

16. Ингредиенты // Пищевые добавки и ингредиенты [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: <http://www.nordspb.ru/additions1>.

17. Михаловский, И.С. Определение биологически активных добавок на основе углеводов в пищевых продуктах методом спектроскопии / И.С. Михаловский, М.В. Самойлов, Д.А. Хоняк // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем: сб. науч. ст. / под ред. И.Д. Вологовского. — Минск: БГУ. — 2008. — Т. 2. — С. 322—324.

18. Пепель, А. Химия и физика молока / А. Пепель. — М.: Пищевая пром-сть, 1979.

19. Подробные характеристики некоторых пищевых добавок // Общенациональная Ассоциация генетической безопасности [Электронный ресурс]. — 2005. — Режим доступа: http://www.oagb.ru/lib.php?txt_id=3479.

20. Системная концепция канцерогенной ситуации и методология ее исследования // Новое в профилактике рака — системный подход [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: http://www.all-about-cancer-prevention.com/nas_2.html.

А.В. Мозоль,

кандидат экономических наук, доцент;

М.Н. Пузыревская

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВ ДИВЕРСИФИКАЦИИ АССОРТИМЕНТА ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА

Особенностью развития современной экономики является постоянное увеличение скорости изменений в рыночной среде при росте степени сложности проблем, которые обостряют конкуренцию, повышают требования к основным компетенциям организации, уровню менеджмента, скорости и качеству принятия решений. Для принятия адекватных управленческих решений необходимо использование мощных современных аналитических и статистических методов, одним из которых является имитационное моделирование. В статье имитационное моделирование использовано для проведения экспериментов и обоснования экономической целесообразности производства и реализации нового вида товара с применением известного бренда на молокоперерабатывающем предприятии. Результаты исследования позволяют определить уровень риска проекта, экономический эффект, сумму возможных убытков и доходов по каждому варианту имитации.

Введение

Организационно-экономическое обоснование вывода на рынок нового продукта в современной экономической науке и практике производится при помощи достаточно широкого спектра аналитических методов, таких как сценарный анализ, анализ чувствительности, дерево решений и т.д. [1—3]. Однако универсального, удовлетворяющего всем требованиям и не обладающего недостатками метода не существует. Вместе с тем одним из современнейших и мощнейших методов анализа экономических систем и процессов является имитационное моделирование (метод Монте-Карло) [4]. В общем случае под имитацией понимают процесс проведения на ЭВМ экспериментов с математическими моделями сложных систем. Цели проведения подобных экспериментов могут быть самыми различными — от выявления свойств и закономерностей исследуемой системы до решения конкретных практических задач. С развитием средств вычислительной техники и программного обеспечения спектр применения имитации в сфере экономики существенно расширился. В настоящее время ее используют как для решения за-

внутрифирменного управления, так и для моделирования управления на макроэкономическом уровне [5].

При помощи имитационного моделирования в работе обоснована возможность расширения ассортимента КУП «Городской молочный завод № 1» за счет выпуска нового вида глазированных сырков под торговой маркой «Оранжевый верблюд». Целью настоящего исследования является получение более точного прогноза ожидаемых результатов (экономический эффект, уровень риска) вывода нового товара на рынок, а также обеспечение более адекватного отражения стохастической природы моделируемого процесса.

Основная часть

Имитация — компьютерный эксперимент, отличие которого от реального состоит в том, что он проводится с моделью системы, а не с самой системой. Проведение реальных экспериментов с экономическими системами неразумно, требует значительных затрат и вряд ли осуществимо на практике. Например, при оценке риска инвестиционных проектов, как правило, используют прогнозные данные об объемах продаж, затратах, ценах и т.д. Однако для того чтобы адекватно оценить риск, необходимо иметь достаточное количество информации для формулировки правдоподобных гипотез о вероятностных распределениях ключевых параметров проекта. В подобных случаях отсутствующие фактические данные заменяются величинами, полученными в процессе имитационного эксперимента, т.е. сгенерированными компьютером.

При разработке и выводе нового товара на рынок необходимо учитывать достаточно большое количество факторов, влияющих на этот процесс. Сбор необходимой информации для принятия решений часто практически невыполним или требует значительных затрат. При разрешении многих задач финансового анализа используются модели, содержащие случайные величины, поведение которых не поддается управлению со стороны лиц, принимающих решения. Такие модели называются стохастическими. Применение метода имитации позволяет сделать вывод о возможных результатах, основанных на вероятностных распределениях случайных факторов. Стохастическую имитацию часто называют методом Монте-Карло. Метод основан на применении имитационных моделей, позволяющих создать множество сценариев, согласованных с заданными ограничениями на исходные переменные. Имитационное моделирование — это искусственный эксперимент, при котором вместо проведения натуральных испытаний (что практически невозможно при анализе ожидаемого уровня почти всех видов рисков в финансовом секторе) проводятся опыты на математических моделях. Имитационное моделирование состоит из процесса разработки модели реальной системы и постановки экспериментов на этой модели для выявления поведения системы в целом либо для оценки различных стратегий ее функционирования, обеспечивающих достижение поставленной цели.

Достоинствами этого метода является то, что он наиболее полно отражает всю гамму неопределенностей, присущих конкретной ситуации или операции, учитывает всю имеющуюся у аналитика информацию о проекте, а также позволяет получать «интервальные», а не «точечные» характеристики показателей.

Необходимо отметить, что на практике данный метод может быть применен только с использованием ряда компьютерных программ, позволяющих описывать прогнозные модели с большим количеством случайных сценариев [6]. Точность расчетов методом Монте-Карло во многом определяется качеством прогнозной модели. Для реализации самого метода необходимо соблюдать следующую последовательность действий:

- 1) создание прогнозной модели, которая, как правило, представляет собой математическую зависимость между конкретными зависимыми и независимыми показателями;
- 2) выявление ключевых (значимых) факторов/показателей;

3) определение законов распределения вероятностей по значимым факторам путем установления доверительных интервалов их минимальных, максимальных и оптимальных значений и прогнозирования вида и параметров распределения вероятностей внутри доверительных интервалов;

4) выявление корреляционно-регрессионной зависимости между значимыми показателями (факторами) и определение их степени с помощью соответствующих коэффициентов;

5) генерирование множества сценариев, основанных на заданных ограничениях;

6) анализ и корректировка полученных результатов.

Несмотря на очевидную привлекательность и достоинства метода Монте-Карло с теоретической точки зрения, данный метод встречает серьезные препятствия в практическом применении, что обусловлено следующими основными причинами:

- высокая чувствительность получаемого результата по методу Монте-Карло к законам распределения вероятностей и видам зависимостей входных переменных инвестиционного проекта;

- несмотря на то что современные программные средства позволяют учесть законы распределения вероятностей и корреляции десятков входных переменных, оценить их достоверность в практическом исследовании обычно не представляется возможным, так как в большинстве случаев аналитики измеряют вариации основных переменных макро- и микросреды, подбирают законы распределения вероятностей и статистические связи между переменными субъективно, поскольку получение качественной статистической информации не представляется возможным по самым различным причинам (временным, финансовым и т.д.).

Вследствие описанных причин точность результирующих оценок, полученных по данному методу, в значительной степени зависит от качества исходных предположений и учета взаимосвязей входных переменных, что может привести к значимым ошибкам в полученных результатах (например, переоценке или недооценке риска инвестиционного проекта), а следовательно, к принятию ошибочного инвестиционного решения [7].

Объектом исследования в данной работе является КУП «Городской молочный завод № 1». Предприятие является одним из лидеров как по объемам производства, так и по качеству продукции среди молокоперерабатывающих предприятий республики и основным поставщиком цельномолочной продукции для розничной торговли г. Минска. Учитывая определенные ограничения в ценообразовании на основные виды изделий из молока, перед заводом стоит задача повышения эффективности производства за счет увеличения объемов и расширения ассортимента продукции со свободным порядком формирования цен. На сегодняшний день таким продуктом, в частности, являются глазированные сырки, по производству которых молокозавод один из лидеров не только в столице, но и во всей республике. Так, в 2008 г. было произведено 36 643,2 т этого продукта. Вместе с тем на рынке глазированных сырков существует достаточно высокий уровень конкуренции, что заставляет производителей искать эффективные способы удержания, расширения и завоевания новых сегментов рынка, одним из которых является выпуск продукции под достаточно известным «раскрученным» брендом. Создание и продвижение своих брендов — перспективный, но достаточно долгий и дорогой процесс для предприятий. Однако существует возможность совместного использования уже достаточно известных брендов, которые используются в других отраслях.

Одним из них является торговая марка «Оранжевый верблюд», принадлежащая компании по продаже товаров для детей (одежды, обуви и т.д.). Для данной организации это не первый опыт совместного использования бренда (использовался компанией по производству соков и напитков). Очевидно, что основная цель таких мероприятий — за счет использования популярной торговой марки сделать новый продукт более узнаваемым, привлечь внимание покупателей, особенно детей, на которых как на потребителей и нацелен бренд «Оранжевый верблюд».

Позиционирование на рынке качественных глазированных сырков с известной узнаваемой маркой детской одежды создает синергетический эффект продаж. Не вызывает сомнений, что согласие на использование известного бренда может быть получено только на продукты питания, которые имеют высокую интенсивность продаж и хорошие отзывы по качеству. Тем самым идет позиционирование закрепления ассоциации надежности и качества выпускаемого продукта с торговой маркой «Оранжевый верблюд». Вместе с тем использование «раскрученной» торговой марки молокоперерабатывающим предприятием значительно повышает шансы успешной реализации проекта вывода нового товара на рынок, нацеленного на четко определенный сегмент потребителей. Выгода очевидна для обеих организаций.

По экспертным оценкам, наиболее вероятный объем выпуска в соответствии с рыночными ожиданиями должен составить 87 т в год. Производство данного вида продукции планируется осуществлять по 570 кг (143 коробки по 80 штук) через 3 дня. В табл. 1 представлены сведения об объеме выпуска, отпускной цене и переменных затратах, которые приходится на единицу глазированных изделий, по пессимистичному, наиболее вероятному и оптимистичному сценариям. Все данные рассчитаны с учетом различных видов наполнителей, которые будут использоваться для расширения ассортимента.

Таблица 1. Ключевые параметры проекта по производству глазированных сырков

Показатель	Сценарий		
	наихудший	наилучший	вероятный
Объем выпуска, шт. (Q)	1 160 000	2 320 000	1 740 000
Цена за единицу, р. (P)	564	610	578
Переменные затраты, р. (V)	459	470	463

Вместе с переменными показателями в модели используются данные, которые не подвергаются изменению (см. перечень).

Неизменяемые параметры проекта

Показатель	Наиболее вероятное значение
Постоянные затраты, р.	5 324 400
Амортизация, р.	2 227 500
Налог на прибыль, %	24
Норма дисконта, %	16
Срок	5
Начальные инвестиции, р.	2 130 000

Сумма амортизационных отчислений, которая приходится на новый вид изделия, рассчитана с учетом фактических затрат на производство глазированных сырков в 2008 г. (36 643,2 т) и срока службы необходимого оборудования. Налог на прибыль предприятие уплачивает в размере 24 % прибыли. Норму дисконта рассчитаем как средневзвешенную по ставкам для привлеченных финансово-кредитных ресурсов, используемых предприятием.

Имитационное моделирование представляет собой серию численных экспериментов, призванных получить эмпирические оценки степени влияния различных факторов (исходных величин) на некоторые зависящие от них результаты (показатели). Имитационный эксперимент моделирования исследуемой ситуации включает в себя следующие этапы:

- установление взаимосвязи исходных и выходных показателей в виде математического уравнения;

- запись законов распределения вероятностей для ключевых параметров модели;
- проведение компьютерной имитации значений ключевых параметров модели;
- расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей;
- анализ полученных результатов и принятие решения.

Первый этап анализа, согласно сформулированному выше алгоритму, состоит в определении зависимости результативного показателя от факторных. В качестве результирующего показателя выбран чистый приведенный (дисконтированный) доход инвестиционного проекта (NPV), представляющий собой сумму дисконтированных значений потока платежей, приведенных к сегодняшнему дню. Чистый дисконтированный доход NPV рассчитывается по формуле

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{NCF}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+w)^t}, \quad (1)$$

где NCF — величина чистого потока платежей в периоде t , р.; r — ставка дисконтирования генерируемых денежных потоков, %; t — время реализации проекта, лет; I — объем инвестиций, р.; w — ставка дисконтирования капитальных инвестиций, %.

Расчет NPV показывает оценку эффекта от инвестиции, приведенную к настоящему моменту времени с учетом разной временной стоимости денег.

Значения норм дисконта и объема инвестиций известны и считаются постоянными в течение срока реализации проекта (табл. 2).

Таблица 2. Исходные условия эксперимента

Показатель	Минимум	Максимум
Переменные расходы на единицу продукции, р.	459	470
Объем выпуска, шт.	1 160 000	2 320 000
Цена за единицу, р.	564	610
Проведение экспериментов, раз	180	180

По условиям примера ключевыми варьируемыми параметрами являются переменные расходы V , объем выпуска Q и цена P . Диапазоны возможных изменений варьируемых показателей приведены в табл. 1. При этом исходят из предположения, что все ключевые переменные имеют равномерное распределение вероятностей.

Реализация третьего этапа осуществляется с применением ЭВМ, оснащенной специальными программными средствами. В табл. 2 представлены исходные данные для имитационного эксперимента процесса вывода нового товара на рынок.

В качестве примера сгенерируем случайное значение для переменной Q (объем выпуска продукта). Согласно данным табл. 2, эта переменная принимает значения из диапазона 1 160 000—2 320 000 штук.

Если задать аналогичные итерации для переменных P и V , а также для вычисления NPV и сгенерировать их требуемое число раз, то можно получить генеральную совокупность, содержащую различные значения исходных показателей и полученных результатов. После чего, используя статистические функции, рассчитываются соответствующие параметры распределения и проводится вероятностный анализ.

В рассматриваемом проекте авторы исходят из предположения о независимости и равномерном распределении ключевых переменных Q , V , P . Однако вид распределения, которое при этом будет иметь результирующая величина (показатель NPV), нельзя определить заранее.

Одно из возможных решений этой проблемы — попытаться аппроксимировать неизвестное распределение каким-либо известным. При этом в качестве приближения удобнее всего использовать нормальное распределение. Это связано с тем, что в соответствии

с центральной предельной теоремой теории вероятностей при выполнении определенных условий сумма большого числа случайных величин имеет распределение, приблизительно соответствующее нормальному.

В прикладном анализе для целей аппроксимации широко применяется частный случай нормального распределения — так называемое стандартное нормальное распределение. Математическое ожидание стандартно распределенной случайной величины E равно 0: $M(E) = 0$. График этого распределения симметричен относительно оси ординат и оно характеризуется всего одним параметром — стандартным отклонением, равным 1.

Приведение случайной переменной E к стандартно распределенной величине Z осуществляется с помощью так называемой нормализации — вычитания средней и последующего деления на стандартное отклонение $\sigma(E)$:

$$Z = \frac{E - M(E)}{\sigma(E)}. \quad (2)$$

Как следует из (2), величина Z выражается в количестве стандартных отклонений. Для вычисления вероятностей по значению нормализованной величины Z используются специальные статистические таблицы.

В итоге при моделировании ситуации с выводом нового продукта на потребительский рынок были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3. Результаты имитационного анализа (метод Монте-Карло)

Показатель	Переменные затраты, р.	Количество, шт.	Цена, р.	NPV, р.	Поступления, р.
Среднее значение	465,5	1 882 856	587	230 055 372	751138844,53
Стандартное отклонение	3,5	57271	19	49 322 457	161496207,9
Коэффициент вариации	0,0054	0,1766	0,0041	0,3333	0,3344
Минимум	462	1 825 585	568	180 732 915	589642636,59
Максимум	469	1 940 127	606	279 377 829	912635052,47
Общая сумма убытков					-1 401 947 865
Общая сумма доходов					78 632 202 104

Результаты имитации показали, что вероятность получения отрицательного значения NPV равна 0,139 %. Коэффициент вариации меньше 1 и равен 0,33. По результатам эксперимента лишь в четырех случаях NPV принимала отрицательное значение. Это позволяет сделать вывод, что вероятность получения убытков минимальна.

В ходе анализа сумм убытков и доходов целесообразно рассчитать уровень риска при реализации проекта. Для этого используется показатель «коэффициент риска», который рассчитывается как соотношение отрицательной и положительной рискованных областей

$$K_r = \frac{\sum_{i=1}^n A_-}{\sum_{i=1}^n A_+}, \quad (3)$$

где K_r — коэффициент риска; A_- — отрицательная область риска, р., A_+ — положительная область риска, р.

По полученным данным коэффициент риска составляет 0,0178. Согласно шкале риска [5], если коэффициент имеет значение меньше 0,1, то проект обладает очень низким уровнем риска. В данном случае относительная величина риска минимальная, что позволяет сделать вывод об очень высокой вероятности успешной реализации проекта.

Для расчета величины прибыли по проекту использованы показатели объема выпуска продукции, цены и переменные затраты, значения которых целесообразнее всего взять наиболее вероятные, так как в результате имитации сумма доходов в несколько

раз превышала сумму убытков, поэтому худший вариант не рассматривается. Вместе с тем в ходе проведения имитации было получено четыре отрицательных результата, что ставит под сомнение реализацию наилучшего варианта.

Следует отметить, что, по данным экспертов и собственным авторским расчетам, вероятность роста емкости рынка молочной продукции в ближайшей перспективе составит 15,3 % [8—11]. Вместе с тем предприятие может рассчитывать и на увеличение своей доли на рынке. Поэтому расширение ассортимента за счет выпуска новой продукции будет являться источником дополнительного дохода. Перед реализацией проекта предприятие должно серьезно подойти к вопросам разработки программы продвижения и позиционирования нового вида товара, разработать мероприятия, которые помогут новинке занять свою нишу на рынке в условиях существующей конкуренции производителей аналогичного вида молочной продукции.

Выводы

1. В современных условиях одним из ключевых факторов развития экономики является научно обоснованный процесс принятия решений, основным содержанием которого является сопоставление собственного потенциала с возможностями и угрозами внешней среды. Сложность возникающих в связи с этим проблем, необходимость системного восприятия вещей и событий определяют целесообразность использования современных методов анализа экономических систем и процессов, одним из которых является метод имитационного моделирования.

2. При всех положительных чертах и недостатках имитационное моделирование является методом, который позволяет получить более точный прогноз ожидаемых результатов (экономический эффект, уровень риска), а также обеспечить отражение моделируемого процесса как на макроэкономическом уровне, так и на уровне организации. И поэтому многосторонний подход к проблемам, с которыми в данных условиях сталкиваются субъекты хозяйствования, является неоспоримым конкурентным преимуществом.

3. В работе при помощи метода Монте-Карло доказано, что производство нового вида товара на молокоперерабатывающем предприятии и вывод его на рынок при совместном использовании известного бренда будет иметь положительный экономический эффект при незначительном уровне риска.

Литература

1. *Бережная, Е.В.* Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 368 с.
2. *Булдык, Г.М.* Статистическое моделирование и прогнозирование: учеб. / Г.М. Булдык. — Минск: БИП-С, 2003. — 399 с.
3. *Федосеев, В.В.* Экономико-математические методы и прикладные модели: учеб. / В.В. Федосеев; под ред. В.В. Федосеева. — М.: ЮНИТИ, 2001. — 326 с.
4. *Соболь, И.М.* Метод Монте-Карло: учеб. пособие / И.М. Соболь. — М.: Наука, 1985. — 124 с.
5. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: учеб. пособие / А.М. Дубров [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 224 с.
6. *Курицкий, Б.* Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0 / Б. Курицкий. — СПб.: BHV, 1997. — 164 с.
7. *Клейнер, Г.Б.* Риски промышленных предприятий / Г.Б. Клейнер // Рос. экон. журн. — 1994. — № 5—6.
8. Рынок продовольствия и сырья: 8. Молоко / З.М. Ильина [и др.]; под ред. З.М. Ильиной. — 2-е изд. — Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2009. — 250 с.
9. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. — Минск: М-во статистики и анализа Респ. Беларусь, 2008. — 324 с.

10. Трушин, Ю.В. Мониторинг состояния и развития предприятий пищевой промышленности // Ю.В. Трушин // Пищевая пром-сть. — 2007. — № 5. — С. 48—50.

11. Шкардун, В.Д. Маркетинговые основы стратегического планирования: теория, методология, практика: моногр. / В.Д. Шкардун. — М.: Дело, 2005. — 176 с.

Н.С. Недашковская,

кандидат экономических наук, доцент;

З.А. Михайловская

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ

Главной задачей хозяйственной деятельности коммерческих организаций является эффективная работа всех ее подразделений, которая характеризуется суммой прибыли и уровнем рентабельности. В статье уделяется внимание наименее исследованной проблеме — анализу финансовых результатов от оказания услуг. Предлагаемая методика анализа финансовых результатов от оказания услуг позволит определить состав и структуру прибыли, рассчитать влияние факторов первого уровня соподчиненности на общую сумму прибыли, на прибыль от реализации отдельных видов услуг, определить влияние факторов на рентабельность оказываемых услуг.

Введение

В рыночных условиях хозяйствования главной задачей является эффективная работа всех подразделений предприятия. Финансовые результаты характеризуются суммой прибыли и уровнем рентабельности. Динамика и качество прибыли оказывают влияние на обобщающие показатели финансовой устойчивости, деловой активности, инвестиционной привлекательности организации. Показатели прибыли и рентабельности характеризуют эффективность работы предприятия и доходность различных направлений его деятельности.

Анализ финансовых результатов является одним из важнейших аспектов исследования хозяйственной деятельности предприятия. Методика анализа финансовых результатов от производства и реализации продукции достаточно исследована. В то же время расширяется такой вид деятельности, как оказание услуг. Данный вид деятельности может быть у организаций как основным, так и неосновным и оказывать на финансовые результаты существенное влияние. В связи с этим большой интерес вызывает развитие методики анализа финансовых результатов от оказания услуг.

Основная часть

В процессе анализа финансовых результатов необходимо изучить состав прибыли, ее структуру, динамику и влияние отдельных факторов на сумму прибыли и рентабельность услуг.

Если предприятие оказывает услуги не только на внутреннем рынке, то анализ показателей прибыли должен быть направлен на выявление финансовых результатов непосредственно от видов оказанных услуг в стране и за ее пределами.

В процессе исследований проводился анализ состава прибыли, ее структура в динамике за 2005—2007 гг. КУП «Бобруйский футбольный клуб «Белшина» (табл. 1).