

Прототип образовательного сервера математического факультета на платформе сервера приложений Zope функционирует в intranet-сети Гродненского государственного университета.

Литература

1. <http://www.zope.org>

ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ФИНАНСОВОМ АНАЛИЗЕ И ПЛАНИРОВАНИИ

О.Г. Шапко, К.Л. Пылило

(БГПА, г. Минск)

В финансовом планировании широко используются оптимизационные возможности линейного программирования. Использование линейного программирования предполагает предварительный выбор целевой функции, такой, как максимизация стоимости компании. Модель линейного программирования производит оптимизацию этой целевой функции при соблюдении установленных ограничений (максимально допустимые значения коэффициентов "квоты собственника" и выплаты дивидендов).

Существуют три этапа подготовки задачи для решения методом линейного программирования:

1. Выделить искомые управляемые переменные.
2. Определить целевую функцию, подлежащую максимизации или минимизации, и записать ее с использованием искомых управляемых переменных. Обычно в качестве функции выступает максимизация прибыли или минимизация издержек.
3. На основе искомых переменных посредством линейных уравнений или неравенств установить набор ограничений.

Рассмотрим использование линейного программирования для решения задачи максимизации прибыли.

Производитель игрушек компания «Лорина» производит три типа игрушек: "Королевская кобра" (КК), пистолет "Пит" и "Рок Кули" (РК). Производство во всех случаях состоит в изготовлении пластмассовых отливок и сборке деталей. Расходы времени на отливку деталей и сборку, переменные издержки, цены и прибыль по каждому типу игрушек даны в таблице 1.

Компания «Лорина» финансирует свою деятельность за счет банковских кредитов. По условию кредитования компания должна поддерживать значение коэффициента покрытия на уровне не менее единицы. В противном случае кредит подлежит немедленному погашению. Балансовый отчет компании представлен в таблице 2.

Таблица 1

Производственные и финансовые характеристики компании

Модель	Загрузка машин, часов	Загрузка сборочной линии, часов	Цена, долл./шт.	Переменные издержки, долл./шт.	Прибыль, долл./шт.
КК	5	5	11	10	1
ПП	4	3	8	4	4
РК	5	4	8	5	3
Всего	150	100	-	-	-

Таблица 2

Балансовый отчет компании «Лорина»

Активы, долл.		Пассивы, долл.	
Денежные средства	100	Банковские кредиты	130
Легкорезализуемые ценные бумаги	100	Долгосрочный долг	300
Дебиторская задолженность	50	Акционерная собственность	70
Машины и оборудование	250		
Всего	500	Всего	500

В этом случае целевой функцией является максимизация вклада каждого продукта в прибыль компании. Из таблицы 1 видно, что прибыль по каждому продукту составляет: КК = 1\$, ПП = 4\$, РК = 3\$. Умножив эти величины на число проданных изделий каждого вида, можно получить величину прибыли компании от основной деятельности. Таким образом, целевая функция имеет следующий вид:

$$\max P = X_1 + 4X_2 + 3X_3, \tag{1}$$

где X_1, X_2 и X_3 – величина сбыта продуктов КК, ПП и РК.

Теперь следует установить ограничения для задачи линейного программирования. Производственные возможности компании ограничены фондом машинного времени и времени на сборку. На основании данных таблицы 1 ограничения можно записать следующим образом:

$$5X_1 + 4X_2 + 5X_3 \leq 150 \text{ч (ограничение по машинному времени);} \tag{2}$$

$$5X_1 + 3X_2 + 4X_3 \leq 100 \text{ч (ограничение по времени на сборку).} \tag{3}$$

Существует также ограничение по максимальному объему производства изделий ГП и РК. Маркетинговый отдел определил, что можно продать не более 10 ед. этих изделий, поэтому:

$$X_2 + X_3 \leq 10 \text{ (ограничение по сбыту).} \quad (4)$$

Наконец, предоставляющий кредиты банк требует, чтобы коэффициент покрытия был не меньше единицы. Таким образом:

$$\frac{100 + 100 + 50 - 10X_1 - 4X_2 - 5X_3}{130} \geq 1;$$

$$10X_1 + 4X_2 + 5X_3 \leq 20 \text{ (текущий коэффициент покрытия).} \quad (5)$$

Поскольку объем производства каждого изделия не может быть меньше нуля, можно сформулировать последнее ограничение:

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0 \text{ (условие неотрицательности значений).} \quad (6)$$

Решив эту задачу линейного программирования с помощью симплекс-метода, получаем таблицу 3, в которой представлено оптимальное решение.

Таблица 3

Решение уравнения: симплекс-таблица

	Действительные переменные			Нежесткие переменные				
	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	
S ₁	0	0	0,5	1	0	-2	0,5	70
S ₂	0	0	0,5	0	1	-1	0,5	30
X ₂	0	1	1	0	0	1	0	10
X ₁	1	0	0,1	0	0	-0,4	0,1	8
Коэффициенты целевой функции								
Прибыль	0	0	-1,1	0	0	-3,6	-0,1	-48
Общая прибыль	48							

В таблице 3 решения для переменных X₁ и X₂ даны в правой колонке: X₁ = 8 ед. и X₂ = 10 ед. Поскольку X₃ не появляется в окончательном решении, его значение равно 0. Нежесткие переменные говорят о величине неиспользуемых ресурсов. Поскольку S₁ = 70, то компания располагает 70ч неиспользованного машинного времени. Чтобы произвести 8 ед. X₁ и 10 ед. X₂, нужно по 40ч машинного времени, а в сумме – 80ч, что на 70ч меньше, чем доступный фонд машинного времени – 150ч. Поскольку S₁ = 30, то компания располагает дополнительно 30ч времени на сборку. Из S₃ = 0 следует, что ограничение X₂ + X₃ = 10 ед. выполняется. Из S₄ = 0 следует, что ограничение на ве-

личину коэффициента покрытия также выполнено и финансирование, а точнее, нехватка финансирования, эффективно ограничивает объем производства. Если компания изменит условия кредитного договора с банком или найдет необходимые средства где-либо еще, она сможет производить больше. При существующем уровне производства максимально возможная величина прибыли равна 48 долл.

Литература

1. Крувищ Л. Финансирование и инвестиции. Неоклассические основы теории финансов / Пер. с нем. Под общей редакцией В.В. Ковалева, З.А. Сабова. – СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 400 с.
2. Ченг Ф. Ли, Джозеф И. Финнерти. Финансы корпораций: теория, методы и практика. Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 686 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В ФИНАНСОВОМ АНАЛИЗЕ И ПЛАНИРОВАНИИ

О.Г. Шапко

(БГПА, г. Минск)

В финансовом анализе и планировании используется модель Уоррена и Шелтона (Warren, Shelton), которая основана на системе алгебраических уравнений. Модель FINPLAN охватывает всю сферу финансового планирования в корпорации, а не какую-то ее часть, такую, как, например, распределение инвестиций. Модель FINPLAN не нацелена на оптимизацию каких-либо показателей, но представляет собой средство обеспечения менеджеров нужной информацией. Одним из достоинств этой модели планирования является то, что она позволяет пользователю "проигрывать" различные варианты финансового будущего при изменении таких независимых переменных, как объем продаж, уровень нераспределенной прибыли, соотношение долга и акционерного капитала.

Использование в модели системы алгебраических уравнений, описывающих инвестиционную, финансовую, производственную и дивидендную политику, позволяет ей выявить взаимосвязь этих сфер деятельности компании. Модель Уоррена и Шелтона представляет собой систему из 20 уравнений, перечисленных в таблице 1. Уравнения делятся на подгруппы, соответствующие данным о продажах, инвестициях, финансировании и доходности акций.