

Р. В. Розанов

соискатель кафедры прикладной математики Московского государственного университета экономики, статистики, информатики

МОДЕЛЬ ПОСТРОЕНИЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПЛАНА КОМПАНИИ

Одной из задач финансового менеджмента является принятие решений по обеспечению наиболее эффективного распределения и движения финансовых ресурсов фирмы. Одним из инструментов решения такого рода задачи выступает финансово-экономический план компании на основе задаваемых целей при фиксированной структуре и объеме выполняемых работ, который может рассматриваться как задача многокритериальной оптимизации.

Постановка задачи

Пусть финансовая структура организации состоит из двух центров прибыли, по которым проводится планирование и расчет прибыли, и корпоративного центра. При прочих равных условиях рентабельность (отношение прибыли к объему работ) в первом центре прибыли ($ЦП_1$) выше, чем во втором ($ЦП_2$).

Центры прибыли, осуществляющие выполнение работ, являются подразделениями, задачей которых является получение максимальной прибыли, используя имеющиеся в их распоряжении капитальные ресурсы. Корпоративный центр (КЦ) — подразделение, задачей которого является достижение целей компании, например максимизация чистой прибыли при установленных ограничениях.

В каждом из центров прибыли выполнение работ может осуществляться двумя способами. Первый способ предполагает выполнение работ полностью собственными силами компании. Он характеризуется высоким уровнем затрат на капитальные ресурсы и имеет ограничение по максимальному объему в соответствии с имеющимися ресурсами. Второй способ предполагает выполнение собственными силами лишь основных управленческих функций. Он характеризуется отсутствием затрат на капитальные производственные ресурсы и не имеет ограничений по объему имеющихся капитальных производственных ресурсов.

Казалось бы, для достижения максимальной величины прибыли необходимо добиваться максимизации прибыли более рентабельного $ЦП_1$. Однако это не всегда так.

Пусть, например, у первого, более рентабельного, $ЦП_1$ первоначально имеется избыток ресурсов, а у $ЦП_2$, менее рентабельного, нехватка. В таком случае кажется логичной передача излишка ресурсов второму центру прибыли. Однако стоимость перемещения ресурсов между центрами прибыли может оказаться настолько высока, что второму центру прибыли (и компании в целом) будет выгодно оставить все как есть.

В приведенном примере максимумы чистой прибыли компании и прибыли ЦП₂ достигаются при одинаковом распределении капитальных ресурсов, отличном от оптимального для максимизации прибыли ЦП₁. Однако возможна целенаправленная постановка задачи максимизации прибыли ЦП₂ в дополнение к задаче максимизации чистой прибыли. Экономический смысл данной постановки задачи — обеспечение преимущественного развития менее рентабельного направления с целью снижения рисков, связанных с зависимостью от выгодного с точки зрения цены заказчика.

В такой постановке задача построения финансово-экономического плана компании включает определение оптимальной величины капитальных ресурсов, их распределение по центрам прибыли; величину потребности в финансировании; формирование плана доходов и расходов, плана движения денежных средств и плановый баланс компании.

Описание модели

Введем следующие обозначения для экономических целей компании:

P — чистая прибыль компании;

P_1 — прибыль ЦП₁;

P_2 — прибыль ЦП₂.

Чистая прибыль компании складывается из прибылей ЦП₁ и ЦП₂ за вычетом расходов корпоративного центра.

В качестве основной цели выбрана максимизация чистой прибыли планируемого периода P . В качестве дополнительной цели выбрана максимизация прибыли P_2 второго центра ЦП₂, что связано с необходимостью развития ЦП₂ для снижения зависимости от более выгодного по цене заказчика.

Для ограничений выбраны индикаторы из классического набора финансовых показателей. Обычно выделяют следующие группы показателей (Джоэл, Сигел, Шим, 2001): коэффициенты рентабельности, оборачиваемости, ликвидности, кредитной зависимости и рыночной стоимости компании.

Показатели, выбранные в качестве ограничений, — коэффициент финансового рычага и коэффициент покрытия расходов на обслуживание долга — относятся к группе показателей кредитной зависимости. Выбор показателей именно этой группы обусловлен тем, что в рамках данной модели основной операцией, которая может вызвать отток денежных средств и изменение структуры баланса, является приобретение ресурсов. Для приобретения ресурсов необходимы заимствования на финансовом рынке, что, в свою очередь, влечет изменение структуры баланса и снижение прибыли за счет процентов за кредит.

Ограничения на коэффициенты ликвидности и оборачиваемости в данной задаче не устанавливаются, за исключением требования положительного денежного остатка, так как в работе не рассматривается вопрос управления денежными средствами с использованием краткосрочного кредитования.

Коэффициенты рентабельности не включены в набор ограничений, так как прибыль и, в конечном счете, рентабельность отражены в основных целях компании. Введем следующие обозначения для ограничений:

M_0 — остаток денежных средств на начальную дату;

M — остаток денежных средств на дату после операций с капитальными ресурсами (приобретения/продажа);

k_d — коэффициент финансового рычага;

k_f — максимально допустимая величина коэффициента финансового рычага;

$k_{f\max}$ — коэффициент покрытия расходов на обслуживание долга;

$k_{d\min}$ — максимально допустимая величина коэффициента покрытия расходов на обслуживание долга.

Коэффициент финансового рычага определяется как отношение заемных и собственных средств. С целью обеспечения финансовой устойчивости компа-

нии устанавливается ограничение на максимально допустимую величину коэффициента финансового рычага: $k_f \leq k_{f_{\max}}$.

Коэффициент покрытия расходов на обслуживание долга определяется как отношение прибыли до выплаты процентов и налогов к сумме процентов по кредитам. С целью поддержания кредитоспособности компании устанавливается ограничение на минимальную величину коэффициента покрытия расходов на обслуживание долга: $k_d \geq k_{d_{\min}}$.

Введем обозначения для величин капитальных ресурсов ($i=1, 2; j=1, 2$):

R — величина капитальных ресурсов в целом по компании;

R_0 — начальная величина капитальных ресурсов в целом по компании;

r_i — величина капитальных ресурсов i -го центра прибыли;

r_{0i} — начальная величина капитальных ресурсов i -го центра прибыли;

r_{ij} — величина ресурсов, переданных от i -го центра прибыли j -му центру прибыли.

С учетом принятых обозначений в общем виде задача может быть формализована следующим образом:

$$P(r_1, r_2, r_{12}) \rightarrow \max, \tag{1}$$

$$P_2(r_1, r_2, r_{12}) \rightarrow \max, \tag{2}$$

$$k_f(r_1, r_2, r_{12}) \leq k_{f_{\max}}, \tag{3}$$

$$k_d(r_1, r_2, r_{12}) \geq k_{d_{\min}}, \tag{4}$$

$$M(r_1, r_2, r_{12}) \geq M_0. \tag{5}$$

Перейдем от общей постановки задачи к выражению прибыли и иных показателей через переменные.

Модель производственного процесса

Модель производственного процесса описывает формирование функции прибыли. В модели предусмотрены следующие виды расходов: переменные расходы VC , пропорциональные объему работ, расходы на капитальные ресурсы CC , пропорциональные стоимости капитальных ресурсов, постоянные расходы E и проценты за кредит. В табл. 1 показана структура плана доходов и расходов в модели компании и основные принятые обозначения.

Таблица 1

Структура плана доходов и расходов в принятых обозначениях

№	Название строки	Формула	Итого по компании	кц	ЦП1			ЦП2		
					в том числе			в том числе		
					Итого	Способ 1	Способ 2	Итого	Способ 1	Способ 2
1	Доходы		S		S1	S11	S12	S2	S21	S22
2	Расходы	=стр.3+стр.4+стр.5+стр.6	C	C0	C1	C11	C12	C2	C21	C22
3	на мобильные ресурсы		VC		VC1	VC11	VC12	VC2	VC21	VC22
4	на капитальные ресурсы		CC		CC1	CC1		CC2	CC2	
5	постоянные расходы		E	E0	E1	E11	E12	E2	E21	E22
6	проценты за кредит		Cf	Cf						
7	Налог на прибыль	=t*(стр.1-стр.2)								
8	Чистая прибыль	=(1-t)*(стр.1-стр.2)	P		P1	P11	P12	P2	P21	P22

Для налога на прибыль не вводится отдельного обозначения. В модели предполагается, что ставка налога на прибыль одинакова по подразделениям компании и, следовательно, не влияет на сущность модели и последующие выводы.

Введем следующие обозначения:

m_{ij} — коэффициент рентабельности, коэффициент пропорциональности между объемом работ и промежуточной величиной прибыли (также часто называемой маржинальной прибылью) по работам ЦП_{*i*}, выполненным *j*-м способом (*i* = 1, 2 — номер центра прибыли; *j* = 1, 2 — номер способа выполнения работ);

k_i — стоимость годового содержания капитальных ресурсов на единицу стоимости соответствующих ресурсов (в общем случае предполагается, что, например, в связи с разными природными условиями);

tr_{ij} — стоимость передачи ресурса от ЦП_{*i*} на ЦП_{*j*} на единицу стоимости соответствующих ресурсов;

f_i — коэффициент фондоотдачи для ЦП_{*i*} (в общем случае предполагается, что $f_1 \neq f_2$, например, в связи с различием структуры выполняемых работ);

$r_{mi} = S_i / f_i$ — величина ресурсов, необходимая для выполнения всего объема работ S_i собственными силами;

d — процентная ставка по кредиту;

F — сумма кредита;

t — ставка налога на прибыль.

Величина объема работ, выполняемых собственными силами, может быть выражена следующим образом:

$$S_{i1} = \min[S_i; r_i \cdot f_i] = f_i \cdot \min[r_{mi}; r_i].$$

Смысл выражения состоит в том, что при величине ресурсов меньшей, чем объем работ, выполняемый собственными силами, растет пропорционально величине ресурсов; когда же величина ресурсов превышает, весь объем работ выполняется собственными силами, при этом часть ресурсов простаивает.

Пусть $fp(x)$ — функция, принимающая значение x при $x \geq 0$ и равное нулю при $x < 0$. Положим, что расходы по перемещению ресурсов между центрами прибыли несет принимающий центр. С учетом сделанных предположений, прибыль *i*-го центра прибыли может быть рассчитана по следующей формуле:

$$P_i = (1-t) \cdot \{ m_{i2} \cdot S_i + (m_{i1} - m_{i2}) \cdot f_i \cdot \min[r_{mi}; r_i] - k_i \cdot r_i - tr_{ji} \cdot fp(r_{ji}) - E_i \}. \quad (6)$$

В целом по компании сумма чистой прибыли может быть рассчитана следующим образом:

$$P = (1-t) \cdot \{ m_{12} \cdot S_1 + m_{22} \cdot S_2 + (m_{11} - m_{12}) \cdot f_1 \cdot \min[r_{m1}; r_1] + \\ + (m_{21} - m_{22}) \cdot f_2 \cdot \min[r_{m2}; r_2] - k_1 \cdot r_1 - k_2 \cdot r_2 - tr_{21} \cdot fp(r_{21}) - tr_{12} \cdot fp(r_{12}) - E - d \cdot F \}. \quad (7)$$

В общем случае сумма полученных кредитов является функцией ресурсов: $F = F(R) = F(r_1 + r_2)$, что будет рассмотрено в следующем разделе.

Модель денежных потоков

В табл. 2 показаны структура плана движения денежных средств компании и основные принятые обозначения. В рамках данной работы приняты следующие условия: денежный поток от текущей деятельности совпадает с чистой прибылью за рассматриваемый период, приобретение/реализация капитальных ресурсов и соответствующие денежные потоки осуществляются в начале периода. Предполагается, что приобретенные в начале периода капитальные ресурсы используют-

являются долгосрочными, т. е. срок их возврата вне данного периода.

Денежный поток от инвестиционной деятельности рассчитывается как разница начальной ($R_0 = r_{01} + r_{02}$) и конечной ($R = r_1 + r_2$) стоимости капитальных ресурсов.

Промежуточный денежный остаток M — остаток денежных средств на дату после приобретения/реализации капитальных ресурсов, без учета поступления денежных средств, заработанных благодаря использованию ресурсов, описывается следующим соотношением:

$$M = M_0 + Inv + Fin = M_0 + R_0 - R + Fin.$$

Таблица 2

Структура плана движения денежных средств и принятые обозначения

№	Название строки	Формула	Обозначение
1	Остаток на начало периода		M_0
2	1. Текущая деятельность	=стр.3-стр.4	P
3	Поступления		S
4	Платежи	=стр.5+стр.6+стр.7+стр.8+стр.9	C
5	за мобильные ресурсы		VC
6	за капитальные ресурсы		CC
7	постоянные расходы		E
8	проценты за кредит		Cr
9	налог на прибыль		
10	2. Инвестиционная деятельность	= $R_0 - R$	Inv
11	3. Финансовая деятельность		Fin
12	Остаток на конец периода	=стр.1+стр.2+стр.10+стр.11	M_1
Промежуточный остаток		=стр.1+стр.10+стр.11	M

Модель баланса

Баланс компании рассматривается на три даты: начальный баланс, баланс после приобретения/реализации капитальных ресурсов и баланс на конец периода с учетом прибыли, заработанной благодаря использованию ресурсов. Структура баланса модели, выражения для вычислений и обозначения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Структура планового баланса и принятые обозначения

	На начало периода		На конец периода
	До инвестиций и финансирования	После инвестиций и финансирования	
Актив			
Оборотные активы	M_0	$M = M_0 + R_0 - R + Fin$	$M_1 = M + P$
Внеоборотные активы	R_0	R	R
Пассив			
Кредиты	F_0	$F = F_0 + Fin$	F
Капитал	K_0	K_0	$K = K_0 + P$

Условие обеспечения платежеспособности (5) $M(r_1, r_2, r_{12}) \geq M_0$ с учетом требования, что избыток денежных средств направляется на погашение кредитов, может быть преобразовано в выражение остатка заемных средств F

$$F = \begin{cases} F_0 + R - R_0, F_0 + R - R_0 \geq 0 \\ 0, F_0 + R - R_0 < 0 \end{cases}.$$

Используя введенную выше функцию $fp(x)$, получаем $F = fp(F_0 + R - R_0)$.

Завершение формализации модели

С учетом выражения для суммы заемных средств функция чистой прибыли (7) принимает вид:

$$P = (1-t) \cdot \{ m_{12} \cdot S_1 + m_{22} \cdot S_2 + (m_{11} - m_{12}) \cdot f_1 \cdot \min[r_{m1}; r_1] + (m_{21} - m_{22}) \cdot f_2 \times \\ \times \min[r_{m2}; r_2] - k_1 \cdot r_1 - k_2 \cdot r_2 - tr_{21} \cdot fp(r_{21}) - tr_{12} \cdot fp(r_{12}) - E - d \cdot fp(r_1 + r_2 - R_0 + F_0) \}. \quad (8)$$

С целью упрощения записей введем следующие обозначения:

$$\begin{aligned} A_i &= m_{i2} \cdot S_i - E_i, \\ B_i &= (m_{i1} - m_{i2}) \cdot f_i, \\ A_0 &= m_{12} \cdot S_1 + m_{22} \cdot S_2 - E_1 - E_2 - E_0 = A_1 + A_2 - E_0. \end{aligned}$$

Коэффициент A_i ($i = 1, 2$) показывает, какая прибыль до налогообложения была бы заработана i -ом центром прибыли при отсутствии собственных капитальных ресурсов. Коэффициент A_0 показывает, какая прибыль до налогообложения была бы заработана всей компанией при отсутствии собственных капитальных ресурсов. Коэффициент B_i ($i = 1, 2$) показывает, на сколько увеличится прибыль до налогообложения i -го центра прибыли при увеличении на единицу величины используемых капитальных ресурсов (без учета расходов на их содержание) и характеризует сравнительную эффективность выполнения работ собственными силами.

С учетом принятых обозначений задача (1)–(5) принимает следующий вид:

$$P = (1-t) \cdot \{ A_0 + B_1 \cdot \min[r_{m1}; r_1] + B_2 \cdot \min[r_{m2}; r_2] - k_1 \cdot r_1 - k_2 \cdot r_2 - \\ - tr_{21} \cdot fp(r_{21}) - tr_{12} \cdot fp(r_{12}) - d \cdot fp(r_1 + r_2 - R_0 + F_0) \} - \max, \quad (9)$$

$$P_2 = (1-t) \cdot \{ A_2 + B_2 \cdot \min[r_{m2}; r_{i2}] - k_2 \cdot r_2 - tr_{12} \cdot fp(r_{12}) \} - \max, \quad (10)$$

$$fp(F_0 + R - R_0) \leq k_{f_{\max}} \cdot K_0, \quad (11)$$

$$\begin{aligned} A_0 + B_1 \cdot \min[r_{m1}; r_1] + B_2 \cdot \min[r_{m2}; r_2] - k_1 \cdot r_1 - k_2 \cdot r_2 - \\ - tr_{21} \cdot fp(r_{21}) - tr_{12} \cdot fp(r_{12}) \geq k_{d_{\min}} \cdot d \cdot fp(r_1 + r_2 - R_0 + F_0), \end{aligned} \quad (12)$$

$$r_{12} + r_{21} = 0, \quad (13)$$

$$-\min[r_{02}; fp(r_1 - r_{01})] \leq r_{12} \leq \min[r_{01}; fp(r_2 - r_{02})], \quad (14)$$

$$r_1 \geq 0, \quad (15)$$

$$r_2 \geq 0. \quad (16)$$

Заключение

Предлагаемая математическая модель может быть использована на этапе подготовки к построению бюджета компании. Модель позволяет в рамках предварительных оценок с учетом ряда агрегированных показателей, давать оценку

реалистичности целей и способа их оптимального достижения. Модель может быть доработана и расширена с учетом уточнения количества и параметров центров ответственности (например, реализации набора проектов с индивидуальными характеристиками), особенностей расчетов с контрагентами и платежей. Другое направление развития модели — моделирование построения финансово-экономического плана на несколько лет.

Источники

Джозл Дж., Сигел Дж., Шим К. Словарь бухгалтерских терминов. М., 2001.