

УДК 517.977

Третьякова Н.В.,

к. п. н., доцент

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

КОНЦЕПЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ БИЗНЕСА

THE CONCEPT OF MATHEMATICAL MODELING THE MAIN LINES OF BUSINESS

Аннотация: математическая модель является функционально законченным виртуальным блоком, в составе которого содержатся следующие компоненты: технологические операции, длительности циклов их выполнения, рабочее место, на котором они выполняются. В качестве объекта исследования выбраны три основных направления бизнеса: производство, торговля и оказание услуг. В настоящей работе проанализированы основные составляющие каждого из перечисленных направлений, которые должны быть ключевыми при построении математической модели. Сделан вывод о том, что математическое моделирование экономических процессов является важным инструментом экономического анализа, с помощью которого возможны характеристика и количественный анализ его внутренней структуры и внешних связей.

Abstract: a mathematical model is functionally complete virtual block, which contains the following components: process steps, cycle times of their execution, the workplace on which they are run. Three main business areas were chosen as the object of research: production, trade and services. In this paper, the main components of each of these directions, which should be key in the construction of a mathematical model, are analyzed. It is concluded that mathematical modeling of economic processes is an important tool of economic analysis, with the help of which the characteristic and quantitative analysis of its internal structure and external relations are possible.

Ключевые слова: математическое моделирование, бизнес-проект, производство, торговля, оказание услуг.

Keywords: mathematical modeling, business project, production, trade, services.

Проникновение математических методов в экономическую науку было обусловлено прежде всего природой экономических процессов. В качестве основного

метода исследования производственно-экономических систем применяют моделирование. Информация о финансово-хозяйственной деятельности предоставляется в документах, содержащих разнородные качественные и количественные данные [5, с. 1]. Все модельные представления строятся на общих основаниях и в различных формах воссоздают отображающий аналог, подобие, имитацию своих объектов. Изучение количественных отношений экономических процессов основывается на экономических измерениях, точность которых определяет точность конечных результатов количественного анализа посредством моделирования [4, с. 31]. Экономико-математическая модель — это не просто конструктор, но и модель, отражающая полноценную картину бизнес-проекта, которая представлена в стоимостном выражении. Даже внутри одной отрасли любой бизнес имеет свою специфику, которая должна быть учтена в расчетах финансовой модели. Это может быть добыча полезных ископаемых, производство товаров, продажа продуктов питания и др. Первостепенным условием использования математического моделирования является совершенствование экономических измерителей.

Математическим моделированием рассматриваются следующие задачи управления технической подготовкой производства:

- минимизация сроков выполнения комплекса мероприятий технической подготовки производства при условии ограничения уровня наличных ресурсов;
- минимизация стоимости выполнения комплекса мероприятий технической подготовки производства при условии ограничения сроков его выполнения и уровня наличия ресурсов;
- минимизация уровня потребления дефицитных ресурсов при условии ограничения на стоимость, сроки выполнения мероприятий технической подготовки производства [7, с.154].

Существуют три основных направления бизнеса: производство, торговля и оказание услуг. Любой вид предпринимательской деятельности можно поместить в одну из этих групп, в том числе и сложные и неоднозначные виды деятельности: строительство инфраструктурных объектов, банковские услуги, страхование, разработка информационных технологий и т.д.

Известно, что экономический анализ изучает влияние:

- производительности труда и численности работающих на объем произведенной продукции;

- величины прибыли основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств на уровень рентабельности;
- заемных средств на маневренность и независимость предприятия и т.д. [10, с.147].

Производство сопряжено с большими капитальными вложениями, а значит, в процессе реализации бизнес-проекта происходит формирование какого-то крупного актива, например, фабрики. Капитальные вложения требуют особого внимания к структуре затрат на создание актива [1, с. 448]. Таким образом, нужно четко следить за бюджетом и структурой затрат на формирование этого актива. Кроме того, капитальные вложения обычно предполагают длительный период проектирования, строительства, изготовления оборудования и т.д. Следовательно, особое внимание при финансовом моделировании производственных бизнес проектов нужно уделять именно объему капитальных затрат, их структуре, и графику инвестирования.

Производство представляет собой комплексную задачу. Предприятием используются оборудование, механизмы, материалы, трудовые навыки. С целью получения прибыли компанией должны быть так организованы многочисленные факторы, чтобы в нужное время с минимальными затратами производить необходимые товары высшего качества. Именно эффективная система планирования и контроля в состоянии решить эту комплексную проблему [3, с. 6]. Рациональная система планирования должна давать ответы на четыре вопроса приоритета и производительности: 1) что производить, 2) что для этого потребуется, 3) что для этого есть, 4) что ещё нужно?

Важно помнить о том, что для крупных производственных объектов период прогнозирования может быть более 10 лет, так как объем вложений в проект довольно большой, срок службы оборудования длительный, и окупаются вся эта история медленно. Долгосрочные производственные проекты хоть и медленно окупаются, имеют хороший операционный денежный поток. Стоит при этом учесть, что у проектов с большими объемами капитальных вложений обычно большая амортизация, которая позволяет существенно экономить на налоге на прибыль [6, с. 189].

Торговля во многом противоположна производству. Как правило, торговля не связана с большими капитальными вложениями в долгосрочные активы, однако требует большого количества оборотных средств для ведения бизнеса. Первоначальные вложения в большом количестве могут потребоваться на закупку товаров и на преодоление кассовых разрывов в процессе операционной деятельности.

И если в производстве нужно уделять особое внимание графику инвестиций и бюджету капитальных вложений, то в торговле важно следить за тремя ключевыми показателями:

1. сроками поставки и оплаты поставщикам;
2. сроками поставки и оплаты клиентами;
3. размером и динамикой складских запасов.

Все три этих фактора критически влияют на оборотный капитал. Рассмотрим цепочку «склад – магазин – покупатель». Чем дольше у магазина отсрочка платежа в адрес склада за поставленный товар, тем лучше. И наоборот, чем меньше по времени у покупателя отсрочка платежа в адрес магазина, тем лучше. Если у магазина имеется большой объем складских запасов, то магазин замораживает много денег в оборотных средствах, которые не «работают». Таким образом, чем позже магазин будет платить складу, чем быстрее будет платить магазину покупатель; чем меньше магазин будет держать оборотные ведомости в складских запасах, тем лучше будет для бизнеса. В процессе финансового моделирования этому нужно уделять особое внимание. Таким образом, для торговли критически важны такие временные факторы, как отсрочка платежа и оборачиваемость складских запасов, т.е. скорость продажи остатков со склада.

Если финансовая модель построена ежемесячно, то операционный денежный поток может быть довольно неоднородным. Неоднородность потока будет усугублена в случае торговли с длительным циклом сделки [9, с.39]. Намного проще дело обстоит для розничной торговли, так как здесь необходимо предусмотреть только размер оборотного капитала, который может достигать до 60-80 % оборота за период.

При моделировании торговых проектов ко всему перечисленному выше нужно предусмотреть варианты финансирования. Необходимо отметить: стоимость финансирования у торговых компаний довольно высокая, что обусловлено достаточно рискованным для банков и инвесторов мероприятием. Действительно, ведь речь идёт о вкладывании денег в компании, которые не обладают почти никаким своим имуществом, а только перепродают товары. Можно констатировать, что банки с нежеланием кредитуют торговые проекты, особенно на начальном этапе, ведь в таком случае нечего взять в залог. Товары для продажи банки стараются не брать по причине сложного процесса их реализации для непрофильных участников рынка.

Следовательно, требования к доходности, срокам окупаемости и ставке дисконтирования у инвестора, рассматривающего проект, обычно выше, поскольку

торговый бизнес требует быстрого возврата денег и является достаточно рискованным при прочих равных условиях. Иными словами, инвесторы и банкиры не финансируют торговую деятельность на длительный период: максимум – среднесрочная перспектива до 3 лет. Таким образом, бизнес должен иметь возможность за этот период окупить первоначальные инвестиции и начать приносить прибыль. Все эти факторы необходимо учитывать в финансовой модели торгового проекта.

При задаче максимизации прибыли для построения математической модели все осуществляемые торговой организацией затраты целесообразно разделить на две группы (внутренние и внешние) [8, с. 187]. Затраты первой группы составляют расходы, полностью связанные с реализацией товаров, включая расходы на оплату труда торгового персонала, отчисления на социальные нужды, амортизацию торгового оборудования, расходы по хранению, рекламные расходы и прочее. Внутренние расходы могут быть определены по данным бухгалтерского учета по различным группам товаров с использованием учетно-распределительного метода. Вторая группа включает в себя расходы по доставке товаров от поставщиков до магазина, в том числе и покупную стоимость этих товаров. Данные расходы во многом зависят от количества закупаемого товара и от конкретного поставщика.

В зависимости от имеющей место конкретной ситуации возможны следующие подходы к построению моделей:

- методы оптимального программирования рассматривают составление планов товарооборота, его структуры; меню в общественном питании; решение различных транспортных задач;
- модели, построенные с использованием теории игр, решают задачи о размещении оборудования при условии ограниченности площадей, об организации продажи новых товаров;
- системы массового обслуживания осуществляют расчет технологических процессов движения товаров при обслуживании большого количества покупателей;
- методы сетевого планирования и управления помогают построить модели больших торговых центров, создать и освоить автоматизированные системы управления в торговле [11, с. 15].

Данный перечень не охватывает всех примеров применения математических методов в экономике, но он показывает необходимость проведения анализа при использовании математического аппарата в каждом конкретном случае.

Возможна постановка задачи на определение такого уровня торговой надбавки на товар (и как следствие, определение розничной цены на каждый вид товара), чтобы у предприятия торговли была возможность возмещения покупной стоимости товара, расходов на его доставку, издержек обращения. Сформулированная таким образом экономическая задача в области максимизации прибыли торгового предприятия может быть также решена одним из разработанных математических методов.

Оказание услуг - самый сложный для финансового моделирования вид деятельности, несмотря на кажущуюся простоту. На первый взгляд, всё должно быть достаточно просто, так как в сфере оказания услуг редко имеются значительные первоначальные капиталовложения, связанные с графиком строительства, сложными сметными расчетами; отсутствуют сложные производственные процессы. Однако здесь достаточно высоким является уровень неопределенности при прогнозировании. Это объясняется тем, что прогнозирование сферы услуг имеет огромное количество факторов, которые необходимо учесть при моделировании, поскольку этот вид деятельности группирует огромное количество отраслей и бизнесов.

Сфера услуг - это и строительный бизнес (допустим, что компания занимается строительством объектов для заказчика, а не для собственных нужд), и банковская деятельность, и турагентства, и парикмахерские и прочее. Самым сложным при моделировании подобных видов деятельности является прогнозирование спроса на эти услуги и реального объема операционных затрат. По этим причинам именно модели для сферы услуг отличаются самым большим количеством итераций. Действительно, чем больше исходных данных присутствует в процессе моделирования услуг, тем сложнее становится модель. И чаще всего именно в сфере услуг огромное количество подводных камней, о которые разбиваются самые смелые планы инвесторов.

В целом, можно выделить несколько факторов, на которые следует обратить внимание при моделировании сферы услуг:

1. Максимум внимания следует уделить персоналу (качественно оценить потребность в нем, провести исследование рынка труда в конкретном регионе по конкретным позициям), так как именно он является основным ресурсом в сфере услуг [2, с.239].

2. Необходимо учесть, что во многих услугах цикл сделки может быть довольно длинным (например, при IT-разработке и в консалтинге).

3. Очень детально стоит отнестись к расчету потребности во внешнем финансировании, чтобы не создать препятствий для его привлечения в случае необходимости.

4. Рассуждая о доходности, следует помнить о присутствии в сфере услуг самой высокой по сравнению со всеми другими направлениями предпринимательской деятельности доходности. Эта деятельность имеет низкий порог входа, позволяет быстро увеличить размер бизнеса, но и связана с высокими рисками. Поэтому при подготовке финансовой модели необходимо закладывать максимально высокую ставку дисконтирования и быть очень консервативным при прогнозировании ожидаемой выручки.

5. Для моделей, описывающих этот вид предпринимательской деятельности, анализ чувствительности крайне важен, поэтому необходимо его провести по таким факторам, как цена услуги, оплата персонала.

Важно понимание качественной природы количественного результата, иначе даже идеальные с математической точки зрения полученные решения могут оказаться совершенно неприемлемыми с экономической. Метод моделирования экономических процессов на предприятии является основным методом исследования, определяющим комплекс различных приемов, получивших широкое распространение в науке и практике в последние годы. Возможно применение уже готовых, проверенных экспериментально типовых моделей, как правило, моделей линейного программирования. Или же возможно создание оригинальной модели, которой в дальнейшем необходимо пройти все необходимые стадии, включая практическую апробацию, после чего она рекомендуется в производство.

Таким образом, математическое моделирование экономических явлений и процессов является важным инструментом экономического анализа, с помощью которого возможно получение всестороннего представления об исследуемом объекте, характеристике и количественного анализа его внутренней структуры и внешних связей.

Список литературы

1. *Гольдман Р.Б.* Применение планирования для двухфакторного эксперимента // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам

71-ой научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. [Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев]. 2016. С. 448-449.

2. *Кондратенко Л.Н., Стариков Л. Ю.* Эффективные методы мотивации и стимулирования персонала // Региональные особенности рыночных социально-экономических систем (структур) и их правовое обеспечение: Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции / под ред. О. С. Кошевого. Пенза, 2016. С. 238-241.

3. *Кузьмина Э.В.* Моделирование бизнес-процессов предприятия при внедрении CRM-систем /Сфера услуг: инновации и качество. 2017. № 28. С. 6.

4. *Лобанова А.В., Лазаренко Л. А.* О проектных моделях исследования иррационального поведения типичной жертвы экономического мошенничества в условиях перехода к цифромике // Естественно-гуманитарные исследования. 2017. № 18(4). С. 30-33.

5. *Молчанова Е.В.* Инновации и информационные технологии: поиск путей практической реализации // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т. 31. URL: <http://e-koncept.ru/2017/970146.htm>.

6. *Пьянкова Н.Г.* Оптимизация бизнес-процессов закупочной деятельности организации / Семнадцатые Кайгородовские чтения. Культура, наука, образование в информационном пространстве региона: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Главный редактор С. С. Зенгин. 2017. С. 188-191.

7. *Третьякова Н.В.* Математическое моделирование в оптимизации деятельности предприятия // ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ: материалы V международной научно-практической конференции преподавателей и студентов. Краснодарский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации. 2016. С. 154-157.

8. *Третьякова Н.В.* Метод и искусство математического моделирования // Семнадцатые Кайгородовские чтения. Культура, наука, образование в информационном пространстве региона: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Главный редактор С. С. Зенгин. 2017. С. 185-188.

9. *Третьякова Н.В.* Особенности обработки информации о материальных потоках с помощью математического моделирования // Информационные ресурсы России. 2017. № 4 (158). С. 37-41.

10. *Углова И.А.* Современный подход к управлению в малом и среднем бизнесе // Социально-экономическое развитие России: актуальные подходы и перспективные решения: Материалы I Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2017. С. 145-150.

11. Экономико-математические, информационные и технические модели оптимизации деятельности предприятия / *И.А. Петунина, Т.Д. Денисенко, Э. В. Кузьмина, Н. А. Монахова, Е. Е. Острожная, Н. Г. Пьянкова, Н. В. Третьякова, Л. Б. Лучишина.* Краснодар, 2014. 92 с.