

ЭФФЕКТ ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА - ПРАКТИКА РАСЧЕТА И АНАЛИЗА

I. Расчет эффекта финансового рычага с учетом особенностей налогообложения прибыли

Показатель эффекта финансового рычага является одним из наиболее важных инструментов анализа эффективности структуры капитала предприятий.

Напомним формулу, по которой рассчитывается значение эффекта финансового рычага:

$$\text{ЭФР} = \text{ДФР} \times \text{ПФР} = (1 - Y) \times (\text{ЭР} - \text{СРСП}) \times \frac{\text{ЗС}}{\text{СС}} \quad (1)$$

где

ЭФР - эффект финансового рычага;

ДФР - дифференциал финансового рычага;

ПФР - плечо финансового рычага;

Y - ставка налога на прибыль (в долях единицы);

ЭР - экономическая рентабельность;

СРСП - средняя расчетная ставка процента за кредит;

ЗС - средний объем заемных средств за период;

СС - средний объем собственных средств за период.

Указанная выше формула приводится в экономической литературе, включая учебную [1, стр. 153; 2, стр. 421, 3], не только периода действия Закона РФ "О налоге на прибыль предприятий и организаций" от 27.12.1991 г. № 2116-1, но и периода действия главы 25 "Налог на прибыль организаций" Налогового кодекса РФ (НК РФ), введенной в действие с 01.01.2002 г.

Причем, если прежде можно было в какой-то степени (и то только при учетной политике признания выручки для целей налогообложения "по отгрузке") не принимать во внимание разницу налогооблагаемой и балансовой прибыли, то с вступлением в силу главы 25 НК РФ различия в порядке расчета налогооблагаемой и балансовой прибыли приобрели принципиальный характер. В нашей аудиторской практике нередки случаи, когда при балансовом убытке декларируется налогооблагаемая прибыль.

Поэтому актуальной является задача вывода формулы ЭФР, которая учитывает особенности налогообложения прибыли.

В настоящем разделе отчета мы предлагаем формулу расчета ЭФР, альтернативную формуле (1). Предлагаемая нами формула расчета ЭФР не предполагает какой-либо аналитической зависимости балансовой и налогооблагаемой прибыли.

Ниже представлен вывод такой формулы и пример ее использования в сравнении с традиционным подходом.

Пусть наряду с собственными средствами предприятие также использует заемные средства. При этом в расчет следует принимать как краткосрочные кредиты, так и долгосрочные (инвестиционные). Это обусловлено тем, что рентабельность собственных средств предприятия подсчитывается как отношение балансовой прибыли к общему объему собственных средств без учета направления их использования. А ЭФР, как известно, показывает прирост (снижение) рентабельности общего объема собственных средств предприятия от использования кредитов (займов).

Не уменьшая общности дальнейших рассуждений, предположим, что в бухгалтерском учете все финансовые издержки (ФИ), связанные с привлечением заемных средств, отражаются в составе операционных расходов. Кроме того, будем считать, что весь объем процентов и прочих расходов по привлечению заемных средств принимается для целей налогообложения прибыли.

Предположим, что предприятие замещает заемные средства собственными средствами. В этом случае появляется экономия на процентах и прочих расходах, уплачиваемых за кредит, т.е. прибыль (ПР) следует откорректировать (увеличить) на $(\text{ЗС} \cdot \text{СРСП}) / 100$. Однако при этом увеличивается налогооблагаемая база по налогу на прибыль на ту же сумму. Пусть налог на прибыль по данным налогового учета составил

сумму, равную НП. Если имел место налоговый убыток, то берем НП с отрицательным знаком, как налоговый убыток, умноженный на налоговую ставку.

Рассчитываем дополнительное налоговое обязательство ($\Delta НП$), возникающее в результате исключения процентов за кредит из налоговой базы:

$$\text{ЕСЛИ } НП < 0 \text{ ТО} \quad \Delta НП = НП + Y \times \frac{ЗС \times СРСП}{100}$$

$$\text{ИНАЧЕ} \quad \Delta НП = Y \times \frac{ЗС \times СРСП}{100}$$

Таким образом, в результате замены заемных средств собственными средствами балансовая прибыль (убыток) изменится и будет равна:

$$ПР + \frac{ЗС \times СРСП}{100} - \Delta НП$$

Сравним теперь рентабельность собственных средств до замены заемных средств собственными средствами и после такой гипотетической замены

$$\text{ЭФР} = \left(\frac{ПР}{СС} - \frac{ПР + \frac{ЗС \times СРСП}{100} - \Delta НП}{СС + ЗС} \right) \times 100 \quad (2)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. Для определения ЭФР по формуле (2) ежемесячно или с иной периодичностью внутри года необходимо знать размер начисленного налога на прибыль не нарастающим итогом, а за соответствующие периоды. С этой целью необходимо иметь декларации, как за налоговый, так и за отчетные периоды, и произвести на их основе дополнительный расчет налога на прибыль за анализируемые периоды.

Покажем, что формулы (1) и (2) тождественны в случае, если базой для обложения налогом на прибыль является балансовая прибыль.

Для этого вначале упростим формулу (2) в предположении, что НП больше или равен нулю.

Опуская цепочку символьных преобразований, имеем:

$$\frac{ЗС \times (100 \times ПР - СС \times СРСП \times (1 - Y))}{СС \times (СС + ЗС)} \quad (3)$$

Прежде, чем произвести преобразование формулы (1) зададим условие налогообложения балансовой прибыли:

$$НП = Y \times \frac{ПР}{1 - Y} \quad (4)$$

Тогда экономическая рентабельность может быть представлена в следующем виде:

$$\text{ЭР} = \frac{ПР + \frac{ЗС \times СРСП}{100} + Y \times \frac{ПР}{1 - Y}}{СС + ЗС} \times 100$$

Подставляя значение ЭР в (1) и производя упрощение получаем:

$$\frac{3C \times (100 \times PP - CC \times CPCП \times (1 - Y))}{CC \times (CC + 3C)}$$

Упрощения символьных выражений были нами произведены средствами пакета Mathematica 4 (функции Simplify[] и FullSimplify[]).

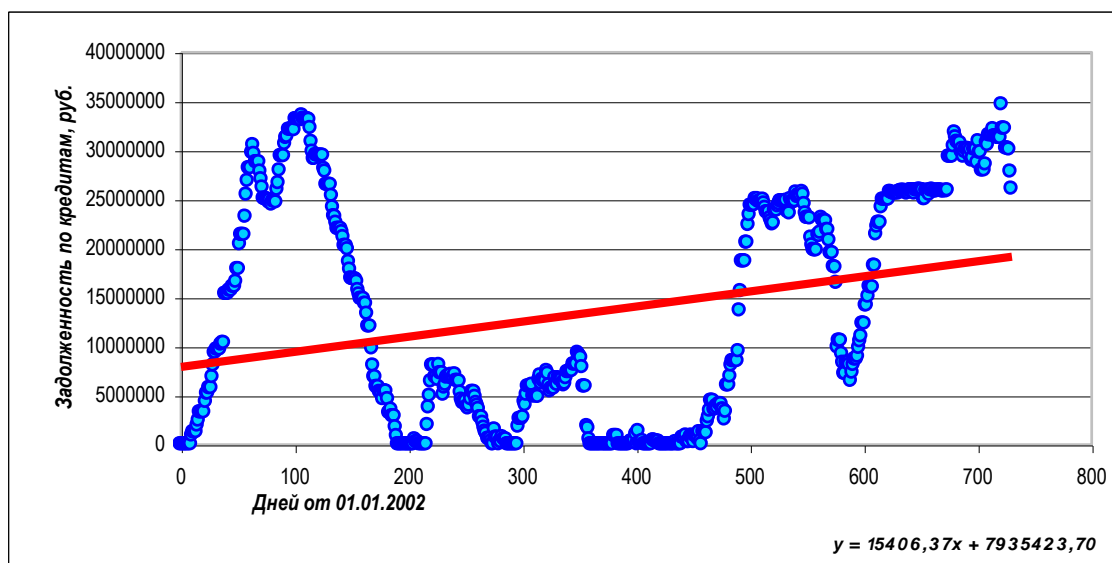
Как видно формулы (1) и (2) удалось свести к одному виду, что доказывает их тождественность при условии обложения налогом на прибыль балансовой прибыли.

С другой стороны, при невыполнении условия (4) формула (1) не может быть сведена к (3), т.е. практически ей пользоваться некорректно.

С целью иллюстрации различий в подсчете ЭФР по формулам (1) и (2) (или, что эквивалентно (3)) приведем пример. Наш расчет произведен на реальных данных предприятия, основным видом деятельности которого является оптовая торговля продуктами питания. Назовем его условно ООО "Партнер".

ООО "Партнер" регулярно привлекал заемные средства в 2002-2003 гг. Учет расходов по привлечению заемных средств производился в полном объеме в составе операционных расходов.

Динамика остатков задолженности по кредитам в 2002-2003 гг. приведена на следующей диаграмме. На диаграмму наложена линия тренда, которая показывает тенденцию роста заимствований в 2002-2003 гг. со скоростью 15406,37 руб. в день.



Как видно из диаграммы, можно говорить не об эпизодическом привлечении заемных средств, например, для покрытия кассовых разрывов, а об определенной кредитной политике.

Заметим, также, что налог на прибыль ООО "Партнер" предприятие уплачивало по квартальным декларациям, поэтому исходные данные и результаты расчетов сгруппированы соответствующим образом.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭФФЕКТА ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА ООО "ПАРТНЕР"

Квартал	Уставный капитал		Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)		Сальдо счета прибылей и убытков		Балансовая прибыль (убыток)	Налог на прибыль	Заемный капитал		Средний объем заемного капитала по квартальным расчетам	Средний объем заемного капитала по ежедневным остаткам	Проценты, начисленные за кредит
	нач. кв.	кон. кв.	нач. кв.	кон. кв.	нач. кв.	кон. кв.			нач. кв.	кон. кв.			
I кв. 2002 г.	10000	10000	-3300,00	-46099,75	0,00	-323401,25	-323401,25	14185,51	0,00	29386387,04	14693193,52	15258243,39	819191,16
II кв. 2002 г.	10000	11778000	-46099,75	-119527,96	-323401,25	499282,28	822683,53	33502,00	29386387,04	5403296,69	17394841,87	22194705,46	1224308,16
III кв. 2002 г.	11778000	11778000	-119527,96	-177908,13	499282,28	190875,46	-308406,82	2321,00	5403296,69	280000,00	2841648,35	3370318,72	162208,61
IV кв. 2002 г.	11778000	11778000	-177908,13	134604,87	190875,46	0,01	-190875,45	67026,00	280000,00	0,00	140000,00	4098608,14	159826,34
I кв. 2003 г.	11778000	11778000	134604,87	120328,66	0,01	238862,26	238862,25	80569,00	0,00	520282,14	260141,07	208111,92	9083,06
II кв. 2003 г.	11778000	11778000	120328,66	61722,30	238862,26	326854,91	87992,65	24695,12	520282,14	25756258,47	13138270,31	15948451,06	708363,01
III кв. 2003 г.	11778000	11778000	61722,30	41631,48	326854,91	703984,17	377129,26	59040,00	25756258,47	25563057,81	25659658,14	18682813,41	823497,98
IV кв. 2003 г.	11778000	11778000	41631,48	24745,30	703984,17	455694,45	-248289,72	18262,00	25563057,81	26071079,60	25817068,71	28490702,73	1225348,15

РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА ООО "ПАРТНЕР"

Квартал	Собственный капитал (*)	Заемный капитал (по ежедневным остаткам)	Совокупный капитал	Балансовая прибыль (убыток)	СРСР, %	ЭР, %	ЭФР1, %	ЭФР2, %	ЭФР2-ЭФР1	
									большой эффект по ЭФР2, %	меньший эффект по ЭФР2, %
I кв. 2002 г.	-1308304,88	15258243,39	13949938,52	-1293605,00	21,48	14,62	нет СС	нет СС	нет СС	нет СС
II кв. 2002 г.	13067224,62	22194705,46	35261930,08	3290734,12	22,06	23,60	1,982	5,296	3,314	
III кв. 2002 г.	10395654,68	3370318,72	13765973,40	-1233627,28	19,25	-4,18	-5,774	-6,487		0,714
IV кв. 2002 г.	10992846,57	4098608,14	15091454,71	-763501,80	15,60	0,95	-4,150	-5,106		0,956
I кв. 2003 г.	12860915,77	208111,92	13069027,69	955449,00	17,46	10,05	-0,091	-0,093		0,002
II кв. 2003 г.	12220996,08	15948451,06	28169447,14	351970,60	17,77	11,66	-6,058	-6,014	0,044	
III кв. 2003 г.	13338193,93	18682813,41	32021007,34	1508517,04	17,63	15,74	-2,018	-1,219	0,799	
IV кв. 2003 г.	10818029,51	28490702,73	39308732,24	-993158,88	17,20	10,13	-14,162	-16,130		1,969

(*) Уставный капитал за 2 кв. 2002 г. рассчитан по ежедневным остаткам. Заемный капитал за все периоды рассчитан по ежедневным остаткам.

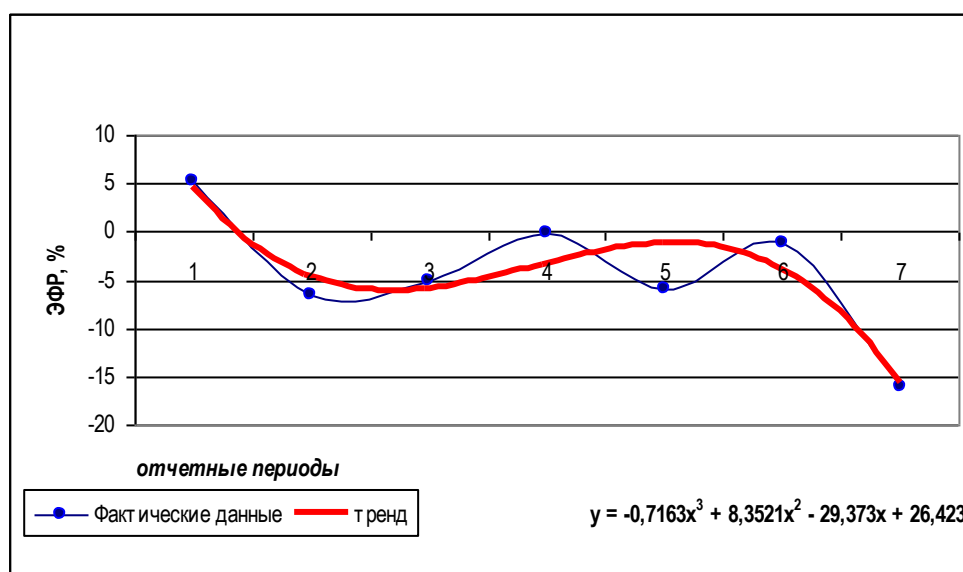
ПРИМЕЧАНИЕ: РАСЧЕТ ЭФР1 ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ФОРМУЛЕ $(1-Y) \cdot (ЭР - СРСР) \cdot (ЗС/СС)$, РАСЧЕТ ЭФР2 ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ФОРМУЛЕ $ЗС \cdot (100 \cdot ПР - СС \cdot СРСР \cdot (1-Y)) / (СС \cdot (СС + ЗС))$; квартальные данные по прибыли (убытку) и СРСР приведены к году

Как видно, использование ООО "Партнер" заемных средств нельзя назвать эффективным.

При этом применение предложенной нами модели для расчета ЭФР дает в целом более негативную картину, чем традиционный подход.

ДИНАМИКА ЭФЕКТА ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА

Квартал	ЭФР, %
I кв. 2002 г.	нет СС
II кв. 2002 г.	5,296
III кв. 2002 г.	-6,487
IV кв. 2002 г.	-5,106
I кв. 2003 г.	-0,093
II кв. 2003 г.	-6,014
III кв. 2003 г.	-1,219
IV кв. 2003 г.	-16,130



В заключение настоящего раздела статьи считаем необходимым обратить внимание на то, какое влияние на расчет ЭФР оказывает Положение по бухгалтерскому учету "Учет расчетов по налогу на прибыль" (ПБУ 18/02), утвержденное приказом Минфина РФ от 19.11.02 № 114н. ПБУ 18/02 зарегистрировано Минюстом РФ 31.12.02 за № 4090 и введено в действие, начиная с бухгалтерской отчетности за 2003 г.

Поскольку основной целью ПБУ 18/02 является согласование балансовой прибыли (как источника уплаты налога на прибыль) и размера налоговых обязательств по налогу на прибыль, постольку классическая формула (1) расчета ЭФР в какой-то степени может быть реанимирована. Однако следует иметь в виду, что ПБУ 18/02 не применяют те предприятия, которые не являются плательщиками налога на прибыль, кроме того, его могут не использовать малые предприятия. Нужно также принимать во внимание и то, что ПБУ 18/02 не позволяет полностью согласовать балансовую прибыль и размер налоговых платежей ввиду наличия постоянных разниц, под которыми понимаются доходы и расходы, формирующие бухгалтерскую прибыль (убыток) отчетного периода и исключаемые из расчета налоговой базы по налогу на прибыль как отчетного, так и последующих отчетных периодов.

Литература

1. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник/Под ред. Е.С. Стояновой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во "Перспектива", 2003.

2. Селезнева Н.Н., Ионова А.Ф. Финансовый анализ. Управление финансами: Учеб. пособие для вузов.-2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

3. Чернов В. Анализ финансово-кредитных операций на основе составляющих эффекта финансового рычага/Финансовая газета, № 44, № 45 1999.

II. Факторный анализ динамики ЭФР. Оптимизация ЭФР

Традиционный факторный анализ ЭФР предполагает исследование влияния на ЭФР дифференциала и плеча финансового рычага.

Однако, как мы показали в предыдущем разделе настоящей статьи, классическая формула ЭФР в условиях существующей в России системы налогообложения прибыли неприменима. Поэтому возможность, например, прямого сравнения влияния на ЭФР средней расчетной ставки процента и экономической рентабельности отсутствует.

В настоящем разделе статьи мы исследуем влияние на ЭФР четырех факторов, а именно: балансовой прибыли (ПР), объема собственных средств (СС), объема заемных средств (ЗС) и средней расчетной ставки процента за кредит (СРСП).

Факторный анализ был проведен нами методом *дифференцирования*.

Метод дифференциального исчисления предполагает, что общее приращение результирующего показателя образуют слагаемые; значение каждого из них определяется как произведение соответствующей частной производной на приращение переменной, по которой вычислена данная производная. Неразложимый остаток является погрешностью метода. Он может интерпретироваться как приращение результирующего признака, обусловленное совместным влиянием факторных признаков, так что вычленив из данного остатка влияние каждого факторного признака не представляется возможным.

Достоинством метода дифференцирования является, в частности, то, что он снимает проблему порядка подстановки факторных признаков в уравнение, связывающие факторные признаки и результирующий признак. Малая распространенность метода дифференцирования обусловлена относительной сложностью математического аппарата.

Все детали символьных вычислений приведены в ПРИЛОЖЕНИИ к настоящему отчету.

Подробности проведенного нами факторного анализа даны в следующей таблице.

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЭФР МЕТОДОМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

Квартал	ЧАСТНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ				ПРИРАЩЕНИЕ ПО ФАКТОРАМ				ПОЛНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ, %				ФАКТ. ^ЭФР, %	
	ЗС	СС	ПР	СРСП	ЗС, руб.	СС, руб.	ПР, руб.	СРСП, %	ЗС	СС	ПР	СРСП		^ЭФР, %
I кв. 2002 г.	<i>Нет СС</i>													
II кв. 2002 г.	8,84228E-08	-1,36321E-06	4,81681E-06	-0,478362248	БАЗИСНЫЙ ПЕРИОД									
III кв. 2002 г.	-1,45361E-06	7,50744E-07	2,35512E-06	-0,186070549	-18824386,74	-2671569,94	-4524361,40	-2,81	-1,66	3,64	-21,79	1,35	-18,47	-11,78
IV кв. 2002 г.	-9,07415E-07	5,09915E-07	2,47056E-06	-0,206404369	728289,42	597191,89	470125,48	-3,65	-1,06	0,45	1,11	0,68	1,18	1,38
I кв. 2003 г.	-4,39668E-07	-2,08392E-09	1,23817E-07	-0,012102282	-3890496,22	1868069,20	1718950,80	1,86	3,53	0,95	4,25	-0,38	8,35	5,01
II кв. 2003 г.	-1,63595E-07	8,00686E-08	4,63269E-06	-0,430282595	15740339,14	-639919,68	-603478,40	0,31	-6,92	0,00	-0,07	0,00	-7,00	-5,92
III кв. 2003 г.	-2,71865E-08	-4,56644E-07	4,37432E-06	-0,443425719	2734362,35	1117197,85	1156546,44	-0,14	-0,45	0,09	5,36	0,06	5,06	4,79
IV кв. 2003 г.	-1,55812E-07	1,02544E-06	6,69986E-06	-0,550842849	9807889,32	-2520164,42	-2501675,92	-0,43	-0,27	1,15	-10,94	0,19	-9,87	-14,91

В 1 кв. 2002 г. у ООО "Партнер" не было собственных средств, поэтому ЭФР не определялся.

Во 2 кв. 2003 г. ЭФР (по нашему расчету) составил 5,296%. Это был единственный отчетный период за 2002-2003 гг., когда ЭФР принял положительное значение.

В 3 кв. 2002 г. ЭФР снизился до -6,487%. Определяющее влияние на снижение ЭФР оказало уменьшение балансовой прибыли предприятия.

В 4 кв. 2002 г. ЭФР увеличился на 1,38%. Основное положительное влияние на это оказало увеличение прибыли.

В 1 кв. 2003 г. ЭФР вырос на 5,01%, основное влияние оказал рост балансовой прибыли и снижение объемов заемного капитала.

Начиная со 2-ого квартала 2003 г. рост заимствований существенно ухудшил ЭФР с -0,093% до -6,014%. В дальнейшем (3-4 кв. 2003 г.) основное влияние на ЭФР оказывал размер чистой прибыли. Но вывести ЭФР на положительное значение данный фактор не смог.

Таким образом, можно констатировать, что при существующем уровне рентабельности продаж, привлечение заемного капитала не способствует увеличению рентабельности собственных средств ООО "Партнер". Можно сказать, что расширение масштабов деятельности, профинансированной ООО "Партнер" за счет заемных средств, отрицательно влияет на эффективность использования собственного капитала предприятия.

И еще один вывод - отрицательный ЭФР, систематически имевший место за период 3 кв. 2002 г. - 4 кв. 2003 г., свидетельствует о том, что рост доходов предприятия от привлечения заемных средств не покрывает расходы на обслуживание кредитов.

Таким образом, производимые предприятием заимствования нельзя признавать **экономически оправданными** с позиции налоговых органов. Точка зрения МНС РФ на то, как толковать данное понятие, изложена в Методических рекомендациях по применению главы 25 "Налог на прибыль организаций" части второй Налогового кодекса РФ, утв. приказом МНС РФ от 20.12.02 № БГ-3-02/729.

Под экономически оправданными расходами по мнению налогового ведомства следует понимать затраты, обусловленные целями получения доходов, удовлетворяющие принципу рациональности и обусловленные обычаями делового оборота.

* * *

Итак, ответив на вопрос – какие факторы в основном определили изменение ЭФР ООО "Партнер" за период 2002-2003 гг., перейдем к решению следующей задачи – существует ли сочетание факторных признаков ЭФР, т.е. ПР, СС, ЗС, СРСП, которые оптимизируют (максимизируют) ЭФР.

Предположим, что факторные признаки могут варьироваться в некоторых интервалах, т.е. ПР € [ПР1,ПР2], СС € [СС1,СС2], ЗС € [ЗС1,ЗС2], СРСП € [СРСП1,СРСП2].

Так, например, изменчивость СРСП определяется рынком заемного капитала.

Требуемая прибыль может меняться от нуля до, например, размеров, определяемых через СС по ставкам дисконтирования денежных потоков, типичных для данной отрасли народного хозяйства. Пусть, например, СС=10 млн. руб., тогда при ставке дисконтирования 20% требуемый размер годовой прибыли составит 200 тыс. руб.

Размер заемного капитала может меняться от нуля до объемов, которые ООО "Партнер" реально может освоить в рамках своей основной деятельности.

Оптимальное сочетание ПР, СС, ЗС и СРСП может находиться как внутри интервалов варирования данных параметров, так и на их границах.

Для решения задачи поиска экстремума ЭФР воспользуемся классическим инструментарием математического анализа.

Найдем и проанализируем первые частные производные ЭФР по ПР, СС, ЗС и СРСП.

$$\text{ЭФР}'_{\text{ПР}} = \frac{100 \times \text{ЗС}}{\text{СС} \times (\text{ЗС} + \text{СС})}$$

Как видно данная производная не зависит от ПР и имеет положительный знак. Это говорит о том, что максимального значения ЭФР по ПР достигает на верхней границе интервала возможных значений ПР. То есть ПР следует планировать на условиях максимизации.

$$\partial \Phi P'_{\text{СРСП}} = -\frac{3C \times (1-Y)}{3C + CC}$$

Данная производная не зависит от СРСП и имеет отрицательный знак. Это свидетельствует о том, что максимальное значение ЭФР по СРСП достигается на нижней границе интервала возможных значений СРСП. То есть заемные средства следует привлекать на условиях минимизации финансовых издержек.

Анализ первых двух частных производных не дал никаких неожиданных результатов. Строго математически было доказано то, что возможно считается очевидным.

В отношении СС и ЗС наши выводы не так тривиальны.

$$\partial \Phi P'_{\text{ЗС}} = \frac{100 \times ПР - СС \times СРСП \times (1-Y)}{(3C + CC)^2}$$

Как видно не существует такого значения ЗС, которое бы обратило ЭФР'ЗС в ноль. Значит, решение задачи находится на границах интервалов изменения допустимых для ООО "Партнер" объемов заимствований.

Выбор ЗС на верхней границе интервала будет оптимальным, если $100 \times ПР > СС \times СРСП \times (1-Y)$. В случае $100 \times ПР \leq СС \times СРСП \times (1-Y)$ заемные средства привлекать как источник систематического финансирования деятельности не следует. Мы при этом не имеем в виду случаи, когда привлечение заемных средств является вынужденным (кассовые разрывы, отсутствие собственных оборотных средств).

$$\partial \Phi P'_{\text{СС}} = -\frac{3C \times (100 \times ЗС \times ПР + СС \times (200 \times ПР - СС \times СРСП \times (1-Y)))}{CC^2 (3C + CC)^2}$$

Решение уравнения ЭФР'СС = 0 дало два корня. Лишь один из них (первый) имеет положительное значение. Причем в данной точке вторая производная ЭФР''СС имеет положительное значение (см. следующую таблицу).

ПРОВЕРКА КОРНЕЙ УРАВНЕНИЯ ЭФР'СС = 0 НА ЭКСТРЕМУМ

Квартал	Первый корень	Второй корень	ЭФР2,% (по первому корню)	ЭФР2,% (по второму корню)	Вторая частная производная по СС	Примечание
I кв. 2002 г.						нет СС
II кв. 2002 г.	48270087,47	-9022962,51	-4,575938	130,960	1,84317E-15	точка минимума
III кв. 2002 г.	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!				убыток
IV кв. 2002 г.	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!				убыток
I кв. 2003 г.	14505510,11	-101210,93	-0,095857	512,559	8,85556E-16	точка минимума
II кв. 2003 г.	9561456,36	-2637391,35	-16,381801	101,825	5,0347E-14	точка минимума
III кв. 2003 г.	29617298,52	-4963926,08	-5,239674	79,027	4,49198E-15	точка минимума
IV кв. 2003 г.	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!				убыток

Таким образом, внутри интервала возможных значений СС оптимального (максимального) значения ЭФР по СС не достигает.

Заметим, что ЭФР'СС = 0 при ЗС=0. То есть при отсутствии заемных средств СС никак не влияет на ЭФР. Это очевидно, т.к. ЭФР появляется только при условии привлечения заемных средств.

Если предположить, что заемные средства привлекаются (ЗС>0), то размер СС должен быть таким, чтобы ЭФР'СС > 0, т.е. $CC^2 \times СРСП \times (1-Y) - 200 \times СС \times ПР - 100 \times ЗС \times ПР > 0$. Левая часть данного неравенства получена путем упрощения числителя ЭФР'СС.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Упрощение выражений, расчет частных производных, определение корней уравнений

$$\text{ПриращениеНП} = Y * (3C * \text{CPCП} / 100)$$

$$\frac{3C \times \text{CPCП} \times Y}{100}$$

$$f = \text{FullSimplify}[\text{ЭФР2} = 100 * \text{ПР} / \text{CC} - 100 * (\text{ПР} + 3C * \text{CPCП} / 100 - \text{ПриращениеНП}) / (\text{CC} + 3C)]$$

$$\frac{3C \times 100 \times \text{ПР} + \text{CC} \times \text{CPCП} \times (-1 + Y)}{\text{CC}(3C + \text{CC})}$$

$$\text{ЭР} = 100 * (\text{ПР} + Y * \text{ПР} / (1 - Y) + 3C * \text{CPCП} / 100) / (\text{CC} + 3C)$$

$$\frac{100 \times \text{ПР} + \frac{3C \times \text{CPCП}}{100} + \frac{\text{ПР} \times Y}{1 - Y}}{3C + \text{CC}}$$

$$\text{FullSimplify}[\text{ЭФР1} = (1 - Y) * (\text{ЭР} - \text{CPCП}) * 3C / \text{CC}]$$

$$\frac{3C \times 100 \times \text{ПР} + \text{CC} \times \text{CPCП} \times (-1 + Y)}{\text{CC}(3C + \text{CC})}$$

$$\text{ЧастнаяПроизводная3C} = \text{FullSimplify}[\text{D}[f, 3C]]$$

$$\frac{100 \times \text{ПР} + \text{CC} \times \text{CPCП} \times (-1 + Y)}{(3C + \text{CC})^2}$$

$$\text{ЧастнаяПроизводнаяCC} = \text{FullSimplify}[\text{D}[f, \text{CC}]]$$

$$-\frac{3C \times 100 \times \text{ПР} + 200 \times \text{ПР} + \text{CC} \times \text{CPCП} \times (-1 + Y)}{\text{CC}^2 (3C + \text{CC})^2}$$

$$\text{ЧастнаяПроизводнаяПР} = \text{FullSimplify}[\text{D}[f, \text{ПР}]]$$

$$\frac{100 \times 3C}{\text{CC}(3C + \text{CC})}$$

$$\text{ЧастнаяПроизводнаяCPCП} = \text{FullSimplify}[\text{D}[f, \text{CPCП}]]$$

$$\frac{3C(-1 + Y)}{3C + \text{CC}}$$

Solve[ЧастнаяПроизводнаяCC==0,CC]

$$CC = \frac{10(-10PP - \sqrt{PP} \times \sqrt{100PP + 3C \times CPCS\Pi - 3C \times CPCS\Pi \times Y})}{-CPCS\Pi + CPCS\Pi \times Y}$$

$$CC = \frac{10(-10PP + \sqrt{PP} \times \sqrt{100PP + 3C \times CPCS\Pi - 3C \times CPCS\Pi \times Y})}{-CPCS\Pi + CPCS\Pi \times Y}$$

ЧастнаяПроизводнаяCC2=FullSimplify[D[f,{CC,2}]]

$$\frac{23C \times 1003C^2 \times PP + 3003C \times PP \times CC + CC^2 \times 300PP + CC \times CPCS\Pi(-1+Y)}{CC^3(3C + CC)^3}$$

FullSimplify[CC=10*(-10*PP-PP^(1/2)*(100*PP+3C*CPCS\Pi-3C*CPCS\Pi*Y)^(1/2))/(-CPCS\Pi+CPCS\Pi*Y)]

$$\frac{10(10PP + \sqrt{PP} \times \sqrt{100PP - 3C \times CPCS\Pi(-1+Y)})}{CPCS\Pi - CPCS\Pi \times Y}$$

FullSimplify[ЧастнаяПроизводнаяCC2]

$$\frac{40 \left(-200PP + 3C \times CPCS\Pi(-1+Y) + \frac{80000PP^2 - 8003C \times PP \times CPCS\Pi \times (-1+Y) + 3C^2 \times CPCS\Pi^2(-1+Y)}{\sqrt{PP} \times \sqrt{100PP - 3C \times CPCS\Pi \times (-1+Y)}} \right)}{53C^3}$$

Директор ЗАО АКФ «Андреев & Партнеры» _____ **Д.М.Андреев**

Специалист по маркетингу _____ **В.Д.Андреева**