

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗА СБЫТА ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Е.В. Машук

Рассмотрены методы создания диалоговых экспертных системы оценки сбыта продукции предприятия на основе гибридной парадигмы. Описываются методы формализации решения задач, в том числе с использованием производственных систем и нейросетевого подхода; разрабатывается структура и концептуальная модель гибридной экспертной системы оценки сбытового состояния предприятия; определяются их основные функциональные элементы.

Построение системы оценки сбытового состояния предприятия показано на примере автомобильной промышленности. Актуальность данной темы обусловлена постоянно увеличивающимся спросом на автомобили с одной стороны и усиливающейся конкуренцией между различными производителями автомобилей с другой. Как правило, продажа автомобилей осуществляется в современных условиях через дилерскую сеть. Поэтому одной из главных целей деятельности автомобильного предприятия является поддержание рациональных запасов на дилерских складах на основе прогнозирования и моделирования спроса на автомобили. Решение задач прогнозирования спроса на продукцию предприятия не формализовано, поэтому предлагается аппарат гибридных экспертных систем [1].

Показатели, по которым следует оценивать спрос на автомобили, разбиты на несколько классов. Это социально - экономические показатели, потребительские характеристики и продвижение товара. Отдельно выделены такие показатели как регистрация автомобилей и их цена. Цена в современных условиях развития экономики и невысоких доходах населения является преобладающим фактором во многом определяющим спрос на данный товар. Что касается регистрации автомобилей, то она помещена на этот уровень дерева факторов и выделена отдельно потому, что именно на основании этого временного ряда получается прогнозное значение спроса. Этот показатель берется из отчетности ГИБДД. В ходе анализа всех показателей выявляется степень зависимости количества зарегистрированных автомобилей от каждого из показателей.

Социально-экономические показатели определяются изменением реальных доходов населения и количеством человек выше прожиточного минимума. Это позволяет сде-

лать выводы об изменении потенциального рынка автомобилей и количества платежеспособного населения. При положительной динамике этих показателей неизбежно увеличивается уровень потребления и в частности растет рынок автомобилей. Эти показатели берутся из отчетности Госкомстата.

Группа потребительских характеристик позволяет оценить непосредственно изучаемый автомобиль. При прочих равных условиях на автомобили с более высокими потребительскими характеристиками спрос, естественно, будет выше. Потребительские характеристики включают в себя две группы показателей. Это экономические и качественные показатели.

С помощью экономических определяется уровень расходов на эксплуатацию и обслуживание автомобиля. Сюда входят налоги и страхование, расход топлива, сервис и ремонт. Показатель «налоги и страхование» представляет собой среднюю сумму денег, которую необходимо затратить на налоги и страховку за автомобиль в рассматриваемом периоде. При современном российском законодательстве эта сумма зависит от объема и мощности двигателя. Например, для автомобиля «Волга» сумма налоговых и страховых платежей будет значительно больше, чем для ВАЗ-2110, так как «Волга» значительно превосходит «Десятку» по объему и мощности двигателя.

С помощью качественных показателей определяются такие характеристики автомобиля как надежность, ездовые свойства, комфорт, дизайн. Показатель «надежность» представляет собой оценку того, насколько часто возникают неисправности данной модели автомобиля и насколько они серьезны. Показатель «ездовые свойства» позволяет оценить разгонную, тормозную динамику автомобиля, его управляемость. Показатель «комфорт» позволяет оценить список оборудова-

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗА СБЫТА ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

ния, входящего в стандартную комплектацию автомобиля и не требующего доплаты за его установку (например, это могут быть магнитола, кондиционер, противотуманные фары). Показатель «дизайн» позволяет оценить внешний вид автомобиля и его интерьер. Эти показатели оцениваются экспертами по шкале либо берутся из потребительских анкет. Шкала представляет собой стобалльную систему. Значение до 40 баллов является низким, от 40 до 60 приемлемым, от 60 до 80 хорошим, более 80 – отличным.

Группа «продвижение товара» содержит следующие показатели: реклама/акции, обслуживание и кредит. По мере роста благосостояния населения и усиления конкуренции на автомобильном рынке эта группа показателей приобретает все большее значение. Это очень важная группа факторов. Даже если по всем параметрам автомобиль уступает конкурентам, но его будут активно рекламировать, проводить различные акции (лотереи и подарки), будет высокое обслуживание клиента (удобное расположение магазинов, доставка на дом и т.п.), будут предлагать выгодные условия кредитования, то практически наверняка у него возрастут продажи. Показатель «кредит» рассчитывается как отношение числа автомобилей, проданных в кредит ко всем проданным автомобилям.

Показатель «реклама/акции» позволяет оценить эффективность рекламной деятельности. Эффективность рекламы определяется на основании экспертных оценок. Либо по формуле

$$\mathcal{E}P = \frac{\Delta ДП}{\Delta P}.$$

Показатель «обслуживание» позволяет оценить такие стороны как удобство расположения автосалонов, ассортимент (цветовая гамма, комплектации), предпродажная подготовка автомобиля, квалификация персонала и т.п. В силу сложности формализации данного показателя, предполагается, что он будет оцениваться экспертами по стобалльной системе.

Информация для выборочных данных при решении задач прогнозирования формируется в результате работы информационной системы предприятия, внешней документации и экспертных оценок.

Для прогнозирования спроса был использован аналитический программный комплекс «Бизнес - Аналитик» [1]. В данном комплексе решение задач оценки и прогнози-

рования осуществляется на основе гибридной экспертной системы. Система настраивается пользователем на реальном объекте управления и является адаптивной к предметной области. С использованием методов структурирования для каждого показателя определяется соответствующий метод его расчета: аналитические формулы, правила продукции, нейросетевые методы оценки и прогноза.

При выборе метода решения в узлах графа связей задач используются критерии представленные в работе [1].

Структура текущего варианта настроенного на предметную область графа решения задачи показана на рис. 1.

Показатель «регистрация ВАЗ» настроен на метод «нейропрогноз», показатель «цена на ВАЗ» рассчитывается по методу «формула расчета по документам», показатели «реклама/Акции» и «обслуживание» берутся из соответствующих документов. Значения данных показателей определяются исходя из заложенных расходов на рекламу в следующем месяце и планируемого качества обслуживания.

Показатель «кредитование» настроен на метод «нейропрогноз» или «формула расчета из документа». Метод «нейропрогноз» на основе прошлых значений показателя делает прогноз временного ряда.

Показатели «продвижение товара», «реальные доходы населения» определяются с использованием нейросетевого анализа.

Показатели «сервис и ремонт», «расход топлива», «налоги и страхование», «надежность», «дизайн», «комфорт» и «ездовые характеристики» являются относительно постоянными на протяжении большого периода времени. Прогноз этих показателей осуществляет эксперт. На основе данных показателей «экспертная система» оценивает «качественный фактор» и «экономический фактор», а также – фактор «потребительские характеристики».

Показатель «сезонность» определяется на основании документа, т.е. при прогнозировании берется время прогноза (дата, месяц и т.д.).

Показатель «емкость рынка ВАЗ» рассчитывается с помощью метода «нейросетевой анализ» прогнозных значений входных показателей – «цена на ВАЗ», «продвижение товара», «социально-экономические факторы», «потребительские характеристики» и «сезонность».

Таким образом, данный вариант реализует решение задачи: $D=f(S, W, P, H, R)$, где D – спрос на автомобили, S – сезонность, W – социально-экономические факторы, P – цена

на автомобиль; H – потребительские характеристики; R – продвижение товара (реклама/акции, обслуживание, кредитование).

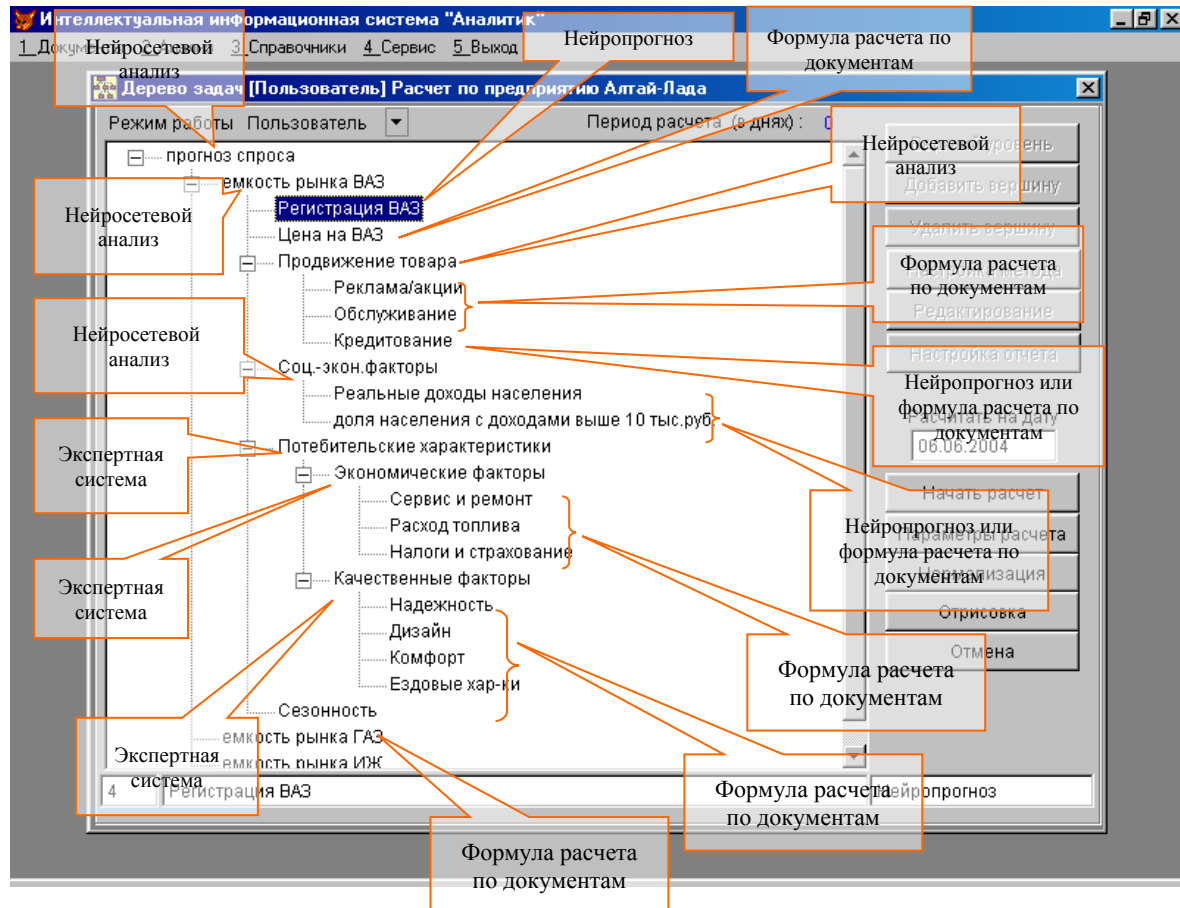


Рисунок 1 – Структура графа решения задачи оценки спроса, реализованного в ИС «Бизнес- Аналитик»

На основе разработанной модели было проведено моделирование наиболее вероятного сценария развития спроса на автомобиль «Лада-110» для предприятия - дилера.

На рис. 2 представлен график, отражающий один из результатов моделирования с использованием сценарного подхода анализируемого предприятия.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗА СБЫТА ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

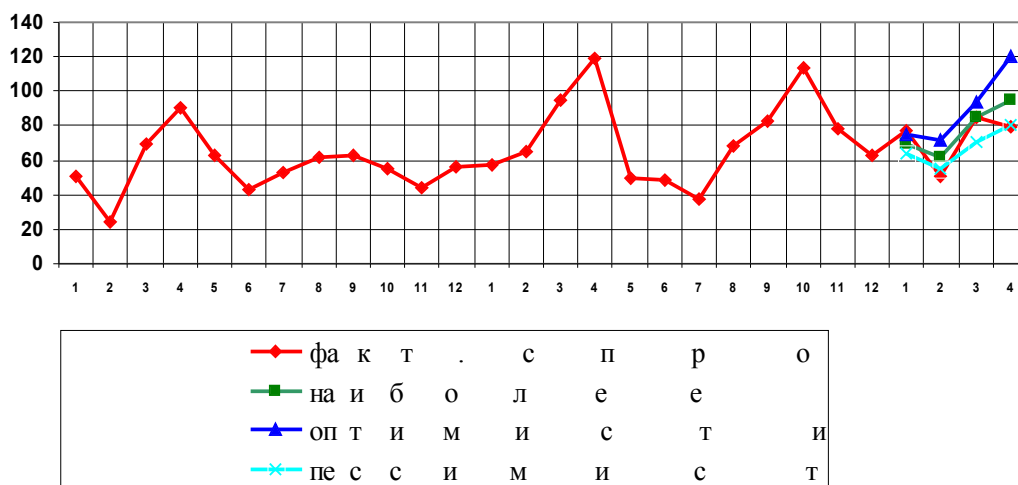


Рисунок 2 – График результатов прогнозирования

Представленные в статье модели были использованы для оценки прогноза спроса предприятий автомобильной отрасли. Результаты экспериментов показали, что разработанные системы позволяют эффективно решать следующие задачи:

- отображать проанализированную информацию в отчетах в различных разрезах за короткие промежутки времени;
- прогнозировать спрос на продукцию предприятия;
- выбирать способ проведения анализа по каждому направлению с помощью экспертных систем или нейронных сетей;
- накапливать знания и опыт проведения анализа деятельности предприятия экспертами-аналитиками;

- самостоятельно выбирать метод анализа, набор анализируемых коэффициентов и получать результаты анализа основанных на знаниях аналитиков;
- снизить затраты на оплату труда путем сокращения штата высококвалифицированных специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пятковский О.И. Интеллектуальные компоненты аналитических информационных систем управления организацией / Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2002. – 219 с.
2. Бланк И.А. Основы финансового менеджмента / К.: Ника-Центр, Эльга, 2003 - 448 с.