

Министерство образования и науки РФ
Государственное образовательное учреждение
высшего образования

«Тульский государственный университет»

Кафедра
«Информационная безопасность»

**СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**

по дисциплине

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
В ЭКОНОМИКЕ**

Специальность подготовки:

09.03.03 - «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»

Форма обучения:

Заочная

Тула 2010 г.

Содержание

1. Введение.....	3
2. Общие требования и методические указания к подготовке и выполнению лабораторных работ	3
3. Правила оформления и содержания отчётов по лабораторным работам	3
4. Лабораторная работа №1.....	4
Построение концептуальной модели проблемной области.....	4
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ	5
ХОД РАБОТЫ	5
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	6
5. Лабораторная работа №2.....	7
Проектирование базы знаний продукционного типа	7
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ	20
ХОД РАБОТЫ	20
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	20
6. Лабораторная работа №3.....	21
Реализация ЭС продукционного типа	21
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	21
ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ	22
ХОД РАБОТЫ	22
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	23
7. ПРИЛОЖЕНИЕ	24
8. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	26

Введение

По мере развития рыночных отношений в экономике России все большее значение приобретают проблемы принятия эффективных управленческих решений. Особенности экономики в наши дни являются ее крупномасштабность, многогранность, изменчивость и трудность прогнозирования по накопленным данным. Эти факторы в немалой степени обусловили проникновение искусственного интеллекта, и в частности экспертных систем (ЭС), в решение экономических задач. Интерес к ЭС вызван, по крайней мере, тремя причинами.

1) Они ориентированы на решение широкого круга неформальных задач, решение которых до недавнего времени считалось малодоступным для ЭВМ.

2) С помощью ЭС специалисты, не знающие программирования, могут самостоятельно разрабатывать интересующие их приложения.

3) С ЭС иногда удается достичь результатов, не уступающих возможностям экспертов.

Поэтому, главной задачей курса является знакомство с возможностями ЭС и овладение методологией их разработки и применения в решении практических задач

В результате изучения дисциплины студенты должны: знать основные классы экспертных систем и их возможности в решении практических экономических задач; типы знаний, способы их получения и методы их хранения и обработки; иметь представление об основных стадиях разработки ЭС и примерах их реализации.

Общие требования и методические указания к подготовке и выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры с использованием ЭВМ типа IBM PC.

Лабораторные работы выполняются студентами, предварительно ознакомившимися с теоретическими основами, относящимся к теме работы, и владеющими необходимыми знаниями по смежным дисциплинам.

Непосредственно перед исследованием каждому студенту рекомендуется внимательно проанализировать цели и задачи работы. Исследование этих понятий и представлений в качестве средства для достижения поставленной цели экспертизы способствует быстрой и правильной разработке экспертной системы.

Лабораторные работы выполняются с использованием ЭВМ. В процессе выполнения лабораторных работ необходимо выполнение типовых требований по технике безопасности при работе с электронно-вычислительной техникой. К работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности под руководством ведущего преподавателя с соответствующим оформлением в журнале по технике безопасности. После окончания работы выключить оборудование, убрать рабочее место.

Правила оформления и содержания отчётов по лабораторным работам

Лабораторные работы выполняются каждым студентом, оформляются в тетрадях или на отдельных листах формата А4 и защищаются в установленные учебным графиком сроки.

Отчёт о проведённой работе содержит цели и задачи исследований, интерпретацию полученных результатов (выводы). Все графические работы выполняются по соответствующим стандартам.

Лабораторная работа №1.

Построение концептуальной модели проблемной области

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ. Получение навыков построения объектных, функциональных концептуальных моделей предметной области.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Процесс создания ЭС проходит несколько этапов: идентификация предметной области (ПО), концептуализация ПО, формализация БЗ, реализация ЭС, тестирование ЭС.

Идентификация проблемной области

Этап идентификации проблемной области включает определение назначения и сферы применения экспертной системы, подбор экспертов и группы инженеров по знаниям, постановку и параметризацию решаемых задач.

Как правило, назначение экспертной системы связано с одной из следующих областей:

- обучение и консультация неопытных пользователей;
- распространение и использование уникального опыта экспертов;
- автоматизация работы экспертов по принятию решений;
- оптимизация решения проблем, выдвижение и проверка гипотез.

Сфера применения экспертной системы характеризует тот круг задач, который подлежит формализации, например, "выбор поставщика продукции", "формирование маркетинговой стратегии" и т.д.

После предварительного определения контуров разрабатываемой экспертной системы инженеры по знаниям совместно с экспертами осуществляют более детальную постановку проблем и параметризацию системы. К основным параметрам проблемной области относятся следующие:

- класс решаемых задач (интерпретация, диагностика, коррекция, прогнозирование, планирование, проектирование, мониторинг, управление);
- критерии эффективности результатов решения задач (минимизация использования ресурсов, повышение качества продукции и обслуживания, ускорение оборачиваемости капитала и т.д.);
- критерии эффективности процесса решения задач (повышение точности принимаемых решений, учет большего числа факторов, просчет большего числа альтернативных вариантов, адаптивность к изменениям проблемной области и информационных потребностей пользователей, сокращение сроков принятия решений);
- цели решаемых задач (выбор из альтернатив, например, выбор поставщика или синтез значения, например, распределение бюджета по статьям);
- подцели (разбиение задачи на подзадачи, для каждой из которых определяется своя цель);
- исходные данные (совокупность используемых факторов);
- особенности используемых знаний (детерминированность/неопределенность, статичность/динамичность, одноцелевая/многоцелевая направленность, единственность/множественность источников знаний).

Построение концептуальной модели

На этапе построения концептуальной модели создается целостное и системное описание используемых знаний, отражающее сущность функционирования проблемной области. От качества построения концептуальной модели проблемной области во многом зависит насколько часто в дальнейшем по мере развития проекта будет выполняться

перепроектирование базы знаний. Хорошая концептуальная модель может только уточняться (детализироваться или упрощаться), но не перестраиваться.

Результат концептуализации проблемной области обычно фиксируется в виде наглядных графических схем на объектном, функциональном и поведенческом уровнях моделирования:

- объектная модель описывает структуру предметной области как совокупности взаимосвязанных объектов;
- функциональная модель отражает действия и преобразования над объектами;
- поведенческая модель рассматривает взаимодействия объектов во временном аспекте.

Первые две модели описывают статические аспекты функционирования проблемной области, а третья модель - динамику изменения ее состояний. Естественно, что для различных классов задач могут требоваться разные виды моделей, а следовательно, и ориентированные на них методы представления знаний. Так, объектное знание представляется графически средствами ER-моделей (модель "Сущность - Связь"). Функциональная модель строится путем последовательной декомпозиции целей, а именно: для цели определяются подцели, для которых в свою очередь устанавливаются подцели и так дальше, пока в качестве подцелей не окажутся исходные факты (процесс декомпозиции "сверху" - "вниз"). Каждой цели (подцели) соответствует некоторая задача (подзадача), которая не может быть решена, пока не будут достигнуты ее нижестоящие подцели (решены подзадачи). Таким образом, функциональная модель отражает в обобщенной форме процесс решения характерных для нее задач. Обычно функциональные зависимости фактов представляются графически в виде деревьев целей или графов "И"- "ИЛИ".

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

Для задания, выбранного в соответствии с вариантом (см. приложение), необходимо провести идентификацию и концептуализацию проблемной области.

ХОД РАБОТЫ

Конечным результатом выполнения данной работы является разработка концептуальной модели проблемной области в соответствии с вариантом задания.

Лабораторная работа должна содержать следующие основные разделы:

1. Идентификация проблемной области.
2. Концептуальная модель проблемной области.

1. Идентификация проблемной области

Сначала осуществляется неформальная постановка задачи, в которой обосновывается необходимость разработки экспертной системы и определяются источники получения экономической эффективности.

Далее приводится структурированный отчет параметров проблемной области:

Назначение: <консультирование, обучение и т.д.>

Класс решаемых проблем: <интерпретация (анализ), диагностика, прогнозирование, проектирование, планирование и т.д.>

Цель: <имя целевой переменной>

Ожидаемые результаты: <гипотезы- список возможных значений цели>

Подцели (промежуточные цели): < список имен переменных >

Исходные данные (факторы): < список имен переменных >

Особенности решения задач: <описание характеристик неопределенности, динамичности решаемых задач, основных эвристик >

2. Концептуальная модель проблемной области

Разрабатываются следующие графические модели (в зависимости от задания):

1. Объектная модель (модель «сущность-связь», схемы классификации объектов).
 2. Функциональная модель (дерево целей - граф "И-ИЛИ")
- Варианты задания см. в приложении.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что представляет собой экспертная система продукционного типа?
2. Когда в ЭС применяется прямой вывод, а когда обратный?
3. Какие Вы знаете этапы разработки ЭС? Охарактеризуйте каждый из них.

Лабораторная работа №2.

Проектирование базы знаний продукционного типа

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ. Получение навыков проектирования БЗ экспертной системы продукционного типа.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Формализация базы знаний

На этапе формализации базы знаний осуществляется выбор метода представления знаний. В рамках выбранного формализма осуществляется проектирование логической структуры базы знаний.

Продукционная модель позволяет осуществлять эвристические методы вывода на правилах и может обрабатывать неопределенности в виде условных вероятностей или коэффициентов уверенности.

В продукционной модели основной единицей знаний служит правило в виде: "если <посылка> то <заключение>", с помощью которого могут быть выражены пространственно-временные, причинно-следственные, функционально-поведенческие (ситуация - действие) отношения объектов.

Продукционная модель предполагает более гибкую организацию работы механизма вывода. Так, в зависимости от направления вывода возможна как прямая аргументация, управляемая данными (от данных к цели), так и обратная, управляемая целями (от целей к данным).

Фрагмент множества правил имеет следующий вид:

Правило 1:

Если Задолженность = "нет" и Рентабельность = "удовл."

То Финансовое_состояние = "удовл." cf 100

Правило 2:

Если Финансовое_состояние = "удовл."

То Надежность+= "есть" cf 90

Правило 3:

Если Предприятие = "государств."

То Надежность+ = "есть" cf 50

Результат выполнения первого правила: $cf(\text{посылки}) = \min(60, 80) = 60$,
 $cf(\text{Фин_сост.} = \text{"удовл."}) = 60 * 100 / 100 = 60$.

Результат выполнения второго правила:

$Cf(\text{Надежность} = \text{"есть"}) = 60 * 90 / 100 = 54$.

Результат выполнения третьего правила:

$Cf(\text{Надежность} = \text{"есть"}) = 54 + 50 - 54 * 50 / 100 = 67$

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Особенности экспертных систем экономического анализа

Архитектура экспертной системы экономического анализа (особенности формирования базы знаний, выбора методов логического вывода, пользовательского интерфейса) во многом зависит от целей и глубины анализа: внешнего (для сторонних организаций) или внутреннего (для самого предприятия).

Целью внешнего анализа предприятия является определение общего состояния предприятия, т.е. интерпретация его экономического положения с точки зрения выявления возможностей эффективного взаимодействия с ним внешних организаций. Таким анализом занимаются банки при выдаче кредитов, инвесторы при размещении своего

капитала, фирмы-партнеры при осуществлении закупочно-сбытовой или подрядной деятельности.

Рейтинговый метод (дизъюнктивный подход)

Наиболее зарекомендовавшим себя методом внешнего анализа, интегрирующим множество различных экономических показателей предприятия, служит рейтинговый метод, который формирует "снизу-вверх" интегральную оценку финансового состояния предприятия.

Примером экспертной системы внешнего анализа является система оценки кредитоспособности предприятия EvEnt (рис.3.1), в которой общая оценка кредитоспособности суммируется из оценок отдельных факторов с учетом их весовой значимости на общую оценку по формуле:

$$O_i = \sum_j (W_{ij} * O_{ij}), l$$

где O_{ij} - оценка влияния j - го фактора на i - й вышестоящий фактор по некоторой числовой шкале, а W_{ij} - вес (коэффициент) влияния j - го фактора на i - й фактор.

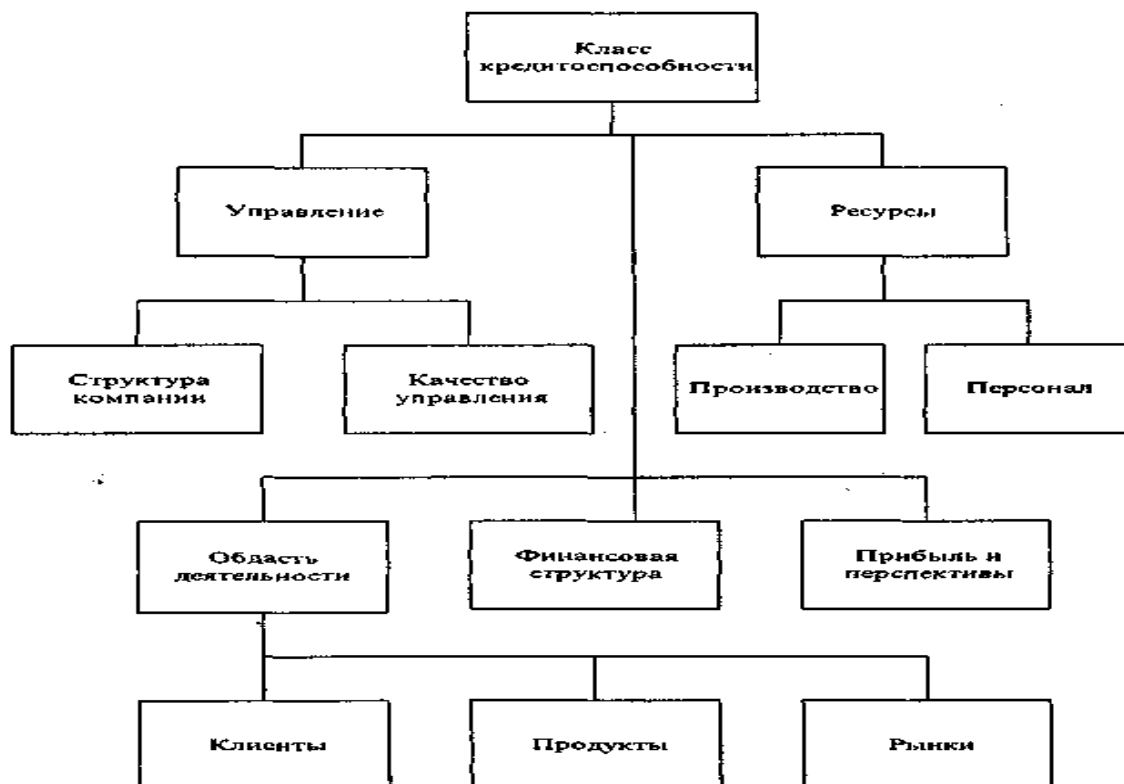


Рис 3.1. Оценка кредитоспособности предприятия

Правила базы знаний оценивают отдельные факторы, реализуя так называемый дизъюнктивный (независимый) подход к построению правил. Примеры правил имеют следующий вид:

IF: Управление="удовлетворительно"
 THEN: Фин.состояние+="удовлетворительно" cf 40
 IF: Финансовая структура="удовлетворительно"
 THEN: Фин.состояние+="удовлетворительно" cf 60
 IF: Ресурсы="удовлетворительно"
 THEN: Фин.состояние+="удовлетворительно" cf 50
 IF: Качество управления="удовлетворительно"
 THEN: Управление+="удовлетворительно" cf 80
 IF: Структура управления="удовлетворительно"

THEN: Управление+="удовлетворительно" cf 90

и т.д.

В качестве весов в данном примере используются факторы уверенности, поэтому вместо формулы при разработке аналогичной системы может применяться формула объединения факторов уверенности для дизъюнкции.

В результате внедрения системы для 80% ситуаций решения формируются без экспертов. Если раньше на оценку предприятия экспертом банка требовалось в среднем 2-3 недели, то после внедрения экспертной системы основные затраты стали связываться со сбором и вводом исходных данных в течение 2-3 дней, а собственно оценка предприятия занимает порядка 20 минут. При этом стоимость экспертизы в среднем сократилась с 10000 долларов до 1000 долларов.

Метод классификации ситуаций (конъюнктивный подход)

В качестве метода внешнего анализа может применяться также метод классификации ситуаций, когда по множеству признаков классификации, в качестве которых в данном случае выступает множество показателей деятельности предприятия, последовательно строится дерево решений, отражающее эту классификацию. В случае индуктивного вывода дерево решений строится по обучающей выборке автоматически. Пример классифицирующего дерева решений для оценки кредитоспособности предприятий, построенного в системе индуктивного вывода ИЛИС [5] по обучающей выборке из 100 реально оцененных в одном из банков предприятий, представлен на рис.3.2. В обучающей выборке в качестве классифицирующих признаков использовались коэффициенты автономии, мобильности, отношения собственных и заемных средств, покрытия, абсолютной ликвидности, ликвидности, а также качественные признаки репутации и величины. Классообразующим признаком является признак "Класс кредитоспособности" (1 - высший класс, 5 - низший класс). В результате обобщения примеров обучающей выборки часть признаков была формально отброшена: коэффициенты мобильности, ликвидности и величина предприятия, причем по различным ветвям дерева решений наблюдалась различная последовательность классификации.

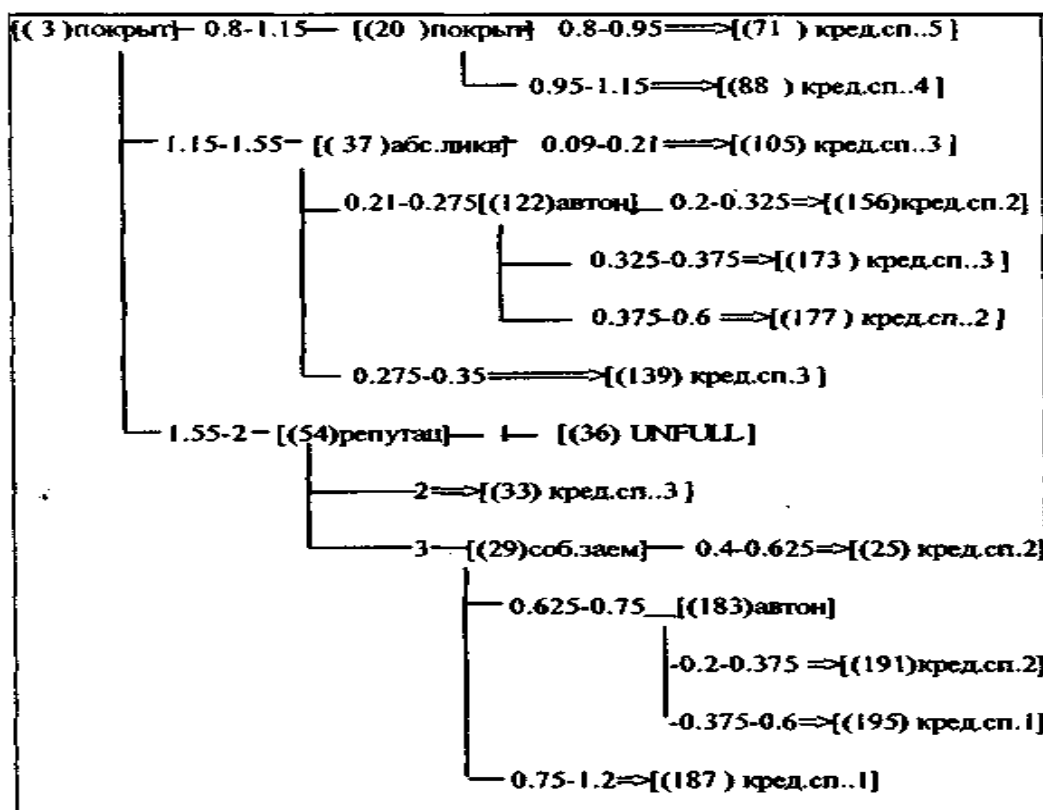


Рис.3.2. Дерево решений "Определение класса кредитоспособности"

Для каждой отдельной ветки дерева решения строится правило, в котором все признаки классификации последовательно связываются в конъюнкцию (&) факторов левой части правила (так называемый конъюнктивный подход), например:

IF: Кпокрит. ≥ 1.55 & Кпокрит. < 2 & Репутац=3 & Ксоб.заем. ≥ 0.625 & Ксоб.заем. < 0.75 & Кавтоном. ≥ 0.375 & Кавтоном. < 0.6 THEN: Кред.сп = 1

Ограничения метода классификации ситуаций (конъюнктивного подхода) по сравнению с рейтинговым методом (дизъюнктивным подходом) при использовании правил принятия решений связаны с необходимостью жесткого задания всех признаков классификации по соответствующему пути дерева решения. Отсутствие хотя бы одного из признаков может привести к неудаче логического вывода.

Метод декомпозиции

Для внутреннего экономического анализа свойственен поиск направлений повышения эффективности деятельности предприятия, т.е. диагностика узких мест и определение рекомендаций по их устранению. В основе диагностики лежит метод последовательной декомпозиции "сверху - вниз" или дезагрегации "целое - часть", когда проблема последовательно разбивается на подпроблемы, пока на каком-либо уровне не станет ясным, какая подпроблема в действительности имеет место. Примером применения декомпозиционного метода к построению экспертных систем служит система внутреннего финансового анализа FINEX (рис.3.3).

В случае применения экспертной системы внутреннего финансового анализа РГМEX экспертиза осуществляется автоматически на основе введенных данных финансовой отчетности. При этом анализ финансовых показателей выполняется последовательно по принципу "сверху - вниз" и "слева - направо" в соответствии с деревом взаимосвязи показателей. В случае обнаружения некоторого "узкого места" (неудовлетворительного значения показателя) может быть включен диалоговый режим работы экспертной системы, в котором система последовательно опрашивает пользователя на предмет качественной оценки тех или иных процессов, причем вопросы задаются в порядке, зависящем от предыдущих ответов.

Для проведения комплексного экономического анализа предприятия целесообразно комбинировать применение описанных выше методов к построению наборов правил. В МЭСИ разработан исследовательский прототип экспертной системы "Финансовый анализ предприятий" в среде интегрированного ППП Интерэксперт (GURU), реализующий и рейтинговый, и классификационный, и декомпозиционный методы анализа.

Функциями экспертной системы финансового анализа предприятия являются:

- ввод и проверка правильности составления бухгалтерской отчетности;
- анализ финансового состояния предприятия;
- анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия и диагностика эффективности использования ресурсов.

В ходе ввода и проверки бухгалтерской отчетности осуществляется логический контроль зависимостей различных статей баланса предприятия, отчета о финансовых результатах и их использовании, справки к этому отчету и приложений к балансу. При этом правила логического контроля выполняются последовательно по декомпозиционному методу.

Анализ финансового состояния предприятия предполагает комплексную рейтинговую и классификационную оценку платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия.

Анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности предусматривает оценку важнейших показателей рентабельности и оборачиваемости капитала. Диагностика эффективности использования ресурсов сводится к поиску отклонений в использовании основных и оборотных средств от нормативных значений с последующей декомпозицией анализа.

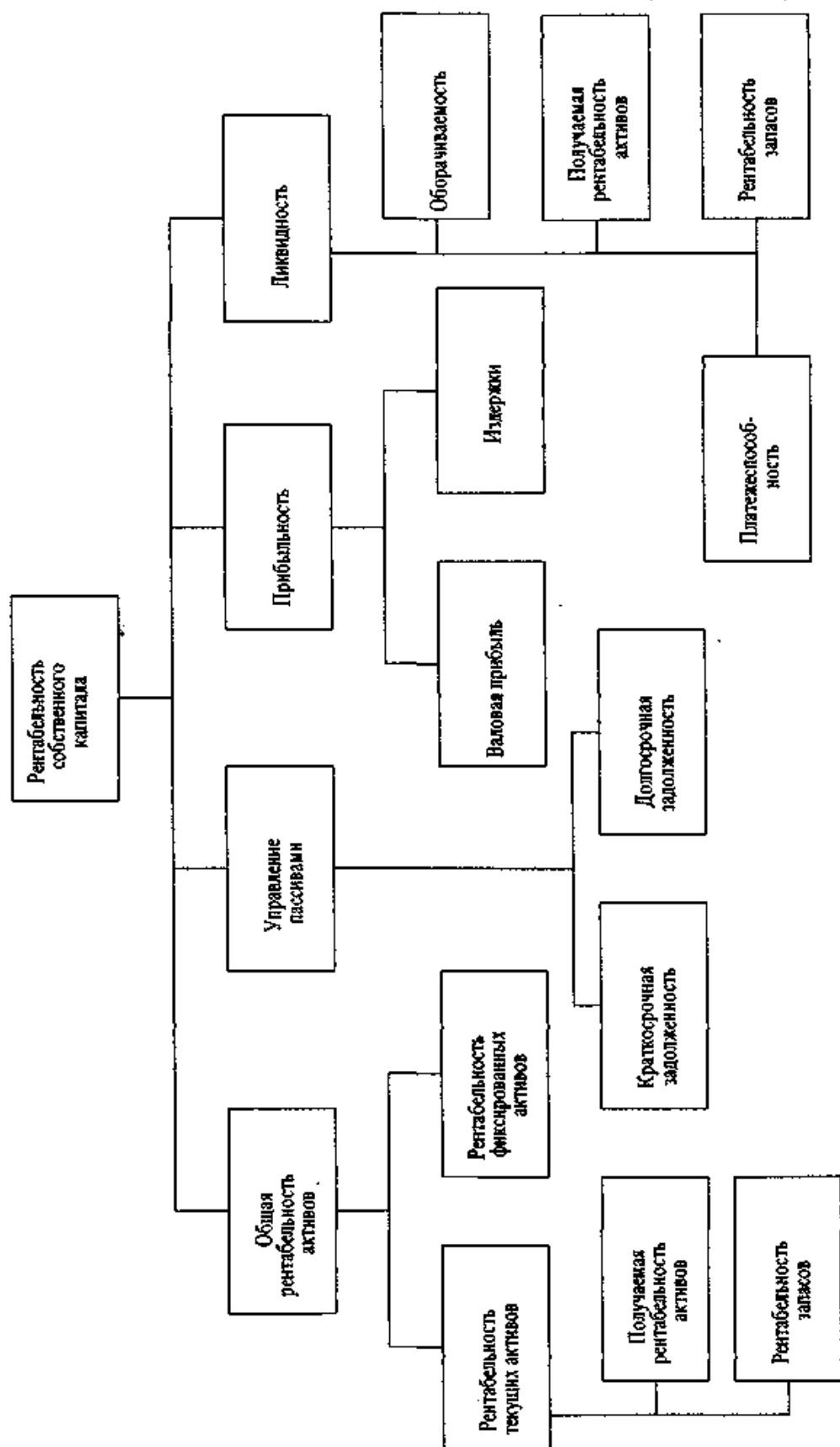


Рис.1.3. Диагностика рентабельности предприятия

Экспертная система анализа финансового состояния предприятия

Общая схема оценки различных показателей в процессе анализа финансового состояния предприятия, реализованная в структуре базы знаний экспертной системы, представлена в виде дерева целей, связывающего цели финансового анализа со значениями финансовых показателей (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Дерево целей оценки финансового состояния предприятия

Рассмотрим более подробно реализацию данной экспертной системы. Оценка финансового состояния предприятия может быть одной из следующих:

- отличной (оптимальный, но редко встречающийся результат, абсолютно устойчивое финансовое состояние, все показатели удовлетворяют нормальным ограничениям, ухудшения финансового состояния по сравнению с предыдущими периодами деятельности не отмечено);

- хорошей (нормальное финансовое состояние, чаще встречающийся результат, большинство показателей удовлетворяют нормальным значениям, платежеспособность предприятия в таком случае гарантирована);

- удовлетворительной (часто встречающийся результат, большинство показателей удовлетворяют нормальным значениям или имеют место незначительные отклонения, может быть отмечена тенденция к ухудшению финансового состояния, финансовая устойчивость удовлетворительная);

- неудовлетворительной:

- а) в допустимых пределах (большинство показателей не удовлетворяет нормальным значениям, однако не замечено тенденции к общему ухудшению финансового состояния, могут быть лишь отдельные незначительные ухудшения по отдельным показателям, возможно постепенное улучшение положения);

- б) кризисной (предприятие на грани банкротства: баланс абсолютно неликвиден, финансовые показатели не удовлетворяют нормальным значениям, необходимы немедленные меры по санации предприятия).

При проведении экспертизы необходимо учитывать ряд факторов, оказывающих влияние на финансовое состояние предприятия:

- уровень и состав (по срокам погашения) обязательств;

- уровень и состав (в разрезе ликвидности) собственных средств;

- общая тенденция развития предприятия (изменения в структуре отчетности по сравнению с предшествующими периодами деятельности);

- особенности вида деятельности (отрасли) предприятия;

- общеэкономические факторы (например, уровень инфляции). Так, для получения итоговой оценки финансового состояния требуется выделить промежуточные этапы анализа (подцели):

- оценка ликвидности - это анализ платежеспособности предприятия с точки зрения краткосрочной перспективы, оценка средств предприятия, достаточных для

уплаты долгов по всем краткосрочным обязательствам и одновременного бесперебойного осуществления процесса производства и реализации продукции;

- оценка финансовой устойчивости представляет собой анализ с точки зрения долгосрочной перспективы, оценку финансовой обеспеченности бесперебойного процесса деятельности в перспективе и степени зависимости предприятия от внешних кредиторов и инвесторов. Финансовую устойчивость предприятия определяет соотношение основных и оборотных средств (запасов и затрат) и величин собственных и заемных источников их формирования.

При нахождении значений сформулированных подцелей и оценке финансового состояния в целом следует принимать во внимание, что невозможно точно установить, насколько удовлетворительными (неудовлетворительными) являются те или иные значения показателей. Кроме того, сами нормативные значения некоторых финансовых показателей, на основании которых строятся выводы, зависят от множества обстоятельств: структуры баланса, особенностей деятельности предприятия, экономической ситуации в стране. Поэтому, несмотря на то, что все возможные исходы решения проблемы могут быть описаны, они оцениваются с некоторой степенью уверенности (достоверности). При этом задача оценки финансового состояния предприятия приобретает нечеткий характер.

Оценка ликвидности (платежеспособности) получается как по обобщенным показателям (финансовым коэффициентам) в результате их проверки на соответствие нормативным ограничениям, так и на основе соотношений статей актива и пассива баланса (ликвидности баланса). Для оценки такого баланса кроме простого (приближенного) метода группировки существует более точный метод нормативов-скидок. При расчете показателей платежеспособности используются следующие формулы:

1) Финансовые коэффициенты ликвидности:

а) коэффициент абсолютной ликвидности (Кал):

$$K_{ал} = \frac{D}{Kt + Rp + Ko},$$

где D - денежные средства и краткосрочные финансовые вложения;

Kt - краткосрочные кредиты и заемные средства;

Rp - расчеты и прочие пассивы;

Ko - ссуды, не погашенные в срок.

б) коэффициент ликвидности (Кл):

$$K_{л} = \frac{Ra}{Kt + Rp + Ko}$$

где Ra - денежные средства, расчеты и прочие активы,

в) коэффициент покрытия (Кп):

$$K_{п} = \frac{(Z - Sf) + Ra}{Kt + Rp + Ko}$$

где Z - запасы и затраты;

Sf - расходы будущих периодов;

Ra - денежные средства, расчеты и прочие активы.

Оценка коэффициентов ликвидности для промышленных предприятий осуществляется на основе проверки ограничений.

Коэффициент абсолютной ликвидности:

Кал ≤ 0,2 - неудовлетворительное значение с уверенностью 50%;

Кал > 0,2 и ≤ 0,7 - "удовлетворительно" с уверенностью 30%;

Кал > 0,7 и ≤ 1,0 - "удовлетворительно" с уверенностью 50%;

Кал > 1,0 - "удовлетворительно" с уверенностью 30%.

Коэффициент ликвидности:

Кл ≤ 0,6 - неудовлетворительное значение с уверенностью 60%;

Кл > 0,6 и ≤ 0,8 - "удовлетворительно" с уверенностью 40%;

Кл > 0,8 и ≤ 1,0 - "удовлетворительно" с уверенностью 60%;

Кл > 1,0 - "удовлетворительно" с уверенностью 40%.

Коэффициент покрытия:

Кп ≤ 1,0 - неудовлетворительное значение с уверенностью 70%;

Кп > 1,0 и ≤ 2,0 - "удовлетворительно" с уверенностью 50%;

Кп > 2,0 и ≤ 3 - "удовлетворительно" с уверенностью 70%;

Кп > 3,0 - "удовлетворительно" с уверенностью 50%.

2) Ликвидность баланса:

а) Расчет ликвидности баланса простым методом:

наиболее ликвидные активы $A1 = D$;

быстрореализуемые активы $A2 = Ra - D$;

медленнореализуемые активы $A3 = Z + Sf + FT + RTa$,

где Sf - расходы будущих периодов, FT - долгосрочные финансовые вложения, Ta - расчеты с участниками (учредителями);

наиболее срочные пассивы $P1 = Rp + Ko$;

краткосрочные пассивы $P2 = Kt - Ko$;

долгосрочные и среднесрочные пассивы $P3 = KT + RTr$,

где KT - долгосрочные и среднесрочные кредиты и заемные средства, RTr - расчеты за имущество;

б) Расчет ликвидности баланса методом нормативов скидок:

$A1 = D$;

$A2 = 0,82a + 0,7Г + 0,5(2 - 3Г - Г)$,

где Г - готовая продукция;

$A3 = 0,22a + 0,3Г + 0,5(Z - Sf - Г) + FT + RTa$;

$P1 = 0,8Rp + Ko$;

$P2 = 0,2Rp + K1 - Ko$;

$P3 = KT + RTr$.

Для обоих методов оценки ликвидности баланса рассчитываются платежные излишки/недостатки по следующим формулам:

платежный излишек/недостаток наиболее ликвидных активов:

$A11(A21) = A1 - P1$;

платежный излишек/недостаток быстрореализуемых активов

$A12(A22) = A2 - P2$;

платежный излишек/недостаток медленно реализуемых активов

$A13(A23) = A3 - P3$.

В общей оценке платежеспособности наибольшее значение придается оценке баланса ликвидности по сравнению с оценкой коэффициентов ликвидности, например, факторы уверенности назначаются в соотношении 2 к 1. В оценке баланса ликвидности метод нормативов-скидок играет уточняющую роль, он лишь немного увеличивает хорошие значения и уменьшает плохие значения ликвидности.

Оценку баланса ликвидности можно представить в виде следующей матрицы ("+" - избыток, "-" - недостаток):

A11	A12	A13	Оценка	Уверенность
+	+	+	Удовлетворительно	100
+	+	-	Удовлетворительно	80
+	-	+	Удовлетворительно	75
-	+	+	Удовлетворительно	70
-	-	-	Неудовлетворительно	100
-	-	+	Неудовлетворительно	75

-	+	-	Неудовлетворительно	70
+	-	-	Неудовлетворительно	60

Оценка финансовой устойчивости формируется из оценок трех - компонентного показателя типа финансовой ситуации, определяющего покрытие основных и оборотных средств собственными и заемными финансовыми источниками, а также оценок коэффициентов устойчивости по сравнению с нормативными значениями. Основное влияние на финансовую устойчивость при этом оказывает оценка трехкомпонентного показателя примерно в соотношении 2 к 1. При расчете показателей финансовой устойчивости используются следующие формулы:

- 1) Трехкомпонентный показатель типа финансовой ситуации: излишек/недостаток собственных оборотных средств:

$$+Ec = Ic - F - Z;$$

излишек/недостаток собственных, долгосрочных и среднесрочных заемных средств:

$$+Et = Ic - F - Z + Kt;$$

излишек/недостаток общей величины основных источников формирования запасов и затрат:

$$+E = Ic - F - Z + Kt + KТ.$$

Полученное значение трехкомпонентного показателя может характеризовать состояние финансовой устойчивости как:

- абсолютно устойчивое: запасы минимальны, если $+Ec > 0$ и $+Et > 0$ и $+E > 0$;
- нормальное: нормальные величины запасов, если $+Ec < 0$ и $+Et > 0$ и $+E > 0$;
- неустойчивое: избыток запасов, если $+Ec < 0$ и $+Et < 0$ и $+E > 0$;

Такое состояние можно восстановить путем привлечения долгосрочных и среднесрочных кредитов и заемных средств или обоснованным снижением уровня запасов;

кризисное: чрезмерная величина неподвижных и малоподвижных запасов, если

$$+Ec < 0 \text{ и } +Et < 0 \text{ и } +E < 0.$$

В этом случае денежные средства, краткосрочные ценные бумаги и дебиторская задолженность не покрывают даже кредиторской задолженности и просроченных ссуд.

- 2) Коэффициенты финансовой устойчивости предприятия:

коэффициент автономии:

$$Ka = \frac{Ic}{B}$$

где В актива и пассива баланса;

коэффициент соотношения заемных и собственных средств:

$$Kз/с = \frac{K + Rp}{Ic}$$

коэффициент маневренности:

$$Km = \frac{Ic - F}{Ic}$$

коэффициент обеспеченности запасов и затрат собственными источниками финансирования:

$$Kоб = \frac{Ic - F}{Z}$$

Оценка коэффициентов финансовой устойчивости для промышленных предприятий осуществляется на основе проверки ограничений:

Коэффициент автономии:

$K_a \leq 0,2$ - неудовлетворительное значение с уверенностью 100%;

$K_a > 0,2$ и $\leq 0,5$ - "удовлетворительно" с уверенностью 75%;

$K_a > 0,5$ - "удовлетворительно" с уверенностью 100%.

Коэффициент соотношения заемных и собственных средств:

$K_z/c < 0,7$ -удовлетворительное значение с уверенностью 100%

$K_z/c \geq 0,7$ - неудовлетворительное значение с уверенностью 100%

Коэффициент маневренности:

$K_m = 0,5$ -удовлетворительное значение с уверенностью 100%;

$K_m < 0,5$ неудовлетворительное значение с уверенностью 100%

Коэффициент обеспеченности запасов и затрат собственными источниками финансирования:

$K_{об} \leq 0,6$ - неудовлетворительное значение с уверенностью 100%;

$K_{об} > 0,6$ и $\leq 0,8$ - удовлетворительное с уверенностью 100%;

$K_{об} > 0,8$ - удовлетворительное с уверенностью 80%.

Оценки показателей платежеспособности и финансовой устойчивости корректируются в зависимости от оценки тенденции развития предприятия (динамики значений показателей). При этом производится сравнение показателей отчетного периода со средней величиной этих показателей за предшествующий период деятельности предприятия с учетом инфляционных процессов. В случае улучшения значений показателей коэффициент уверенности удовлетворительной оценки увеличивается, предположим, на 10%, а в случае ухудшения коэффициент уверенности соответственно уменьшается.

Проверка ограничений на значения отдельных показателей и их последующая оценка задается в виде правил базы знаний в следующей форме:

Если: < посылка > То: < заключение > Уверенность < значение > ,

Например:

Если: $A_{11} > 0$ и $A_{12} > 0$ и $A_{13} > 0$

То: Ликвидность баланса = "Удовлетворительна" Уверенность 100

В случае независимого воздействия на оценку некоторой целевой переменной нескольких показателей (соответственно нескольких правил, оценивающих эту переменную) коэффициент уверенности (КУ) итоговой оценки формируется рейтинговым методом по формуле нормализованного сложения:

$$КУ_{рез\ i} = КУ_{рез\ i} - 1 + КУ_{фактор\ ai} - КУ_{рез\ i} - 1 * КУ_{фактор\ ai} / 100$$

Например, коэффициент уверенности оценки ликвидности на основе значений финансовых коэффициентов ликвидности рассчитывается следующим образом:

$K_{ал} = 1,1$ -> Ликвидность коэф-в = "Удовлетвор." Уверенность 30

$K_{л} = 1,5$ -> Ликвидность коэф-в = "Удовлетвор." Уверенность 40

$K_{п} = 3,1$ -> Ликвидность коэф-в = "Удовлетвор." Уверенность 50

Ликвидность коэффициентов = "Удовлетвор." Уверенность 79

Влияние нескольких факторов на оценку некоторого показателя финансового состояния можно также представить в виде правил базы знаний, в посылке которых находится конъюнкция данных факторов, например:

IF: Ликвидность коэф-в = "Удовл." AND Ликвидность баланса = "Удовл."

THEN: Платежеспособность = "Удовл." cf 100

IF: Ликвидность коэф-в="Неудовл." AND Ликвидность баланса="Удовл." THEN: Платежеспособность = "Удовл." cf 80

IF: Ликвидность коэф-в="Удовл." AND Ликвидность баланса="Неудовл." THEN: Платежеспособность = "Удовл." cf 40

IF: Ликвидность коэф-в = "Недовл." AND Ликвидность баланса = "Недовл." THEN: Платежеспособность = "Неудовл." cf 100

IF: Платежеспособность = "Удовл." AND Финанс. устойчивость = "Удовл." THEN: Финансовое состояние = "Удовл." cf 100

IF: Платежеспособность = "Неудовл." AND Финанс. Устойчивость ="Удовл" THEN:
Финансовое состояние = "Удовл." cf 50

IF: Платежеспособность = "Удовл." AND Финанс. устойчивость ="Неуд."
THEN: Финансовое состояние = "Удовл." cf20

IF: Платежеспособность = "Неудовл." AND Финанс. Устойчивость = "Неуд." THEN:
Финансовое состояние = "Неудовл." cf100

Объединение коэффициентов уверенности значений показателей для таких правил осуществляется следующим образом:

- из коэффициентов уверенности посылки правила выбирается минимальный;
- коэффициенты уверенности посылки и заключения правила объединяются по формуле:

КУ правила = КУ посылки * КУ заключения /100 .

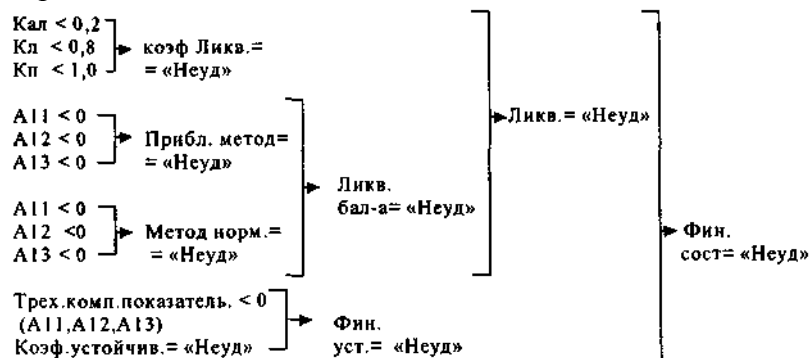
Например, коэффициент уверенности удовлетворительного финансового состояния предприятия на основе значений платежеспособности и финансовой устойчивости рассчитывается следующим образом:

Платежеспособность = "Удовл."	Уверенность 60
Финанс. устойчивость = "Неудовл."	Уверенность 70

Посылка правила	Уверенность 60
Заключение правила	Уверенность 20

Финансовое состояние = "Удовл." Уверенность 12

Решение задачи оценки финансового состояния предприятия с помощью экспертной системы сводится к выборке из базы знаний на основе известных исходных данных взаимосвязанной цепочки правил логического вывода заключения. Например:



В процессе эксплуатации экспертной системы допускается настройка базы знаний на особенности предприятия путем интерактивного введения нормативных ограничений и оценивающих коэффициентов уверенности. Программная реализация предусматривает интегрированное использование экспертной системы совместно с расчетными процедурами, использующими необходимую информацию непосредственно из базы данных.

Экспертная система анализа эффективности результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия

Для детального внутреннего анализа результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия предназначена экспертная система, последовательно анализирующая факторы, влияющие на рентабельность предприятия.

Рентабельность предприятия, являющаяся интегральной оценивающей характеристикой эффективности его финансово-хозяйственной деятельности, рассчитывается как отношение полученного дохода (прибыли) к средней величине использования ресурсов. Существуют множество показателей рентабельности, среди которых следует перечислить такие, как показатели рентабельности активов, текущих

активов, реализованной продукции, собственного капитала, инвестиций. Рентабельность текущих активов тесно связана с такими экономическими показателями, как оборачиваемость средств и себестоимость продукции. Поэтому этот показатель выбран в качестве корневого в экспертной системе анализа результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Общая схема оценки различных показателей в процессе анализа рентабельности, оборачиваемости средств и себестоимости продукции предприятия, реализованная в структуре базы знаний экспертной системы, представлена в виде дерева взаимосвязи показателей (агрегации "целое - часть") на рис. 3.5, которое отражает последовательность диагностики результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Рассмотрим взаимосвязи представленных в дереве показателей. Показатель рентабельности текущих активов ($R_{та}$), отражающий получение чистой прибыли (ЧП) на один рубль оборотных средств ($ОбС$):

$$R_{та} = \frac{ЧП}{ОбС}$$

может быть выведен через показатели оборачиваемости текущих активов ($Ота$) и рентабельности реализованной продукции ($R_{рп}$):

$$R_{та} = Ота * R_{рп}$$

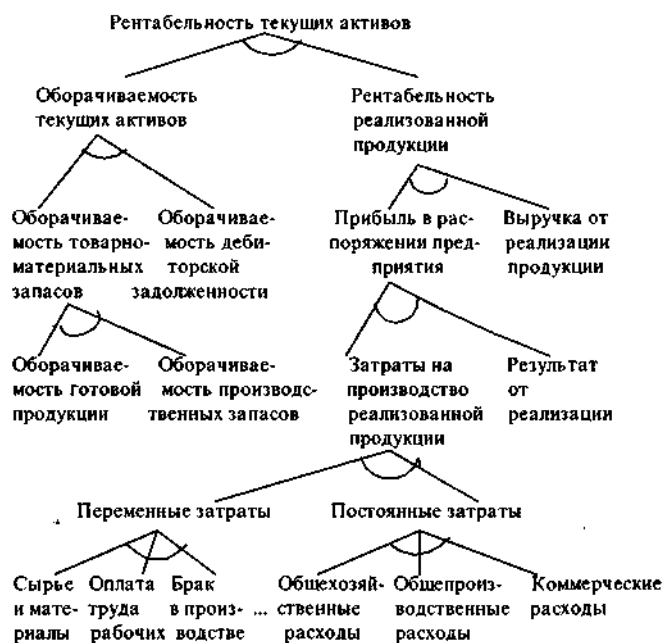


Рис. 3.5. Дерево целей "Оценка эффективности ФХД предприятия"

Оборачиваемость текущих активов определяется отношением выручки от реализации продукции к величине оборотных средств:

$$Ота = \frac{В_{рп}}{ОбС}$$

В дальнейшем анализ оборачиваемости текущих активов детализируется по составным элементам оборотных средств. Для этого рассчитываются показатели оборачиваемости товарно-материальных запасов (готовой продукции и производственных запасов) и дебиторской задолженности.

Рентабельность реализованной продукции рассчитывается как отношение чистой прибыли к выручке от реализации продукции ($В_{рп}$):

$$P_{pn} = \frac{ЧП}{В_{pn}}$$

Выручка от реализации продукции в стоимостном выражении складывается из затрат на производство реализованной продукции (Зпр), или себестоимости, и результата от реализации, или прибыли (Пр):

$$В_{pn} = З_{пр} + Пр.$$

Затраты на производство продукции включают прямые затраты (сырье и материалы, оплату труда рабочих, отчисления на социальные нужды, брак в производстве и прочие расходы) и постоянные затраты (общехозяйственные, общепроизводственные и коммерческие расходы).

Диагностика результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия осуществляется путем просмотра описанного дерева целей по принципу сверху-вниз и слева-направо. Каждому уровню дерева соответствует правило, сопоставляющее значение показателя с требуемым уровнем. Для сопоставления рассчитанных показателей со среднеотраслевыми значениями такие абсолютные показатели, как прямые и постоянные затраты, переводятся в относительные посредством отнесения их к объему реализации продукции в рублях. Значения рассчитанных показателей оцениваются также путем сравнения с аналогичными значениями за предшествующий период, обеспечивая тем самым динамический анализ. Например:

IF: $R_{та} \geq R_{та\ отр.}$ и $R_{та} \geq R_{та\ пред.}$

THEN: Рентабельность тек.активов += "Удовл."

IF: $R_{та} \geq R_{та\ отр.}$ и $R_{та} < R_{та\ пред.}$

THEN: Рентабельность тек.активов += {"Удовл." cf70, "Неудовл." cf30}

IF: $R_{та} < R_{та\ отр.}$ и $R_{та} \geq R_{та\ пред.}$

THEN: Рентабельность тек.активов += {"Удовл." cf30, "Неудовл." cf70}

IF: $R_{та} < R_{та\ отр.}$ и $R_{та} < R_{та\ пред.}$

THEN: Рентабельность тек.активов += "Неудовл."

В приведенных правилах: $R_{та}$ - показатель рентабельности текущих активов предприятия, $R_{та\ пред.}$ - показатель рентабельности текущих активов предприятия за прошлый период, $R_{та\ отр.}$ - показатель рентабельности текущих активов по отрасли.

Сформированное качественное значение показателя фиксируется в специальной переменной "Финансово-хозяйственный результат". В случае неудовлетворительного значения того или иного показателя экспертная система осуществляет переход на анализ следующего уровня дерева показателей по функции KNOWN, например:

IF: Рентабельность тек.активов = "Неудовлетв."

AND KNOWN ("Оборачиваемость тек.активов")

AND KNOWN ("Рентабельность реал, продукции")

THEN: Финансово-хозяйственный результат +=

"Рентабельность тек.активов неудовлетворительна"

IF: Рентабельность тек.активов = "Удовлетв."

THEM: Финансово-хозяйственный результат += "Рентабельность

тек.активов удовлетворительна"

IF: Оборачиваемость тек.активов - "Неудовлетв."

AND RKNOWN ("Оборачиваемость гот.продукции")

AND RKNOWN ("Оборачиваемость матер, запасов")

THEN: Финансово-хозяйственный результат +=

"Оборачиваемость тек.активов неудовлетворительна"

IF: Оборачиваемость тек.активов = "Удовлетв."

THEM: Финансово-хозяйственный результат +=

"Оборачиваемость тек.активов удовлетворительна"

Переход на следующий уровень анализа обеспечивается в результате использования функции "KNOWN", которая заставляет искать значение заданной в скобках переменной. По мере просмотра дерева целей в переменной "Финансово-хозяйственный результат" последовательно накапливаются диагностические сообщения о неудовлетворительности значений тех или иных показателей, которые в конце работы экспертной системы распечатываются для более глубокого анализа.

Внешний экономический анализ проводится внешними для предприятия субъектами: инвесторами, кредиторами, партнерами, поставщиками, аудиторами, налоговыми и таможенными службами, страховыми организациями и т.д. Для внешнего анализа используются интерпретирующие экспертные системы.

Внутренний экономический анализ проводится внутри предприятия для выявления путей повышения эффективности деятельности. Для внутреннего анализа используются диагностические экспертные системы.

Для интерпретации данных используются рейтинговый или классификационный методы. Чем больше признаков (факторов) оценки ситуации, тем предпочтительнее рейтинговый метод по сравнению с классификационным.

Рейтинговый метод - получение суммарной оценки ситуации по ряду независимых признаков, при этом используется дизъюнктивный подход к построению правил. Этот метод неточный, гибкий.

Классификационный метод - ситуации классифицируются как различные комбинации значений признаков, при этом используется конъюнктивный подход к построению правил. Этот метод точный, жесткий.

В основе диагностики экономической ситуации лежит метод декомпозиции "сверху-вниз" или дезагрегации "целое - часть". Переход от цели к анализу подцелей производится в случае отклонений цели от нормативного значения.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

Для задания, выбранного в соответствии с вариантом (см. приложение), необходимо на основе построенной в первой работе концептуальной модели разработать базу знаний продукционного типа. Для 3-4 примеров провести теоретическое описание логического вывода, с расчетом факторов уверенности.

ХОД РАБОТЫ

Конечным результатом выполнения данной работы является разработка БЗ ЭС продукционного типа в соответствии с вариантом задания.

Разрабатывается структура и правила базы знаний.

Осуществляется выбор методов логического вывода:

1. Прямой или обратной аргументации.
2. Обработки конфликтных наборов правил.
4. Алгоритмов объединения факторов уверенности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие графические модели используются на этапе построения концептуальной модели предметной области?
2. Что собой представляет база знаний продукционного типа?

Лабораторная работа №3.

Реализация ЭС продукционного типа

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ. Получение навыков реализации и тестирования экспертной системы продукционного типа.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Реализация ЭС

На этапе реализации экспертной системы происходит физическое наполнение базы знаний и настройка всех программных механизмов в рамках выбранного инструментального средства, а при необходимости и программирование специализированных модулей программного инструмента.

Особенности реализации экспертной системы во многом определяются характером инструментального средства, в качестве которого могут выступать

- программные оболочки (пустые ЭС),
- средства автоматизации проектирования ЭС (генераторы, интегрированные среды),
- языки представления знаний (языки инженерии знаний, программирования).

Оболочки ориентированы на работу с пользователем-непрофессионалом в области программирования. Использование оболочки сводится лишь к вводу БЗ. Каждая оболочка характеризуется фиксированным способом представления знаний и организации логического вывода. Оболочки имеют реализованные механизмы вывода, накопления, объяснения знаний, диалоговый компонент, что, с одной стороны, упрощает разработку программной части экспертной системы, поскольку не требуется программирование, а с другой стороны, усложняет разработку базы знаний вследствие возможного несоответствия формализма системы требованиям структуры.

Использование языков представления знаний таких как: язык логического программирования PROLOG, язык функционального программирования LISP, язык объектно-ориентированного программирования SmallTalk, язык продукционных правил OPS5 и др. повышает гибкость разрабатываемой системы и одновременно увеличивает трудоемкость разработки.

Наиболее приемлемыми инструментальными средствами для создания экспертных систем являются генераторы или интегрированные среды разработки, например, G2 (фирма Gensym, дистрибьютор фирма ArgusSoft), ART-Enterprise (фирма Inference, дистрибьютор фирма Мета-технология), GURU (фирма MDBS, дистрибьютор фирма ЦПС Тверь), которые позволяют настраивать программные средства на особенности проблемных областей, при необходимости предоставляют возможность программировать на встроенных языках и осуществлять эффективный экспорт/импорт данных с другими инструментальными средствами. Они объединяют в себе различные методы решения задач, представления и интерпретации знаний. В их состав могут входить компоненты, модифицирующие или позволяющие строить свои оболочки. Эти инструментальные средства позволяют разработчику не программировать все или часть компонентов ЭС, а выбирать их из заранее составленного набора. Инструментальные средства создания и поддержки экспертных систем являются дорогостоящими продуктами и стоят от тысяч до десятков тысяч долларов. Однако, для готовых баз знаний инструментальные средства могут поставляться в исполнительской версии (RUN-TIME) на порядок дешевле.

В процессе жизненного цикла разработки экспертной системы инструментальные средства могут сменять друг друга по мере расширения базы знаний. Так, на этапе проектирования прототипа требуется его быстрая разработка в ущерб

производительности, в то время как на этапе разработки промышленной версии на первый план выходит обеспечение эффективности функционирования.

На выбор инструментальных средств экспертной системы, в основе которых лежит определенный метод представления знаний, основное влияние оказывает класс решаемых задач (проблемных областей) и соответственно характер полученной концептуальной модели, определяющий множество требований в части отображения объектов, действий над объектами, методов обработки неопределенностей, механизмов вывода.

Тестирование и опытная эксплуатация ЭС

На этапе тестирования созданные экспертные системы оцениваются с позиции двух основных групп критериев: точности и полезности.

С точностью работы связаны такие характеристики, как правильность делаемых заключений, адекватность базы знаний проблемной области, соответствие применяемых методов решения проблемы экспертным. Поэтому конечные оценки системе ставят специалисты в проблемной области - эксперты. Полезность же экспертной системы характеризуется степенью удовлетворения требований пользователя в части получения необходимых рекомендаций, легкости и естественности взаимодействия с системой, надежности, производительности и стоимости эксплуатации, способности обоснования решений и обучения, настройки на изменение потребностей. Оценивание экспертной системы осуществляется по набору тестовых примеров как из предшествующей практики экспертов, так и специально подобранных ситуаций. Результаты тестирования подлежат статистической обработке, после чего делаются выводы о степени точности работы экспертной системы.

Следующий этап жизненного цикла экспертной системы внедрение и опытная эксплуатация в массовом порядке без непосредственного контроля со стороны разработчиков и переход от тестовых примеров к решению реальных задач. Важнейшим критерием оценки становятся соотношение стоимости системы и ее эффективности. На этом этапе осуществляется сбор критических замечаний и внесение необходимых изменений. В результате опытной эксплуатации может потребоваться разработка новых специализированных версий, учитывающих особенности проблемных областей.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

Разработать алгоритм логического вывода и программно реализовать с использованием любого языка программирования. Ввести разработанную во второй работе базу знаний, провести ее тестирование и сравнить результаты с теоретическими расчетами второй работы.

ХОД РАБОТЫ

Конечным результатом выполнения данной работы является разработка ЭС продукционного типа в соответствии с вариантом задания.

1. Реализация экспертной системы

Разрабатывается программная оболочка экспертной системы продукционного типа (инструментальные средства), содержащая:

- интерпретатор (механизм логического вывода);
- подсистему объяснения полученного результата;
- интерфейс с пользователем (ввод и корректировка входных данных);
- механизм приобретения знаний.

С использованием разработанной программной оболочки создается ЭС.

Приводится распечатка базы знаний (наборов правил), базы данных (структуры и содержания файлов), листинг программы.

2. Тестирование экспертной системы

Приводятся распечатки прогонов тестовых примеров и объяснений полученных результатов. Число тестовых примеров должно соответствовать всем предполагаемым

гипотезам для целевой переменной. Выполняются ручные расчеты факторов уверенности для подтверждения правильности понимания студентами машинных алгоритмов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие критерии качества ЭС выделяют на этапах тестирования и опытной эксплуатации?
2. Какие инструментальные средства используются на этапе реализации ЭС?

ПРИЛОЖЕНИЕ

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ

1. Оценка кредитоспособности предприятия

Назначение ЭС - определение возможности предоставления кредита предприятию со стороны банка для осуществления кредита.

Предприятие предоставляет технико-экономическое обоснование проекта, в котором указывается цель, ожидаемая эффективность (коэффициент и срок окупаемости), ресурсное обеспечение. Одновременно предприятие представляет финансовые документы: баланс и отчет о доходах, на основе которого делается заключение о финансовом положении. Банк должен всесторонне проверить ликвидность, доходность, задолженность, оборачиваемость средств предприятия. Учитываются также гарантийные поручительства и застрахованность рисков.

В результате анализа совокупного рейтинга предприятия, рассчитываемого в виде фактора уверенности, а также сравнения возможностей банка с выставленными предприятием условиями кредитования (размер, процентная ставка, срок и др.) банк принимает решение о предоставлении или непредоставлении кредита.

2. Планирование финансовых ресурсов предприятия

Назначение ЭС - определение источников финансовых средств развития предприятия в зависимости от стратегических целей и формы предприятия, структуры капитала, состояния товарного, кредитного и фондового рынков.

В соответствии с планируемой целью (размер получаемой прибыли) для данной сферы деятельности определяется размер требуемого капитала. С учетом формы распределения доходов и полученных финансовых результатов выявляется возможность рефинансирования полученной прибыли в производство. В случае недостаточности собственных средств в зависимости от состояния финансового рынка определяется возможность получения кредитов, выпуска акций или облигаций и выбирается наиболее оптимальный результат. При этом могут быть выданы рекомендации по изменению формы предприятия.

Для решения задачи используется база данных о финансовых результатах деятельности предприятия и о состоянии финансового рынка.

3. Формирование портфеля инвестиций

Назначение ЭС - формирование портфеля инвестиций в соответствии с целями и ограничениями инвестора. В состав портфеля инвестиций могут входить разнотипные ценные бумаги, которые должны соответствовать требуемому уровню доходности и срочности, допустимой степени риска портфеля.

Инвестор сообщает о себе следующие сведения: сумму и цели инвестирования, возраст, социальный статус, семейное положение, общую задолженность.

В качестве целей инвестиций могут быть:

- надежное сбережение капитала;
- получение максимального текущего дохода;
- стабильный рост капитала и др.

Экспертная система должна сопоставить цели инвестора и его состояние, т.е. насколько допустимая степень риска в его положении соответствует достижимости целей. В позитивном случае для инвестора формируется подходящий состав портфеля, в котором задаются процентные соотношения рискованных и безрисковых видов инвестиционных средств. Далее для каждого вида инвестиций из базы данных подбираются конкретные инвестиционные средства, для которых осуществляется расчет совокупного дохода и риска

4. Страхование коммерческих кредитов

Назначение ЭС - определение условий страхования кредита предприятия страховой компанией (предоставление льгот, страхование на обычных условиях, отказ) и расчет конкретных тарифов в зависимости от принятых условий.

Риск возврата кредита определяется финансовым состоянием предприятия-должника, для чего анализируется его платежеспособность, устойчивость, рентабельность, обеспеченность собственными средствами.

Уровень тарифной ставки зависит от срочности, размера и условий кредита, возможности предоставления льгот, опыта предшествующего кредитования. Тарифы страхования хранятся в базе данных. Коэффициенты изменения тарифов определяются экспертными правилами.

Тема разработки ЭС может быть модифицирована для других видов страхования: коммерческих, биржевых, валютных рисков и др.

5. Выбор коммерческого банка

Назначение ЭС - подбор банков для финансового обслуживания предприятия в зависимости от его потребностей в проведении кассово-расчетных, кредитных, депозитных, трастовых операций.

В основе построения ЭС лежит экономический анализ деятельности предприятия, который предполагает выявление требований к финансовому обслуживанию предприятия. Например, характер производственной, сбытовой и закупочной деятельности - требования к срочности и формам денежных платежей; наличие/отсутствие свободных средств - требования к депозитным/кредитным операциям.

По совокупности выявленных требований осуществляется выбор из базы данных списка подходящих банков, которые дополнительно тестируются с точки зрения финансовой надежности и возможности осуществления операций в определенных размерах.

6. Выбор стратегии производства

Назначение ЭС - определение стратегии производства некоторого товара в зависимости от этапа жизненного цикла и возможностей предприятия.

Возможными стратегиями производства могут быть интенсивный рост (совершенствование товара, расширение границ рынка, глубокое внедрение на рынок), интеграционный рост (регрессивная, прогрессивная, горизонтальная интеграция), диверсификационный рост (концентрическая, горизонтальная, конгломератная диверсификация).

Этапы жизненного цикла характеризуются темпом роста сбыта, числом потребителей, долей занятого рынка, числом конкурентов, прибыльностью. Возможности предприятия определяются производственным, научно-техническим, финансовым, маркетинговым потенциалом, конкурентоспособностью продукции.

Информация о состоянии рынка (о конкурентах) и показателях сбыта продукции предприятия хранится в базе данных.

7. Оценка конкурентоспособности продукции

Назначение ЭС - оценка уровня конкурентоспособности продукции, которая используется при решении маркетинговых задач.

Оценка уровня конкурентоспособности складывается из оценок технических, эксплуатационных, эргономических, надежности, экономических характеристик, каждая из которых описывается определенной совокупностью параметров. Параметры сопоставляются либо с принятыми стандартами и нормативами, либо с показателями лучших образцов продукции предприятий-конкурентов. Все показатели для сравнения хранятся в базе данных.

В случае нарушения нормативов или отклонений в каких-либо показателях должна быть проведена диагностика причин.

8. Выбор стратегии ценообразования

Назначение ЭС - определение стратегии предприятия в ценообразовании на товары в соответствии с целью поведения на рынке, которыми могут быть:

Обеспечение выживаемости (удержание позиций) на рынке.

- Максимизация прибыли посредством интенсивного роста производства.

- Завоевание лидерства на рынке путем повышения качества товара (обслуживания) или применению гибкой ценовой политики. В качестве методов ценообразования используются:

- Средние издержки плюс прибыль.

- Установление цены на основе уровня текущих цен.

- Обеспечение целевой прибыли.

- Установление цены на основе значимости товара.

На выбор стратегии ценообразования влияют тип рынка (различные сочетания конкуренции и монополии), эластичность спроса, уровень издержек на предприятии и его положение на рынке и др. Качественные параметры состояния рынка должны быть выведены из базы данных о поведении конкурентов на рынке и состоянии производства и сбыта на предприятии.

9. Выбор поставщика продукции

Назначение ЭС - выбор надежного поставщика продукции с учетом требуемого уровня качества, цены, технического обслуживания и условий поставки.

Уровень качества и цены продукции определяются особенностями производственной стратегии, а условия поставки (доставки, оплаты) - особенностями финансового положения предприятия-получателя продукции.

По сформированным требованиям к поставляемой продукции из базы данных отбираются потенциальные поставщики, которые тестируются с позиции финансового положения и оценки репутации поставщика (наличия нарушений условий поставки и рекламаций).

10. Подбор кадров

Назначение ЭС - формирование списка вакантных должностей, на которые может претендовать по своим данным кандидат, обратившийся в отдел кадров предприятия (службу занятости). В частности этот список может оказаться пустым. Соответствие кандидата вакантной должности (рейтинг) задается с определенным фактором уверенности.

Особенности решения задачи связаны с тем, что ЭС настраивается на требования и характеристики кандидата на должность. Так на основе анкетных данных осуществляется расчет рейтинга кандидата на все подходящие должности. При этом тестируются профессиональные, деловые и психологические качества. Для отобранных должностей осуществляется проверка по базе данных вакансий и удовлетворение требований кандидата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы/Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. - М., 2004. - 82 с.

2. Арефьева Е.А. Интеллектуальные информационные системы/Е.А.Арефьева, М.А.Сафронова. – Тула:Изд-во ТулГУ, 2008. – 132 с.

3. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы в экономике: Уч. Пособие. – М.: СИНТЕТ, 1999, 216с.