

ПОСТРОЕНИЕ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ МОДЕЛИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА КОМПАНИИ

Юлия Юрьевна Ромашина (ORCID 0000-0002-3353-6464)

ООО «Управляющая компания «КапиталЪ»

Аннотация. Рассмотрено влияние долей собственного и заемного капитала на прибыль компании. С помощью методов WACC построена теоретико-игровая модель, отражающая состояние капитала компании «Лукойл».

Ключевые слова: капитал, прибыль, модель, теория игр.

Каждая компания, из огромного числа существующих на сегодняшний день, обладая отраслевыми особенностями, имеет свою специфику работы. В любой организации реализуется индивидуальная политика в решении финансовых вопросов.

Конечно, любой собственник или менеджер ставит задачу максимизировать прибыль предприятия, на котором ведет деятельность. Повысить величину выгоды можно многими способами. Чтобы получить положительный результат, необходимо учесть огромное количество свойств, присущих именно данному предприятию в конкретный момент времени и прогнозы, составленные профессиональными аналитиками на будущее состояние фирмы. Кроме того, нельзя забывать про воздействие на деятельность компании внешних объективных обстоятельств.

Одним из самых влиятельных факторов, позволяющих увеличить прибыль или препятствующих это сделать, является распределение капитала [1].

Потребность в оптимизации структуры капитала определяется многими особенностями, в том числе: стратегией и целями развития компании; разделением рабочего процесса на определенные этапы; оптимизацией финансовой структуры; продолжительностью производственного цикла; производственной программой; размерами предприятия.

Abstract. The influence of equity and debt capital shares on the company's profit is considered. Using the methods WACC was established game-theoretic model that reflects the status of the capital of the company "LUKOIL".

Keywords: capital, asset, profit, model, game theory.

Учесть все эти свойства достаточно сложно. Поэтому цель – оптимизировать структуру капитала компании – становится очень актуальной в наши дни.

С помощью математических методов найдем доли собственного и заемного капитала, которые наиболее эффективны для максимизации прибыли. Все вычисления проведем на примере ПАО «Лукойл», которая является одной из ведущих холдинговых компаний в России в нефтегазовой отрасли.

Для того, чтобы получить оптимальное распределение капитала, предполагается решить следующие задачи:

1. Подробно рассмотреть финансовые составляющие капитала и их влияние на общее состояние компании.

2. Для ПАО «Лукойл» применить математические методы, а именно, теорию игр, для выявления лучшего варианта распределения капитала, при этом учесть не только внутренние факторы, но и состояние всего рынка в целом.

3. Протестировать созданные модели и выявить самую точную из них.

4. Сравнить полученные результаты и убедиться в возможности их практического применения.

5. Сделать выводы и определить наилучшее соотношение долей собственного и заемного капитала для ПАО «Лукойл» на сегодняшний день.

После проведенных исследований происходит формирование показателя целевой структуры капитала. Граничные значения максимально выгодной и минимально рискованной структуры капитала позволяют найти некоторый набор вариантов, из которых можно выбрать конкретные значения на определенный период.

При определении эффективного распределения собственного и заемного капитала эксперты не могут точно знать какая обстановка будет на рынке завтра. Тем более, если определяется политика компании на ближайшие годы. Существует большое количество внешних факторов, которые влияют на доходы компании. Сложно сказать, как они будут меняться в будущем, можно лишь сделать прогноз с некоторой точностью, которая никогда не достигнет 100%. Значит, процесс оптимизации структуры капитала происходит в условиях неопределенности [2].

Наукой, занимающейся поиском оптимальных решений в таких условиях, является теория игр. В данном случае будем использовать такой ее раздел как игры с природой, в котором моделируется поведение активного участника в рассматриваемой ситуации (игрока) в условиях объективной реальности (природы).

В модель включим игрока в лице владельцев и управленцев компании, которые принимают решения осознанно и пытаются достичь максимальной прибыли. Кроме того, есть некоторый набор факторов, которые зависят не от решения какого-либо конкретного человека, а от общей

обстановки. Поэтому в качестве природы возьмем ситуацию на рынке. Она не представляет собой осознанного игрока, не стремится кому-либо противодействовать и ей неважен результат действий по оптимизации капитала конкретной компании.

Математической моделью игры с природой является матрица выигрышей (проигрышей) игрока при различных состояниях природы.

При любых состояниях рынка перед финансовым менеджером организации стоит цель увеличить стоимость фирмы или ее чистую прибыль. Но, к сожалению, при изменении динамики выгоды компании невозможно оценить количество инвестиций, затраченных для получения данной прибыли. Чтобы избежать подобных трудностей, необходимо применить величину денежного потока фирмы, потому что он позволяет скорректировать стоимость чистой прибыли с уровнем вложенных инвестиций [3].

Таким образом, чтобы определить стоимость любой компании на основе ее денежных потоков и стоимости капитала, необходимо использовать модель дисконтированных денежных потоков. Согласно этому методу, стоимость организации обратно пропорциональна величине ее капитала. Поэтому, пытаясь увеличить стоимость фирмы, финансовый менеджер должен стремиться снизить значение стоимости капитала. Стоимость капитала (WACC) представляет собой средневзвешенную стоимость собственного и заемного капиталов [4]:

$$WACC = D_{ск} * R_{ск} + D_{зк} * R_{зк} * (1 - T)$$

Рис. 1 Стоимость капитала / Capital value

Поэтому добиться снижения стоимости капитала (WACC) можно, либо уменьшив величины собственного и заемного капитала, либо изменив соотношение собственных и заемных средств.

Итак, целью построения теоретико-игровой модели является нахождение

оптимальной структуры капитала в зависимости от ситуации на фондовом рынке.

Определим основные компоненты модели игры с природой. Для этого формализуем варианты действий финансового менеджера предприятия в процессе распределения капитала и возможное поло-

жение дел на фондовом рынке в будущем.

В нашем случае компания принимает решение по составу капитала, то есть распределяет собственные и заемные средства в процентном соотношении. А значит, каждое из значений $D_{ск}$ и $D_{зк}$ может находиться в пределах от 0% до 100%, причем их сумма всегда равна 100% (составляют весь капитал). В качестве возможных стратегий активного игрока A_i рассмотрим любое значение $D_{ск}$ из указанной области, которое можно считать принадлежащим одному из, например, $i=11$ промежутков (для получения более точного результата можно положить $i=100$).

Составим таблицу с показателями $D_{ск}$ и $D_{зк}$. Для получения величины

собственного капитала в Microsoft Excel воспользуемся функцией СЛУЧМЕЖДУ(0;100). Таким образом, получим 11 значений из интервала [0%;100%], не лежащих близко друг к другу. Все дальнейшие вычисления по получению других значений из рассмотренного интервала полностью автоматизированы, так как перезапуская данную функцию, получим несколько наборов значений. Это позволит проверить результаты и сделать вывод в общем виде и найти наиболее оптимальное решение для нескольких наборов долей собственных и заемных средств.

Получим несколько таблиц с различными входными данными следующего формата:

Таблица 1

Набор стратегий компании / The set of strategies of the company

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Дск	87%	69%	87%	39%	9%	90%	63%	62%	42%	95%	57%
Дзк	13%	31%	13%	61%	91%	10%	37%	38%	58%	5%	43%

В качестве природы возьмем значения месячных доходностей из индекса ММВБ, который является основным индикатором фондового рынка нашей страны. Найдем его месячные котировки с января 2015 до декабря 2017 года и вычислим доходности. В качестве возможных состояний природы P_j примем значения доходности ММВБ. Разделим имеющиеся статистические

данные на $j=12$ частей и для каждой из них найдем среднее значение. Они достаточно разбросаны и в целом отражают различные состояния биржи (строка r ММВБ).

Таблица состояний природы для различных вариантов распределения долей собственных и заемных средств примет следующий вид:

Таблица 2

Состояния фондового рынка / State of the stock market

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12
r ММВБ	5,07%	0,58%	-0,23%	2,32%	2,02%	0,35%	1,50%	4,04%	-3,74%	-2,00%	3,33%	0,52%
САРМ	5,56%	-0,06%	3,27%	5,81%	7,13%	4,20%	6,12%	5,20%	-6,08%	7,80%	6,01%	4,62%

В качестве выигрыша некоторой компании будем рассматривать величину, обратно пропорциональную средневзвешенной стоимости капитала [3]. Тогда выигрыш организации при выборе ею стратегии A_i при состоянии фондового рынка P_j обозначим как $a_{ij}=1/(1+WACC_{ij})$, где $WACC_{ij}$ – это средневзвешенная стоимость капитала при условии соответствия структуры капитала стратегии A_i и доходности индекса ММВБ, соответствующей состоянию природы P_j .

Средневзвешенная стоимость капитала и доходность собственных средств функционально зависят от структуры капитала. Именно на этой теории основывается модель САРМ, которую мы будем использовать в расчете значений платежной матрицы.

Итак, получим несколько платежных матриц выигрышей для ПАО «Лукойл» за 2015-2017 годы следующего вида, каждая из которых будет иметь следующий вид:

Таблица 3

Платежная матрица / Payoff matrix

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12
A1	10,40%	21,20%	13,13%	10,18%	9,11%	11,87%	9,90%	10,75%	-192,63%	8,65%	10,00%	11,38%
A2	7,23%	10,05%	8,16%	7,14%	6,70%	7,76%	7,03%	7,36%	17,25%	6,50%	7,07%	7,59%
A3	10,40%	21,20%	13,13%	10,18%	9,11%	11,87%	9,90%	10,75%	-192,63%	8,65%	10,00%	11,38%
A4	4,79%	5,35%	5,01%	4,77%	4,66%	4,92%	4,74%	4,82%	6,12%	4,60%	4,75%	4,88%
A5	3,58%	3,65%	3,61%	3,58%	3,57%	3,60%	3,58%	3,59%	3,72%	3,56%	3,58%	3,59%
A6	11,22%	26,01%	14,61%	10,96%	9,69%	13,02%	10,62%	11,65%	-63,61%	9,15%	10,74%	12,41%
A7	6,56%	8,55%	7,25%	6,50%	6,16%	6,95%	6,41%	6,66%	12,65%	6,01%	6,44%	6,83%
A8	6,46%	8,34%	7,12%	6,40%	6,08%	6,84%	6,32%	6,56%	12,11%	5,93%	6,35%	6,72%
A9	4,96%	5,62%	5,21%	4,93%	4,80%	5,10%	4,90%	5,00%	6,55%	4,74%	4,91%	5,06%
A10	12,93%	41,82%	17,99%	12,55%	10,84%	15,53%	12,09%	13,53%	-30,06%	10,14%	12,26%	14,62%
A11	6,01%	7,44%	6,52%	5,96%	5,70%	6,30%	5,89%	6,08%	9,99%	5,58%	5,92%	6,21%

WACC - это общая стоимость капитала, рассчитанная как сумма доходности собственных и заемных средств, взвешенных по их удельной доле в структуре распределения средств. Значит, выигрыши a_{ij} показывают на сколько уменьшится стоимость капитала (что принесет наибольшую прибыль организации), если управляющие выберут значения долей, соответствующие стратегии A_i . При этом индекс ММВБ в этот момент времени бу-

дет принимать некоторое значение Π_j .

Опираясь на полученные значения, мы можем найти наиболее оптимальные стратегии и вынести некоторые рекомендации по распределению средств в собственном и заемном капитале в будущем. Для этого могут быть использованы различные критерии эффективности в зависимости от интересов активного игрока – руководства рассматриваемой компании.

Список источников

1. [Электронный ресурс] // Интерфакс, 1991-2018. URL: <http://www.interfax.ru>. (Дата обращения: 24.04.2018)
2. Т.И.Гулюгина «Теоретико-игровая модель оптимизации структуры капитала компании» - М.: Вопросы экономики и права, 2012. – с.100-104
3. [Электронный ресурс] // Финансовый анализ, 2017-2018. URL: <http://finzz.ru/>. (Дата обращения: 19.04.2018)
4. Т.И.Гулюгина «Оптимизация структуры капитала предприятия: теоретико-игровой подход» - Пермь.: Экономика, управление, финансы, 2012. – с.120-122