

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКО- МНОЖЕСТВЕННЫХ ОПИСАНИЙ

Недосекин А.О., к.т.н., ст. консультант Сименс Бизнес Сервисез, Россия

Введение

Крупные многопрофильные компании (далее по тексту статьи – Корпорации), проводящие согласованный бизнес по всему миру, очень часто применяют в стратегическом планировании матричную структуру. По строкам такой матрицы расположены страны, где ведется бизнес, а по столбцам – направления бизнеса, являющиеся для Корпорации профильными. На пересечении строки и столбца формируется бизнес-единица с двойным подчинением: региональному менеджменту, с одной стороны, и руководству бизнес-направления Корпорации, с другой стороны.

Специфика стратегического планирования в таких сложных экономических системах, как Корпорации, состоит в оптимизации одновременно двух бизнес-портфелей: регионального портфеля и портфеля направлений. При этом:

- в качестве критериев оптимизации портфелей выступают не только классические факторы экономической эффективности (продажи, прибыль, экономическая добавленная стоимость и т.д.), но и факторы ожидаемых перспектив бизнеса, рассматриваемые с точки зрения его жизненного цикла;
- стратегическое планирование носит многоуровневый характер и протекает, с одной стороны, на уровнях региональных сообществ Корпорации, а, с другой стороны, - на уровнях бизнес-направлений Корпорации;
- планирование развивается в условиях максимума неопределенности относительно рыночных факторов. При этом присутствует неопределенность двух видов: а) неопределенность при качественном распознавании текущего количественного уровня факторов; б) неопределенность прогнозных значений параметров стратегического плана.

В статье предлагается ряд вариантов учета неопределенности при стратегическом планировании, с применением формализмов теории нечетких множеств. Ранее нечеткие множества в финансовых приложениях были успешно применены в ходе оценки риска банкротства предприятия, риска срыва инвестиционного проекта, рейтинга ценных бумаг, оптимизации фондового портфеля, при прогнозировании фондовых индексов [1,2].

Для примера рассмотрим простейший стратегический план регионального сообщества Корпорации за текущий финансовый год в предположении, что само региональное сообщество (далее по тексту статьи - Компания) представляет собой трехуровневую иерархическую систему: Компания содержит в своем составе несколько департаментов (бизнес-единицы в стратегическом плане Корпорации), а в сами департаменты входят несколько локальных однопрофильных бизнес-направлений. Стратегическое планирование в

Компании проводится на всех трех уровнях: по локальным бизнес-направлениям, по департаментам и по Компании в целом. При этом целесообразно, чтобы для безболезненного агрегирования информации структура планов на всех выделенных уровнях иерархии была однотипной.

В состав стратегического плана обычно включаются следующие основные блоки:

- макроэкономический блок, описывающий внешнее окружение бизнеса;
- маркетинговый блок, описывающий рынок бизнесов и конкуренцию на нем;
- финансовый блок, в котором собраны все финансовые показатели планируемого объекта;
- блок решений, в котором фиксируются мероприятия по совершенствованию бизнеса, сроки их проведения и ответственные лица.

Далее по ходу статьи мы рассмотрим характерные и вполне уместные варианты применения нечетких описаний для каждого выделенного блока (за исключением блока решений, где математика уже не участвует).

Макроэкономический блок. PETS-анализ

В ходе первичного анализа макроэкономического окружения бизнеса часто применяется четырехсоставная PETS-модель (P – Political & Legal, E – Economic, T – Technological, S – Social) по группам условий: политические и правовые, экономические, технологические и социальные соответственно.

В модели рассматривается возможность (ожидаемость) возникновения событий соответствующей направленности, которые рассматриваются как возможность или риск для данного бизнеса. Часто руководителей бизнеса, ответственных за разработку стратегического плана, менеджеры высших звеньев склоняют к тому, чтобы определять вероятности наступления событий количественно. Конечно, для такой количественной оценки нет никаких оснований. Сам термин «вероятность» в таком употреблении не выдерживает критики, потому что единичные неоднородные по происхождению события не обладают статистикой, и говорить о частоте их возникновения невозможно.

Сразу же напрашиваются два способа внедрения нечетких описаний в PETS-модель:

- замена «вероятности» **ожидаемостью**, выраженной в качественных терминах «очень низкая ожидаемость», «низкая ожидаемость», «средняя ожидаемость», «высокая ожидаемость», «очень высокая ожидаемость». При этом самой ожидаемости не может быть сопоставлен количественный носитель;
- замена бинарной шкалы «возможность/риск для бизнеса» шкалой на 5 состояний: «скорее, возможность», «предположительно, возможность», «неопределенность», «предположительно, риск», «скорее, риск».

Формирование поля событий (и их оценка) может производиться на основе экспертного опроса.

Маркетинговый блок. Анализ сильных и слабых сторон бизнеса

Для оценки сильных и слабых сторон бизнеса (SWOT-анализ, S- Strength, W- Weakness, O –

Opportunities, T – Threats) можно использовать как количественные, так и качественные шкалы.

Введем двухуровневую шкалу, содержащую ряд **базовых факторов**, которые в свою очередь, характеризуются наборами своих **составляющих факторов**. В качестве базовых факторов, характеризующих силу/слабость бизнеса, можно выбрать следующие: Техника, Качество, Затраты, Продажи, Цены, Сервис, Логистика. Составляющими факторами, например, по фактору «Продажи», являюся: доступ к сложившимся каналам продаж, региональное присутствие, доступ к ключевым потребителям, реклама, квалификация персонала и т.д.

Введем лингвистическую переменную «**Уровень фактора**» с подмножествами «Очень низкий уровень», «Низкий уровень», «Средний уровень», «Высокий уровень», «Очень высокий уровень» и введем **носитель x** – отрезок вещественной оси [0,1] (далее по тексту – **01-носитель**), на котором определим набор функций принадлежности по всем выделенным подмножествам лингвистической переменной «**Уровень фактора**». Целесообразно, чтобы такие функции принадлежности имели **трапециевидный вид**. Верхнему основанию трапеции соответствует 100%-ая уверенность эксперта в принадлежности уровня фактора выбранному нечеткому подмножеству (проекция верхнего основания трапеции на область определения носителя образует **интервал достоверности**). По мере удаления от интервала достоверности уверенность эксперта в классификации снижается до нуля, что выражают боковые ребра трапеции. Проекция этих ребер на область определения носителя дает два интервала неуверенности. Все остальные интервалы в области определения носителя формируют **объединенный интервал недостоверности** (эксперт 100%-но уверен, что эти уровни не принадлежат данному нечеткому подмножеству). Пример такой нечеткой классификации, позамствованный в [1], представлен на рис. 1 (будем далее называть такую классификацию **стандартной нечеткой пятиуровневой 01-классификацией**).

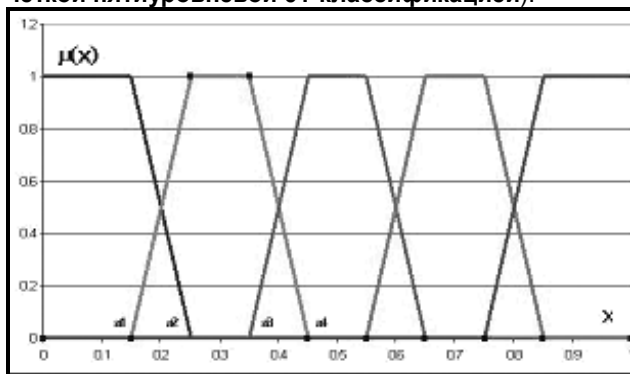


Рис. 1. Функции принадлежности лингвистической переменной «Уровень фактора»

Если определить по каждому составляющему фактору его уровень количественно (от 0 до 1), то уровень базового фактора может быть определен как количественно, так и качественно **по матричному принципу**, суть которого состоит в следующем [1]. Пусть по строкам матрицы отложены составляющие факторы, а по столбцам – их уровни, выраженные соответствующим набором функций принадлежности. Тогда интеграль-

ный показатель силы/слабости бизнеса по базовому *i*-му фактору определяется как двойная свертка:

$$SW_i = \sum_{(j)} p_{ij} \sum_{k=1}^5 \alpha_k \mu_{jk}(x_j), \tag{1}$$

где x_j – количественное значение *j*-го составляющего фактора;

p_{ij} – вес *j*-го составляющего фактора в оценке силы/слабости бизнеса по базовому *i*-му фактору;

μ_{jk} – значение *k*-ой функции принадлежности при определении уровня *j*-го составляющего фактора (все-го функций пять, по числу подмножеств);

$\alpha_k = 0.1 * k$ – набор весов состояний в интегральной свертке (так называемые **узловые точки**, равномерно нанесенные на 01-носитель).

Причем выполняется:

$$\sum_{k=1}^5 \mu_{jk}(x) = 1 \tag{2}$$

для любых значений носителя *x*, и система весов показателей должна в сумме давать единицу:

$$\sum_{(j)} p_{ij} = 1. \tag{3}$$

В силу (1) – (3) выполняется условие $0 \leq SW_i \leq 1$, и поэтому полученное значение можно распознать по общим правилам, определенным для 01-носителя.

Изложенный матричный принцип будем здесь и далее называть **стандартным принципом матричной оценки уровня фактора**.

Рассмотрим пример. Пусть базовый фактор определен двумя составляющими факторами с весами 0.6 и 0.4, причем уровень первого составляющего фактора определен экспертом как 0.8, а уровень второго составляющего фактора – как 0.5. Требуется качественно определить уровень базового фактора.

Решение. Возьмем за основу набор функций принадлежности вида рис. 1. Функция принадлежности подмножества «Высокий уровень фактора», определенная на 01-носителе *x*, имеет следующий аналитический вид:

$$\mu_4(x) = \begin{cases} 0, 0 \leq x < 0.55; \\ 10(x - 0.55), 0.55 \leq x < 0.65; \\ 1, 0.65 \leq x < 0.75; \\ 10(0.85 - x), 0.75 \leq x < 0.85; \\ 0, 0.85 \leq x \leq 1. \end{cases} \tag{4}$$

В свою очередь, функция принадлежности подмножества «Средний уровень фактора» имеет следующий аналитический вид:

$$\mu_3(x) = \begin{cases} 0, 0 \leq x < 0.35; \\ 10(x - 0.35), 0.35 \leq x < 0.45; \\ 1, 0.45 \leq x < 0.55; \\ 10(0.65 - x), 0.55 \leq x < 0.65; \\ 0, 0.65 \leq x \leq 1. \end{cases} \tag{5}$$

Соответственно, распознавание уровня дает, что первый составляющий фактор со степенью уверенности 0.5 является высоким, и с той же уверенностью – очень высоким. Распознавание уровня второго составляющего фактора дает однозначное признание этого уровня средним.

Чтобы оценить силу/слабость бизнеса по базовому фактору, составим таблицу для вычисления SW по формуле (1) (табл. 1).

Таблица 1

МАТРИЦА ДЛЯ ОЦЕНКИ SW

| Факторы | Веса | Функции принадлежности для уровней составляющих факторов: | | | | |
|--------------|------|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| | | Очень низкий (μ_1) | Низкий (μ_2) | Средний (μ_3) | Высокий (μ_4) | Очень высокий (μ_5) |
| 1 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 |
| 2 | 0.4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Веса уровней | | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.9 |

Тогда расчет по (1) дает:

$$SW = 0.6*(0.5*0.7+0.5*0.9) + 0.4*1*0.5 = 0.68, \quad (6)$$

что при распознавании по формуле (4) позиционирует уровень SW на 100% как **высокий**.

Изложение примера закончено. Аналогичным образом можно осуществить матричную свертку при переходе от частных показателей силы/слабости бизнеса по базовым факторам к интегральному показателю силы/слабости бизнеса. Нужно только определить веса базовых факторов в интегральной оценке.

Маркетинговый блок. Двумерный анализ «конкурентоспособность – перспективность»

Пусть мы имеем два интегральных измерителя бизнеса: конкурентоспособность бизнеса и его перспективность. Тогда мы можем проводить анализ в рамках модели Shell/DPM 3x3, имеющей высокое практическое значение для стратегического планирования [3,4]. Главный вывод, который можно сделать на основе модели – это позиционировать бизнес и тем самым определить его место и роль в совокупном портфеле бизнесов Компании.

Конкурентоспособность (А) можно измерять на основе следующих базовых факторов:

- соотношение доли бизнеса и доли основного конкурента (RCP – Relative Competitive Position) – a_1 ;
- распознаваемость имени Компании – a_2 ;
- сила бренда бизнеса/Компании – a_3 ;
- развитость дистрибьюторской сети – a_4 ;
- технологические позиции бизнеса – a_5 .

Перспективность бизнеса (В) можно измерять на основе следующих базовых факторов:

- доля бизнеса в структуре департамента Компании – b_1 ;
- темпы роста бизнеса – b_2 ;
- интенсивность конкуренции с бизнесом на открытом рынке – b_3 ;
- прибыльность бизнеса – b_4 ;
- чувствительность бизнеса к бизнес-циклам – b_5 .

Всем перечисленным базовым факторам a_i, b_j можно сопоставить 01-носитель. Если исторически эти факторы измеряются на основе другой количественной шкалы (например, от 1 до 5), то можно совершить переход от существующей шкалы к 01-носителю на основе простого линейного преобразования.

Количественную оценку интегральных факторов А и В можно проводить по формуле (1) (стандартная матричная схема оценки), но для распознавания уровня

этих факторов следует применять не стандартную пятиуровневую 01-классификацию (рис. 1), а **трехуровневую 01-классификацию** (рис. 2), с подмножествами «Низкий уровень, Средний уровень, Высокий уровень» лингвистической переменной «**Уровень фактора**». Переход от пяти уровней к трем обусловлен тем, что модель Shell/DDM имеет размерность 3x3 (всего 9 позиций бизнеса).

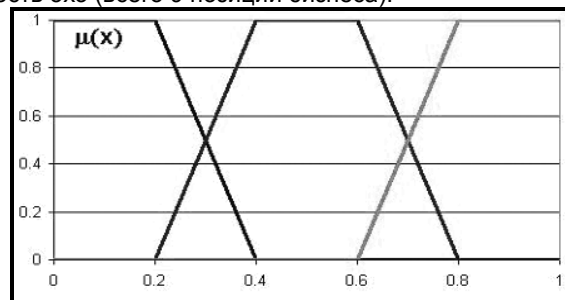


Рис. 2. Трехуровневая 01-классификация

Веса базовых факторов в интегральной оценке выбираются на основе дополнительных соображений. Одним из таких соображений может выступить принцип Фишберна. Если известна система предпочтения одних факторов другим в системе из N факторов, то веса факторов располагаются по убыванию и оцениваются формулой [1,2]:

$$p_i = \frac{2(N - i + 1)}{N(N + 1)}. \quad (7)$$

Если факторы обладают равной предпочтительностью для оценки, то они должны входить в свертку с равными весами.

Рассмотрим пример. Пусть интегральный фактор А бизнеса определен пятью базовыми факторами с системой весов и количественными уровнями, установленными табл. 2, а интегральный фактор В этого же бизнеса определен пятью базовыми факторами с системой весов и количественными уровнями, установленными табл. 3. Требуется качественно определить уровни интегральных факторов А и В на основании трехуровневой 01-классификации.

Таблица 2

МАТРИЦА ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ФАКТОРА А

| Факторы | Веса | Функции принадлежности для уровней составляющих факторов: | | | | |
|--------------|------|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| | | Очень низкий (μ_1) | Низкий (μ_2) | Средний (μ_3) | Высокий (μ_4) | Очень высокий (μ_5) |
| a_1 | 0.3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| a_2 | 0.15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| a_3 | 0.15 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| a_4 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| a_5 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Веса уровней | | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.9 |

Таблица 3

МАТРИЦА ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ФАКТОРА В

| Факторы | Веса | Функции принадлежности для уровней составляющих факторов: | | | | |
|--------------|----------|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| | | Очень низкий (μ_1) | Низкий (μ_2) | Средний (μ_3) | Высокий (μ_4) | Очень высокий (μ_5) |
| b_1 | 0.1 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| b_2 | 0.3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| b_3 | 0.1 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| b_4 | 0.2 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| b_5 | 0.1 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Веса уровней | | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.9 |

Решение. При распознавании мы взяли за основу набор функций принадлежности вида рис. 2. Функция принадлежности подмножества «Высокий уровень фактора», определенная на 01-носителе x , имеет следующий аналитический вид:

$$\mu_3(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x < 0.6; \\ 5(x - 0.6), & 0.6 \leq x < 0.8; \\ 1, & 0.8 \leq x \leq 1. \end{cases} \quad (8)$$

В свою очередь, функция принадлежности подмножества «Средний уровень фактора» имеет следующий аналитический вид:

$$\mu_2(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x < 0.2; \\ 5(x - 0.2), & 0.2 \leq x < 0.4; \\ 1, & 0.4 \leq x < 0.6; \\ 5(0.8 - x), & 0.6 \leq x < 0.8; \\ 0, & 0.8 \leq x \leq 1. \end{cases} \quad (9)$$

Соответственно, выполняется:

$$\mu_1(x) = 1 - \mu_2(x) - \mu_3(x) \quad (10)$$

Расчет по (1) применительно к табл. 2 и 3 дает:

$$A = 0.3 \cdot 0.3 + 0.15 \cdot 0.9 + 0.15 \cdot 0.7 + 0.2 \cdot 0.7 + 0.2 \cdot 0.9 = 0.65; \quad (11)$$

$$B = 0.15 \cdot 0.9 + 0.3 \cdot 0.3 + 0.15 \cdot 0.5 + 0.25 \cdot 0.7 + 0.15 \cdot 0.7 = 0.58, \quad (12)$$

что при распознавании по формулам (8), (9) позиционирует:

- уровень А на 25% как **высокий** и на 75% как **средний**;
- уровень В на 100% как **средний**.

Изложение примера завершено. Теперь, распознав уровни А и В, можно позиционировать бизнес в соответствии с моделью Shell/DDM. В таблицу 4 сведены позиции модели [3,4] и возможные стратегии ведения бизнеса.

Схематически позиции модели сведены на рис. 3. Мы видим, что по условиям расчетного примера оцениваемый бизнес позиционируется по строке 5 таблицы 4 «Продолжать бизнес с осторожностью». При этом некоторое смещение в область высокой конкурентоспособности (А⁺) говорит о том, что бизнес имеет нарастающие конкурентные преимущества, что, при наличии осторожных инвестиций, может позволить ему занять большую долю рынка продаж, т.е. увеличить массу прибыли.

Таблица 4

ПОЗИЦИИ БИЗНЕСА В СООТВЕТСТВИИ С МОДЕЛЬЮ SHELL/DDM

| № | Уровни факторов по показателям | Наименование позиции и краткая характеристика | Возможные стратегии бизнеса |
|---|--------------------------------|--|--|
| | | | |
| 1 | В В | Лидер бизнеса Отрасль привлекательна и предприятие имеет в ней сильные позиции, являясь лидером; потенциальный рынок велик, темпы роста рынка - высокие; слабых сторон предприятия, а также явных угроз со стороны конкурентов не отмечается | Продолжать инвестирование в бизнес, пока отрасль продолжает расти, для того, чтобы защитить свои ведущие позиции; потребуются большие капиталовложения (больше, чем может быть обеспечено за счет собственных активов); продолжать инвестировать, поступаясь сиюминутной выгодой во имя будущих прибылей |
| 2 | В Ср | Стратегия роста Отрасль умеренно привлекательна, но предприятие занимает в ней сильные позиции. Такое предприятие является одним из лидеров, находящемся в зрелом возрасте жизненного цикла данного бизнеса. Рынок является умеренно растущим или стабильным с хорошей нормой прибыли и без присутствия на нем какого-либо другого сильного конкурента | Стараться сохранить занимаемые позиции; позиция может обеспечивать необходимые финансовые средства для самофинансирования и давать также дополнительные деньги, которые можно инвестировать в другие перспективные области бизнеса |
| 3 | В Н | Стратегия генератора денежной наличности Предприятие занимает достаточно сильные позиции в непривлекательной отрасли. Оно, если не лидер, то один из лидеров здесь. Рынок является стабильным, но сокращающимся, а норма прибыли в отрасли - снижающейся. Существует определенная угроза и со стороны конкурентов, хотя продуктивность предприятия высока, а издержки низки | Бизнес, попадающий в эту клетку, является основным источником дохода предприятия. Поскольку никакого развития данного бизнеса в будущем не потребуются, то стратегия состоит в том, чтобы делать незначительные инвестиции, извлекая максимальный доход |

| № | Уровни факторов по показателям | | Наименование позиции и краткая характеристика | Возможные стратегии бизнеса |
|---|--------------------------------|----|---|---|
| | А | В | | |
| 4 | Ср | В | Стратегия усиления конкурентных преимуществ Предприятие занимает среднее положение в привлекательной отрасли. Поскольку доля рынка, качество продукции, а также репутация предприятия достаточно высоки (почти такие же как и у отраслевого лидера), то предприятие может превратиться в лидера, если разместит свои ресурсы надлежащим образом. Перед тем, как нести какие-либо издержки в данном случае необходимо тщательно проанализировать зависимость экономического эффекта от капиталовложений в данной отрасли | Инвестировать, если бизнес-область стоит того, делая при этом необходимый детальный анализ инвестиций; чтобы переместиться в позицию лидера, потребуются большие инвестиции; бизнес-область рассматривается как весьма подходящая для инвестирования, если она может обеспечить усиление конкурентных преимуществ. Необходимые инвестиции будут больше, чем ожидаемый доход, и поэтому могут потребоваться дополнительные капиталовложения для дальнейшей борьбы за свою долю рынка |
| 5 | Ср | Ср | Продолжать бизнес с осторожностью Предприятие занимает средние позиции в отрасли со средней привлекательностью. Никаких особых сильных сторон или возможностей дополнительного развития у предприятия не существует; рынок растет медленно; медленно снижается среднеотраслевая норма прибыли | Инвестируйте осторожно и небольшими порциями, будучи уверенным, что отдача будет скорой и постоянно проводите тщательный анализ своего экономического положения |
| 6 | Ср | Н | Стратегия частичного свертывания Предприятие занимает средние позиции в непривлекательной отрасли. Никаких особо сильных сторон и фактически никаких возможностей к развитию у предприятия нет; рынок непривлекателен (низкая норма прибыли, потенциальные излишки производственных мощностей, высокая плотность капитала в отрасли) | Поскольку маловероятно, что, попадая в эту позицию, предприятие будет продолжать зарабатывать существенный доход, постольку предлагаемой стратегией не развивать данный вид бизнеса, а постараться превратить физические активы и положение на рынке в денежную массу, а затем использовать собственные ресурсы для освоения более перспективного бизнеса |

| № | Уровни факторов по показателям | | Наименование позиции и краткая характеристика | Возможные стратегии бизнеса |
|---|--------------------------------|----|---|---|
| | А | В | | |
| 7 | Н | В | Удвоить объем производства или свернуть бизнес" Предприятие занимает слабые позиции в привлекательной отрасли | Инвестировать или покинуть данный бизнес. Поскольку попытка улучшить конкурентные позиции такого предприятия посредством атаки по широкому фронту потребовала бы очень больших и рискованных инвестиций, постольку она может быть предпринята только после детального анализа. Если устанавливается, что предприятие способно бороться за лидирующие позиции в отрасли, тогда стратегическая линия "удвоение". В противном случае, стратегическим решением должно быть решение оставить данный бизнес |
| 8 | Н | Ср | Продолжать бизнес с осторожностью или частично свертывать производство" Предприятие занимает слабые позиции в умеренно привлекательной отрасли | Никаких инвестиций; всё управление должно быть ориентировано на баланс потока денежной наличности; стараться удерживаться в данной позиции до тех пор, пока она приносит прибыль; постепенно сворачивать бизнес |
| 9 | Н | Н | Стратегия свертывания бизнеса" Предприятие занимает слабые позиции в непривлекательной отрасли | Поскольку компания, попадающая в эту клетку, в целом теряет деньги, необходимо сделать все усилия, чтобы избавиться от такого бизнеса, и чем скорее, тем лучше |

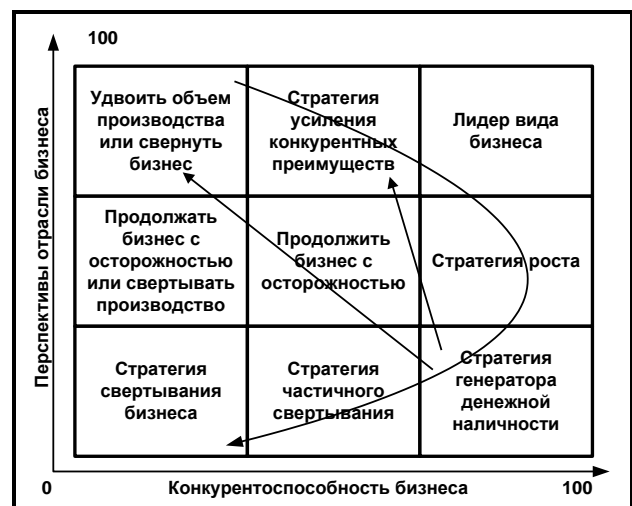


Рис. 3. Позиционная матрица 3*3. Источник: [3]

Финансовый блок. Бизнес-план

Как мы показали в [1, 5, 6], все финансовые показатели за ряд лет в бизнес-плане уместно представлять в виде треугольно-нечетких последовательностей, характеризующих оптимистические, пессимистические и наиболее ожидаемые финансовые сценарии. Результирующие показатели бизнес-плана по итогам ряда лет (NPV, EVA нарастающим итогом, IRR и др.) приобретают в этой постановке задачи треугольно-нечеткий вид. Соответственно, это позволяет **оценить риски** - инвестиционной деятельности, срыва финансовых обязательств и т.д. - по формуле Недосекина-Воронова [5]. Например, если результирующий треугольный показатель $Z = \{Z_{min}, Z_{av}, Z_{max}\}$ в момент времени t должен быть больше уставочного значения $P(t)$, то риск обратного события вычисляется по формуле:

$$Risk(t) = \begin{cases} 0, & P(t) < Z_{min}(t); \\ R \times (1 + \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1} \times \ln(1 - \alpha_1)), & Z_{min}(t) \leq P(t) < Z_{av}(t); \\ 1 - (1 - R) \times (1 + \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1} \times \ln(1 - \alpha_1)), & Z_{av}(t) \leq P(t) < Z_{max}(t); \\ 1, & P(t) \geq Z_{max}(t); \end{cases} \quad (13)$$

где

$$R = \begin{cases} \frac{P(t) - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}}, & P(t) < Z_{max}(t); \\ 1, & P(t) \geq Z_{max}(t); \end{cases} \quad (14)$$

$$\alpha_1 = \begin{cases} 0, & P(t) < Z_{min}(t); \\ \frac{P(t) - Z_{min}(t)}{Z_{av}(t) - Z_{min}(t)}, & Z_{min}(t) \leq P(t) < Z_{av}(t); \\ 1, & P(t) = Z_{av}(t); \\ \frac{Z_{max}(t) - P(t)}{Z_{max}(t) - Z_{av}(t)}, & Z_{av}(t) < P(t) < Z_{max}(t); \\ 0, & P(t) \geq Z_{max}(t). \end{cases} \quad (15)$$

В простейшем случае, для треугольно-симметричных результирующих факторов, можно использовать формулу для оценки риска из [7]. Пусть

$$\begin{aligned} Z_{av} &= (Z_{max} + Z_{min}) / 2, \Delta = Z_{av} - Z_{min} = \\ &= Z_{max} - Z_{av}, Z = Z_{av} \pm \Delta, \lambda = Z_{av} / \Delta. \end{aligned} \quad (16)$$

Тогда (13) – (15) приобретает компактный вид:

$$Risk = \frac{1}{2} + \frac{\lambda}{2} (In\lambda - 1) \quad (17)$$

Заключение

В настоящей работе я провел краткий обзор способов применения нечетко-множественных описаний в ходе стратегического планирования. Я упомянул только самые очевидные приемы, которые сразу бросаются в глаза. В целом же действует общее правило: где неопределенность нестатистического характера, там без нечетких множеств не обойтись.

Я намеренно сократил изложение настоящей статьи, не воспроизводя все полученные ранее результаты и выводы, не вводя с требуемой подробностью используемые здесь формализмы теории нечетких множеств. Обо всем этом развернутое представление может дать приведенная ниже библиография.

Перечень использованных источников

1. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. – СПб, тип. Сезам, 2002. – Также на сайте: <http://sedok.narod.ru>.
2. Недосекин А.О. Фондовый менеджмент в расплывчатых условиях. – СПб, тип. Сезам, 2003. . – Также на сайте: <http://sedok.narod.ru>.
3. Ефремов В.С. Классические модели стратегического анализа и планирования: модель Shell/DPM //Менеджмент в России и за рубежом, №3, 1998. – Также на сайте: <http://www.cfin.ru/press/management/1998-3/07.shtml>.
4. Hichens, R.E., Robinson, S.J.Q, and Wade, D.P. The directional policy matrix: tool for strategic planning// *Long Range Planning*, Vol. 11 (June 1978), pp. 8-15.
5. Недосекин А.О., Воронов К.И. Новый показатель оценки риска инвестиций //1999. - На сайтах: <http://www.vmggroup.sp.ru/>, <http://www.cfin.ru/analysis>, <http://www.delovoy.newmail.ru/analitic/3.htm>
6. Недосекин А.О., Овсянко А.В. Нечетко-множественный подход в маркетинговых исследованиях //2000. - На сайте: <http://www.vmggroup.sp.ru/>
7. Недосекин А.О. Простейший метод оценки риска инвестиционных проектов// *Современные аспекты экономики*, 12, 2002. - На сайте: http://sedok.narod.ru/sc_group_2002.html.

Недосекин Алексей Олегович