяющие новшества, получают всего 14 % прибыли, использующие их частично — 39 %, а ставящие во главу угла — 61 %.

Уровень научно-технического прогресса в АПК зависит от умения специалистов выполнить анализ современного состояния в области создания эффективных технических решений, умения предопределить направление развития и определяется квалификацией научных и инженерных кадров, степенью усвоения ими методического аппарата, используемого в мировой практике, а эти навыки будущие специалисты должны приобрести при обучении в вузе [1]

Методика разработки творческих решений в вузах преподается слабо. Только отдельные специальности (предметы) составляют исключение. Повышением квалификации после окончания вуза не наверстать упущенное. Задача системы образования научить будущих специалистов пользоваться патентной информацией.

Мировая наука накопила огромные знания в форме миллионов элементов информации, содержащихся в литературных источниках и на сайтах Интернета. Освоить их обучаясь в вузе невозможно; тем более, при непрерывно возрастающем объеме информации. Жизнь показывает, что приобретенные в вузе знания со временем улетучиваются из памяти, а уровень оставшихся намного ниже полученных. *Это первая проблема.*