

УДК: 336.64:004.42

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОГО SWOT-АНАЛИЗА В УПРАВЛЕНИИ РИСКОМ БАНКРОТСТВА ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.А. Захарова, Е.В. Телипенко, С.В. Сахаров

В статье обосновывается необходимость применения технологии нечеткого SWOT-анализа в управлении риском банкротства предприятия. Приведено программное обеспечение модуля «SWOT-анализ» информационной системы управления риском банкротства предприятия

Ключевые слова: нечеткие технологии, SWOT-анализ, риск банкротства, управление, информационная система.

Введение

В сложившейся сегодня экономической ситуации переход российских предприятий на инновационный путь развития – это одно из важнейших направлений повышения их конкурентоспособности. Внедрение инноваций дает предприятиям возможность эффективно конкурировать на рынке, привлекать новых потребителей, улучшать финансовые результаты работы.

Однако в России доля предприятий, разрабатывающих и внедряющих передовые инновационные технологии, все еще очень мала. Причин подобному явлению довольно много – это проблемы правовой защищенности, недостаточность финансирования, сложная экономическая ситуация в стране и регионе, отсутствие систематического анализа экономической деятельности предприятия и возможных рисков инновационной деятельности, отсутствие адекватной системы управления предприятием. Основным риском производственных предприятий в России был и остается риск банкротства.

Следует отметить, что в России не сложилась какая-то единая методология управления риском банкротства предприятий вообще и инновационных предприятий в частности. Несмотря на разнообразие существующих подходов и предлагаемых методик [1], на сегодняшний день отсутствует комплексное взаимосвязанное математическое и программное обеспечение для задач управления риском банкротства на всех его этапах.

Для решения этой проблемы авторами предложено создание новой инструментальной среды поддержки принятия стратегических решений в сфере управления риском банкротства предприятия [3]. В данной статье рассматриваются вопросы математического и программного обеспечения первого этапа

управления риском банкротства предприятия – стратегического анализа.

1. Методы стратегического анализа в информационной системе управления риском банкротства предприятия

В целях стратегического анализа в разрабатываемой информационной системе управления риском банкротства предприятия (ИСУРБ) применяется синтез двух основных методов:

1. Метод главных компонент – предназначен для структуризации данных посредством сведения множества тестовых переменных к меньшему числу переменных (компонент), которые объясняли бы большую часть вариации в значениях исследуемых данных [3].

Метод главных компонент позволяет получить несколько компонент (факторов), каждый из которых состоит из множества исходных показателей, ранжированных по степени влияния на данную компоненту. Это существенно облегчает выбор главных показателей для анализа, но все-таки следует отметить, что интерпретация результатов метода осуществляется на основе суждений и представлений лица, принимающего решения. Для получения адекватных результатов метод главных компонент требует также наличия статистических данных по показателям финансово-хозяйственной деятельности большого числа предприятий (более 50), а сбор такой информации далеко не всегда возможен.

2. SWOT-анализ. Применение этого метода было связано с необходимостью качественного анализа и интерпретации факторов внешней и внутренней среды, оказывающих воздействие на результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Внутренние факторы, оказывающие влияние на риск банкротства предприятия, могут

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОГО SWOT-АНАЛИЗА В УПРАВЛЕНИИ РИСКОМ БАНКРОТСТВА ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

быть как количественными, так и качественными.

Примеры количественных внутренних факторов: доля основных средств в активах; величина собственных оборотных средств; маневренность собственных оборотных средств; коэффициент износа основных средств и др.

Качественные факторы внутренней среды можно разделить по следующим основным группам:

- маркетинг (например, конкурентоспособность продукции, реклама, узнаваемость марки, уровень послепродажного обслуживания и т.п.);
- инжиниринг и разработка продукта (ориентация новых продуктов на реальные потребности, уровень НИОКР и т.п.)
- оперативная деятельность (качество взаимосвязи производства и инжиниринга, характеристика производственных мощностей, качество продукции и т.п.)
- персонал (квалификация, мотивация, взаимодействие с потребителями и др.)
- менеджмент (эффективность управления, квалификация и др.)
- ресурсы компании.

Внешние факторы достаточно трудно поддаются количественной интерпретации, хотя и не исключают этого. К ним относятся: законодательные, регулирующие, политические силы; общественные силы (культура); технологические факторы; экономическая ситуация; конкуренция.

Примеры качественных факторов внешней среды в сфере управления риском банкротства предприятия: изменение конъюнктуры рынка; изменение спроса на отдельные виды продукции; несвоевременный ввод производственных мощностей предприятия по независимым от него причинам; конкуренция; изменение емкости рынка; галопирующая инфляция; изменение условий экспорта и импорта и др.

Метод SWOT хорошо известен и широко применяется в стратегическом планировании организаций различного уровня и типа, но следует отметить одну из проблем его проведения. Многих руководителей отталкивает кажущаяся сложность, отсутствие определенности, конкретности, как в самих методиках стратегического анализа, так и в интерпретации полученных результатов. Главной особенностью стратегических решений является то, что они принимаются в условиях высокой неопределенности среды, неполноты и неточности информации для анализа. При неполноте и невысоком качестве исходной

информации ЛПР (лицо, принимающее решение) вынуждено отойти от точных числовых оценок, заменяя их качественными характеристиками ситуации. Например, сама методика проведения анализа требует от эксперта использовать при позиционировании возможностей и угроз качественные, нечеткие оценки типа «сильное влияние», «умеренное влияние», «слабое влияние», «высокая вероятность», «средняя вероятность», «низкая вероятность» и т.д. При этом руководитель при принятии решений все-таки хочет получить количественные оценки возможных альтернатив развития, важности учета отдельных стратегических факторов и т.п. Таким образом, существует проблема соединения в методике стратегического анализа «количества» и «качества». Решение этой проблемы сделает SWOT-анализ интуитивно более понятным аналитику, эксперту, руководителю.

В связи с этим для ИСУРБ была выбрана технология нечеткого SWOT-анализ.

2. Основные этапы и особенности проведения SWOT-анализа с использованием нечетких моделей

Приведем схему применения нечетких моделей в SWOT-анализе (рисунок 1) [3].

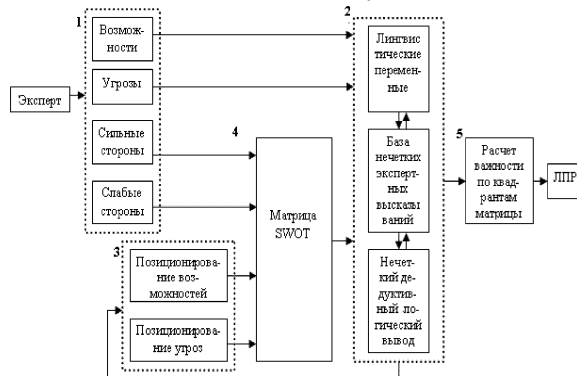


Рисунок 1 - Схема применения нечетких моделей в SWOT-анализе.

Поясним кратко отдельные блоки этой схемы (на рисунке 1 эти этапы отмечены цифрами от 1 до 5). Более подробное описание отдельных элементов и алгоритмов схемы приведены в [3].

Первый блок - формирование лингвистических переменных для каждого фактора внешней или внутренней среды: возможностей, угроз, сильных и слабых сторон. На этом этапе осуществляется связь «качество-количество». Это достигается за счет привязки качественных экспертных оценок типа «малое влияние», «высокая вероятность» и т.п. к конкретным количественным шкалам.

РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ

Второй блок применяется дважды: сначала для позиционирования возможностей и угроз, а затем для расчета важности выделенных пар комбинаций факторов внешней и внутренней среды. В общем виде работа блока 2 на рисунке 1 осуществляется по следующей схеме. На вход поступают количественные оценки входных переменных этапа (например, при позиционировании возможностей – это степень влияния и вероятность реализации). Затем на основании лингвистических переменных осуществляется перевод количественных оценок в качественные и после этого проводится процедура нечеткого логического вывода с помощью заложенных в базе систем нечетких экспертных высказываний. В результате рассчитываются конкретные значения выходных величин (например, для фактора «возможность» – это ее значение для организации), несмотря на то, что информация о зависимостях выходной величины от входных выражается нечеткими экспертными высказываниями (продукционными правилами) в словесной форме.

После первого применения блока 2 осуществляется расчет переменных «значение возможности (угрозы) для организации», то есть происходит их позиционирование по балльной шкале от 0 до 100 (см. блок 3 на схеме).

Блок 4 – это формирование самой матрицы SWOT. Как и в обычной методологии, эксперт выделяет комбинации факторов внешней и внутренней среды по четырем квадрантам матрицы: «силы-возможности», «силы-угрозы», «слабости-возможности», «слабости-угрозы». И здесь бесспорна необходимость ранжирования этих комбинаций с точки зрения важности учета их в стратегии развития организации. Для этого вновь применяется блок 2 схемы. Только входными переменными для расчетов являются оценки сильных (слабых) сторон организации, а также рассчитанные при позиционировании «значения возможностей (угроз)» (поступают из блока 3).

Блок 5 – это ранжирование комбинаций факторов внешней и внутренней среды на основании расчета их важности (применяется балльная шкала от 0 до 100).

Преимущества предлагаемой технологии нечеткого SWOT-анализа заключаются в следующем.

1. Используются не только количественные экспертные оценки, но и качественные. Это дает возможность представлять информацию о взаимосвязи факторов внешней и

внутренней среды не в виде четкой математической зависимости (адекватность которой спорна), а в словесной форме.

2. Сама процедура экспертного оценивания гораздо проще, эксперту не нужно разбираться со сложной системой индексов и коэффициентов влияния, применяемых в существующих методиках. В результате сокращаются затраты времени эксперта; снижается напряженность его работы; снижается риск возникновения негативной реакции, связанной со сложностью применяемой методики.

3. Процесс оценки факторов в большей степени систематизирован, выполняется поэтапно, логически привязан к реальным показателям деятельности организации. Это повышает достоверность и эффективность анализа отдельных факторов среды организации, поскольку эксперты не просто относят какой-либо фактор к угрозам или возможностям, сильным или слабым сторонам, но и определяют интенсивность его проявления в организации. При этом, несмотря на качественные суждения, имеется возможность дать количественные экспертные оценки.

4. Существует возможность получения оценок важности комбинаций факторов внешней и внутренней среды по квадрантам матрицы SWOT, что позволяет ранжировать их и определять на основе этой информации приоритетность отдельных стратегий, мероприятий.

3. Программное обеспечение нечеткого SWOT-анализа в информационной системе управления риском банкротства предприятия

Предложенные нечеткие модели достаточно сложны для понимания их сущности неподготовленными пользователями и требуют проведения сложных расчетов. Поэтому естественным условием для возможности практического применения нечеткого SWOT-анализа является его автоматизация.

В информационной системе управления риском банкротства предприятия реализован модуль SWOT-анализа, который выполняет следующие функции:

- формирование лингвистических переменных, служащих для описания сильных и слабых сторон, возможностей и угроз;
- построение функций принадлежности термов лингвистических переменных;
- ввод четких значений входных переменных;
- выбор нужных комбинаций факторов внешней и внутренней среды («сила-

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОГО SWOT-АНАЛИЗА В УПРАВЛЕНИИ РИСКОМ БАНКРОТСТВА ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

возможность», «сила-угроза», «слабость-возможность», «слабость-угроза»);

– расчет по алгоритму нечеткого логического дедуктивного вывода значений выходных переменных.

Удобный пользовательский интерфейс позволяет легко осуществлять добавление, редактирование, просмотр и удаление данных. Система навигации в проекте позволяет легко перемещаться по различным этапам SWOT-анализа (рисунок 2).

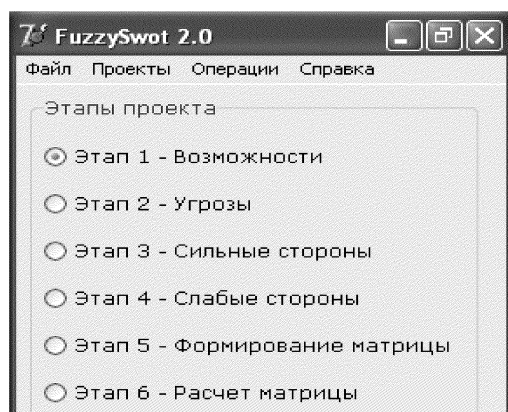


Рисунок 2 – Главное окно программы.

Всего представлены шесть этапов («Возможности», «Угрозы», «Сильные стороны», «Слабые стороны», «Формирование матрицы», «Расчёт матрицы»). В качестве среды реализации выбрана среда Delphi.

Покажем некоторые возможности программы в соответствии с блоками приведенной на рисунке 1 схемы.

Блок 1. Формирование лингвистических переменных для возможностей, угроз, сильных и слабых сторон осуществляется в редакторе лингвистических переменных (рисунок 3). Функции принадлежности строятся с использованием стандартных функций [5].

Блок 2. Все расчеты проводятся автоматически и скрыты от пользователя. Пользователю достаточно задать значения входных переменных. Пример ввода экспертных оценок для возможностей или угроз представлен на рисунке 4. Ввод экспертных оценок сильных и слабых сторон осуществляется в соответствующих разделах.

Блок 3. После проведенных расчетов программа предоставляет пользователю результаты расчетов значения возможностей или угроз в соответствующих вкладках.

Таким образом, несмотря на различия в единицах измерения используемых показателей и отсутствие четких математических зависимостей между переменными, мы получаем

оценки важности возможностей предприятия для учета их в стратегии управления риском банкротства предприятия. Полученные четкие оценки факторов в дальнейшем могут использоваться в качестве весов при свертке анализируемых факторов для получения интегральной оценки уровня риска банкротства предприятия [1,3].

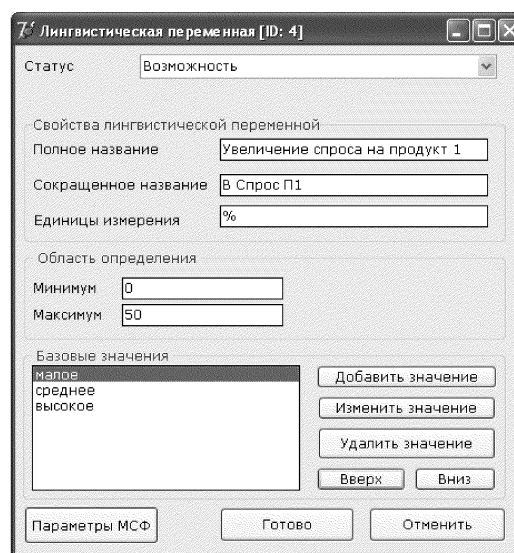


Рисунок 3 – Окно редактора лингвистических переменных.

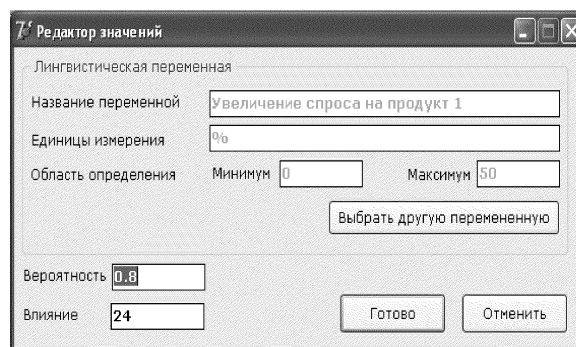


Рисунок 4 – Ввод экспертных оценок входных переменных для позиционирования возможностей (угроз).

Блок 4. На вкладке «Матрица» реализован выбор пользователем нужных комбинаций факторов. В окне представляется матрица, в которой по вертикали представлены все сильные и слабые стороны, а по горизонтали все возможности и угрозы, пользователю нужно только маркировать клетку на пересечении интересующих его факторов (см. рисунок 5). При этом в самой матрице приведены сокращенные наименования лингвистических переменных, а в нижней части окна приводятся их полные наименования для той клетки, на которой находится курсор.

РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ

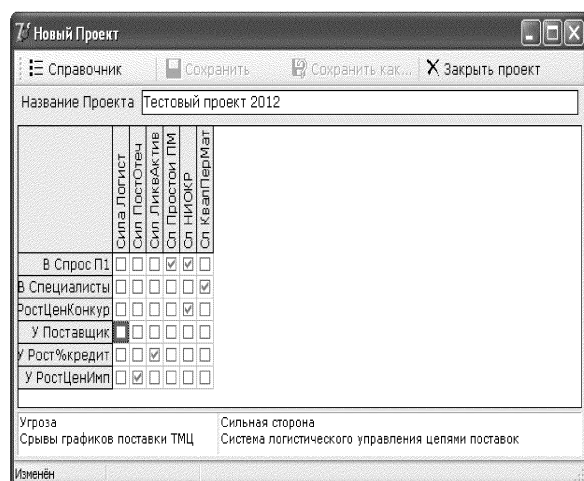


Рисунок 5 – Пример выбора комбинаций внешней и внутренней среды во вкладке «Матрица»

Блок 5. Во вкладке «Расчет матрицы» представляются расчетные значения важности выбранных пользователем комбинаций по квадрантам матрицы SWOT.

На основании полученных оценок важности пар комбинаций, можно сделать вывод о приоритетности стратегических направлений развития предприятия, а также выделить дополнительные факторы или их комбинации, оказывающие существенное влияние на риск банкротства предприятия. Например, если для «борьбы» с угрозой «Рост процентных ставок по кредитам», предприятием предполагается использовать сильную сторону «ликвидность активов» (например, уровень запасов ТМЦ или свободных денежных средств и т.п.), то показатели ликвидности следует обязательно включить в перечень анализируемых факторов при расчете уровня риска банкротства предприятия.

Заключение

Применение SWOT-анализа для отбора факторов риска банкротства предприятия позволяет проводить анализ и интерпретацию факторов внешней и внутренней среды, оказывающих воздействие на результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия, дает возможность формализовать экспертные знания, интуитивные суждения и представления лица, принимающего решение.

Предложенные нечеткие модели SWOT-анализа позволяют производить сравнение значимости факторов внешней и внутренней среды, а также их комбинаций, на основании нечетких экспертных суждений и оценок. Предложенная схема применения нечетких

моделей в SWOT-анализе организации позволяет внести в процесс принятия решений систематизацию, повысить возможности ЛПР к восприятию сложной многофакторной информации. В результате повышается качество и обоснованность управленческих решений в условиях недостаточности и неполноты информации, неопределенности факторов внешней и внутренней среды.

Компьютерная программа [2] скрывает от пользователя сложные расчеты и не требует знаний в области нечетких методов принятия решений, чем обеспечивает сближение процесса нечеткого и типового SWOT-анализа по этапам его проведения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ «Разработка автоматизированной информационной системы управления риском банкротства инновационного предприятия», проект № 11-02-12017в

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочеткова, Е.В., Многоуровневая система управления риском банкротства предприятия / Е.В. Кочеткова, А.А. Захарова // Экономический анализ: теория и практика. № 3(168) – 2010, с. 46-49.
2. Информационная система управления риском банкротства инновационного предприятия [Электронный ресурс] / ЮТИ ТПУ. – 2011. Режим доступа: <http://uti.tpu.ru/edu/chairs/is/citergoest>
3. Телипенко, Е.В. Моделирование риска банкротства производственного предприятия // Е.В. Телипенко, А.А. Захарова Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. - №6. – 2011, с. 174-184.
4. Захарова А.А. Автоматизация SWOT-анализа организации с применением нечетких моделей / А.А. Захарова // Автоматизация и современные технологии, 2008. – № 3 – С.29-34.
5. Захарова, А.А. Математическое и программное обеспечение стратегических решений в муниципальном управлении / А.А. Захарова, Т.Ю. Чернышева, А.А. Мицель; Юргинский технологический институт – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 212 с.

Заведующий кафедрой информационных систем, к.т.н. Захарова А.А. – zacharovaa@mail.ru, ст.преподаватель кафедры информационных систем Телипенко Е.В. – KochetkovaEV@mail.ru, ассистент кафедры информационных систем Сахаров С.В. – ssand@mail.ru, Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, 652050, г.Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.(38451)64942

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2, 2013