

## 10.6. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ О ВЛИЯНИИ ОТРАСЛЕВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА СТРУКТУРУ КАПИТАЛА РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Макарова С.Г., к.э.н., доцент кафедры  
«Финансы и кредит»;  
Великороссова Е.Н., студент магистратуры

*Экономический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова*

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)  
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

В данной работе на основе эмпирического анализа авторы тестируют гипотезу, существуют ли межотраслевые различия в структуре капитала российских компаний, а также выявляют факторы, влияющие на данные различия.

### Основные этапы эмпирического исследования влияния отраслевой принадлежности компании на ее структуру капитала

#### Этап 1

На первом этапе исследования мы проведем статистический кластерный анализ структуры капитала российских компаний на основе панельных данных за 2007-2011 гг., чтобы определить, различается ли структура капитала российских компаний по отраслям, и какие выделенные факторы структуры капитала определяют данное различие. Сначала мы проверим первую выдвинутую гипотезу: среднее значение долговой нагрузки различается по отраслям.

Во-первых, проведем группировку отраслей по среднему значению структуры капитала на основе данных за 5 лет, чтобы проверить первую выдвинутую гипотезу. На основе группировки можно выделить четыре достаточно устойчивых во времени класса отраслей по среднему значению долговой нагрузки (высокое, выше среднего, ниже среднего (или среднее, так как в данный класс входит наибольшее число отраслей), малое значение леввериджа) (табл. 1).

Таблица 1

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОТРАСЛЕЙ ПО СРЕДНЕМУ ЗНАЧЕНИЮ ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА (D/E, ИЗМЕРЕНИЕ В ДОЛЯХ)<sup>1</sup>**

Среднее значение финансового рычага	Годы				
	2007	2008	2009	2010	2011
$1 \leq D/E < 3$	Машиностроение	Транспорт; машиностроение	Машиностроение	Машиностроение; транспорт	Машиностроение; транспорт; черная металлургия
$0,5 \leq D/E < 1$	Телекоммуникации и связь	Телекоммуникации и связь; электроэнергетика; нефтяная и нефтегазовая	Электроэнергетика; черная металлургия	Черная металлургия; Электроэнергетика	Телекоммуникации и связь; Электроэнергетика
$0,06 \leq D/E < 0,5$	Транспорт; электроэнергетика; нефтяная и нефтегазовая; цветная металлургия; торговля; химическая и нефтехимическая; черная металлургия	Торговля; черная металлургия; химическая и нефтехимическая; цветная металлургия	Транспорт; Телекоммуникации и связь; химическая и нефтехимическая; нефтяная и нефтегазовая; цветная металлургия	Телекоммуникации и связь; химическая и нефтехимическая; торговля; цветная металлургия; нефтяная и нефтегазовая	Торговля; нефтяная и нефтегазовая; химическая и нефтехимическая; цветная металлургия
$0 \leq D/E < 0,06$	Пищевая; фармацевтическая	Пищевая; фармацевтическая	Пищевая; фармацевтическая; торговля	Пищевая; фармацевтическая	Пищевая; фармацевтическая

Таблица 2

**ОСНОВНЫЕ СРЕДНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕМЕННОЙ ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА**

Показатель	Годы				
	2007	2008	2009	2010	2011
Среднее значение рычага	0,244	0,719	0,472	0,548	0,841
Стандартное отклонение	0,269	1,022	0,539	0,691	1,002
Минимальное значение	0,011	0	0,007	0	0
Максимальное значение	1,428	6,891	2,479	3,014	4,732

Из приведенной результирующей табл. 2 видно, что:

- во-первых, долговая нагрузка значимо варьируется от отрасли к отрасли;
- во-вторых, компании из определенной отрасли на протяжении долгосрочного временного периода стареются

<sup>1</sup> Источник: составлено авторами на основе эмпирических данных (выборка по 53 компаниям за 2007-2011 гг.).

<sup>2</sup> D – долговая нагрузка компаний; E – собственный капитал компаний.

придерживаться стабильного значения структуры капитала, что подтверждает определение структуры капитала как долгосрочное решение фирм.

Также из анализа общей средней долговой нагрузки заметна устойчивая тенденция роста долговой нагрузки среди российских компаний (скачок в 2008 г. объясняется тем, что, так как капитализация многих компаний сильно упала из-за кризиса, то рыночный финансовый рычаг резко увеличился). Данный факт можно объяснить тем, что в Российской Федерации развиваются рынки капитала, компании растут, и у них есть множество возможностей по привлечению заемного капитала и увеличению долговой нагрузки.

Чтобы понять, почему в разных отраслях различаются значения леввериджа, какие отраслевые факторы влияют на данное различие, проведем теперь кластерный анализ компаний, используя в качестве параметров кластеризации значения следующих показателей:

- структура капитала (основной параметр кластеризации, так как мы изучаем особенности формирования именно структуры капитала),
- факторы, наиболее зависящие, по нашим предположениям, от отрасли, в которой функционирует компания: структура активов, прибыльность, риск продаж (бизнес-риск), чтобы выделить как можно более точно отраслевые особенности формирования структуры капитала.

И теперь выделим группы отраслей со сходными характеристиками. Проведем такой анализ для 2011-го и 2007 гг., чтобы посмотреть, произошли ли какие-то существенные изменения с течением времени в выборе структуры капитала компаниями в разных отраслях.

Проведя кластерный анализ по данным за 2007 г. методом ближнего соседа, методом дальнего соседа и средней связи, убираем выбросы данных и получаем три крупных кластера компаний (табл. 3, 4).

Таблица 3

**СОСТАВ КЛАСТЕРОВ ПО ДАННЫМ 2007 Г (ОТРАСЛЬ И ЧИСЛО КОМПАНИЙ ЭТОЙ ОТРАСЛИ, ПОПАВШИХ В ГРУППУ)<sup>3</sup>**

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Торговля – 3; транспорт – 1; нефтяная – 2; электроэнергетика – 10; телекоммуникации и связь – 1	Торговля – 1; транспорт – 1; телекоммуникации и связь – 2; машиностроение – 2; пищевая – 1; электроэнергетика – 1; химическая – 1	Телекоммуникации и связь – 1; транспорт – 2; машиностроение – 2; нефтяная – 4; пищевая – 3; фармацевтическая – 2; химическая – 3; цветная металлургия – 2; черная металлургия – 5

Мы получили разбиение на группы в зависимости от значений факторов, теперь нужно проверить значимость данного разбиения на основе анализа внутригрупповых и межгрупповых дисперсий.

Гипотеза о равенстве межгрупповой и внутригрупповой дисперсий отвергается на 1% уровне значимости для всех переменных (табл. 4), что говорит о том, что разбиение по всем взятым переменным значимо. Анализ средних значений переменных по кластерам (табл. 3) позволяет сделать следующие выводы:

- кластер 1. Компании с высоким значением бизнес-риска имеют низкий левверидж, хотя и уровень материальности

<sup>3</sup> Источник: составлено на основе результатов анализа в программе STATISTICA 7.

активов достаточно высок. Сюда попали компании из отрасли торговли и электроэнергетики.

- Кластер 2. Фирмы с высоким значением долговой нагрузки имеют высокие значения материальности активов, низкие значения бизнес риска и относительно низкую прибыльность. В данный кластер попали наиболее крупные и леввериджированные компании машиностроения, транспорта, электроэнергетики, телекоммуникаций и связи и т.д.;
- Кластер 3. Компании с низким значением материальности активов, средними значениями риска и высокой прибыльностью имеют значения долговой нагрузки ниже среднего. Сюда попали следующие отрасли:
  - нефтяная промышленность;
  - пищевая промышленность;
  - фармацевтическая промышленность;
  - химическая промышленность;
  - цветная и черная металлургия.

Таблица 4

**ВНУТРИГРУПОВЫЕ И МЕЖГРУПОВЫЕ ДИСПЕРСИИ<sup>4</sup>**

Показатель	Межгрупповая дисперсия	Внутригрупповая дисперсия	F-статистика	p-значение
<i>D/E</i>	35,38353	15,65420	53,1175	0
<i>P/A</i> <sup>5</sup>	6,19286	18,83212	7,72787	0,001254
<i>Var (Sales)</i> <sup>6</sup>	11,20417	24,12036	10,9160	0,000128
<i>ROA</i> <sup>7</sup>	20,87698	18,32488	26,7728	0

Проанализировав выборку за 2011 г., получаем следующее распределение компаний по кластерам (см. табл. 5). Можно видеть, что со временем происходят изменения в структуре капитала и характеристиках компаний, стратегии поведения компаний диверсифицируются, и поэтому число групп кластеризации увеличилось.

Таблица 5

**СОСТАВ КЛАСТЕРОВ ПО ДАННЫМ 2011 Г. (ОТРАСЛЬ И ЧИСЛО КОМПАНИЙ, ПОПАВШИХ В ГРУППУ)<sup>8</sup>**

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Машиностроение – 1; транспорт – 1; черная металлургия – 3; электроэнергетика – 10; нефтяная – 2; пищевая – 1; телекоммуникации и связь – 2; торговля – 1	Машиностроение – 1; нефтяная – 2; транспорт – 1; черная металлургия – 1; пищевая – 1; химическая – 2; цветная металлургия – 2; телекоммуникации и связь – 1; фармацевтическая – 1	Электроэнергетика – 2; нефтяная – 2; химическая – 2; телекоммуникации и связь – 1; фармацевтическая – 1	Пищевая – 2; машиностроение – 1; торговля – 4; транспорт – 1

Мы получили картину того, как ведут себя факторы в каждой из получившихся групп. Также нужно проверить, является ли разбиение в кластеры по данным переменным значимым на основе анализа внутриклассовых и межклассовых дисперсий (табл. 6).

Таблица 6

<sup>4</sup> Источник: составлено на основе результатов анализа в программе STATISTICA 7.

<sup>5</sup> *P/A* – отношение основных средств к балансовой стоимости активов.

<sup>6</sup> *Var (Sales)* – дисперсия продаж.

<sup>7</sup> *ROA* – рентабельность активов.

<sup>8</sup> Источник: составлено на основе результатов анализа в программе STATISTICA 7.

**АНАЛИЗ ВНУТРИГРУППОВОЙ И МЕЖГРУППОВОЙ ДИСПЕРСИИ<sup>9</sup>**

Показатель	Межгрупповая дисперсия	Внутригрупповая дисперсия	F-статистика	p-значение
<i>D/E</i>	2,90480	9,55820	4,55860	0,007147
<i>P/A</i>	30,88387	16,23908	28,52736	0,000000
<i>Var (Sales)</i>	32,18935	19,48050	24,78582	0,000000
<i>ROA</i>	24,80545	24,79022	15,00922	0,000001

Гипотеза о равенстве межгрупповой и внутригрупповой дисперсий отвергается на 1% уровне значимости для всех переменных (см. табл. 6), что говорит о том, что разбиение по всем взятым переменным значимо. Анализ графика средних значений переменных в кластерах позволяет сделать следующие выводы:

- 1-й кластер. Фирмы с наиболее высокой долговой нагрузкой имеют высокую долю основных средств в суммарных активах, также относительно низкий уровень вариации продаж и низкую прибыльность, что полностью подтверждает ранее обоснованные теоретические положения. К данному типу формирования структуры капитала согласно числу попавших компаний достаточно точно можно отнести отрасль черной металлургии и электроэнергетику.
- 2-й кластер. Фирмы со средним значением долговой нагрузки имеют средний уровень материальности активов, низкий уровень риска и относительно высокую прибыльность. В данной группе возросла прибыльность и, соответственно, снизился средний уровень долговой нагрузки, что также было доказано в теории. Данному типу компаний соответствует цветная металлургия.
- 3-й кластер. При увеличении бизнес-риска при практически неизменных других показателях снижается леверидж.
- 4-й кластер. Наиболее низкую долговую нагрузку имеют фирмы с низкой долей основных фондов в активах. Это, например, отрасль торговли.

На основе кластерного анализа компаний за 2007 и 2011 годы можно выделить определенные закономерности относительно того, почему у компании та или иная структура капитала.

- Обычно компании с высокой долей материальности активов и низким риском имеют более высокий леверидж.
- Высокорентабельные компании имеют низкое значение долговой нагрузки.
- Компании с высоким бизнес-риском имеют низкое значение левериджа.

**Этап 2**

Вторым этапом нашего исследования является панельный регрессионный анализ.

Выборка состоит из 53 крупнейших по капитализации российских компаний, панель содержит 265 наблюдений. Приведем описательные статистики переменных в табл. 7. Очевидно, что данная выборка может быть нерепрезентативной для российских фирм в целом, так как содержит только крупнейшие компании, имеющие лучший доступ к финансовым рынкам в сравнении со средними и малыми компаниями. Также данная выборка не в полной мере отражает отраслевую структуру российской экономики, так как в целях расчета рыночной структуры капитала мы брали компании, акции которых размещены на бирже, но российский фондовый рынок еще является недостаточно развитым и его капитализацию в большей мере составляют компании энергетического и сырьевого сектора. Однако, в первых, используются панельные данные, что повы-

шает эффективность эконометрических оценок, а во-вторых, мы будем использовать несколько видов панельных моделей, в-третьих, при конечной интерпретации результатов мы будем учитывать как кластерный, так и эконометрический анализ, поэтому, в целом, мы должны получить адекватный результат.

В рамках панельного анализа будут составлены следующие виды регрессии:

- сквозная (pooled);
- регрессия с фиксированными эффектами (fixed effect);
- регрессия со случайными эффектами (random effect).

Для нахождения наилучшей объясняющей модели будет происходить перебор объясняющих регрессоров и их логарифмов, так как связь может оказаться как линейной, так и логарифмической. С помощью следующих тестов на 5%-м уровне значимости для зависимой переменной будет выбрана наиболее адекватная и значимая модель:

- **F-тест** для тестирования модели на основе сквозной регрессии против модели с детерминированными эффектами;
- тест Бреуша-Пагана для тестирования модели на основе сквозной регрессии против модели со случайным эффектом;
- тест Хаусмана для тестирования модели с детерминированными эффектами против модели со случайным эффектом.

Сначала построим общую регрессию (pooled). Обычная регрессия предполагает, что у экономических единиц нет индивидуальных различий. Сравнивая модели по значимости переменных и по значению коэффициента детерминации **R<sup>2</sup>** находим лучший вид общей регрессии (табл. 8).

В результате проведения теста Бреуша-Пагана на адекватность простой объединенной регрессии было получено:

**Статистика Бреуша-Пагана (Breusch-Pagan):**  
**LM = 98,7693;**

**p-значение = P(Chi-квадрат(1) > 98,7693) = 2,83692e-023.**

Низкие **p-значения** указывают на слабую нулевую гипотезу об адекватности объединенной модели панельных данных, отдавая преимущество модели со случайными эффектами.

Модель с фиксированными эффектами следует применять, когда каждая экономическая единица «особая» и не может рассматриваться как результат случайного выбора из некоторой генеральной совокупности. Что как раз подходит в нашем случае, так как в выборку попали именно самые крупные компании отрасли (по размеру рыночной капитализации). Временные фиксированные эффекты используются, чтобы исключить влияние тренда на зависимые и независимые переменные. Индивидуальные эффекты применяются, чтобы заменить упущенные факторы структуры капитала.

Однако модель с фиксированными эффектами не может применяться, если присутствует фактор, не зависящий от времени, так как он будет коррелирован с фиксированными индивидуальными эффектами.

<sup>9</sup> Источник: построено на основе результатов анализа в программе STATISTICA 7.

Таблица 7

ОПИСАТЕЛЬНЫЕ СТАТИСТИКИ ПЕРЕМЕННЫХ О ВЛИЯНИИ ФАКТОРОВ НА СТРУКТУРУ КАПИТАЛА В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Показатель	Обозначение	Среднее значение	Медиана	Минимум	Максимум	Ст. откл.
Структура капитала	<i>D/E</i>	0,56	0,36	0	6,89	0,78
Структура активов (основные средства к суммарным активам)	<i>P/A</i>	0,53	0,54	0,01	2,11	0,25
Темпы роста активов	<i>g(A)</i>	0,25	0,12	-0,34	4,56	0,54
Рентабельность активов	<i>ROA</i>	7,36	6,50	-40,40	42,26	9,97
Активы (млн. руб.)	<i>A</i>	419080	75031	4222	10900700	1247060
Продажи (млн. руб.)	<i>Sales</i>	269859	66089	3470	4637090	658101
Дисперсия продаж	<i>Var(Sales)</i>	0,338	0,293	0,029	1,051	0,182

Таблица 8

МОДЕЛЬ 1: РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА КОМПАНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ НА ОСНОВЕ ОБЪЕДИНЕННОГО (POOLED) МНК (ИСПОЛЬЗОВАНО НАБЛЮДЕНИЙ – 262, ВКЛЮЧЕНО 53 ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, ЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ: LN(D/E))<sup>10</sup>

Переменная	Кoeffициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	Уровень значимости <sup>11</sup>
<i>const</i>	-3,02831	0,590112	-5,1318	<0,00001	***
<i>ROA</i>	-0,0509202	0,00792363	-6,4264	<0,00001	***
<i>Var(Sales)</i>	-0,998001	0,435299	-2,2927	0,02267	**
<i>ln(A)</i>	0,178589	0,0519846	3,4354	0,00069	***
<i>P/A</i>	0,712123	0,322642	2,2072	0,02819	**

Таблица 9

ОСНОВНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ 1

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Сумма кв. остатков	407,0052	Ст. ошибка модели	1,258443
<i>R-квадрат</i>	0,201906	Испр. <i>R-квадрат</i>	0,189485
<i>F(4, 257)</i>	16,25434	<i>P-значение (F)</i>	6,99e-12

Таблица 10

МОДЕЛЬ 2: РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СТРУКТУРУ КАПИТАЛА КОМПАНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ПАНЕЛЬНОЙ РЕГРЕССИИ С ФИКСИРОВАННЫМИ ЭФФЕКТАМИ (ИСПОЛЬЗОВАНО НАБЛЮДЕНИЙ – 209, ВКЛЮЧЕНО 53 ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, ЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ: LN(D/E))

Переменная	Кoeffициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	Уровень значимости
<i>const</i>	-4,1312	2,17529	-1,8992	0,05943	*
<i>g(A)</i>	0,382143	0,11599	3,2946	0,00122	***
<i>ln(Sales)</i>	0,210586	0,187978	1,1203	0,26435	-
<i>P/A</i>	0,949134	0,735096	1,2912	0,19859	-

<sup>10</sup> Источник: табл. 10-16 составлены авторами.

<sup>11</sup> Примечание: \* – 10%-ый уровень значимости переменной; \*\* – 5%-й уровень значимости; \*\*\* – 1%-й уровень значимости.

Таблица 11

ОСНОВНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ 2

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Сумма кв. остатков	84,12902	Ст. ошибка модели	0,741527
<i>R-квадрат</i>	0,796359	Испр. <i>R-квадрат</i>	0,723154
<i>F(55, 153)</i>	10,87857	<i>P-значение (F)</i>	1,01e-31
Лог. правдоподобие	-201,4650	Крит. Акаике	514,9299
Крит. Шварца	702,1006	Крит. Хеннана-Куинна	590,6041

На основе проведенного *F*-теста на наличие фиксированных индивидуальных эффектов во второй модели нами было получено.

Таблица 12

МОДЕЛЬ 3: РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА КОМПАНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ПАНЕЛЬНОЙ РЕГРЕССИИ СО СЛУЧАЙНЫМИ ЭФФЕКТАМИ (GLS) (ИСПОЛЬЗОВАНО НАБЛЮДЕНИЙ – 262, ВКЛЮЧЕНО 53 ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, ЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ: LN(D/E))

Переменная	Кoeffициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	Уровень значимости
<i>Const</i>	-4,89915	0,932041	-5,2564	<0,00001	***
<i>ROA</i>	-0,0228902	0,00752886	-3,0403	0,00261	***
<i>ln(A)</i>	0,343053	0,0792753	4,3274	0,00002	***
<i>P/A</i>	0,446073	0,403215	1,1063	0,26963	-
<i>Var(Sales)</i>	-1,27919	0,76388	-1,6746	0,09523	*

Таблица 13

ОСНОВНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ 3

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Среднее зав. перемен	-1,308913	Ст. откл. зав. перемен	1,397825
Сумма кв. остатков	447,0741	Ст. ошибка модели	1,316376
Лог. правдоподобие	-441,7656	Крит. Акаике	893,5313
Крит. Шварца	911,3730	Крит. Хеннана-Куинна	900,7023

В нашем случае показатель вариации продаж, рассчитанный на основе пятилетних годовых данных, является независимым от времени, поэтому для него следует выбрать другой вид объясняющей модели (простая или модель со случайными эффектами).

По тем же критериям, что и при выборе общей модели регрессии, убрав наиболее незначимые перемен-

ные, получаем следующую модель 2 с фиксированными эффектами.

Нулевая гипотеза: группы имеют общие константы.

**Тестовая статистика:**  $F(52, 153) = 10,7367$ ;

**p-значение** =  $P(F(52, 153) > 10,7367) = 8,43907e-031$ .

Низкие p-значения F-теста свидетельствуют, что предположение об отсутствии индивидуальных фиксированных эффектов отвергается на любом уровне значимости, что свидетельствует в пользу регрессии с фиксированными эффектами против простой объединенной регрессии.

Таким образом, проведенные тесты доказывают необходимость использования моделей с фиксированными или со случайными эффектами против простой объединенной регрессии.

Если все объекты в выборке приблизительно сопоставимы или попали в выборку более-менее случайным образом, то следует применять модель со случайными эффектами. В нашем случае это не совсем так, потому что в выборку целенаправленно попали крупные компании. Однако следует протестировать и данный вид регрессии, т.к. на практике результаты могут оказаться различными. Выбрав наилучшую модель по значимости переменных, критериям Акаике и Шварца, получаем модель 3.

В результате проведения теста Бреуша-Пагана (Breusch-Pagan) для выбора между простой моделью регрессии и моделью со случайными эффектами было выявлено следующее:

**Нулевая гипотеза:** Дисперсия специфических для наблюдений ошибок = 0;

**Асимптотическая тестовая статистика:** Хи-квадрат(1) = 98,7693;

**p-значение** = 2,83692e-023.

Тест Бреуша-Пагана свидетельствует в пользу модели со случайными эффектами против простой объединенной регрессии.

Проведем тест Хаусмана (Hausman) для выбора между моделью со случайными эффектами против модели с фиксированными эффектами. В результате получены следующие данные:

**Нулевая гипотеза:** ОМНК оценки состоятельны;

**Асимптотическая тестовая статистика:** Хи-квадрат(3) = 43,0818;

**p-значение** = 2,36452e-009.

Тест Хаусмана отвергает гипотезу о случайных эффектах в пользу наличия фиксированных индивидуальных эффектов.

В целом, из-за особенности нашей выборки, куда входят наиболее крупные и значимые российские компании, и как, соответственно, показали проведенные тесты выбора наиболее адекватных моделей, логически наиболее правильным является использование модели с фиксированными индивидуальными эффектами. Однако в силу того, что в нашем анализе структуры капитала присутствуют факторы, которые в целом не сильно зависят от временного периода (тем более, что в нашем случае используется достаточно короткий временной ряд – пять лет, а фирмы, в основном, придерживаются своих долгосрочных и среднесрочных стратегий относительно, например, нормы рентабельности активов или размера основных средств, а также переменная бизнес-риска, как было указано, из-за своей специфики и способа измерения не зависит от времени в данной модели), то анализ влияния некоторых факторов на структуру капитала нельзя проводить в рамках модели с фиксированными эффектами. Поэтому невозможно однозначно выбрать между моделью с фиксированными эффектами и моделью со случайными эффектами, и исходя из этого, мы учтем при подведении итогов результаты обеих моделей.

В табл. 14 приведем результаты всех трех видов моделей регрессии, и сделаем выводы относительно влияния регрессоров на зависимую переменную.

Таблица 14

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА СТРУКТУРУ КАПИТАЛА (ЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ – LN(D/E))<sup>12</sup>**

Регрессор	Объединенная (pooled) регрессия	Модель с фиксированными эффектами	Модель со случайными эффектами	Знак влияния на левверидж	Подтвердилась или нет выдвинутая гипотеза
Бизнес-риск <b>Var(Sales)</b>	-0,998** (0,435)	-	-1,279* (0,764)	Отрицательный	Гипотеза 2 не отвергается
Структура активов <b>P/A</b>	0,712** (0,323)	0,949 (0,735)	0,446 (0,403)	Положительный	Гипотеза 3 не отвергается с оговоркой на значимость
Рост <b>g(A)</b>	-	0,382*** (0,116)	-	Положительный	Гипотеза 4 не отвергается
Размер	<b>ln(A)</b>	0,179*** (0,052)	0,343*** (0,079)	Положительный	Гипотеза 5 не отвергается
	<b>ln(Sales)</b>	-	0,211 (0,188)		
Прибыльность <b>ROA</b>	-0,051*** (0,008)	-	-0,023*** (0,008)	Отрицательный	Гипотеза 6 не отвергается

<sup>12</sup> Примечание: \* – 10% уровень значимости коэффициентов регрессии, \*\* – 5% уровень значимости, \*\*\* – 1% уровень значимости.

Примечание 2: Если в ячейке коэффициента регрессии не стоит значения, значит, данный фактор был исключен из модели как наиболее незначимый. Примечание 3: В скобках под значением коэффициента приведена стандартная ошибка.

### Интерпретация результатов эмпирического исследования структуры капитала

В первой части исследования из проведенного статистического кластерного анализа структуры капитала мы получили следующие особенности формирования структуры капитала компаний из различных отраслей российской экономики.

- Транспорт и машиностроение стабильно являются отраслями с высоким значением долговой нагрузки ( $>1$ ), что также соответствует результатам ранее проводившихся исследований структуры капитала российских предприятий. Так сложилось, что в данных отраслях работают крупные предприятия, сильно полагающиеся на заемный капитал. Данный результат объясняется тем, что у компаний из данной отрасли достаточно высока доля основных средств в структуре активов, им присущ средний и ниже среднего уровень риска, а также невысокие показатели рентабельности. Данным отраслям присуща стабильность, что является одним из показателей, привлекающих кредиторов.
- У компаний из отрасли черной металлургии можно заметить устойчивый рост значений долговой нагрузки на протяжении 5 лет, что можно объяснить ростом и развитием отрасли, наращиванием капиталов. Если в 2007 г. предприятия черной металлургии вошли в кластер с низким уровнем материальности активов, низким риском, относительно высокой прибыльностью и, соответственно, низким значением финансового рычага, то в 2011 г. черная металлургия уже попала в кластер с высоким значением доли основных фондов в структуре активов, средними значениями прибыльности и уже высоким значением долговой нагрузки.
- Выше среднего имеют значение финансового рычага отрасли телекоммуникаций и связи, а также электроэнергетика. Спрос на продукцию данных отраслей стабильно растет, также данные отрасли относятся к регулируемым отраслям, что, как было сказано ранее, способствует увеличению левериджа. Как и в 2007, так и 2011 гг. предприятия из данных отраслей относятся к кластерам с высоким или средним уровнем доли основных средств в активах, средним уровнем риска и низкой рентабельностью, и, соответственно, долговой нагрузкой на уровне среднем или выше среднего.
- Самый низкий уровень долговой нагрузки ( $<0,1$ ) имеют пищевая и фармацевтическая промышленность. Это, в целом, можно объяснить наличием малой доли фондов в структуре активов компаний в данных отраслях, средним уровнем риска и относительно высокой рентабельностью.
- Значения финансового рычага компаний из других отраслей колеблются в среднем коридоре значений (0,3-0,6), и варьируются в зависимости от значений других параметров деятельности компании.

Итак, на основании проведенного статистического анализа гипотеза 1 о том, что среднее значение долговой нагрузки различается по отраслям, подтверждается. Мы показали на пятилетних данных, что средние значения финансового рычага по отраслям значительно различаются, так как можно выделить достаточно устойчивые во времени группы отраслей по среднему значению левериджа, а также разбиение компаний в кластеры по значению долговой нагрузки и отраслевым факторам структуры капитала статистически значимо. Мы показали, что можно выявить определенные зависимости между значениями отраслевых факторов структуры капитала и долговой нагрузкой.

Также мы получили следующие выводы относительно ранее выдвинутых гипотез.

- Во-первых, кроме подтверждения гипотезы 1 о том, что средние значения левериджа по компаниям из разных от-

раслей значительно различаются, мы показали, что на протяжении долгосрочного периода большинство отраслей остается в одном коридоре значений финансового рычага.

- Во-вторых, кластеризация по факторам структуры капитала, зависящим от отрасли, позволила определить, каковы принципы формирования структуры капитала, как эти факторы влияют на структуру капитала. Мы получили, что решения фирм в разных отраслях относительно структуры капитала зависят от отраслевых факторов, и влияние данных факторов полностью соответствует теоретическим объяснениям. Тем самым, зная, как отраслевые факторы влияют на структуру капитала, мы смогли привести объяснение, почему долговая нагрузка различается по отраслям.

Теперь рассмотрим результаты второго этапа исследования – панельного регрессионного анализа.

Все факторы, кроме структуры активов, оказались значимы или в модели с фиксированными, или же со случайными эффектами. Однако коэффициент при данном регрессоре оказался значимым в простой объединенной регрессии, к тому же знак при коэффициенте во всех случаях положительный. Также при кластерном анализе мы получили значимость разбиения на кластеры по данному показателю, и в группах, где высок данный показатель, значение левериджа выше, чем в группах, где данный показатель ниже. Поэтому по общим итогам исследования, можно сказать, что гипотеза о положительном влиянии данного показателя на леверидж не отвергается.

Итак, мы получили следующие результаты относительно влияния отраслевых факторов на структуру капитала российских компаний:

- чем выше доля основных средств в активах компании, тем выше уровень долговой нагрузки;
- чем выше значение бизнес-риска, измеряемого показателем вариации продаж, тем ниже долговая нагрузка;
- чем больше размер компании, измеряемый величиной ее активов, тем выше долговая нагрузка;
- чем выше рентабельность активов компании, тем ниже долговая нагрузка;
- чем больше рост компании, измеряемый темпом роста ее активов, тем выше долговая нагрузка.

Проинтерпретируем данные результаты. В компромиссной теории доказывается положительное влияние структуры активов, размера фирмы и отрицательное влияние уровня бизнес-риска на структуру капитала. В теории порядка финансирования доказывается однозначно отрицательное влияние прибыльности и положительное влияние возможностей роста. Эмпирическими исследованиями на развитых рынках было подтверждено такое же направление влияния структуры активов, бизнес риска и прибыльности, а в двух других полученных нами показателях (размер компании и перспективы роста) наблюдается различие. Совпадение направления влияния на структуру капитала таких наиболее важных отраслевых факторов, как структура активов, бизнес-риск и прибыльность, на российском и развитых западных рынках свидетельствует о том, что отрасль влияет на структуру капитала, независимо от страны, независимо от того – развитый рынок или развивающийся.

Различие же с развитыми рынками составляют следующие факторы: возможности роста и размер фирмы. На развитых рынках быстро растущие компании имеют низкие значения левериджа, тогда как для российских компаний мы получили, что рост положительно влияет на долговую нагрузку, что является, возможно, особенностью развивающихся рынков.

Таблица 15

**ЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ОТРАСЛЕВЫХ ДЕТЕРМИНАНТ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ И НАПРАВЛЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА УРОВЕНЬ ДОЛГОВОЙ НАГРУЗКИ<sup>13, 14</sup>**

Отрасль	Отраслевые факторы структуры капитала				Уровень долговой нагрузки
	Уровень материальности активов	Бизнес-риск	Прибыльность	Возможности роста	
Фармацевтическая. Химическая и нефтехимическая. Пищевая	Низкий (отрицательное влияние, (-))	Средний (-)	Высокая (-)	Средние и выше среднего (+)	Низкий
Электроэнергетика. Нефтяная и нефтегазовая. Черная металлургия. Телекоммуникации и связь	Высокий (положительное влияние, (+))	Низкий (+)	Средняя	Высокие (+)	Выше среднего
Цветная металлургия	Низкий (-)	Низкий (+)	Высокая (-)	Низкие (-)	Средний
Торговля	Низкий (-)	Высокий (-)	Низкая (+)	Выше среднего (+)	Ниже среднего
Машиностроение	Высокий (+)	Низкий (+)	Низкий (+)	Низкие (-)	Высокий
Транспорт	Высокий (+)	Низкий (+)	Средняя (+/-)	Средние	Высокий

Источник: составлено авторами.

Это объясняется тем, что развивается в целом рынок капитала и фирмы получают больше возможностей по привлечению капитала, и к тому же средний леверидж по российскому рынку растет, т.к. он находился на достаточно низком уровне по сравнению со многими развитыми странами.

Результаты эмпирических исследований влияния размера фирмы на развитых рынках также были различные, в зависимости от того, действует эффект масштаба или нет и т.д. На российском рынке мы получили устойчивую положительную зависимость между размером фирмы и уровнем долговой нагрузки, что можно объяснить тем, что обычно крупные компании являются более устойчивыми, более платежеспособными, что повышает доверие кредиторов к ним, и у них есть больше возможностей по привлечению финансирования.

По результатам практического исследования мы можем сформулировать следующие нижеперечисленные выводы относительно детерминант структуры капитала российских компаний и их влияния в различных отраслях.

- Отраслевая принадлежность влияет на структуру капитала российских компаний. В работе был проведен отраслевой анализ факторов структуры капитала, на основании которого мы смогли доказать влияние отрасли на структуру капитала. Поэтому приведем далее основные выводы относительно отраслевых детерминант структуры капитала.
- Увеличение доли основных средств в структуре активов предприятия положительно влияет на уровень долговой нагрузки компании. Среди российских компаний, высоким уровнем наличия основных средств и высоким левериджем отличаются компании из отраслей электроэнергетики, телекоммуникаций и связи, черной металлургии, транспорта и машиностроения.
- Увеличение уровня бизнес-риска отрицательно влияет на использование заемного финансирования. Среди российских отраслей высокий уровень риска имеют торговля, пищевая промышленность, химическая и нефтехимическая промышленность.
- Увеличение прибыльности компании отрицательно влияет на уровень долговой нагрузки. К достаточно прибыльным отраслям и с достаточно невысоким левериджем можно отнести фармацевтическую промышленность, пищевую, химическую и нефтехимическую промышленность, нефтяную и нефтегазовую промышленность, цветную металлургию.

- Увеличение роста компаний положительно влияет на леверидж. К стабильно растущим отраслям определенно можно отнести торговлю, электроэнергетику.
- Увеличение размера компаний положительно влияет на леверидж.

В табл. 15 подведем итоги анализа отраслевых детерминант структуры капитала российских компаний.

**Литература**

1. Березинец И.В. и др. Финансовые решения российских компаний: результаты эмпирического анализа [Текст] / Березинец И.В., Размочаев А.В., Волков Д.Л. // Вестн. Санкт-Петербургского ун-та ; Сер. 8 : Менеджмент. – 2010. – Вып. 1. – С. 3-26.
2. Галин Т.В. Факторы, определяющие оптимальную структуру капитала [Текст] / Галин Т.В. // Вестн. Томского госуд. педагогического ун-та. – 2003. – №5. – С. 98-100.
3. Данилов П.В. Факторы формирования структуры капитала российских и украинских компаний [Текст] / Данилов П.В. // Ж-л экономической теории. – 2007. – №4. – С. 145-160.
4. За пять лет ликвидации активов Lehman Brothers юристы и аудиторы заработали 3 млрд. долл. [Электронный ресурс] // Ведомости. – 2013. – 16 сент. URL: <http://www.vedomosti.ru/finance/news/16375871/zarabotat-na-pokojnike>
5. Зинкевич Н.В. Эмпирическое тестирование теорий структуры капитала: модели, направления, результаты [Текст] / Зинкевич Н.В., Олеванова Е.А. // Корпоративные финансы – 2008. – №1. – С. 81-102. URL: [http://cfjournal.hse.ru/data/2010/12/31/1208181300/5\\_zinkevich\\_olevanova\\_81\\_102.pdf](http://cfjournal.hse.ru/data/2010/12/31/1208181300/5_zinkevich_olevanova_81_102.pdf)
6. Иванов И. Детерминанты структуры капитала публичных российских компаний [Электронный ресурс] / Иванов И. // Корпоративные финансы. – 2010. – №1. URL: [http://cfjournal.hse.ru/data/2010/12/31/1208184803/Vypusk13\\_ivanov\\_5\\_38.pdf](http://cfjournal.hse.ru/data/2010/12/31/1208184803/Vypusk13_ivanov_5_38.pdf)
7. Ивашковская И.В. Детерминанты стратегических решений о финансировании крупных компаний на развивающихся рынках капитала: пример России, Бразилии и Китая [Текст] / И.В. Ивашковская, М.С. Солнцева // Российский журнал менеджмента. – 2009. – Т. 7. – №1. – С. 25-42.
8. Комплексный анализ надежности нефинансовых предприятий [Электронный ресурс] // Деньги и кредит. – 2013. – №5. Доступ из информационной базы «Интегрум».
9. Макеева Е. Управление финансовой структурой капитала [Текст] / Макеева Е. // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2010. – №1. – С. 166-170.
10. Мы первые, кому удалось привлечь кредит под залог интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] // Финансовый директор. – 2012. – №10. URL: <http://e.fd.ru/article.aspx?aid=297069>

<sup>13</sup> В скобках указано направление влияние фактора на значение финансового рычага в случае, когда оно определено однозначно («-» – отрицательное влияние, «+» – положительное влияние).

<sup>14</sup> Источник: составлено авторами.

11. О кредитовании организаций нефинансового сектора экономики [Электронный ресурс] // Деньги и кредит. – 2010. – №3. Доступ из информационной базы «Интегрум».
12. Райзберг Б.А. и др. Современный экономический словарь [Текст] / Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. – 5-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2007.
13. Рейтинг крупнейших компаний «Эксперт 400»: 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://raexpert.ru/ratings/expert400/2012/>;
14. Шарикова О.В. Исследование структуры капитала: теория и практика [Текст] / Шарикова О.В. // Перспективы науки. – 2011. – №20. – С. 129-131.
15. Шахина Н.А. Empirical testing of dynamic capital structure choice: case of russian companies [Электронный ресурс] / Шахина Н.А., Кокорева М.С. // Корпоративные финансы. – 2010. – №4. – С. 31-40. URL: <http://cfjournal.hse.ru/data/2012/03/07/1266496510/31-40.pdf>
16. Электронная база данных российских компаний СПАРК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.spark-interfax.ru/>
17. Antoniou A., Gurney Y., Paudyal K. The determinants of capital structure: capital market-oriented versus bank-oriented institutions // Journal of financial and quantitative analysis. 2008. Vol. 43. №1. Pp. 59-92.
18. Bradley M., Jarrell G.A., Han Kim. E. On the existence of an optimal capital structure: theory and evidence // The journal of finance. 1984. Vol. 39. №3. Pp. 857-878.
19. DeAngelo H., Masulis R. Optimal capital structure under corporate and personal taxation // Journal of financial economics. 1980. №8. Pp. 3-29.
20. Ezra S. The theory of financial management. Columbia University Press, 1963.
21. Ferri M.G., Wesley J.H. Determinants of financial structure: a new methodological approach // The journal of finance. 1979. Vol. 34. №3. Pp. 631-644.
22. Filbeck G., Gorman R.R., Preece D. Behavioral aspects of the intra-industry capital structure decision // Journal of strategic and financial decisions. 1996. Vol. 9). Pp. 55-68.
23. Flath D., Knoeber C. Taxes, failure costs, and optimal industry capital structure: an empirical test // The journal of finance. 1980. №1. Pp. 99-117.
24. Frank M., Goyal V.K. Testing the pecking order theory of financial structure // Journal of financial economics. 2003. Vol. 67. Pp. 217-248.
25. Friend I., Lang L. An empirical test of the impact of managerial self-interest on corporate capital structure // Journal of finance. 1988. Vol. XLIII; №2. Pp. 271-281.
26. Harris M., Raviv A. The theory of capital structure // The journal of finance. 1991. Vol. 46. №1. Pp. 297-355.
27. Ivshkovskaya I.V., Sointseva M.S. The capital structure of russian companies: testing trade-off theory versus pecking order theory // EJournal of corporate finance. 2007. №2. Pp. 17-31.
28. Kester C.W. Capital and ownership structure: a comparison of United States and Japanese manufacturing corporations // Financial management. 1986. Pp. 5-16.
29. Kraus A., Litzenberger R.H. A state-preference model of optimal financial leverage // The journal of finance. 1973. Vol. 28. №4. Pp. 911-922.
30. MacKay P., Gordon P.M. How does industry affect firm financial structure? // The review of financial studies. 2005. Vol. 18. №4. Pp. 1433-1466.
31. Marsh P. The choice between equity and debt: an empirical study // Journal of finance. 1982. Vol. 37, №1. Pp. 121-144.
32. Miao J. Optimal capital structure and industry dynamics // The journal of finance. 2005. Vol. 60. №6. Pp. 2621-2659.
33. Modigliani F., Miller M.H. Corporate income taxes and the cost of capital: a correction // The American economic Review. 1963. Vol. 53. №3. Pp. 433-443.
34. Modigliani F., Miller M.H. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment // The American economic review. 1958. Vol. 48. №3. Pp. 261-297.
35. Myers S.C. Determinants of corporate borrowing // Journal of financial economics. 1977. Vol. 5. Pp. 147-175.
36. Myers S.C. The capital structure puzzle // The journal of finance. 1984. Vol. 39. №3. Pp. 575-592.
37. Nivorozhkin E. The dynamics of capital structure in transition economies // Economics of planning. 2004. №37. Pp. 25-45.
38. Ovtchinnikov A.V. Capital structure decisions: evidence from deregulated industries // Journal of financial economics. 2010. №95. Pp. 249-274.
39. Ozkan A. Determinants of capital structure and adjustments to long-run target: evidence from UK panel data // Journal of business finance and accounting. 2001. Vol. 28. №2. Pp. 175-199.
40. Patel J., Zeckhauser R., Hendricks Darryll. The rationality struggle: illustrations from financial markets // The American economic review. 1991. Vol. 81. №2. Pp. 232-236.
41. Psillaki M., Daskalakis N. Are the determinants of capital structure country or firm specific? // Small business economics. Vol. 33.-№3. Pp. 319-333.
42. Schwartz E., Aronson J.R. Some surrogate evidence in support of the concept of optimal financial structure // The journal of finance. 1967. Vol. 22. №1. Pp. 10-18.
43. Scot J.H., Jr. A theory of optimal capital structure // The bell journal of economics. 1976. Vol. 7. №1. Pp. 33-54.
44. Scott D.F., Jr., Martin J.D. Industry influence on financial structure // Financial management. 1975. Vol. 4. №1. Pp. 67-73.
45. Sinha S. Inter-industry variations in capital structure // Economic and political weekly. 1993. Vol. 28. №35. Pp. M91-M94.
46. Titman S., Wessels R. The Determinants of capital structure choice // The journal of finance. 1988. Vol. 43. №1. Pp. 1-19.

### Ключевые слова

Детерминанты структуры капитала, бизнес-риск; отрасль; корпоративный долг; собственный капитал; банкротство; теории структуры капитала; налоговый щит; недолговые налоговые щиты; постоянные операционные издержки; материальные активы; финансовый леверидж.

*Макарова Светлана Геннадьевна*

*Великороссова Екатерина Николаевна*

### РЕЦЕНЗИЯ

В статье приведены результаты исследования особенностей формирования структуры капитала в различных отраслях российской экономики. В отличие от ранее проведенных разработок, в данном исследовании в качестве ключевых факторов, определяющих выбор структуры капитала в различных отраслях, были выбраны степень материальности активов, бизнес-риск, прибыльность, а также факторы потенциала роста и размер фирмы. Указанные факторы ранее тестировались в рамках выявления межотраслевых различий структуры капитала на западных рынках. Что касается российских исследований, то влияние данных факторов также определялось в исследованиях, но применительно к общей совокупности отобранных авторами компаний, без учета выявления различий во влиянии данных факторов на структуру капитала по отраслям национальной экономики. В работе показано, что указанные факторы по-разному проявляют свое влияние на структуру капитала российских компаний. В современных рыночных условиях необходимость учета отраслевой специфики компаний довольно актуальна, поскольку компаниям приходится приспосабливаться к изменениям на финансовых рынках, колебаниям в макроэкономической конъюнктуре и институциональным преобразованиям.

На основе эмпирического анализа данных 53 крупнейших российских публичных компаний из 11 отраслей российской экономики, представляющих отчетность по международным стандартам финансовой отчетности (МСФО), за пятилетний период (2007-2011 гг.), было доказано, что на формирование структуры капитала в различных отраслях российской экономики зависит от таких факторов, как степень материальности активов, бизнес-риск, прибыльность, возможности роста, размер компании.

На основе кластерного анализа эмпирически доказано, что в рамках рассматриваемых отраслей на протяжении долгосрочного (пятилетнего) периода компании стремятся придерживаться стабильного среднего значения левериджа, что подтверждает долгосрочный характер решений относительно выбора структуры капитала компаний и наличие долгосрочных межотраслевых различий в структуре капитала компаний.

*Хорин А.Н., д.э.н., проф., зав. кафедрой «Финансы и кредит» Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова*

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)  
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)