

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ*



А.Ф. Шориков,
Уральский федеральный
университет им. первого
Президента России
Б.Н. Ельцина



Е.В. Буценко,
Уральский государственный
экономический университет



В.Г. Крылов,
Уральский государственный
экономический университет

Рассмотрены актуальные вопросы разработки и создания экспертных систем для реализации процессов бизнес-планирования.

Ключевые слова: экспертная система, бизнес-планирование, разработка системы, оптимизация управления.

В современной экономике бизнес-планирование является неотъемлемой частью функционирования любого хозяйствующего субъекта, и для его успешной деятельности необходимо иметь в качестве инструментария современную систему управления бизнес-проектами [1, 2]. Система управления бизнес-проектированием для хозяйствующего субъекта относится к сложной ИТ-системе, разработанной на основе соответствующей экономико-математической модели. Одним из вариантов решения данного вопроса может стать разработка и создание компьютерной экспертной системы бизнес-планирования.

В качестве методов экономико-мате-

матического моделирования решения задачи оптимизации управления процессами бизнес-планирования предлагается использовать результаты работ [1, 6, 7] и методы искусственного интеллекта [2–5], а именно технологии разработки и создания компьютерных экспертных систем для реализации информационного обеспечения и поддержки принятия управленческих решений. Отметим, что компьютерные экспертные системы занимают достаточно значимую область искусственного интеллекта, получившую в настоящее время широкую известность и практическое распространение в различных сферах жизнедеятельности [2–6].

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 15-18-10014).

В условиях существующей экономической нестабильности разработка и создание компьютерной экспертной системы для реализации процессов бизнес-планирования на основе использования современных информационных технологий поможет эффективно провести маркетинговое исследование для производства продукции/услуг, составить финансовый план проекта и обеспечить реализацию других функций бизнес-планирования. Такая система будет эффективным инструментарием для поддержки принятия решений хозяйствующего субъекта при выборе конкретного бизнес-проекта, отвечающего заданным целям.

Для формализации знаний в компьютерных экспертных системах можно использовать, например, определенные логические правила [3], которые устанавливают отношения между данными и фактами с целью получения логических выводов («результатов рассуждений»), подобных тем, которые использует человек при решении аналогичных задач.

Следует отметить, что главным достоинством компьютерных экспертных систем, предназначенных для реализации информационного обеспечения и поддержки

принятия управленческих решений, является возможность в процессе их эксплуатации осуществлять обучение и накопление знаний в системе, т.е. осуществлять накопление формализованной информации, которую используют в последующих процессах логического вывода [3].

Экспертная система состоит из базы данных (данных в различных форматах, структурированных в соответствии с архитектурой системы), базы знаний (части системы, в которой содержатся факты и знания из соответствующей предметной области, структурированные и формализованные различными средствами), подсистемы вывода решений (программная реализация механизма формирования результатов решения подзадач и конкретной задачи в целом, на основе алгоритмов, сопряженных с базой данных, включающей исходные данные, и базой знаний), подсистемы приобретения знаний, подсистемы вывода решений (решателя задач), подсистемы объяснений решений, подсистемы обучения и интеллектуального пользовательского интерфейса. На рисунке представлена структура компьютерной экспертной системы, содержащей основные описанные подсистемы.

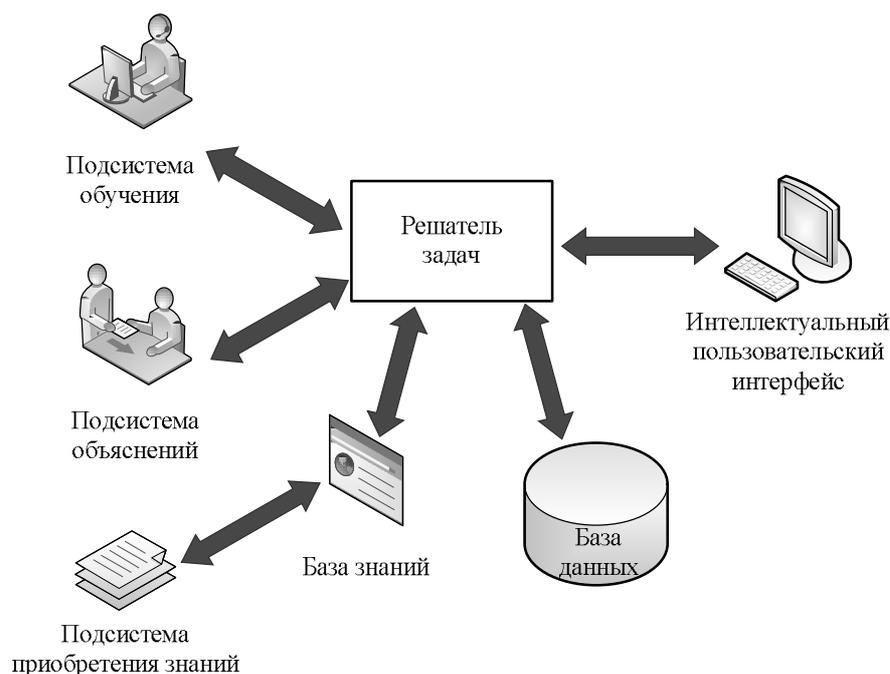


Рис. Структура компьютерной экспертной системы

Отметим, что любая компьютерная экспертная система предназначена для определенной предметной области (например, для медицинской диагностики, финансового анализа, технической диагностики, управления технологическими процессами и др.). В данной работе рассматриваются модели, методы и технологии оптимизации управления, связанные с процессами бизнес-планирования хозяйствующего субъекта, как часть его экономической деятельности, направленной на формирование обоснованных бизнес-планов для реализации различных проектов [7].

При этом такая компьютерная экспертная система является интеллектуальной системой для реализации процессов информационного обеспечения и поддержки принятия управленческих решений при бизнес-планировании, предназначенной для эксплуатации хозяйствующими субъектами в различных отраслях экономики.

Отметим, что основные технологии в области интеллектуальных информационных систем основаны на методах разработки и создания компьютерных экспертных систем.

При разработке экспертной системы для реализации информационного обеспечения и оптимизации процессов бизнес-планирования, кроме формирования и структурирования базы данных, соответствующей процессам бизнес-планирования, необходимо сформировать базу знаний экспертной системы, т.е. выделить ее цели, факты и описать правила логического вывода. Правила могут быть описаны, например, в клаузальной форме [3, 5]: $B_1, B_2, \dots, B_n : -A_1, A_2, \dots, A_m$,

$$\left. \begin{array}{l} A_1. \\ A_2. \\ \dots \\ A_m. \\ \dots \end{array} \right\} \text{ – клаузальная форма для фактов.}$$

Запись правил в клаузальной форме, представленной выше, эквивалентна в общем случае следующей записи: $(A_1 \& A_2 \& \dots \& A_m) \supset (B_1 \vee B_2 \vee \dots \vee B_n)$, где A_i – посылки (логика), подзадачи (подцели); B_j – цели, целевые утверждения, целевые задачи. Частный случай для одной цели: $B : -A_1, A_2, \dots, A_m$ и представляет собой клаузу Хорна [3].

Пример части базы знаний предлагаемой компьютерной экспертной системы бизнес-планирования представлен в таблице.

В базе данных представлены исходные данные и основные цели для конкретного процесса бизнес-планирования. С учетом поставленных целей, имеющихся данных, сформированных в базе знаний фактов и логических правил, с помощью подсистемы вывода, сопрягающей базу данных и базу знаний, происходит выбор оптимального бизнес-проекта.

В заключение отметим, что для разработки и создания базы данных, базы знаний, подсистем – приобретения знаний, вывода решений (решателя задач), объяснений решений, обучения и интеллектуального пользовательского интерфейса, для предлагаемой компьютерной экспертной системы информационного обеспечения и поддержки принятия решений для процессов бизнес-планирования требуется глубокая проработка соответствующей экономико-математической модели, механизмов и технологий формализации знаний, а также алгоритмов оптимизации управления проектами на основе сетевого моделирования [1, 6, 7]. Использование такой компьютерной экспертной системы хозяйствующими субъектами позволит им иметь эффективный инструментальный формирование бизнес-планов для реализации различных производственных и коммерческих проектов.

База знаний компьютерной экспертной системы бизнес-планирования

№ п/п	Цель	Позит./негат.	Посылка 1	Позит./негат.	Посылка 2
1	Бизнес-планирование	+	Маркетинговый анализ	+	Анализ неопределенности
2	Бизнес-планирование	+	Построение финансовой модели	+	План производства
3	Бизнес-планирование	+	Реализация бизнес-проектов		
4	Реализация бизнес-проектов	+	Альтернативные варианты	+	Оптимизация вариантов
5	Маркетинговый анализ	+	Исследование рынка продукции	+	Анализ местоположения
6	Маркетинговый анализ	+	Анализ конкурентов	+	Определение стратегии маркетинга по сбыту
7	Маркетинговый анализ	+	Формирование стратегии по ценообразованию	+	Определение рекламной стратегии
8	Маркетинговый анализ	+	Определение стратегии продвижения товара	+	Определение прогнозных значений объема продаж
9	Анализ неопределенности	+	Выявление неопределенности развития	+	Анализ возможных рисков
10	Анализ неопределенности	+	Разработка действий по снижению рисков		
11	Построение финансовой модели	+	Анализ затрат	+	Анализ платежеспособности
12	Построение финансовой модели	+	Анализ деловой активности	+	Определение бюджета денежных средств
13	План производства	+	Определение всех производственных процессов	+	Решение об использовании существующих или приобретении новых производственных помещений
14	План производства	+	Решение об оборудовании	+	Обеспечение персоналом
15	План производства	+	Размещение инструмента	+	Организация выпуска продукции
16	План производства	+	Контроль производства	+	Контроль качества
17	План производства	+	Определение срока поставок	+	Определение поставщиков
18	План производства	+	Определение вариантов выполнения производственной программы		
19	Альтернативные варианты	+	Оптимизация вариантов	+	Выбор подходящего варианта

Библиографический список

1. Буценко Е.В., Шориков А.Ф. Реализация сетевого экономико-математического моделирования для процесса бизнес-планирования // Вестник УрФУ. Сер. «Экономика и управление». – 2015. – Т. 14. – № 6. – С. 935–953.
2. Гаврилова Т.А., Гулякина Н.А. Визуальные методы работы со знаниями: попытка обзора // Искусственный интеллект в принятии решений. – 2008. – Т. 1. – С. 15–21.
3. Ковальски Р. Логика в решении проблем: пер. с англ. – М.: Наука, 1990. – 280 с.

4. *Марселлус Д.* Программирование экспертных систем на Турбо-Прологе: пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 256 с.
5. *Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.* Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск. И.Д. Рудинского – М.: Горячая линия–Телеком, 2009. – 452 с.
6. *Шориков А.Ф., Буценко Е.В.* Экспертная система инвестиционного проектирования // Прикладная информатика. – 2013. – № 5 (47). – С. 96–104.
7. *Шориков А.Ф., Буценко Е.В.* Методика оптимизации процесса бизнес-планирования на основе сетевого моделирования. Россия в меняющемся мире: социально-экономические, политические и гуманитарные ориентиры: материалы XXXII междунар. науч.-практ. конф. – М.: ИИЦ «АТиСО», 2015. – С. 318–321.

TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF COMPUTER EXPERT SYSTEM IN BUSINESS PLANNING

A.F. Shorikov¹, E.V. Butsenko², V.G. Krylov²

¹ *Ural Federal University named after B.N. Yeltsin, the first President of Russia*

² *Ural State University of Economics*

The article deals with the topical issues of development of expert systems for the implementation of business planning process.

Keywords: expert system, business planning, system engineering, management optimization.

Сведения об авторах

Шориков Андрей Федорович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры прикладной математики, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина (УрФУ), 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: a.f.shorikov@urfu.ru

Буценко Елена Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики, эконометрики и информатики, Уральский государственный экономический университет (УрГЭУ), 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной воли, 62/45; e-mail: evl@usue.ru

Крылов Виктор Гаврилович, доцент кафедры статистики, эконометрики и информатики, УрГЭУ; e-mail: kry375787@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 11.05.2016 г.