

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ ФОРМИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

USE OF PRINCIPLES OF FUZZY LOGIC
AT FORMATION OF ADMINISTRATIVE
DECISIONS AT THE INDUSTRIAL
ENTERPRISE

N. Legkiy

Annotation

This article describes the problems of decision-making; fuzzy logic is viewed as the basis of decision support system for industry and a model for creating such a system is developed.

Keywords: fuzzy logic, decision support systems, uncertainty.

Легкий Николай Михайлович
Московский государственный
университет путей сообщения, МГУПС

Аннотация

В данной статье описываются проблемы принятия решений, рассматривается нечеткая логика как основа информационных систем поддержки принятия решений для промышленных предприятий, и разрабатывается модель создания такого рода системы.

Ключевые слова:

Нечеткая логика, системы поддержки принятия решений, неопределенность.

Введение

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что нестабильность внешней среды, высокий уровень конкуренции значительно обостряет проблему эффективного функционирования промышленных предприятий. Рациональная информационная система является важным инструментом, позволяющим расширить возможности организационного потенциала и глубины его использования, обеспечить быструю реакцию на возникающие угрозы для существования, извлечь максимум выгоды из рыночных возможностей.

В условиях постоянно меняющихся требований, расширения сферы деятельности, оптимизации ресурсов, промышленное предприятие сталкивается с необходимостью внедрения современных информационных систем поддержки принятия управленческих решений. Однако, изменчивость внешних условий функционирования промышленного предприятия осложняет использование готовых программных продуктов, часто не адаптированных к отечественным реалиям. Решением данной проблемы можно назвать использование возможностей нечеткой логики для создания систем поддержки принятия управленческих решений.

1. Постановка задачи

В современных условиях постоянно происходящих из-

менений нормативно-правовой базы, экономической среды, финансовой ситуации, функционирование промышленных предприятий сопряжено с рядом сложностей:

- ◆ ограниченность частных инвестиций и государственного финансирования;
- ◆ низкая эффективность программы поддержки промышленности на законодательном уровне;
- ◆ моральное и физическое старение оборудования и технологий;
- ◆ закрытость зарубежных рынков для российских промышленных товаров;
- ◆ высокий уровень конкуренции на внутреннем рынке.

Данные проблемы требуют постоянного поиска путей повышения эффективности деятельности, адаптации предприятий к новым условиям функционирования.

Возрастание конкурентной борьбы, необходимость гибкости в рамках рыночной среды, важность оперативности реагирования на постоянно меняющиеся условия деятельности – все это актуализирует проблему поиска оптимальных информационных систем поддержки принятия управленческих решений.

Принятие решений – это комплексный процесс, который необходим практически во всех сферах деятельности промышленного предприятия.

На сегодняшний день существует необходимость в создании системы поддержки принятия решений для функционирования промышленных предприятий, реализующая методы качественного и количественного характера для анализа развития изучаемого явления.

Учитывая динамичность внешних условий промышленного предприятия возникает необходимость анализа зачастую случайных процессов.

Использование результатов моделирования и прогнозирования хода случайных процессов, описывающих поведение – важный этап в процессе принятия решений для повышения их эффективности и снижения вероятности появления неверных решений. Именно поэтому актуальным является не только исследование того, в какой степени результаты прогнозирования влияют на оценку альтернативных решений, но и разработка адаптивной системы поддержки принятия решений для функционирования промышленных предприятий на основе результатов прогнозирования случайных процессов.

Принятие решений в проблемно-ориентированных информационных системах и системах управления осуществляется в условиях априорной неопределенности, обусловленной неточностью или неполнотой исходных данных, стохастической природой внешних воздействий, отсутствием адекватной математической модели, нечеткостью сформулированной цели, человеческим фактором и т.д.

Неопределенность системы может привести к увеличению рисков принятия неэффективных решений, в результате чего могут наблюдаться негативные экономические, технические и социальные последствия.

Неопределенности в системах принятия решений компенсируются различными методами искусственного интеллекта. Для эффективного принятия решений при неопределенности условий функционирования системы применяют методы на основе правил нечеткой логики [2, С. 5–7].

2. Нечеткая логика как основа информационных систем поддержки принятия решений для промышленных предприятий

Отечественные и зарубежные авторы, работающие по данной теме, дают следующие определения системам поддержки принятия решений – это компьютерные системы, дающие возможность субъекту-лицу, ответственному за принятие решений (ЛПР) интегрировать собственную оценку внешних условий с результатом анализа ситуации с помощью информационных систем в рамках принятия управленческих решений. Исходя из данного определения, главным принципом работы подобных систем является сочетание субъективных предпочтений ЛПР и компьютерных методов [1, С. 10].

Можно констатировать, что почти во всех таких системах поддержки принятия решений основной компонент их архитектуры – база знаний – представляет собой основанную на правилах базу данных. Однако существуют и

СППР на основе нечеткой логики, имеющие таблично-цифровую базу знаний. СППР на основе нечеткой логики различают не только по структуре базы знаний, но и по способу ее проектирования, получения из нее информации и дальнейшей обработки этой информации.

Для создания и дальнейшего применения базы знаний СППР на основе нечеткой логики типично применяется как логическое программирование (PROLOG, LIPS, Mercury и др.), основанное на исчислении предикатов, так и объектно-ориентированное программирование (Object Pascal, C++, C#).

В последнее десятилетие широкое распространение получили СППР на основе нечеткой логики, как эффективное средство для передачи узкоспециализированных знаний, необходимых для принятия решений. Это стало возможно благодаря возможностям сети Internet, открывающей возможность централизованно хранения баз знаний и предоставления широкого доступа к ним через каналы связи.

Различают два вида СППР на основе нечеткой логики: сосредоточенные (одна локализованная СППР) и распределенные (множество распределенных функционально и/или пространственно СППР) [1, С. 13].

Для функционирования сосредоточенных СППР на основе нечеткой логики применяется Web-программирование (технологии PHP, CGI, ASP, языки программирования JavaScript, Perl) и технология клиент-сервер.

Для работы распределенных СППР на основе нечеткой логики необходимо наличие многопользовательского интерфейса, наличие компьютерного взаимодействия (т.н. агентно-ориентированные системы) и соответствующее программное обеспечение. Для создания программного обеспечения для СППР пользуются объектно-ориентированным, переносимым и многопоточным языком программирования Java, так как средств процедурных языков параллельного программирования иногда может быть недостаточно. В некоторых случаях используется Web-программирование для создания распределенных систем.

Применение СППР распределенного типа важно в случаях, когда получение консультации у эксперта затруднительно, а так же в случаях, когда необходимо коллективное решение группы экспертов, собрать которых не представляется возможным. В таких случаях СППР на основе нечеткой логики может сыграть роль первичного консультанта [2, С. 69].

3. Модель на основе нечеткой логики как основа информационной системы поддержки принятия решений для промышленного предприятия

В рамках данного исследования предлагается следующая модель на основе нечеткой логики как основа информационной системы поддержки принятия решений для промышленного предприятия.

Главной частью предлагаемого решения является нечеткая модель управления с традиционной структурой



Рис.1. Архитектура системы поддержки принятия решений с нечеткой логикой для функционирования промышленных предприятий.

управления (см. рис. 1). В состав нечеткой модели входит три крупных блока, обеспечивающие нормальную работу модели.

Блок оценки состояний входящей информацией реализует построение формализованного описания ситуации, возникшей на объекте управления – промышленном предприятии. Оценка семантики нечетких понятий производится на основании лингвистических переменных. По своей сути это особая форма организации экспертной информации, служащая для семантической идентификации нечетких категорий.

На вход блока оценки состояний поступает нечеткое понятие, которому подбирается в соответствии нечетким множеством, сформированным:

- ◆ определенной по соответствующей предметной шкале,
- ◆ основанное на результатах экспертного опроса,
- ◆ получаемое из имеющихся нечетких множеств

выполнением некоторых специфических операций, определяемых формой задания нечеткого понятия.

Количественная и четкая информация отображается в блоке оценки состояний в нечеткие множества [3, С. 11–12].

Это позволяет построить суперпозицию нечетких множеств, полученных в результате идентификации входной информации. Полученная суперпозиция представляет собой формализованное описание текущей (входной) ситуации и поступает на блок принятия решений, в котором на основе нечетких логических заключений определяются необходимые управляющие решения. В следующем блоке – в блоке выдачи управляющих воздействий (по функциям обратному блоку оценки состояний) происходит переход от внутренней формы задания управляющих решений к форме, которая будет удобной для пользователя, то есть, при необходимости решаются задачи лингвистической аппроксимации и интерпретации [1, С. 15].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурцев М.В. Выбор функций принадлежности для описания симптомокомплексов в комбинированном решающем правиле / М.В. Бурцев, А.И. Поворознюк // Вісник НТУ "ХПИ". Серія: Інформатика і моделювання. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2010. – № 31. – С. 10–15
2. Кириков И.А., Колесников А.В., Листопад С.В. Моделирование систем поддержки принятия решений синергетическим искусственным интеллектом / И.А. Кириков, А.В. Колесников, С.В. Листопад // Информатика и её применения. – т.7. – вып. 3. – 2013. – С. 62–69
3. Терелянский П.В. Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования. – Волгоград: ВолгГТУ, 2009. – 127 с.
4. Легкий Н.М., Ермаков К.В. Оперативное управление производством на базе современных систем автоматизации // Наука и техника транспорта, 2014, № 3, с.14–16.