

целое, синтез мыслительной, производственной и социокультурной деятельности, используя «технологии творческого решения проблем». Такое направление разрабатывается, например, в Московской академии экономики и права (адрес Интернет www.ewrika.ru). В нашем университете в развитии этих идей на всех факультетах введен новый перспективный курс «Основы инженерного творчества».

На энергофаке для одной из специализаций уже четыре года читается курс «Системный анализ» применительно к задачам агроэнергетики, не говоря о спецкурсах учебной программы на ФПУ.

Методическое обеспечение этих курсов, как показывает опыт, должно иметь компьютерно-моделирующую основу на базе интеллектуальных процедур.

Таким образом, в БГАТУ закладываются основы будущего образования агроинженеров как квалифицированных пользователей и творцов информационных технологий.

УДК 681.3.33:681.3.004

Железко Б. А., канд. техн. наук, доцент; Синявская О. А., БГЭУ, г. Минск

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТОХАСТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ: ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В данной статье обобщён опыт проектирования и использования инструментальных методов поддержки принятия решений (ППР) для условий нестохастической неопределённости. Предложены направления совершенствования теоретической базы методик ППР. Описаны области применения СППР и перспективные направления их развития.

Инструментальный метод представляет собой совокупность способа и средства достижения некоторой цели. Инструментальные методы экономики позволяют производить экономические расчёты и на этой основе делать выводы. Способом достижения цели выступает, как правило, математическая методика, а средством – программ-

ный продукт, автоматизирующий расчёты в соответствии с данной методикой.

Инструментальные методы поддержки принятия решений состоят из методик принятия решений и систем поддержки принятия решений (СППР). СППР – это компьютерная программа, позволяющая пользователю решать проблемы повседневной профессиональной деятельности на основе использования баз знаний, баз данных, баз моделей путём предоставления выводов, рекомендаций, оценок, возможных альтернативных вариантов решения проблемы.

Переходные экономические преобразования, происходящие в нашей стране, характеризуются неустойчивой динамикой макроэкономических условий функционирования субъектов хозяйствования. На экономические процессы влияют факторы, не поддающиеся строгому функциональному описанию, а поведение объектов не подчиняется законам теории вероятности. Статистическая информация об условиях функционирования и отчётных показателях деятельности организаций подвержена резким конъюнктурным колебаниям и имеет слабую сопоставимость во времени. Подобные условия, характеризующиеся структурной изменчивостью данных и наличием нерегулярных ситуаций, представляют собой нестохастическую неопределённость данных.

В случае предположения, что экономические процессы имеют стохастическую (случайную) природу и в то же время обладают свойством устойчивости частот наступления различных событий, для анализа данных используется вероятностный подход. Однако в условиях нестохастической неопределённости методы теории вероятностей и математической статистики неэффективны, поэтому актуально совершенствование подходов к построению методик ППР применительно к данным условиям.

Необходимость проектирования СППР возникает в процессе разработки или модернизации некоторой системы управления. СППР рассматривают как компонент системы, связанный не только с объектом управления, но и с внешней средой, и обязанный удовлетворять требованиям, вытекающим из особенностей социально-экономического развития системы. Поэтому проектированию должна предшествовать выработка требований к СППР и критериев качества её работы, которые затем обеспечиваются соответствующими

характеристиками системы. Методики определения требований к СППР как разновидности экономических информационных систем и пример оценки качества СППР на основе их соответствия выдвигаемым требованиям представлены в [1] и [2].

Анализ информации в СППР должен быть основан на математических моделях и методиках, адекватно описывающих предметную область. В условиях нестохастической неопределённости данных действительных чисел недостаточно для характеристики процессов и объектов предметной области, поскольку информация доступна не в полном объёме и не всегда может быть представлена количественными показателями. В такой ситуации целесообразно применение теории нечётких множеств для построения моделей и разработки методик анализа информации. Можно выделить следующие направления совершенствования теоретической базы методов, используемых для выбора оптимальных решений.

1. Представление информации в нечётком виде при многокритериальной оценке экономических объектов (производственных предприятий, банков, страховых организаций, инвестиционных проектов, суверенных государств, ценных бумаг, нематериальных активов и т.д.).

В этом случае экспертам предлагается определить для показателей, информация по которым недоступна в полном объёме, максимально допустимое (a_1) и минимально допустимое значение (a_4), а также интервал $[a_2; a_3]$, в котором с наибольшей вероятностью может находиться реальное фактическое его значение. Таким образом, значение показателя выражается нечётким трапецидальным числом $(a_1; a_2; a_3; a_4)$. Подобная информация обрабатывается с помощью математического аппарата теории нечётких множеств. Результаты обработки данных дефаззифицируются. Для каждого объекта вычисляется комплексный агрегированный показатель качества (индекс, находящийся в пределах от 0 до 1). Большшему значению индекса соответствует более высокое качество объекта. Полученные индексы сортируются по убыванию, в результате получается рейтинг экономических объектов. Процесс принятия решений сводится к выбору объекта, имеющего наилучшее качество (например, для инвестирования).

2. Модификации традиционных методов поддержки принятия управленческих решений, в которых используются нечёткие числа с целью формализации размытых экспертных суждений. В нечётком виде представляются не сами данные, а оценки их качества, степени значимости и т.п.

Примерами таких модификаций могут служить метод анализа иерархий нечеткий (Fuzzy Analytic Hierarchy Process, Fuzzy – АНП) и метод анализа иерархий нечеткий с дефаззификацией (Fuzzy With Defuzzification Analytic Hierarchy Process, Fuzzy¹ – АНП).

Возможны два пути обработки нечётких данных. В первом случае операции с нечёткими числами производятся на базе формул теории нечётких множеств, результаты представляются также в нечётком виде, но при необходимости могут быть дефаззифицированы (приведены к действительному виду). Во втором случае нечёткие данные сначала дефаззифицируются, а далее все математические расчёты выполняются уже над действительными числами, следовательно, результаты представлены в виде действительных чисел.

Модифицированные таким образом методы ППР позволяют устранить существенное ограничение классических методов – неприменимость в условиях структурной изменчивости или неполноты исходной информации.

СППР предназначены для решения в основном слабоструктурируемых и неструктурируемых задач (проблем). С их помощью успешно решаются задачи следующих видов.

1. Задачи выбора (выбор поставщика, клиента, стратегии развития, объекта инвестирования и т.д.).
2. Задачи классификации (объекты подразделяются на неупорядоченные между собой классы).
3. Задачи стратификации (объекты подразделяются на упорядоченные страты).
4. Задачи ранжирования (альтернативы не просто распределяются по различным стратам, но имеются показатели, позволяющие оценить, насколько далеко друг от друга располагаются страты и альтернативы внутри страт).
5. Задачи поиска «узких мест» в системах либо процессах.

6. Задачи синтеза (бизнес-планирование инвестиционных проектов, стратегий развития и т.п.).

7. Комплексные многоэтапные задачи, являющиеся композицией задач предыдущих видов (реинжиниринг бизнес-процессов, комплексная экспертиза инвестиционных проектов и т.д.).

На основе разработанной теоретической базы методов выбора наилучших управленческих решений сотрудниками кафедры информационных технологий БГЭУ созданы прототипы СППР для различных предметных областей. Принципы функционирования некоторых из них изложены в [3]. В таблице приводится сравнительная характеристика данных СППР, описаны области их применения и основные функции. Областью применения перечисленных СППР является также учебный процесс. Системы используются для обучения специалистов экономического профиля методикам принятия обоснованных управленческих решений в автоматизированном режиме.

Сравнительная характеристика прототипов СППР

Название	Область применения, методика	Основные функции
Assistant Choice	Выбор наилучшей альтернативы из небольшого числа имеющихся в различных сферах деятельности. Модификация метода анализа иерархий Саати	Оценка альтернативы по заданным критериям, образующим иерархию; результат оценки – комплексный индекс для каждой альтернативы
Stock Exchange DSS	Анализ качества ценных бумаг и построение их рейтинга. Методика скоринга ценных бумаг	Построение рейтинга ценных бумаг; получение рекомендаций о выгодности вложения финансовых средств в ценные бумаги; результат оценки – комплексный индекс для каждой ценной бумаги и брокерская рекомендация.

Daina	Оценка финансового состояния экономических объектов. Методика оценки финансового состояния экономического объекта «DAINA»	Дефазификация комплексного индекса финансового состояния предприятия; графическое представление результатов; экспорт отчёта в различные форматы
Study Expert	Проведение групповой экспертизы по вопросу выбора наилучшей альтернативы. Метод анализа иерархий Саати; методика проведения экспертиз	Проведение экспертизы в сети с разграничением доступа экспертов и администратора экспертизы; обработка и обобщение результатов экспертизы
МАИН	Выбор наилучшей альтернативы из небольшого числа имеющихся в различных сферах деятельности. Метод Fuzzy ⁺ – АНР	Оценка альтернативы по заданным критериям, образующим иерархию, в виде нечётких чисел; поддержка сетевых технологий; система размещена в сети Internet (www.eco.brsm.by)

Как видно из проведенного исследования, сферы применения СППР разнообразны. Некоторые СППР являются универсальными, могут использоваться во всех областях экономики, в том числе в агропромышленном комплексе. Кроме того, актуально создание специализированных СППР, предназначенных для решения конкретных задач, например, обоснования выгодности инвестиций. Однако в любой сфере использование инструментальных методов ППР значительно сокращает время обоснованного принятия правильных решений.

Разработанный комплекс инструментальных методов поддержки принятия управленческих решений позволяет проводить анализ данных, характеризующихся структурной изменчивостью и неполнотой. Нечёткие числа в СППР применяются при выставлении оценок, описании характеристик объекта, для формализации размытых экспертных суждений. Перспективными направлениями развития

СППР является их интеграция с пакетами прикладных программ (например, бухгалтерскими), СУБД, системами автоматизированного проектирования, а также создание многоагентных сетевых СППР, работающих в Internet и Intranet и позволяющих проводить групповые экспертизы по различным вопросам.

Литература:

1. Синявская О.А., Железко Б.А. Оценка конкурентоспособности информационных систем // Антикризисное управление и повышение конкурентоспособности экономики Республики Беларусь: Сб. статей II Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 27–28 января 2004 г. / Под общ. ред. В.Ф. Байнева. – Мн.: БГУ, 2004. – С.293–297.
2. Железко Б.А., Синявская О.А. Методы повышения эффективности управления требованиями к качеству экономических информационных систем // Управление информационными ресурсами: Материалы II научно-практической конференции 16 марта 2004 г. – Мн.: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2004. – С. 49–52.
3. Железко Б.А., Синявская О.А. Выбор и автоматизация методик анализа альтернатив для решения экономических задач // Модельные программы реструктуризации и реформирования АПК: Материалы 2-й международной конференции 23–24 октября 2003 г. – Мн.: БГАТУ, 2003. – Ч.2. – С. 128–133.

УДК 631.171:658.011.56

Меденников В. И., докт. техн. наук, зав. отделом,
Сальников С.Г., канд. физ.-мат. наук., вед. научн. сотрудник,
Муратова Л. Г., канд. экон. наук, ст. научн. сотрудник, ВИАПИ,
г. Москва

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

В 2003г. ВИАПИ разработал новую редакцию концепции информатизации АПК РФ, что продиктовано следующими причинами.

1. Практика показывает, что большинство концепций в области информатизации (компьютерные технологии, связь и передача дан-