

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

В статье рассмотрены основные программные средства, используемые при принятии эффективных управленческих решений в процессе деятельности организаций, предприятий, фирм региона в условиях рынка.

Наиболее важной и актуальной задачей при разработке информационных технологий для автоматизации процессов управления организацией, предприятием, фирмой как в целом, так и на региональном уровне является выбор соответствующих программных продуктов. Сложность заключается в том, что чрезвычайно широк спектр решаемых задач, он плохо стандартизируем, большинство задач сочетают в себе одновременно различные аспекты – информационно-поисковые, вычислительные, логические.

Как известно, прикладной называют программу для решения определенного класса и имеющих практическое значение задач. С развитием ЭВМ были выделены наборы взаимосвязанных задач, которые необходимо решать в интересах определенных групп пользователей. Поэтому необходимо было объединить прикладные программы связанных задач в комплекс программ, централизованно его разработать и затем поставлять определенным пользователям и заинтересованным организациям. Так с конца 1960-х годов многофункциональные комплексы взаимосвязанных программ называются пакетами прикладных программ (ППП). Формально нельзя провести четкую границу между прикладной программой и ППП, так как любой ППП можно рассматривать как прикладную программу. Однако переход от отдельных программ к пакетам означает переход к новому качеству программного обеспечения.

Исследования показывают, что достаточно велико число программных продуктов, применяющихся для решения различных управленческих задач. Здесь ограничимся рассмотрением наиболее характерных в своем классе программных продуктов, которые могут быть широко использованы при управлении организацией, предприятием, фирмой.

Программные средства, используемые в качестве инструментария при решении задач управления, можно разделить на следующие классы:

- пакеты общего назначения (табличные процессоры или электронные таблицы);

- пакеты для многоаспектного финансово-экономического анализа;
- пакеты программ статистического и математического анализа;
- информационно-поисковые системы;
- системы искусственного интеллекта (ИИ).

Необходимо отметить, что предлагаемое деление достаточно условно, так как одни программные средства могут сочетать в себе возможности нескольких выделенных классов, а другие могут быть ориентированы на решение специализированных задач.

Первую группу составляют табличные процессоры нового поколения, такие, как Excel 97, Excel 2000, Quattro Pro 7, Lotus Notes, – это мощные системы поддержки принятия решений. Они имеют новые возможности математического, статистического и графического анализа данных, доступ к внешним базам данных (БД), развитый интерфейс с другими популярными пакетами, возможность разработки пользовательских программ, поддержки средств мультимедиа, наличие инструментария для работы в Интернет и др.

Используя, например, таблицу Quattro Pro 7, можно добиться значительных результатов, когда числа перестают быть просто числами, а несут в себе многозначительную информацию. Программа, которая позволяет быстро и без особых усилий организовывать, анализировать данные и управлять ими, а также, основываясь на информации, готовить выразительные отчеты. Преимущества табличного процессора Quattro Pro 7 следующие:

- поддержка порядка 1000000 строк в таблице, что дает большую гибкость при конвертации файлов Microsoft Excel;
- улучшенные возможности конвертации из файлов Microsoft Excel и обратно позволяют с легкостью импортировать и экспортировать файлы;
- функция Cross Tab Reports дает возможность управлять большим количеством данных, суммировать и анализировать их в сводной таблице.

Различные аспекты использования табличных процессоров для решения управленческих задач можно найти в работе [1].

Исследования показывают, что на сегодняшний день лидером в данном классе являются ППП Excel 5.0/97/2000/XP. Кроме широких функциональных возможностей Excel позволяет производить разработку программных продуктов на достаточно популярном встроенном языке программирования Visual Basic. В настоящее время существует множество приложений, предназначенных для решения широкого круга задач (статистический и математический анализ, реализация систем ИИ), выполненных в виде надстроек к Excel.

Многоаспектный финансово-экономический анализ предполагает постоянный мониторинг и прогнозирование финансового и экономического состояния всего объекта исследования и отдельных его составляющих, а также общерыночных, фундаментальных факторов. Таким образом, сущность многоаспектного финансово-экономического анализа заключается в выявлении закономерностей, которые действовали в прошлом, существенны в настоящем, и в прогнозировании объективных внешних и внутренних экономико-политических факторов, влияющих на общее состояние объекта и, как следствие, на стоимость предлагаемых им услуг, получение прибыли в настоящем и будущем.

Организация и проведение многоаспектного финансово-экономического анализа связаны с определенными трудностями, среди которых проблемы, связанные с информационной закрытостью организаций, предприятий, фирм, отсутствием на государственном уровне хорошо налаженного макроэкономического прогнозирования и нехваткой высококвалифицированных кадров с фундаментальной подготовкой в области экономико-математического моделирования, нестабильностью политической и экономической среды, частыми изменениями в законодательстве.

Результаты исследований программных средств для решения задач финансово-экономического анализа не дают повода для оптимизма. Несмотря на то, что спектр программных продуктов данного класса достаточно широк, универсального средства, способного удовлетворить хотя бы усредненные запросы специалистов, на сегодняшний день не существует. По нашему мнению, такое положение объясняется исключительным разнообразием возникающих задач и сложившимися подходами к разработке программного обеспечения. Частичное решение второй проблемы может быть достигнуто путем реализации программного обеспечения на базе модели компонентных объектов.

Программы, реализующие различные методы многоаспектного финансово-экономического анализа, на сегодняшний день не существуют. Основным пользователем программ этого класса является финансовый и инвестиционный менеджмент. Типичным представителем, завоевавшим большую популярность у зарубежных и отечественных специалистов, является программа MetaStock (Eguis, США). Она позволяет использовать практически все возможности и преимущества операционной системы Windows NT, совместима с Microsoft Office 97 и обеспечивает поддержку стандарта обмена данными OLE 2.0.

Достаточно большой популярностью, как показывают исследования, пользуется распространенный пакет Project Expert, предназначенный для анализа финансовых потоков при разработке бизнес-планов. Продукт позволяет оценивать проекты, включающие порядка 1000 различных услуг и использующие значительный перечень необходимых ресурсов. Продукт обладает возможностью обмена данными в форматах программ MS Office и СУБД семейства Dbase.

На мировом рынке существуют и другие продукты, такие, как MS Project, Primavera Project Planner, SureTruck, которые основываются в основном на имитационных моделях и позволяют моделировать различные варианты бизнес-плана [3].

Среди отечественных разработок продукты рассматриваемого класса «Альт-Финансы» («Альт»), «ЭДИП» («Центринвестсофт»), «Олимп:ФинЭксперт» («Росэкспертиза») предназначены для комплексного анализа финансового состояния предприятия. Программа «Олимп:ФинЭксперт» позволяет вести сравнение финансового состояния предприятий, осуществлять их ранжирование, проводить статистическое прогнозирование баланса и моделирование последствий принимаемых управленческих решений. Все эти продукты выполнены в виде надстроек для пакета Excel.

Одним из основных направлений развития современных программных средств финансово-экономического анализа является реализация возможности работы в реальном режиме времени. Программы без задержек должны обеспечивать ввод потока данных, отображать их в наглядной форме, анализировать все возможные ситуации и выдавать предлагаемые варианты действий.

Широкое применение для проведения многоаспектного финансово-экономического ана-

лиза находят статистические и математические пакеты, которые составляют следующий класс программных средств, используемых при решении задач менеджмента.

Из программ статистического анализа на российском рынке наибольшее распространение получили зарубежные разработки Statistica (StatSoft, США), SPSS (SPSS Inc., США), SAS (SAS Institute, США), SHAZAM (Канада) и др., а также отечественные пакеты: «Мезозавр» («Стат-диалог»), «Эвриста» (МГУ), «Оракул-2» («Неософт»), «Олимп:СтатЭксперт» («Росэкспертиза») и др. По функциональным возможностям из перечисленных пакетов наиболее мощными являются семейство программ SPSS (SPSS 7.5, SPSS DIA, SPSS Trend и др.) и Statistica. Пакет Statistica позволяет организовать системный подход к анализу данных: от их ввода (заполнение таблиц, проверка, сортировка, стандартизация) через разведочный анализ, классификацию и понижение размерности до всестороннего анализа связей и представления результатов в виде аналитических отчетов презентационного качества в удобных форматах (в том числе в формате HTML).

На наш взгляд, среди отечественных программ интерес представляет пакет «Эвриста», в котором кроме множества различных алгоритмов статистического анализа, реализована возможность прогнозирования временных рядов по сезонным и несезонным моделям авторегрессии с условной неоднородностью.

Для широкого круга аналитиков достаточно удобен продукт «Олимп:СтатЭксперт», который выполнен в виде надстройки к пакету Excel и поэтому является особенно удобным, в нем реализованы практически все направления анализа данных при помощи методов математической статистики.

Программы математического анализа на российском рынке представлены зарубежными пакетами: MATHCAD PLUS (Math Soft, США), Mathematica (Wolfram Research Inc., США), MathLab (MathWorks Ins., США). Наиболее распространенный и удобный пакет – MATHCAD PLUS. В настоящее время на российском рынке имеется локализованная версия этого пакета.

Для решения практических задач большинства организаций, предприятий, фирм региона зачастую возникает необходимость в использовании методов математического программирования. Как показывает проведенный анализ, отсутствуют отечественные версии программных продуктов этого направления. Используется Excel и морально устаревший американс-

кий пакет линейного программирования LP88, который в настоящее время вряд ли эффективен при решении современных задач. Среди зарубежных программ для решения задач линейного программирования популярны продукты MPSX (IBM, США), APEX-IV (Control Data Corporation, Великобритания).

Информационно-поисковые системы позволяют получать данные о состоянии рассматриваемого объекта исследования. К ним относятся «Консультант Плюс», «Гарант», «Кодекс» и др., позволяющие получать по запросу любой законодательный акт Российской Федерации. Разумеется, информационно-поисковые системы не ограничиваются только областью права. С 1999 г. в Интернете функционирует одна из крупных информационных систем биржи перевозок, содержащая информацию о платных дорогах, стоянках, оптимальных маршрутах перевозки, о тарифах, автозаправочных станциях и др. в границах европейских и азиатских стран, которая предназначена для российских и зарубежных грузоперевозчиков.

Следующий класс программных средств, который представляет в настоящее время существенный интерес, – системы искусственного интеллекта (artificial intelligence). Системы ИИ реализуют взаимодействие «человек – компьютер», где компьютер усиливает комбинаторное мышление, логические возможности и скорость реакции человека. Так, распознающие системы могут решать задачи распознавания сложных процессов и явлений, возникающих, например, при выборе целесообразных действий руководителем организации, предприятия, фирмы или выбора оптимального управления определенными операциями.

Проведенный анализ позволяет выделить основные преимущества интеллектуальных систем: возможность обучения и самообучения; гибкая адаптация к разнообразным изменениям в предметной области и информационным потребностям пользователя; возможность решать широкий круг плохо формализуемых задач; умение объяснять полученные решения; работать с неполной информацией и др. [2].

В современных условиях существует и появляется множество различных технологий ИИ, однако, как показывает анализ, в сфере деятельности организаций, предприятий, фирм Оренбургской области практически могли бы использоваться лишь следующие из них: нейронные сети, генетическая оптимизация, нечеткая логика, экспертные системы. Рассмотрим основные характеристики выделенных технологий.

Нейронные сети нашли применение в тех областях менеджмента, где необходимо принятие решений в короткие интервалы времени (краткосрочное прогнозирование, технический анализ), получение прогнозов на основе больших объемов информации. Можно выделить следующие достоинства нейронных сетей: быстрое обучение и самообучение, возможность анализа и прогнозирования линейных и нелинейных зависимостей, гибкая адаптация к изменениям в предметной области.

Среди наиболее известных в настоящее время вариантов нейронных сетей можно назвать нейронные сети с обратным распространением ошибки, сети Хопфилда, стохастические нейронные сети.

Нейронные сети можно рассматривать в виде образа черного ящика с определенным числом входов и выходов. Входные данные обрабатываются внутри системы, а результат предоставляется на выходе. Нейронные сети отличаются от жестких программных систем тем, что в них в процессе обработки входной информации происходит изменение алгоритма ее обработки, т. е. идет процесс самообучения. В этом процессе полученные выходные результаты сравниваются с эталонными. Если отклонения не совпадают с установленной величиной ошибки, структура сети меняется. Процесс обучения заканчивается при достижении определенного приемлемого результата. Выбор структуры нейронной сети осуществляется в соответствии с особенностями и сложностью задачи. Если же задача не может быть сведена ни к одному из известных типов, приходится решать сложную проблему синтеза новой конфигурации.

Наиболее популярными программными продуктами нейросетевых пакетов, как показывают исследования, являются программы Brein Maker Pro (California Scientific, США) и AI Trilogy фирмы Ward Systems (США).

Пакет Brein Maker Pro позволяет проводить аналитическую обработку входящей информации: определять зависимость между входными и выходными параметрами, оценивать полноту данных, анализировать цикличность и т. д. Данный пакет имеет интерфейс с программами Excel, Lotus, Dbase. В комплект поставки пакета входит исходный текст основного нейросетевого алгоритма на языке программирования Си, что позволяет создавать собственные программные модули.

Более мощным нейросетевым средством является пакет AI Trilogy, состоящий из трех компонент: система NeuroShell для разработки ней-

ронных сетей, библиотека NeuroWindows для разработки приложений, программа оптимизации GeneHunter с использованием генетических алгоритмов. В системе кроме 15 нейросетевых алгоритмов имеется возможность обработки текстовых данных, задания правил в явном виде и др. Она позволяет обеспечивать быструю и эффективную реализацию нейросетевых приложений в определенной области с помощью использования библиотечных функций Visual Basic, Visual C++, Delphi.

Можно отметить библиотеку OLW (HyperLogic Co., США), которая содержит порядка 20 исходных текстов алгоритмов нейронных сетей на языке Си с графическим интерфейсом, а также программные продукты Braincel (Palisade Co., США) и Neuralyst (Cheshire Engineering, США), реализованные в виде надстроек для табличных процессоров Exsel и Lotus.

Аппаратную поддержку нейронных сетей обеспечивают отечественные разработчики, среди которых НТЦ «Модуль», который выпускает ускорительные платы и нейропроцессоры.

Автоинспекция г. Оренбурга планирует проведение испытаний новой системы распознавания номеров – RossiMegaCar. Ее создатели сумели объединить в одном комплексе стандартное телевизионное оборудование и персональный компьютер класса Pentium. Все прикладные программы, использованные в комплексе, работают в среде Windows-2000 или Windows NT. Главное отличие новейшей системы от предшественниц – использование нейроподобных алгоритмов для распознавания букв и цифр номерного знака на движущемся транспортном средстве. Система RossiMegaCar, в отличие от существующего ныне комплекса «Кобра», сможет не только считывать номерные знаки, но и проверять их по базе данных ГИБДД.

Следует отметить наиболее существенные недостатки, присущие нейронным сетям: никакая из сегодняшних сетей не является совершенной, все они страдают от ограничений в своих возможностях обучаться; не всегда удается выбрать правильно архитектуру нейронных сетей. К проблеме использования нейронных сетей следует отнести отсутствие необходимых объемов данных анализа российских рынков в современных условиях, необходимых для их обучения и настройки. В России существует проблема недобросовестной рекламы нейронных сетей, которые вроде бы могут решать все задачи; на самом деле нейронные сети являются разновидностью статистических методов ана-

лиза и прогноза, ориентированных на решение определенного круга задач.

Сравнительно новое направление искусственного интеллекта представляют генетические алгоритмы, которые используют механизм биологической эволюции для поиска оптимальных решений и позволяют найти не точное, а приемлемое решение для сложных задач большой размерности.

Среди программных продуктов, реализующих генетические алгоритмы, есть продукт Omega (KiQ and CAP, США), ориентированный на использование в финансовых приложениях, который содержит примеры использования генетических алгоритмов в финансовом анализе, планировании и т. д. Среди инструментальных систем можно отметить библиотеки Си-текстов EnGENEer (Logica, США), Pegasus (German National Research Center, Германия).

Использование генетических алгоритмов в сфере деятельности отдельных организаций, предприятий, фирм – новое и малоизученное направление, требующее дальнейших исследований и разумной осторожности.

Нечеткая логика, возникшая в середине 1960-х гг. как средство формализации качественных знаний и понятий, выраженных на естественном языке, к настоящему времени приобрела широкую популярность и получила практическое применение. Основным понятием нечеткой логики является лингвистическая переменная, которая может принимать как числовые и словесные значения, так и предложения естественного либо искусственного языка.

Системы искусственного интеллекта на основе нечеткой логики обладают хорошей адаптивностью к изменениям внешней среды, более доступны специалистам, оперирующим при решении задач качественными понятиями. Подобные системы позволяют работать с нечеткими критериями и неполными данными, которые достаточно часто встречаются при решении практических задач, особенно при прогнозировании рынков на краткосрочном интервале. Нечеткая логика, по мнению специалистов, представляет собой эффективный и перспективный инструмент построения запросов к БД [2, 4].

Достаточно известным программным продуктом, реализующим методы нечеткой логики, представляющим собой экспертную систему с нечеткими правилами, является пакет CubiCalc (Hyper Logic, США). Исследования показывают, что он достаточно широко используется при ситуационном моделировании в экономике и в политике. Программный продукт

CubiCalc работает как в пакетном режиме, так и в интерактивном. Встроенные средства проектирования позволяют изменять и редактировать нечеткие правила в исходном тексте и в графическом виде. Программный продукт обладает достаточно развитым интерфейсом, может использоваться в сложных программных комплексах и обмениваться данными по протоколу Windows DDE. В версии CubiCalc 2.0 RTS имеется возможность решенную задачу оформить в виде сгенерированного исходного кода на языке C++.

Экспертные системы являются компьютерными программами, которые используют формализованные знания специалистов при решении задач в определенной предметной области. Эти системы наиболее исследованы в теоретическом и практическом аспектах из числа существующих технологий ИИ. Целями создания экспертных систем являются упрощение процедуры принятия решений пользователями в трудноформализуемых предметных областях, улучшение качества и повышение эффективности принимаемых решений, тиражирование знаний ведущих специалистов, автоматизация некоторых рутинных направлений деятельности экспертов.

Любая экспертная система в своей основе содержит следующие компоненты: базу знаний, интеллектуальный интерфейс, механизм логического вывода. База знаний – это совокупность единиц знаний, которые представляют собой формализованное с помощью некоторого метода представления знаний отражение объектов проблемной области и их взаимосвязей, действий над объектами и, возможно, неопределенностей, с которыми эти действия осуществляются. Базы знаний содержат информацию о проблемной области в виде данных, отдельных фактов, наблюдений, набора правил. В экспертных системах используются следующие модели формализации базы знаний: логические, продукционные, семантические сети, фреймовые, объектно-ориентированные.

В логической модели затруднена разработка баз знаний с помощью логического формализма. Для данного типа моделей характерна строгость формального аппарата получения решения.

В продукционных моделях используются эвристические методы представления знаний, которые позволяют настраивать механизм вывода на определенную проблемную область, учитывая неопределенность знаний. Модели используются для решения более сложных задач.

В семантических сетях типизируются отношения между объектами. Типизация отношений дает возможность однозначно интерпретировать смысл ситуаций, представленных в базе знаний, и регулировать механизм вывода в зависимости от этих отношений.

Фреймовые методы представления знаний являются продолжением развития семантических сетей, в которых все отношения собираются в один фрейм – в определенную структуру данных. Используя механизм наследования свойств в иерархии общения, фреймовая модель имеет возможность делать некоторые предположения о значениях данных.

Отличие объектно-ориентированной модели от фреймовой состоит в различии понятий класса объектов и экземпляра объекта и в способе активации процедур к объектам.

Объектно-ориентированные методы представления знаний (семантические сети, фреймы, объектно-ориентированная модель) позволяют более глубоко отражать семантику проблемной области, чем методы, основанные на правилах (логическая и продукционная модели), что способствует более гибкому формированию запросов пользователей к экспертным системам.

Интеллектуальный интерфейс, с одной стороны, воспринимает сообщения пользователя и преобразует их в форму представления базы знаний, с другой – переводит внутреннее представление результата обработки в формат пользователя. Основным требованием является естественность, вплоть до использования естественного языка.

В развитых экспертных системах используются наиболее известные методы логического вывода: прямой вывод и обратный вывод. Механизм логического вывода является интерпретатором правил, использующим имеющиеся факты для решения необходимых проблем.

Преимуществами экспертных систем можно считать возможность расширения базы знаний с помощью новых правил, фактов и способность объяснять полученные решения. Ре-

комендуемые экспертными системами решения по обоснованности не уступают решениям эксперта-человека и обладают «прозрачностью», т. е. пользователь в случае необходимости может получить исчерпывающее объяснение того, каким образом экспертная система приняла решение. Этим качеством экспертная система отличается от алгоритмических способов решения задач и, в частности, от широко используемых статистических методов. Другой отличительной способностью современных экспертных систем является их способность обновлять свои знания в результате взаимодействия с экспертами и наличия специальных инструментальных средств, позволяющих извлекать знания из БД (либо статистической информации об объекте, либо информации, содержащей ретроспективные данные о поведении объекта).

Динамические экспертные системы реального времени достаточно эффективно могут использоваться в коротких формах обучения – повышение квалификации, стажировка, профессиональная переподготовка, нацеленных на быстрое освоение материала из относительно узкой предметной области.

В то же время для экспертных систем характерна до сих пор сложная обучаемость, которая возможна только вручную, а также дорогостоящая процедура реализации базы знаний.

Проведенное исследование технологий искусственного интеллекта позволяет сделать вывод, что каждая из них в отдельности может использоваться только для решения узкого класса задач. Одним из путей преодоления недостатков, присущих каждой технологии, на наш взгляд, является создание гибридных систем.

В целом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что развитие программных продуктов в будущем должно идти по пути «интеллектуализации». Однако использование различных классов программных средств в каждой сфере деятельности вызывает те либо иные неудобства.

Список использованной литературы:

1. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами EXCEL 7.0. – СПб.: БХВ-Петербург, 1997. – 384 с.
2. Попов Э.В. Экспертные системы: решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. М.: Наука, 1987.
3. Развитие технологий Интернет в России // РЦБ. 1998.– №9.
4. Уотерман Д. Руководство по экспертным системам / Пер с англ. М.: Мир. 1989.