

С.В. ЛИХОСТУП, Л.А. ЗАКРЕВСКАЯ, В.С. ЯКОВЛЕВА

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ РАБОТЫ ЭКСПЕРТОВ-АНАЛИТИКОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ И ОЦЕНКЕ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ БИЗНЕС-СТРАТЕГИИ КОРПОРАЦИИ

---

**Abstract:** A multiversion hierarchical model allowing to generate new knowledge about methods of a corporate business strategy realization on the basis of expert information processing, to get resource and time estimates and to realize matched decisions making on various levels of management, has been developed. This model is assumed as a basis of a developed complex of typical intellectual procedures of modeling and estimating versions of corporation business strategy realization.

**Key words:** business strategy, modeling, hierarchical model, experts method, decision making.

**Анотація:** Розроблена багатоваріантна ієрархічна модель, що дозволяє на основі обробки експертної інформації генерувати нові знання про способи реалізації бізнес-стратегії корпорації, одержувати ресурсно-часові оцінки варіантів та здійснювати вибір найбільш раціональних варіантів реалізації бізнес-стратегії для прийняття узгоджених рішень на різних рівнях управління. Дану модель закладено в основу розробленого комплексу типових інтелектуальних процедур моделювання та оцінки варіантів реалізації бізнес-стратегії корпорації.

**Ключові слова:** бізнес-стратегія, моделювання, ієрархічна модель, експертні методи, прийняття рішень

**Аннотация:** Разработана многовариантная иерархическая модель, позволяющая на основе обработки экспертной информации генерировать новые знания о способах реализации бизнес-стратегии корпорации, получать ресурсо-временные оценки вариантов и осуществлять выбор наиболее рациональных вариантов реализации бизнес-стратегии для принятия согласованных решений на разных уровнях управления. Данная модель положена в основу разработанного комплекса типовых интеллектуальных процедур моделирования и оценки вариантов реализации бизнес-стратегии корпорации.

**Ключевые слова:** бизнес-стратегия, моделирование, иерархическая модель, экспертные методы, принятие решений.

### 1. Введение

В период перехода к рыночной экономике внешняя среда, в которой действуют в настоящее время различные компании, становится качественно иной: постоянно повышается степень ее неопределенности, появляются неучтенные факторы риска. Управление должно быть теперь более приспособленным к рыночным изменениям. Все чаще говорят о новых подходах к стратегическому планированию и управлению.

Понятие стратегии вошло в лексикон менеджмента лишь в 50-е годы, когда реакция компаний и фирм на неожиданные изменения во внешней рыночной среде приобрела исключительно важное значение [1]. Существует множество определений стратегии, но их можно свести к одному: стратегия представляет собой обобщенную модель долгосрочных действий компании, необходимых для достижения поставленных целей, обеспечивающих рост и высокую конкурентную способность компании, укрепляющих позиции на рынке, повышающих способность к выживанию в конкретной ситуации.

Стратегия выступает не только в качестве инструмента обоснования, выработки и реализации долгосрочных целей и задач производственного, научно-технического, экономического, организационного и социального характера, не только как фактор, регулирующий деятельность

компании до тех пор, пока намеченные цели и задачи не будут достигнуты, но одновременно и как средство ее связи с внешней рыночной средой.

Исходным пунктом формирования бизнес-стратегии корпорации является прежде всего осознание его руководством невозможности сохранить и укрепить позиции корпорации, действующей в условиях перенасыщенного рынка, опираясь на традиционную политику. Отсюда следует, что становится все более актуальным вопрос о переориентации методов управления развитием корпорации с опоры на уже достигнутые результаты, освоенные товары и используемые технологии на методологию стратегического управления, ориентированного на изучение ограничений, накладываемых внешней рыночной средой [2].

Основной акцент при разработке бизнес-стратегии корпорации делается на анализе конкретных сегментов рынка для оценки благоприятного проникновения в намеченные сферы, их использования для укрепления своих позиций, а также конкурентоспособности. Учитываются и возможности успешной деятельности в том или ином секторе рынка, выпуска новых товаров, освоения прогрессивных технологий, направлений деятельности, зон хозяйствования.

Итогом процедуры разработки стратегии корпорации является предварительный проект развития на перспективу. Он, как правило, включает выбор конкретных сфер рынка, на деятельность которых должна быть ориентирована корпорация; выбор направлений будущей деятельности корпорации и вида производимого продукта; определение источника получения и типов необходимых материально-технических ресурсов; составление перечня технологий, планируемых к использованию, и необходимых организационных мероприятий; предварительную оценку необходимых для реализации планируемых действий времени и финансов. В совокупности это и составляет бизнес-стратегию корпорации.

## **2. Математическая постановка задачи**

Современные достижения в области информационных технологий и информационных систем привели к быстрому росту их использования в деловой и управляющей сферах экономики, а именно, для управления деловой деятельностью корпоративных систем [3]. Поскольку в любой системе управления корпорацией решается задача выработки и принятия решений, направленных на достижение целей ее функционирования, остановимся на рассмотрении проблемы создания интеллектуальных информационных технологий, позволяющих осуществлять информационную поддержку работы экспертов-аналитиков при разработке и оценке вариантов реализации бизнес-стратегии, для которых, как правило, характерны слабая структуризация, неполнота и недостоверность информации.

Исследование различных процессов принятия управляющих решений показывает, что их можно представить как последовательность действий, в результате осуществления которых вырабатывается эффективное согласованное решение при выборе вариантов реализации бизнес-стратегии. Эта последовательность такова:

- формулировка стратегических целей корпорации;

- моделирование вариантов бизнес-стратегий, направленных на достижение поставленных целей;
- оценка вариантов реализации бизнес-стратегии и выбор наилучших решений;
- согласование решений руководством корпорации.

Принятие управленческих решений при выборе вариантов реализации бизнес-стратегии в условиях слабоструктурированной, неполной и недостоверной информации можно рассматривать как процесс, направленный на уменьшение неопределенности информации. Уменьшение неопределенности информации может быть достигнуто за счет структуризации, характеристики и оптимизации.

Структуризация – это выделение основных элементов проблемной области принятия решений и установление отношений между ними. Для хорошо структурированных задач можно построить формальную математическую модель задачи принятия решений и алгоритмически найти оптимальное решение. Роль конечного пользователя в решении задач данного класса заключается в сведении реальной задачи к типовой задаче математического программирования. Для слабоструктурированных задач, к числу которых относится и задача разработки бизнес-стратегии развития корпорации, в настоящее время довольно широко применяются экспертные методы, которые позволяют моделировать возможные варианты достижения поставленных целей и получать прогнозные оценки вариантов реализации бизнес-стратегии.

Характеризация состоит в определении параметров описания бизнес-стратегии, количественно описывающих структурированные знания о вариантах ее реализации. Характеризация приводит к более точному описанию задачи принятия решений, т.е. направлена на уменьшение ее неопределенности.

Оптимизация является последним этапом раскрытия неопределенности в задаче принятия решений. Она приводит либо к полной определенности решения задачи (в случае единственного решения), либо к выявлению множества эффективных решений, из числа которых, опираясь на некоторое предпочтение, выбирается единственное решение.

Подход к проблеме выбора решения может основываться на отношениях порядка среди альтернатив (классическая модель принятия решений, в которой каждой альтернативе ставится в соответствие некоторое число) или на отношениях включения (поведенческая модель, основанная на принадлежности альтернатив к некоторому множеству). Среди методов классического подхода наибольшей универсальностью и теоретической обоснованностью обладают методы теории полезности, теории нечетких множеств [4, 5] и метод анализа иерархий [6]. Принцип выбора приемлемого решения из множества допустимых решений состоит в последовательном сокращении множества альтернатив за счет выделения множества эффективных решений и выбора оптимального решения. Для этого должны быть заданы решающие правила получения этих решений. Правила применения того или иного метода решения вырабатываются на предыдущих этапах постановки задачи принятия решений, и лицу, принимающему решение, остается только выполнить предписанные действия.

В статье рассматривается информационная технология поддержки работы экспертов-аналитиков при разработке бизнес-стратегии развития корпорации в виде комплекса типовых интеллектуальных процедур, предназначенных для получения прогнозно-аналитической информации и на ее основе поддержки принятия управленческих решений, направленных на реализацию стратегических целей корпорации.

Применение экспертных методов для моделирования и оценки бизнес-стратегий целесообразно в том случае, когда речь идет о слабоструктурированных проблемах, что предполагает использование субъективных мнений и оценок высококвалифицированных специалистов – экспертов [7]. На базе такой информации можно моделировать возможные варианты достижения поставленных целей развития корпорации в виде бизнес-стратегии и получать прогнозные оценки вариантов ее реализации, такие как ресурсно-временные оценки, оценки степени уверенности в том, что стратегия будет реализована. Такая информация может способствовать повышению эффективности и обоснованности принятия управляющих решений.

Использование экспертных методов для принятия управляющих решений на основе анализа вариантов бизнес-стратегии предполагает следующий план действий:

- формирование коллектива экспертов, располагающего достаточно обобщенной сферой компетентности, адекватной оцениваемой проблематике;
- генерация экспертами новых знаний о способах реализации бизнес-стратегии в виде многовариантной сети;
- оценка экспертами условных значений критериев, необходимых ресурсов и организационных мер по каждому событийному фрагменту многовариантной сети;
- обработка экспертных оценок, направленная на выбор наиболее рациональных вариантов реализации бизнес-стратегии.

Назначением операции генерации является получение от экспертов новых знаний о способах реализации бизнес-стратегии в виде многовариантной сети. В результате генерации должен быть получен набор данных, составляющих поле возможных решений, из числа которых будут выбираться наилучшие решения.

Сбор информации от экспертов осуществляется в ходе многоэтапного диалога, заключающегося в том, что ответы предыдущих экспертов, а именно сформулированные условия, служат в качестве запросов для подготовки к экспертизе следующей порции входной информации в виде списка проблем.

Вначале эксперту предлагается сформулировать требования в форме условий, выполнение которых, по его мнению, приведут к достижению стратегической цели корпорации. Кроме того, эксперт назначает ряд оценок, необходимых для ее достижения. В дальнейшем каждое из сформулированных экспертами условий рассматривается как проблема и предлагается для оценки соответствующим специалистам. Этот процесс отображается в виде иерархической модели. "Разветвление" и дальнейший рост модели заканчивается либо в результате того, что с некоторого момента специалисты начинают формулировать условия, которые представляют собой уже решенные

проблемы, либо в результате того, что специалисты в данный момент не видят путей решения предложенной им для оценки проблемы.

Приведем пример возможного сценария опроса эксперта:

1. Эксперту предлагается сформулировать условия, выполнение которых необходимо для того, чтобы оцениваемая проблема была решена. Если условия не нужны, то эксперту предлагается указать одну из причин, по которой он отказывается вводить условия:

- проблема не решена, и он в настоящее время не знает путей ее решения;
- проблема не решена, но ее можно решать без дополнительных условий;
- проблема уже решена.

2. Эксперту предлагается указать оптимистическую и пессимистическую оценки промежутка времени в заданных единицах измерения, который потребуется для решения проблемы (предположим, что сформулированные им условия будут выполнены).

3. Эксперту предлагается указать организационные мероприятия и материально-технические и финансовые ресурсы, необходимые для решения проблемы (предположим, что сформулированные им условия будут выполнены).

4. Эксперту предлагается указать оптимистическую и пессимистическую оценки степени уверенности в том, что проблема будет решена (предположим, что сформулированные им условия и организационные мероприятия будут выполнены, а указанные им потребности в финансовых и материально-технических ресурсах будут удовлетворены).

В результате опроса экспертов будет сформирована иерархическая модель вариантов реализации бизнес-стратегии в виде совокупности взаимосвязанных проблем (рис.1).

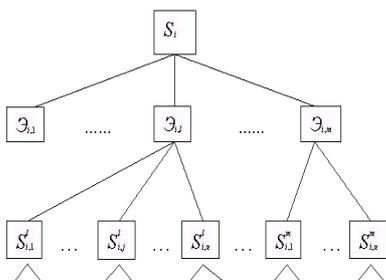


Рис. 1. Фрагмент иерархической модели

Каждая проблема иерархической модели описывается набором характеристик:

$$S_i = \{ \mathcal{E}_{i,1}, \dots, \mathcal{E}_{i,l}, \dots, \mathcal{E}_{i,m}, S_{i,1}^1, \dots, S_{i,1}^l, \dots, S_{i,1}^m, \bar{T}_i^l, T_i^l, \bar{P}_i^l, P_i^l, \bar{C}_i^l, C_i^l, \bar{R}_i^l, R_i^l, \bar{Z}_i^l, Z_i^l \},$$

где  $m$  – количество экспертов, оценивших проблему  $S_i$ ;

$S_{i,1}^1, \dots, S_{i,1}^l$  – условия, которые должны быть, по мнению  $l$ -го эксперта, выполнены для успешного решения проблемы  $S_i$ ;

$n$  – количество условий, которые должны быть, по мнению  $l$ -го эксперта, выполнены для успешного решения проблемы  $S_i$ ;

$\mathcal{E}_{i,1}, \dots, \mathcal{E}_{i,l}, \dots, \mathcal{E}_{i,m}$  – эксперты, оценившие проблему  $S_i$ ;

$\overline{T}_i^l$  – условная оценка времени, необходимого, по мнению  $l$ -го эксперта, для решения проблемы  $S_i$ , при условии, что  $S_{i,1}^l, \dots, S_{i,n}^l$  условия будут выполнены, необходимые финансовые и материально-технические ресурсы обеспечены, а организационные мероприятия осуществлены;

$T_i$  – абсолютная оценка времени решения проблемы  $S_i$  с учетом мнений всех экспертов, оценивших эту проблему;

$\overline{P}_i^l$  – условная оценка степени уверенности в том, что, по мнению  $l$ -го эксперта, проблема  $S_i$  будет решена за время  $T_i$ , если  $S_{i,1}^l, \dots, S_{i,n}^l$  условия будут выполнены, необходимые финансовые и материально-технические ресурсы обеспечены, а организационные мероприятия осуществлены;

$P_i$  – абсолютная оценка степени уверенности в том, что проблема  $S_i$  будет решена за время  $T_i$  с учетом мнений всех экспертов, оценивших эту проблему;

$\overline{C}_i^l$  – условная оценка финансовых затрат, необходимых, по мнению  $l$ -го эксперта, для решения проблемы  $S_i$ , при условии, что все  $S_{i,1}^l, \dots, S_{i,n}^l$  условия будут выполнены, необходимые финансовые и материально-технические ресурсы обеспечены, а организационные мероприятия осуществлены;

$C_i$  – абсолютная оценка финансовых затрат, необходимых для решения проблемы  $S_i$  с учетом мнений всех экспертов, оценивших эту проблему;

$\overline{R}_i^l$  – список ресурсов, необходимых, по мнению  $l$ -го эксперта, для успешного решения проблемы  $S_i$ , если  $S_{i,1}^l, \dots, S_{i,n}^l$  условия будут выполнены;

$R_i$  – список ресурсов, необходимых для успешного решения проблемы  $S_i$  с учетом мнений всех экспертов, оценивших эту проблему;

$\overline{Z}_i^l$  – перечень организационных мероприятий, требуемых, по мнению  $l$ -го эксперта, для успешного решения проблемы  $S_i$ , если  $S_{i,1}^l, \dots, S_{i,n}^l$  условия будут выполнены;

$Z_i$  – перечень организационных мероприятий, необходимых для успешного решения проблемы  $S_i$  с учетом мнений всех экспертов, оценивших эту проблему.

Каждая проблема на иерархической многовариантной модели находится в одном из трех состояний: простом - незаземленном, простом - заземленном или сложном.

Рассмотрим эти состояния.

Состояние **A** (простое - незаземленное) (рис. 2).

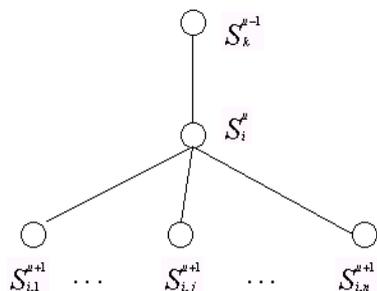


Рис. 2. Фрагмент иерархической модели по проблеме  $S_i^u$ , находящейся в состоянии **A**

На рис. 2 имеют место следующие обозначения:

$u$  – уровень иерархии проблем на многовариантной иерархической модели;

$S_i^u$  – проблема уровня  $u$  на многовариантной иерархической модели;

$S_{i,1}^{u+1}, \dots, S_{i,j}^{u+1}, \dots, S_{i,n}^{u+1}$  – множество проблем уровня  $u+1$ , являющихся необходимыми условиями для решения проблемы  $S_i^u$ ;

$S_k^{u-1}$  – проблема уровня  $u-1$  на многовариантной иерархической модели, для решения которой проблема  $S_i^u$  является необходимым условием.

В этом случае проблема  $S_i^u$  описывается набором следующих оценок:

$\bar{T}_{i,\min}^l, \bar{T}_{i,\max}^l$  – оптимистическая и пессимистическая условные оценки времени решения проблемы  $S_i^u$ , по мнению  $l$ -го ( $l = \overline{1, m}$ ) эксперта, без учета времени, необходимого для выполнения условий  $S_{i,1}^{u+1}, \dots, S_{i,j}^{u+1}, \dots, S_{i,n}^{u+1}$ ;

$\bar{C}_{i,\min}^l, \bar{C}_{i,\max}^l$  – оптимистическая и пессимистическая условные оценки финансовых затрат на решение проблемы  $S_i^u$ , по мнению  $l$ -го эксперта, за время  $\bar{T}_{i,\min}^l, \bar{T}_{i,\max}^l$  без учета финансовых затрат, необходимых для выполнения условий  $S_{i,1}^{u+1}, \dots, S_{i,j}^{u+1}, \dots, S_{i,n}^{u+1}$ ;

$\bar{P}_{i,\max}^l, \bar{P}_{i,\min}^l$  – оптимистическая и пессимистическая условные оценки степени уверенности в том, что проблема  $S_i^u$  будет решена, по мнению  $l$ -го эксперта, за время  $\bar{T}_{i,\min}^l, \bar{T}_{i,\max}^l$  при финансовых затратах  $\bar{C}_{i,\min}^l, \bar{C}_{i,\max}^l$  без учета степени уверенности в выполнении условий  $S_{i,1}^{u+1}, \dots, S_{i,j}^{u+1}, \dots, S_{i,n}^{u+1}$ .

Состояние **B** (простое - заземленное).

В состоянии **B** проблема находится в том случае, когда эксперты не называют необходимых условий для ее решения, т.е.  $n = 0$ .

В состоянии **B** проблема  $S_i^u$  описывается набором следующих оценок:

$T_{i,\min}^l, T_{i,\max}^l$  – оптимистическая и пессимистическая абсолютные оценки времени решения проблемы  $S_i^u$ , по мнению  $l$ -го эксперта;

$C_{i,\min}^l, C_{i,\max}^l$  – оптимистическая и пессимистическая абсолютные оценки финансовых затрат на решение проблемы  $S_i^u$ , по мнению  $l$ -го эксперта, за время  $T_{i,\min}^l, T_{i,\max}^l$ ;

$P_{i,\max}^l, P_{i,\min}^l$  – оптимистическая и пессимистическая абсолютные оценки степени уверенности в том, что проблема  $S_i^u$  будет решена, по мнению  $l$ -го эксперта, за время  $T_{i,\min}^l, T_{i,\max}^l$  при финансовых затратах  $C_{i,\min}^l, C_{i,\max}^l$ .

Состояние С (сложное) (рис. 3).

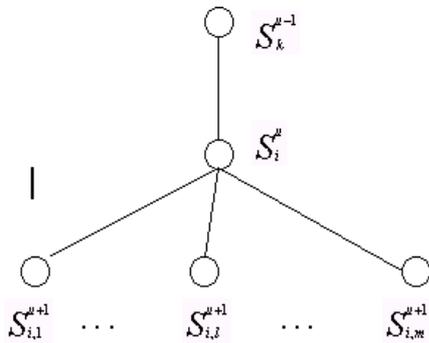


Рис. 3. Фрагмент иерархической модели по проблеме  $S_i^u$ , находящейся в состоянии С

$S_{i,1}^{u+1}, \dots, S_{i,l}^{u+1}, \dots, S_{i,m}^{u+1}$  – множество проблем уровня  $u + 1$ , являющихся альтернативными вариантами решения проблемы  $S_i^u$ . Тогда проблема  $S_i^u$  будет иметь абсолютные оценки времени, финансов и степени уверенности одного из вариантов, выбранного из числа  $S_{i,1}^{u+1}, \dots, S_{i,l}^{u+1}, \dots, S_{i,m}^{u+1}$  проблем.

Таким образом, в ходе многоэтапного диалога с экспертами осуществляется построение многовариантной иерархической

модели реализации бизнес-стратегии. Процедура построения модели заканчивается тогда, когда все назначенные эксперты опрошены и в своих ответах не называют условий, необходимых для решения оцениваемых ими проблем, т.е. все проблемы на нижнем уровне иерархической модели являются заземленными.

Для каждой проблемы иерархической модели выполняется расчет абсолютных оценок времени, финансовых затрат и степени уверенности.

Когда проблема  $S_i$  находится в состоянии **A**, расчет осуществляется по следующим формулам:

$$T_i = \bar{T}_i + \max_j \{T_{i,1}, \dots, T_{i,j}, \dots, T_{i,n}\}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (1)$$

$$C_i = \bar{C}_i + \sum_j C_{i,j}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (2)$$

$$P_i = \bar{P}_i * \prod_j P_{i,j}, \quad j = \overline{1, n}. \quad (3)$$

Для проблем, находящихся в состоянии **B**, формулы расчета выглядят следующим образом:

$$T_i = \max_l \{T_{i,1}, \dots, T_{i,l}, \dots, T_{i,m}\}, \quad l = \overline{1, m}; \quad (4)$$

$$C_i = \max_l \{C_{i,1}, \dots, C_{i,l}, \dots, C_{i,m}\}, \quad l = \overline{1, m};$$

(5)

$$P_i = \min_l \{P_{i,1}, \dots, P_{i,l}, \dots, P_{i,m}\}, \quad l = \overline{1, m}. \quad (6)$$

При выборе наилучшего варианта реализации бизнес-стратегии формулы расчета абсолютных оценок  $T_i$ ,  $C_i$  и  $P_i$  для проблем, находящихся в состоянии  $\mathbf{C}$ , имеют следующий вид:

$$T_i = \min_l \{T_{i,1}, \dots, T_{i,l}, \dots, T_{i,m}\}, \quad l = \overline{1, m}; \quad (7)$$

$$C_i = \min_l \{C_{i,1}, \dots, C_{i,l}, \dots, C_{i,m}\}, \quad l = \overline{1, m}; \quad (8)$$

$$P_i = \min_l \{P_{i,1}, \dots, P_{i,l}, \dots, P_{i,m}\}, \quad l = \overline{1, m}. \quad (9)$$

### 3. Комплекс типовых интеллектуальных процедур моделирования и оценки вариантов реализации бизнес-стратегии

Комплекс типовых интеллектуальных процедур моделирования и оценки вариантов реализации бизнес-стратегии позволяет решать следующие задачи:

- формирование базы экспертов для моделирования и оценки вариантов реализации бизнес-стратегии корпорации;
- генерация новых знаний о способах реализации бизнес-стратегии в виде многовариантной сети;
- оценка условных значений критериев, необходимых ресурсов и организационных мер по каждому событийному фрагменту многовариантной сети;
- обработка экспертных оценок;
- выбор наилучших вариантов реализации бизнес-стратегии;
- графическое изображение иерархической многовариантной модели реализации бизнес-стратегии.

Для реализации этих функций разработаны четыре программных блока:

- управление базой данных;
- работа эксперта;
- выбор вариантов реализации бизнес-стратегий;
- графическое представление иерархической модели реализации бизнес-стратегии.

Программный блок "**Управление базой данных**" предназначен для сбора, редактирования и просмотра данных, описывающих проблемную область вариантов бизнес-стратегий, направленных на реализацию стратегических целей.

База данных содержит:

- данные о руководстве высшего звена управления корпорацией, специалистах-менеджерах, экспертах-аналитиках, формирующих варианты бизнес-стратегии;

- описание стратегической цели корпорации;
- иерархическую многовариантную модель реализации бизнес-стратегии;
- экспертные оценки вариантов реализации бизнес-стратегии;
- результирующие данные, содержащие наилучшие варианты реализации бизнес-стратегии.

В настоящее время наиболее широко используются реляционные базы данных, для которых разработаны системы управления базами данных (MS SQL, ORACLE, SYBASE, INTERBASE и др.), обеспечивающие структуризацию данных, их ввод, редактирование и доступ к данным. В рассматриваемом программном комплексе для создания таблиц базы данных использовалась СУБД INTERBASE, а в качестве языка доступа к данным – структурированный язык запросов SQL.

Для удобства заполнения таблиц данными разработаны интерактивные процедуры в виде отдельных форм, которые запускаются из главного окна приложения при помощи специального меню “База данных”.

Программный блок **"Работа эксперта"** предназначен для формирования иерархической многовариантной модели реализации бизнес-стратегии, сбора и ввода в базу экспертных оценок по проблемам, являющимся частью этой модели, непосредственно от экспертов за экраном дисплея. Для этой цели разработаны следующие интерактивные процедуры:

- назначение экспертов для оценки вариантов реализации бизнес-стратегий;
- опрос экспертов по формированию и оценке вариантов реализации бизнес-стратегий;
- обработка условий.

Интерактивная процедура назначения экспертов позволяет заранее определить группы экспертов, которые будут формировать и оценивать объекты многовариантной модели. При этом на экране дисплея выдается как перечень оцениваемых объектов, так и перечень экспертов, которые уже назначены для оценки этого объекта, а также перечень экспертов (из базы данных об экспертах), которые могут быть дополнительно назначены. Пользователю достаточно указать мышкой объект и фамилию эксперта и нажать кнопку "Удалить" или "Назначить" (рис. 4).

Список проблем для назначения экспертов

KOD	KOD_UP	PROB_EXP	K_NAZ	K_OCEN
2	1	exp3	1	1
3	1	exp3	2	1
4	1	exp4	1	1
5	1	exp2	1	1

Назначенные эксперты

EXP	FIO	K_NAZ	K_OCEN
exp2	expert2	4	
exp4	expert4	8	

Эксперты для назначения

EXP	FIO	K_NAZ	K_OCEN
exp1	expert1	8	8
exp3	expert3	4	4
exp5	expert5	1	1
exp6	expert6	0	0
exp7	expert7	0	0
exp8	expert8	0	0

Рис. 4. Экранная форма процедуры «Назначение экспертов для оценки проблемы»

Интерактивная процедура опроса экспертов позволяет эксперту, назначенному для оценки объекта многовариантной модели (в данном случае это будут проблемы), вводить свои оценки в экранную форму, в которой содержатся все необходимые сведения о характеристиках оцениваемой проблемы. При формировании многовариантной модели и оценке ее объектов эксперты работают с четырьмя экранными формами:

- выбор объекта для оценки;
- выбор способа оценивания проблемы;
- ввод условий, необходимых для решения оцениваемой проблемы;
- ввод ресурсо-временных оценок.

На первой форме эксперт должен выбрать проблему для оценки из списка тех проблем, которые ему предлагается оценивать.

На второй форме эксперт должен определиться относительно способа оценивания проблемы:

- указать, сможет ли он оценивать эту проблему сейчас или позже;
- необходимы ли какие-либо условия, чтобы эта проблема была решена;
- если условия не нужны, то указать, что проблема либо уже решена, либо для ее решения необходимы только время и финансы.

Далее, в зависимости от выбранного способа оценивания проблемы, эксперт вводит названия условий, которые ему необходимы для решения оцениваемой проблемы (рис. 5).

The screenshot shows a software window titled "fmWODUSL". At the top, there is a table with the following columns: USL\_NUM, USL\_KOD, USL\_EXP, PR\_OBRAB, NAME, and K1. The first row contains the values: \*, 20, 14, exp4, (Мемо), and У. Below the table is a large empty text area. To the right of the table are two buttons: "Вставить" and "Удалить". Below the text area, there is a section titled "Ввод/редактирование" containing two input fields: "Краткое наименование условия" with the text "Условие 1" and "Условие" with the text "Название условия 1". To the right of these fields are two buttons: "Сохранить" and "Не сохранять". At the bottom right of the window is an "Exit" button.

Рис. 5. Экранная форма ввода условий, необходимых для решения проблемы

И, наконец, эксперт вводит пессимистические и оптимистические оценки времени и финансов, необходимых для решения оцениваемой проблемы, а также пессимистические и оптимистические

оценки степени уверенности в том, что оцениваемая проблема может быть решена за указанное время при наличии указанных им финансов.

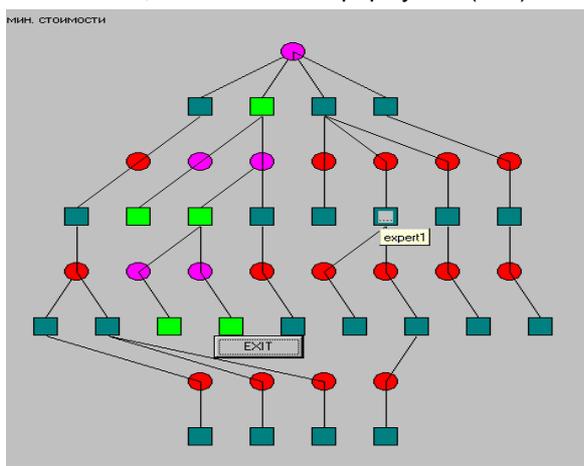
В процедуре «Обработка условий», из числа названных экспертами условий, формируется список проблем, которые в дальнейшем будут предъявляться экспертам для оценки.

Программный блок **"Выбор варианта реализации бизнес-стратегии"** является основной частью комплекса типовых процедур моделирования и оценки вариантов реализации бизнес-стратегий, где и выполняется расчетная работа, заключающаяся в обработке экспертных оценок и выборе наилучших вариантов реализации бизнес-стратегии.

Исходными данными для задачи выбора вариантов реализации бизнес-стратегии являются база экспертных оценок и база проблем, которые вместе и представляют собой иерархическую многовариантную модель.

Обработка экспертных оценок состоит в расчете абсолютных оценок времени  $T_i$ , финансовых затрат  $C_i$ , степени уверенности  $P_i$  по каждой проблеме иерархической модели. При этом для проблем  $S_i$ , находящихся в состоянии **A**, расчет осуществляется по формулам (1 – 3), а для проблем, находящихся в состоянии **B**, справедливы формулы (4 – 6).

Выбор наилучшего, в смысле заданного критерия, варианта реализации бизнес-стратегии осуществляется в тех узлах иерархической модели, где проблема находится в состоянии **C** (сложное событие). Критерий выбора наилучшего варианта задается с экрана дисплея. При этом может быть задан один из трех критериев: минимальное время реализации бизнес-стратегии, минимально необходимые финансы и максимальная оценка степени уверенности в том, что выбранный вариант стратегии будет реализован за указанное время с обеспечением необходимых финансов. К числу наилучшего варианта будет относиться тот вариант, по которому для проблемы  $S_i$ , находящейся в состоянии **C**, вычислено по формулам (7–9) наилучшее значение заданного критерия.



Программный блок **«Графическое изображение иерархической модели»** предоставляет пользователю возможность просмотра на экране дисплея графического изображения иерархической модели реализации бизнес-стратегии с одновременным просмотром одного из выбранных вариантов.

На графической модели кружочком представлены проблемы, а квадратиком – эксперты, оценившие эти проблемы (рис. 6).

При подводе курсора к объекту (кружочку или квадратику) на экране появляется подсветка с

отображением кода проблемы (если объектом является проблема) или шифра эксперта (если объектом является эксперт). При наличии рассчитанного по заданному критерию варианта реализации бизнес-стратегии, структура последнего отображается на иерархической модели другой подцветкой с подсказкой, по какому критерию выбран данный вариант.

#### **4. Выводы**

Разработана многовариантная иерархическая модель, позволяющая на основе обработки экспертной информации генерировать новые знания о способах реализации бизнес-стратегии корпорации, получать ресурсо-временные оценки вариантов и осуществлять выбор наиболее рациональных вариантов реализации бизнес-стратегии для принятия согласованных решений на разных уровнях управления. Данная модель положена в основу комплекса типовых интеллектуальных процедур моделирования и оценки вариантов реализации бизнес-стратегии корпорации.

Программное обеспечение комплекса типовых интеллектуальных процедур поддержки работы экспертов-аналитиков при разработке бизнес-стратегии развития корпорации разработано в операционной системе WINDOWS, на основе объектно-ориентированного языка программирования ObjectPascal, функционирующего в среде DELPHI и реализующего расширенную обработку событий. Интеллектуальные пользовательские интерфейсы, реализующие элементы меню, отображают внешнюю структуру предметной области и представляют диалоговые окна с расположенными на них управляющими кнопками и объектами в виде табличных, графических и текстовых описаний.

Предложенная информационная технология, алгоритмическое и программное обеспечение поддержки работы экспертов-аналитиков при моделировании вариантов бизнес-стратегии развития корпорации, принадлежат к так называемым «пустым» программным оболочкам, могут быть настроены на любую проблемную область и использованы при разработке систем поддержки принятия решений в корпоративных системах, когда возникает необходимость в применении экспертных методов для решения слабоструктурированных проблем.

Дальнейшие исследования в этой области будут продолжены в направлении увеличения количества критериев выбора рациональных вариантов реализации бизнес-стратегии, что потребует применения метода многокритериальной оптимизации.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ансоф И. Новая корпоративная стратегия: Пер. с англ. / Под ред. Ю.Н. Каптуревского. – СПб.: Питер, 1999. – 416 с.
2. Рубцов С.В. К вопросу о построении общей теории менеджмента // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – 19, № 6. – С. 14 – 21.
3. Устинова Г.М. Информационные системы менеджмента. – СПб.: ДиаСофтЮП, 2000. – 386 с.
4. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука, 1986. – 312 с.
5. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: замещения и предпочтения. – М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.
6. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
7. Лихоступ С.В., Яковлева В.С. Исследование слабоструктурированных проблемных ситуаций на основе экспертной информации. Матеріали 2-ї Української конференції з автоматичного керування // Автоматика-95. – Львів. – 1995. – С. 76 – 77.