

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ РИСКА МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Асп. Д.Г. ЛЯХОВИЧ

Предлагается метод оценки эффективности и степени влияния риска маркетинговых стратегий с использованием статистической имитационной модели функционирования промышленного предприятия. Алгоритм реализации этой модели основан на методе статистических испытаний и эвристических процедурах принятия решений. Количественная оценка осуществляется с использованием метода Монте-Карло.

The evaluation procedure of efficiency and degree of risk influence in marketing strategy with use of statistical imitating model of functioning of the industrial enterprise is offered. The algorithm of realization of this model is based on a method of statistical tests and heuristic procedures of decision-making. The quantitative estimation is carried out with use of Monte-Carlo method.

В современной литературе вопросам маркетинговой деятельности промышленных предприятий уделяется большое внимание. Анализ существующих подходов к построению аналитического инструментария маркетинга предприятия показывает, что современная теория стратегического маркетинга не располагает моделями и методами, которые носили бы комплексный характер, учитывали альтернативность и неполноту информации, присущие процессам принятия маркетинговых решений, обеспечивали оценивание эффективности и степени влияния риска принимаемых решений [1, 2]. Методы количественного анализа управленческих решений не соответствуют требованиям обеспечения необходимой в практическом маркетинге точности и надежности оценок эффективности и степени влияния риска стратегий. [3]. Предлагается метод оценки эффективности и степени влияния риска маркетинговых стратегий с использованием статистической имитационной модели функционирования промышленного предприятия, отличительной чертой которого является возможность учета стохастичности параметров внешней и внутренней сред промышленного предприятия.

Разработка маркетинговых стратегий промышленного предприятия (рис. 1) может осуществляться с использованием таких методов количественной оценки степени влияния риска, как методы стохастического программирования, дерева решений, теории игр и т.п. Данные методы количественного анализа различных решений в области маркетинговой деятельности промышленного предприятия не соответствуют требованиям обеспечения необходимой точности и надежности оценки эффективности и степени влияния риска стратегий. Точная оценка эффективности и степени риска может быть получена при известном распределении вероятности случайных параметров внешней и внутренней сред промышленного предприятия. Распределение можно получить на основании статистических данных о функционировании промышленного предприятия и состоянии внешней среды в предыдущие периоды времени. Если на промышленном предприятии не располагают такой статистикой или она недостаточна для надежной оценки параметров распределения исследуемых показателей, то имеет смысл использовать метод Монте-Карло.

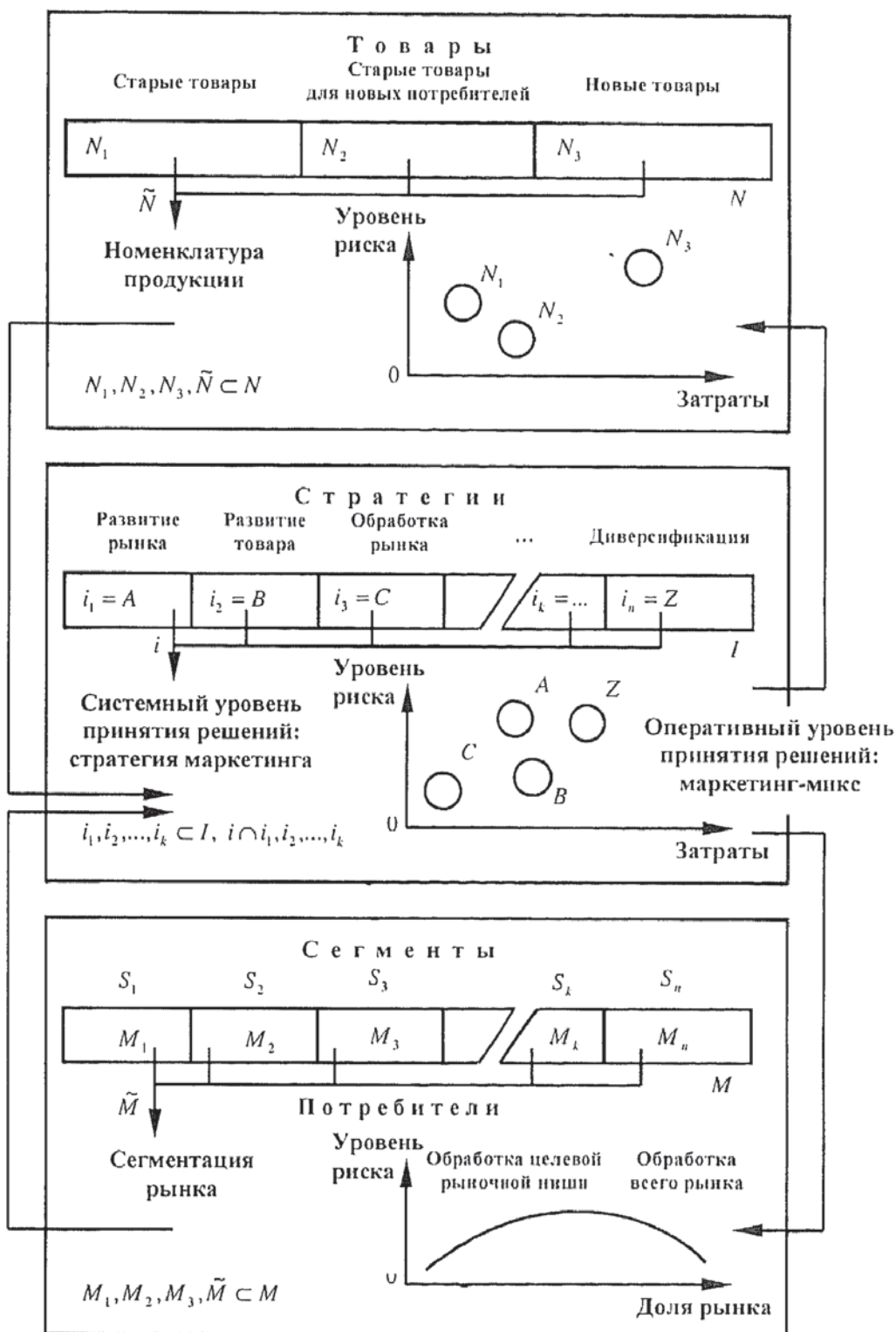


Рис. 1. Схема разработки стратегии маркетинга промышленного предприятия [4]

Метод Монте-Карло представляет собой имитационное моделирование статистического эксперимента с помощью средств вычислительной техники, при этом величины, используемые в процессе моделирования, носят случайный характер. Алгоритм использования метода Монте-Карло в количественном анализе эффективности и степени влияния риска включает в себя построение математической модели выходного показателя функционирования системы как функции входных переменных и параметров систе-

мы. Процедура построения модели заключается в определении включаемых в модель входных и выходных переменных, установлении границ диапазона изменения факторов риска, в выборе вида закона распределения, которому подчиняются случайные входные переменные, и оценке его числовых характеристик, определении функциональной и вероятностной зависимости между переменными [3].

Математическая модель системы имеет вид:

$$y = f(x, a),$$

где y — выходной показатель функционирования системы; f — функция, устанавливающая связь между выходным показателем и входными переменными через параметры системы; $x = (x_1, \dots, x_n)$ — n -мерный вектор факторов риска; $a = (a_1, \dots, a_m)$ — m -мерный вектор параметров системы.

Далее математическая модель пересчитывается при каждом новом имитационном эксперименте, в рамках которого значения случайных переменных выбираются на основе генерации «псевдослучайных» чисел, подчиненных заданным законам распределения вероятностей. Результаты всех имитационных экспериментов объединяются в выборку и анализируются с помощью статистических методов с целью получения распределения вероятностей выходного показателя и расчета основных показателей степени влияния риска маркетинговых стратегий промышленного предприятия. Реализуемый при применении метода Монте-Карло комплексный подход к оценке степени влияния риска заключается в том, что представляется возможным анализировать различные измерители риска: распределение вероятностей, оценки математического ожидания, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации, вероятности попадания значения выходного показателя в заданный интервал.

Для практического решения задачи по оценке эффективности и степени влияния риска маркетинговых стратегий промышленного предприятия необходимо иметь генератор случайных чисел с достаточно разнообразным запасом законов распределения. Существует достаточно большое количество законов распределения, но обычно используются равномерное, треугольное и нормальное распределения.

Равномерное распределение предполагает, что случайная величина находится в диапазоне с известными фиксированными границами, при этом все значения случайной переменной внутри диапазона равновероятны. Обоснованием применения равномерного распределения можно считать полное отсутствие предположений о фактическом характере распределения. Треугольное распределение применяется в случае, когда имеется достоверная информация относительно минимального, максимального и наиболее вероятного значения переменной. Нормальное распределение применяется тогда, когда существует достоверная информация относительно наиболее вероятного значения переменной.

Общим для приведенных видов распределений является то, что они основаны на допущениях о предполагаемом характере распределения случайной величины: допущения могут основываться как на принципах объективной вероятности, т.е. на основе имеющегося статистического опыта, так и на принципах субъективной вероятности, т.е. на основе предположений о характере случайных процессов.

Особенностью рассматриваемой задачи по оценке эффективности и степени влияния риска маркетинговых стратегий промышленного предприятия является то, что, с одной стороны, отсутствует возможность корректного исследования характера распределения какой-либо величины из-за отсутствия достаточного объема достоверной ин-

формации; при выборе какой-либо формы распределения вводится допущение, не всегда согласующееся с фактической ситуацией. С другой стороны, имеется некоторая информация о значениях случайной величины, игнорировать которую представляется неоправданным. При такой постановке вопроса корректное решение задачи представляется возможным на основе применения специального вида распределения, которое в [5] называется бета-распределением.

Бета-распределение характеризуется тем, что оно может принимать различные формы в зависимости от значений двух параметров, которые характеризуют уровень информации относительно значений переменной внутри диапазона. Данный вид распределения приобретает особое значение в тех случаях, когда имеется возможность использовать для построения функции распределения плотности фактические данные, кроме того, функция бета-распределения при наличии дополнительных данных их учитывает и корректирует свою форму.

Функция плотности вероятности в случае бета-распределения определяется уравнением:

$$P(x) = \frac{1}{B(p, q)} \frac{(x-a)^{p-1} (b-x)^{q-1}}{(b-a)^{p+q-1}}, \quad a \leq x \leq b, \quad p, q > 0,$$

где $P(x)$ — плотность распределения вероятности; $B(p, q)$ — бета-функция; a — минимальное значение переменной; b — максимальное значение переменной; p, q — параметры распределения.

Параметры бета-распределения определяются из выражений:

$$p = \left(\frac{\mu_1 - a}{b - a} \right)^2 \left(1 - \frac{\mu_1 - a}{b - a} \right) \left(\frac{\mu_2}{(b - a)^2} \right)^{-1} - \left(\frac{\mu_1 - a}{b - a} \right),$$

$$q = \left(\frac{\mu_1 - a}{b - a} \right) \left(1 - \frac{\mu_1 - a}{b - a} \right)^2 \left(\frac{\mu_2}{(b - a)^2} \right)^{-1} - \left(1 - \frac{\mu_1 - a}{b - a} \right),$$

где μ_1 — среднее значение; μ_2 — дисперсия.

На рис. 2 представлены различные виды функции бета-распределения в зависимости от значений определяющих их параметров p и q .

Многообразие форм, которые может принимать данная функция распределения при различных значениях определяющих параметров, отражая и учитывая фактические данные, делает ее полезной при количественном анализе степени влияния риска маркетинговых стратегий промышленного предприятия.

Имитационное моделирование по методу Монте-Карло может быть использовано для управления рисками стратегий, для построения оптимизационных моделей управления рисками с целью выбора минимального уровня риска при заданной эффективности стратегии или максимальной эффективности стратегии при заданном предельном уровне риска. Для решения задачи минимизации рисков могут быть применены также и оптимизационные модели, основанные на минимизации затрат на антирисковые мероприятия для заданного уровня риска или минимизации уровня риска при заданной предельно допустимой величине затрат на антирисковые мероприятия [3].

На данный момент российскими программными продуктами, позволяющими проводить количественную оценку степени влияния риска маркетинговых стратегий с использованием метода Монте-Карло, являются аналитические системы «Project Expert» и «Marketing Expert», в которых методы оценки риска реализованы с исполь-

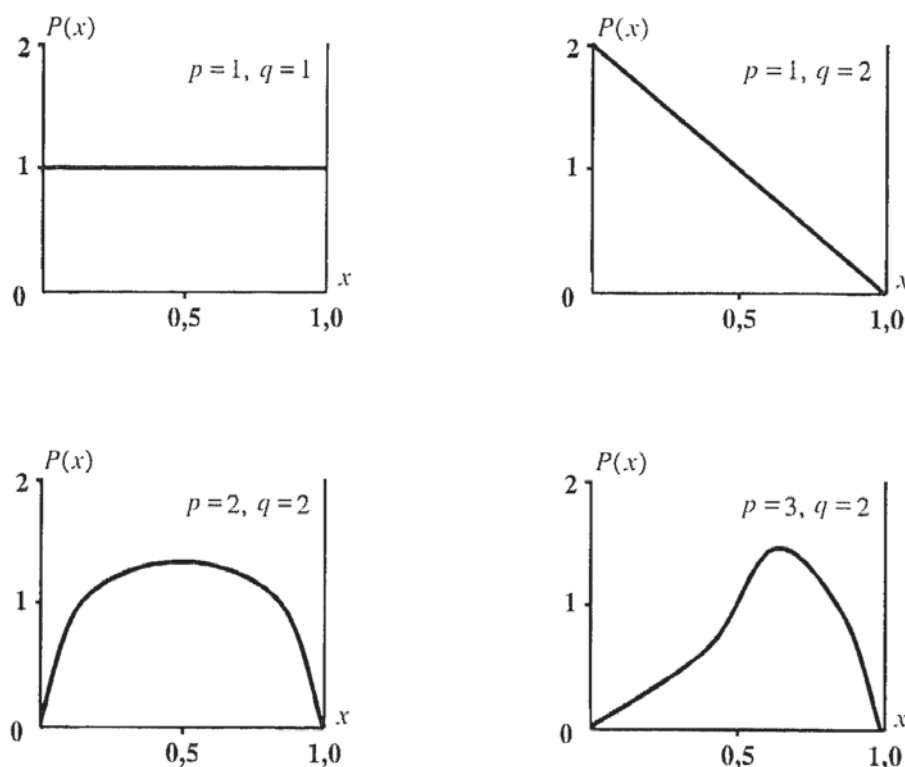


Рис. 2. Виды функции бета-распределения

зованием имитационных моделей с ограниченными возможностями [6, 7]. Предлагается подход к оценке риска маркетинговых стратегий промышленного предприятия, основанный на применении более мощной по своим возможностям имитационной модели и позволяющий получать более точные оценки риска стратегий за счет повышения адекватности математического описания производственной системы [3]. Разработанная имитационная модель позволяет включать в рыночную структуру промышленного предприятия поставщиков материалов, комплектующих и т.п.; учесть ценовые стратегии предприятий-конкурентов, параметры рынка; строить модель случайного параметра системы с использованием такого вида распределения как бета-распределение. Математическое ожидание, минимальное и максимальное значения выходного показателя определялись с помощью относительных частот распределения, на основе результатов имитационного моделирования. Вероятность недостижения заданного уровня целевого показателя вычислялась с помощью построенной кривой кумулятивной вероятности. Вероятности попадания целевого показателя (случайной величины) в заданные интервалы могут быть определены с помощью оценки относительной частоты попадания в эти интервалы значений, полученных в результате моделирования, но, если интервалы слишком малы, то частоты в них могут обнаруживать незакономерные колебания, что приводит к снижению точности оценок, поэтому применялся более точный метод оценки вероятности, основанный на вычислении определенного интеграла:

$$P(\alpha < y < \beta) = F(\beta) - F(\alpha) = \int_{\alpha}^{\beta} f(y) dy,$$

где α, β — соответственно нижняя и верхняя границы интервала; $F(y)$ — функция распределения случайной величины y ; $f(y)$ — функция плотности распределения случайной величины y .

Таким образом, применение метода Монте-Карло объективно отвечает потребностям современной практики управления маркетинговой деятельностью промышленного предприятия. Предложенный метод оценки эффективности и степени влияния риска маркетинговых стратегий с использованием статистической имитационной модели свидетельствует о получении более обоснованных результатов оценки. Практическое применение вероятностных методов в задачах экономики, организации и управления предприятиями требует выполнения дальнейших исследований закономерностей распределения случайных параметров их конкурентной среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ламбен Ж.-Ж. Стратегический маркетинг. Европейская перспектива. — СПб.: Наука, 1996. — 589 с.
2. Шнайдер Д. И. Г. Технологический маркетинг. — М.: «Янус-К», 2003. — 478 с.
3. Pesikov E., Fomichev M., Zaikin O. Stochastic simulation modeling in strategic marketing planning of manufacturing systems. // Proceedings of 3 Conference Francophone de Modelisation et Simulation' Conception, Analyse et Gestion des Systemes Industriales MOSIM'01. — Troyes, France, 2001, pp. 317—324.
4. Канчавели А. Д., Колобов А. А., Омельченко И. Н. и др. Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы: Логистикоориентированное проектирование бизнеса. / Под ред. А.А. Колобова, И.Н. Омельченко. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. — 600 с.
5. Бочаров П. П., Печинкин А. В. Теория вероятностей. Математическая статистика. — М.: Гардарики, 1998. — 328 с.
6. Построение и анализ финансовой модели предприятия с использованием аналитической системы Project Expert: Метод. указания. — М.: Про-Инвест-ИТ, 2001. — 124 с.
7. Кузнецов А. И., Омельченко И. Н. Технология бизнес-планирования: Учеб. пособие. / Под ред. А.А. Колобова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 192 с.