

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И БЮДЖЕТИРОВАНИЯ

LINEAR PROGRAMMING METHOD IN APPLICATION TO THE PROCESS OF PLANNING AND BUDGETING

A. Kosareva
E. Lyapina

Annotation

This article studies the method of linear programming and its uses in short-term and mid-term planning and budgeting of the enterprise, applied to production-describing function, dependent on variables of prices and costs.

Keywords: planning, budgeting, costs, linear programming, MS Excel.

Косарева Анна Сергеевна

Финансовый Университет

при правительстве РФ, г. Москва

Ляпина Евгения Александровна

Финансовый Университет

при правительстве РФ, г. Москва

Аннотация

Данная статья посвящена анализу использования метода линейного программирования в планировании и бюджетировании на предприятии, применяемому к описывающей производственную ситуацию зависимости, зависящей от нескольких переменных.

Ключевые слова:

Планирование, бюджетирование, прогнозирование, затраты, линейное программирование, MS Excel.

Финансовый результат хозяйственной деятельности предприятия во многом зависит от того, как в организации построен процесс бюджетирования и планирования. Для эффективного управления операционной деятельностью компании важно грамотно наладить систему составления планов и смет, а также определить технологию этого процесса.

Данная статья посвящена применению метода линейного программирования для построения оптимальной модели производства при наличии ограничивающих факторов. Предлагаемый метод имеет достаточно широкую возможность практического использования, так как может быть применен как в построении реалистичных многофакторных управленческих моделей, так и в процессе создания бюджетов и планов на предприятиях.

При использовании метода линейного программирования в бюджетировании существует возможность решения следующей оптимизационной задачи: максимизации прибыли предприятия, при определении ценовой политики и рекламную стратегию предприятия, от которых зависит объем продаж организации.

Для наглядного представления поставленной задачи в качестве объекта исследования была использована производственная ситуация, описывающая начальные параметры предприятия, включая основные их показатели за предыдущий период, особенности производства, нормирование запасов и другие. Также предполагается наличие исходных данных на начало планируемого периода. В

качестве рассматриваемой организации, для которой в процессе решения будет описан процесс бюджетирования, было выбрано предприятие малого бизнеса, производящее садовый инвентарь.

Для формализации процесса бюджетирования была выбрана следующая производственная функция, отражающая зависимость объема продаж от таких факторов, как цена и реклама, сезонность и показатели эластичности спроса:

$$Q = 10000 * G * \left(\frac{A}{10000}\right)^{-\alpha} * \left(\frac{P_{prod}}{60}\right)^{-\beta}, \text{ где}$$

A – предполагаемые затраты на рекламу;

P – предполагаемая цена продукции, утверждаемая руководством организации;

α и β – показатели эластичности спроса соответственно по рекламе и цене;

G – сезонный фактор.

Значения показателей эластичности составляют

$$\alpha = 1,1 \text{ и}$$

$$\beta = 0,3,$$

так как в достаточной мере отражают действительную ситуацию в отрасли.

Горизонт планирования ограничим полугодовым периодом (январь – июнь). Учитывая специфику отрасли – садовый инвентарь и принадлежности, сезонный фактор

в плановом периоде постепенно повышается от начала к середине периода, принимая максимальное значение в 4 месяце ($G=1$), и затем начинает снижаться.

Горизонт планирования ограничим полугодовым периодом (январь – июнь). Учитывая специфику отрасли – садовый инвентарь и принадлежности, сезонный фактор в плановом периоде постепенно повышается от начала к середине периода, принимая максимальное значение в 4 месяце ($G=1$), и затем начинает снижаться.

Также анализ рынка позволил выявить среднеотраслевые показатели:

- ◆ Средняя цена компаний–конкурентов на аналогичную продукцию находится в диапазоне от 500 до 1500 рублей.
- ◆ Среднеотраслевая рентабельность составляет от 300 до 600%.

Метод линейного программирования предполагает наличие целевой функции, зависящей от нескольких переменных, значение которой необходимо максимизировать или минимизировать. Данная оптимизационная задача решается с помощью пакета Excel и надстройки "Поиск решения" при наличии целевой функции, переменных значений и различных ограничений, накладываемых на эти переменные.

В качестве целевого показателя выбран показатель – чистая прибыль, которая является итоговым финансовым результатом хозяйственной деятельности организации, соответственно, задача менеджера – получить максимальный итоговый финансовый результат. Переменные, от которых зависит чистая прибыль – объем, затраты и цена.

В свою очередь, объем продаж зависит от цены и затрат на рекламу, и перед менеджером стоит задача определить оптимальный объем производства продукции, который при наличии лимитирующих факторов, таких, цена, затраты на рекламу, производственный мощности достичь максимального значения целевого показателя, т.е. прибыли.

Перед тем, как решить поставленную задачу необходимо разработать краткосрочную финансовую политику организации в отношении политики ценообразования и планирования затрат на рекламу, т.е. задать ограничения для зависимых факторов.

Начнем анализ переменных факторов, определив диапазон приемлемой цены на продукцию.

Основной задачей политики ценообразования предприятия является выбор оптимальной цены продукта, соответствующий уровню затрат предприятия и их структуре, ожидаемому уровню рентабельности продаж, текущему уровню цен в отрасли и у компаний–аналогов и многих

других факторов.

Проанализируем верхний порог цены продукции предприятия: в определении верхнего порога цены чаще всего используется метод рыночной оценки. Анализируя рынок и предложения компаний–аналогов по продукции, сопоставимой с нашей, мы посчитали адекватным установить максимальную цену нашей продукции равной максимальной цене предложения компаний–аналогов на действующем рынке. Таким образом, ориентируясь на среднеотраслевые показатели цен, установим максимальную цену равной 1500 р.

Проанализируем нижний порог цены продукции предприятия: в определении нижнего порога цены большая часть компаний прибегает к методу полных либо маржинальных издержек. Имея полные данные о производственных затратах, можно достаточно точно определить себестоимость одной единицы производимого продукта. Так же установим требуемый уровень маржинального дохода на среднеотраслевом уровне равным 70%. Исходя из этих данных, установим минимальную цену на продукцию равной 440 р. (Таблица 1)

Таблица 1

Расчет минимального уровня цены

Прямые производственные затраты	
Материалы, руб./ед.	20
ЗП, руб./ед.	70
Страховые взносы, руб./ед.	21
<i>Производственная себестоимость 1 ед., руб</i>	111
Требуемый уровень маржинального дохода: $MD = (P - AVC) / P$	0,7
P min (без НДС)	370
P min (с НДС)	440

Рассмотрим совокупный показатель затрат на рекламу.

Введенный в формулу спроса, он отражает совокупное влияние маркетинговой и рекламной стратегий компании на продажи производимого продукта.

Учитывая, что рассматриваемое нами предприятие – среднего масштаба, установим ограничения по затратам на рекламу в размере не менее 10%, но не больше 40% от постоянных накладных расходов. Так же предлагается

учесть влияние сезонного спроса. Таким образом, расчет ежемесячных затрат на рекламу производится по формулам:

$$A_{\max} = NP_n \times 40\% \times G$$

$$A_{\min} = NP_n \times 10\% \times G$$
 , где

A – предполагаемые затраты на рекламу в теку-

щем месяце;

NP_n – постоянные накладные расходы;

G – сезонный фактор, заданный условием модели.

Согласно расчету, постоянные накладные расходы составляют около 290 000 рублей ежемесячно.

Результаты расчета границ ежемесячных затрат на рекламу представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Определение минимального и максимального значения объема затрат на рекламу

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Накладные расходы (постоянные), руб.	290 000					
G	0,50	0,80	0,90	1,00	0,80	0,60
Max расходы на рекламу	58 000	92 800	104 400	116 000	92 800	69 600
Min расходы на рекламу	14 500	23 200	26 100	29 000	23 200	17 400

Таблица 3

Решение поставленной задачи для первого прогнозного периода

ЯНВАРЬ		
		Результат
Максимизировать:		
Чистая прибыль		13 943 530
Изменяемые величины:		
P (с НДС)		1 500
A		58 000
Q, шт.		58 000
Ограничения		
P (с НДС), руб.	[440; 1 500]	
A, руб.	[14 500; 58 000]	
Q, шт.	[12 800; 28 000]	
K т.л.	≥ 2	
K автономии	$\geq 0,5$	

Используя метод линейного программирования, найдем оптимальную цену и уровень затрат на рекламу, т.е. изменяемые величины, при которых объем производства обеспечит максимальную чистую прибыль.

Используя приведенные расчеты, сформулируем экономико-математическую модель задачи.

*Целевой показатель,
который необходимо максимизировать:*

- ◆ чистая прибыль (функция зависимости от затрат, цены и объема);

Изменяемые величины:

- ◆ цена с НДС (P) – ограничена минимальным значением 440 р. и максимальным значением 1500 р., согласно политике ценообразования.
- ◆ затраты на рекламу (A) – ограничены ежемесячными минимальными и максимальными показателями, согласно рекламной политике.
- ◆ объем – представлен функцией спроса.

Ограничения:

- ◆ Объем производства – не менее 12 800 изд./мес., не более 28 000 изд./мес., согласно данным о производственных мощностях;
- ◆ Коэффициент текущей ликвидности ≥ 2 – нормативное значение;
- ◆ Коэффициент автономии $\geq 0,5$ – нормативное значение.

Исходя из этих данных, в MS Excel строится компьютерная модель данной задачи. Рассмотрим решение для первого прогнозного периода – январь (Таблица 3).

Из таблицы 3 видно, что мы получаем значения изменяемых параметров, касательно нашей задачи, это цена, затраты на рекламу и объем, которые должны быть учтены в процессе бюджетирования, а соответственно и в процессе составления прогнозного баланса, отчета о прибылях и убытках и отчета о движении денежных средств. Подобно решению проводится по каждому месяцу планируемого периода и соответствующим образом определяется оптимальный плановый объем производства, при котором, при прочих условиях, чистая прибыль будет максимальной.

Таким образом, в данной статье было рассмотрено решение оптимизационной задачи методом линейного программирования с помощью MS Excel, который возможно использовать на предприятии среднего уровня при планировании и бюджетировании.

Данный метод имеет достаточную практическую ценность, так как может быть применен для решения текущих задач производства и определения производственных планов, наглядно показывая зависимости затрат и дохода, а также не требуя специализированного программного обеспечения, кроме широко распространенного MS Excel. Определив в каждом месяце прогнозного периода максимальную величину целевого показателя, введя обоснованные ограничения и решив формализованную задачу методом линейного программирования, менеджер имеет возможность построить план производства продукции, руководствуясь данными, полученными в результате решения. Так как моделирование задачи в MS Excel позволяет установить множество ограничений, учитывая специфику отрасли, особенности производственного процесса и даже состояние рынка, менеджер имеет возможность спрогнозировать результаты деятельности с наибольшей вероятностью, что понижает производственный и финансовый риски.

ЛИТЕРАТУРА

1. Незамайкин В.Н., Юрзинова И.Л. Априорная оценка последствий финансовых решений, принимаемых при планировании деятельности компании // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2011. – №2.
2. Незамайкин В.Н., Юрзинова И.Л. Оценка финансового состояния корпорации // Вестник Финансового Университета. – 2011. – №1.
3. Незамайкин В.Н., Юрзинова И.Л. Бюджетирование: методология или инструмент // Финансы и кредит. – 2012. – №44.

© А.С. Косарева, Е.А. Ляпина, (eugenia.a.liapina@gmail.com), Журнал «Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики»,

