

УДК 658.155.012:338.315:005.334

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА НА РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Спицын Владислав Владимирович^{1,2},
spitsin_vv@mail.ru

Михальчук Александр Александрович¹,
aamih@tpu.ru

Анохин Сергей Александрович³,
sanokhin@kent.edu

Спицына Любовь Юрьевна¹,
s_luba_07@mail.ru

¹ Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

² Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40

³ Кентский университет,
475 Террас драйв, г. Кент, шт. Огайо, США 44242-0001

Спицын Владислав Владимирович, кандидат экономических наук, доцент Школы инженерного предпринимательства Национального исследовательского Томского политехнического университета; доцент кафедры экономики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Михальчук Александр Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент отделения математики и информатики Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Анохин Сергей Александрович, доктор экономических наук (PhD), профессор Факультета маркетинга и предпринимательства Кентского университета.

Спицына Любовь Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент отделения социально-гуманитарных наук Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета.

***Актуальность** статьи обусловлена необходимостью обеспечения эффективного функционирования предприятий в условиях неблагоприятной внешней среды. **Целью** работы является исследование влияния структуры капитала и внешних условий на эффективность (рентабельность) деятельности промышленных предприятий России в разрезе форм собственности. **Объект исследования:** предприятия машиностроения в российской, иностранной и совместной собственности. **Период исследования:** 2012–2016 гг. **Методы.** При исследовании влияния доли заемного капитала и доли рабочего капитала (факторы) на чистую рентабельность предприятий применяются методы дисперсионного и регрессионного анализа панельных данных по финансовой отчетности предприятий. Выборка составила 1073 предприятия с количеством наблюдений 5365. **Результаты.** Построенные регрессионные модели показывают высоко значимое негативное влияние доли заемного капитала и высоко значимое позитивное влияние доли рабочего капитала на чистую рентабельность, что согласуется с Pecking order theory. Установлено негативное влияние фактора времени в 2013–2016 гг., причем сильное негативное влияние – в 2014 и 2016 гг. Детализация моделей*

показала, что с увеличением доли рабочего капитала и уменьшением доли заемного капитала ослабляется сила их влияние на чистую рентабельность. **Выводы.** Сформированные модели влияния структуры капитала на рентабельность ориентированы на владельцев, менеджеров и инвесторов и характеризуются более сильной зависимостью у предприятий в иностранной и совместной собственности. Показано, что кризис не преодолен, проблема неблагоприятной внешней среды остается актуальной для предприятий в российской и совместной собственности в 2016 г.

Ключевые слова: Предприятия в российской, иностранной и совместной собственности, машиностроение, панельные данные, заемный капитал, рабочий капитал, эффективность предприятий, регрессионный анализ, дисперсионный анализ, экономические санкции.

Введение

Проблема эффективного функционирования предприятий представляется крайне актуальной для собственников, менеджеров предприятий, инвесторов и государства. Одной из главных оценок эффективности деятельности предприятия является чистая прибыль и производный от нее показатель чистой рентабельности. На эти показатели влияют различные факторы. Спецификой России в последние годы стало существенное воздействие неблагоприятной внешней среды (политической напряженности и санкций, а также экономических составляющих: падение цен на нефть и курса рубля, снижение платежеспособного спроса населения) на эффективность деятельности предприятий.

Целью настоящей работы является исследование влияния внутренних и внешних факторов на эффективность деятельности предприятий. В качестве внутренних факторов изучается влияние доли заемного капитала и формы собственности предприятий на их чистую рентабельность. В качестве внешних факторов анализируется воздействие относительно стабильного периода 2012–2013 гг. и кризисного периода 2014–2016 гг. на чистую рентабельность. Выявленные закономерности и построенные модели развития позволят проводить прогнозирование изменения рентабельности предприятий в зависимости от изменения исследуемых факторов.

Объект исследования: предприятия машиностроительной отрасли России (ОКВЭД 1.1, подраздел ДК «Производство машин и оборудования» [1]) в разрезе форм собственности (предприятия в российской (РС, или RO), иностранной (ИС, или FO) и совместной (СС, или JO) собственности). Период исследования: 2012–2016 гг. Данные о финансовых показателях предприятий получены из системы СПАРК [2].

Обзор литературы

Зарубежные ученые большое внимание уделяют исследованию факторов, влияющих на эффективность (рентабельность) деятельности предприятия. Выявленные закономерности далее выступают в качестве рекомендаций для инвесторов, менеджеров предприятий, государственных и региональных органов управления.

В исследованиях зарубежных ученых в качестве зависимой переменной выделяется, как правило, рентабельность активов (соотношение чистой прибыли и активов). В качестве независимых (влияющих на рентабельность) факторов выделяется целый ряд переменных:

- доля заемного капитала, в том числе отдельно выделяются и исследуются доли долгосрочных кредитов и краткосрочных кредитов в активах или заемном капитале [3–12], причем ученые в ходе исследований выявляют как положительное влияние доли заемного капитала на рентабельность [3–7], так и отрицательное [8–10, 12];
- стоимость заимствований [13];
- рабочий капитал и его составляющие (период оборачиваемости дебиторской задолженности, период оборачиваемости запасов, период оборачиваемости кредитор-

ской задолженности, длительность операционного цикла, коэффициенты текущей ликвидности и быстрой ликвидности) – [6–8, 11, 12, 14–20];

- доля основных средств в активах – [7];
- размер предприятий (определяемый обычно как натуральный логарифм от выручки) – [7, 8, 11, 12].

Основные методы исследования зарубежных ученых – регрессионный анализ панельных данных. В отдельных работах встречаются и другие методы, в частности дисперсионный анализ [19]. Отметим также, что в качестве зависимой переменной обычно используется рентабельность активов.

Российские ученые также рассматривают особенности влияния финансовых показателей на эффективность (рентабельность) деятельности предприятий, однако работы часто носят абстрактный (теоретический) характер, без проведения расчетов по данным финансовой отчетности предприятий [21]. Отметим также значительное количество работ российских ученых, посвященных проблемам исследования машиностроительной отрасли экономики России, в том числе динамики ее развития в стабильные и кризисные периоды [22–26]. Однако в этих работах исследуются агрегированные показатели на уровне предприятий без анализа панельных данных.

Отличительные особенности данного исследования, определяющие его научную новизну, состоят в следующем:

- изучение влияния доли заемного капитала и рабочего капитала на эффективность (рентабельность) деятельности предприятий по производству машин и оборудования России на основе анализа панельных данных (дисперсионный анализ и построение регрессионных моделей с фиксированными и случайными эффектами);
- исследование влияния в разрезе форм собственности предприятий (предприятия в российской (РС), иностранной (ИС) и совместной (СС) собственности);
- анализ влияния отдельных временных периодов (в рамках общего периода 2012–2016 гг.) на эффективность (рентабельность) деятельности предприятий.

Отметим также, что в рамках настоящего исследования основной зависимой переменной выступает чистая рентабельность (соотношение чистой прибыли и выручки). Расчеты показали, что сила влияния факторов на чистую рентабельность оказалась существенно выше, чем на рентабельность активов. Более того, анализировалось влияние факторов на валовую рентабельность и рентабельность продаж, которое также дает интересные результаты. Вряд ли можно рекомендовать рассматривать в качестве зависимой переменной рентабельность собственного капитала из-за нестабильности знаменателя данного показателя, который может принимать отрицательные значения у отдельных предприятий. В то же время возможно построение моделей, связывающих абсолютные значения рабочего капитала и чистой прибыли.

Методология исследования

В работе проводится анализ панельных данных по выборке предприятий подраздела ДК России за 2012–2016 гг. Выборки предприятий составили:

- предприятия в РС – 939 предприятий * 5 лет;
- предприятия в ИС – 84 предприятия * 5 лет;
- предприятия в СС – 50 предприятий * 5 лет.

Критерием включения в выборку являлось получение предприятием выручки не менее 100 млн р. ежегодно за 2012–2016 гг. Таким образом, общее количество наблюдений составило: 1073 предприятия * 5 лет = 5365 наблюдений. Данные о финансовых показателях предприятий получены из системы СПАРК [2].

Рассматриваются следующие основные показатели:

- доля заемного капитала в пассиве предприятия (независимая, влияющая переменная);
- доля рабочего капитала в активах, определяемая как соотношение рабочего капитала (оборотные активы за вычетом кредиторской задолженности и краткосрочных займов и кредитов) и активов (независимая, влияющая переменная);
- чистая рентабельность предприятия, которая определяется как соотношение чистой прибыли и выручки (зависимая переменная).

Отметим также, что в ходе исследования рассматривалось и анализировалось влияние:

- коэффициента текущей ликвидности на чистую рентабельность;
- доли основных средств в активах на чистую рентабельность;
- размера предприятия (как логарифм выручки) на чистую рентабельность.

Кроме того, при исследовании влияния доли заемного капитала на эффективность предприятий в качестве зависимых переменных дополнительно исследовались:

- валовая рентабельность (соотношение валовой прибыли и выручки);
- рентабельность продаж предприятия (соотношение прибыли от продаж и выручки);
- рентабельность активов (соотношение чистой прибыли и активов).

Методы исследования:

1. Дисперсионный анализ панельных данных.

Используется для определения значимости различий рентабельности между группами предприятий. Группирующими признаками выступают:

- форма собственности предприятий (FS);
- годы (Year);
- группировка (по квантилю) предприятий по доле заемного капитала (ЗК) и доле рабочего капитала (WK) в балансе: 0–33 % – 1-й квантиль (группа); 33–66 % – 2-й квантиль (группа); 66–100 % – 3-й квантиль (группа) (табл. 1).

Таблица 1. Распределение наблюдений по квантилям и характеристики квантилей*
Table 1. Distribution of observations on quantiles and the characteristics of quantiles

Показатель Indicator	Квантиль Quantile	Значение показателя Indicator value		Число наблюдений Number of observations			
		Мин-макс, % Min-max, %	Медиана, % Median, %	Всего Total	РС RO	ИС FO	СС JO
Доля заемного капитала Share of loan capital	1	0; 51	28,7	1790	1588	124	78
	2	45; 81	66,1	1785	1525	157	103
	3	77; 320 **	92,7	1790	1582	139	69
Доля рабочего капитала Share of working capital	1	–255; 13	–1,5	1790	1598	145	47
	2	8; 40	22,4	1785	1562	118	105
	3	33; 100	53,3	1790	1535	157	98

* Возможно пересечение минимальных и максимальных значений по квантилям за разные годы;
** превышение 100 % по доле заемного капитала происходит по предприятиям с отрицательным собственным капиталом из-за непокрытого убытка. РС – предприятия в российской собственности; ИС – предприятия в иностранной собственности; СС – предприятия в совместной собственности.

* Intersection of the minimum and maximum values for quantiles is possible for different years; ** excess of 100 % on the share of loan capital occurs for enterprises with negative equity capital due to uncovered losses. RO – enterprises in Russian ownership; FO – enterprises in foreign ownership; JO – enterprises in joint ownership.

2. Регрессионный анализ панельных данных.

Тестируются модели наименьших квадратов, фиксированных и случайных эффектов. В качестве основных независимых переменных выступают:

- доля заемного капитала в балансе;
- доля рабочего капитала в активах.

В качестве дамми переменных выступают временные периоды. Основной зависимой переменной является чистая рентабельность.

Расчеты по дисперсионному анализу и построению регрессионных моделей выполнены в программных продуктах «Статистика» и язык R, согласно методикам, изложенным в работах [27–31].

Результаты исследования

1. Дисперсионный анализ панельных данных

Для корректного применения критериев дисперсионного анализа необходимо предварительно оценить сходства наблюдаемого распределения (гистограммы) показателя с соответствующим теоретическим распределением по нормальному закону.

В случае показателя «Чистая рентабельность» по совокупности всех 5365 наблюдений χ^2 -критерий Пирсона демонстрирует высоко значимый ($0,0005 > p$) уровень значимости отличия наблюдаемого распределения от соответствующего теоретического распределения по нормальному закону. В связи с нарушением условия нормальности распределения в дальнейшем исследовании применялся непараметрический критерий Краскела–Уоллиса (K–U).

1.1. Диаграммы размаха чистой рентабельности в зависимости от группы (квантиля) предприятий по доле заемного капитала, года и формы собственности предприятий представлены на рис. 1.

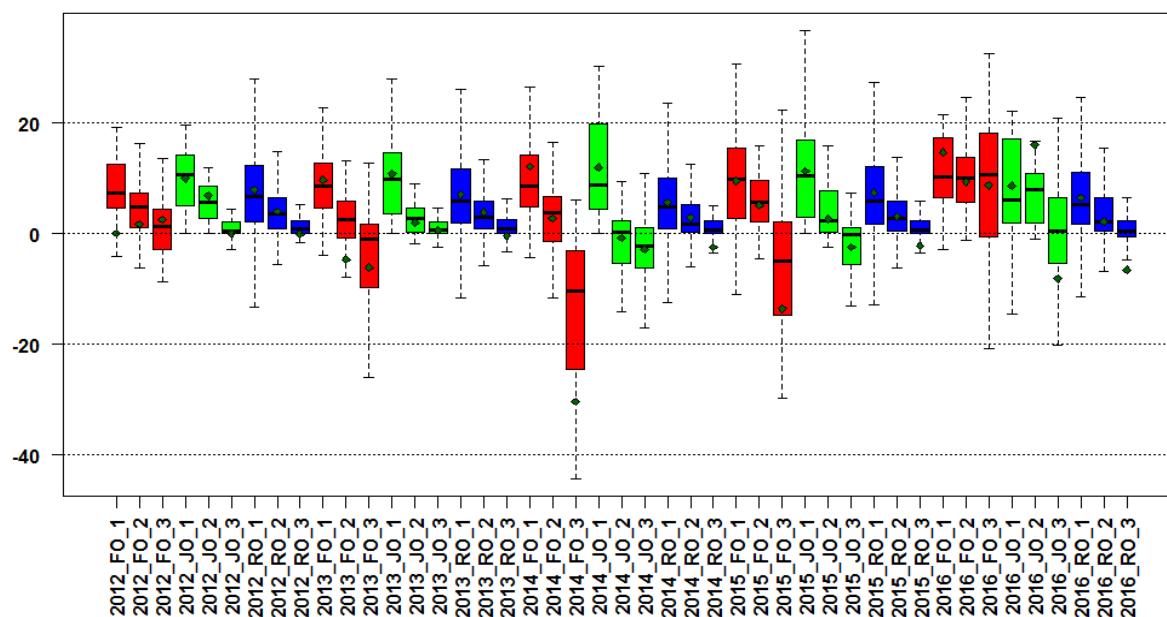


Рис. 1. Диаграммы размаха чистой рентабельности предприятий в зависимости от доли заемного капитала (квантиль), формы собственности и годов, %

Fig. 1. Boxplot of enterprises net profitability depending on the share of loan capital (quantile), ownership and years, %

На рис. 1 и далее отражаются: линия в прямоугольнике – медиана, прямоугольник – 25–75 % квартиль, точка – среднее, усы – 1,5*ИКР (ИКР – интерквартильный размах) без учета выбросов.

Дисперсионный анализ позволил выявить статистически значимые различия (множественные сравнения по критерию Краскела–Уоллиса) и упорядочить объекты исследования по группам от большего по сумме рангов (группа А) к меньшему по сумме рангов (группа L) в соответствии с выявленными различиями (табл. 2).

Таблица 2. Группировка объектов исследований по убыванию чистой рентабельности*
Table 2. Grouping research objects by decreasing net profitability

Преобладающий квантиль по доле заемного капитала Prevailing quantile in terms of the share of borrowed capital		
Первый/First	Второй/Second	Третий/Third
2016_FO_1 4143.9355 a	2015_RO_1 3402.9530 cde	2012_FO_3 2171.9231 hij
2012_JO_1 4133.6250 ab	2016_RO_1 3387.1479 cde	2016_JO_3 2051.3077 hijk
2014_JO_1 4062.2857 abc	2015_FO_2 3264.9677 cdef	2013_RO_3 1962.2656 ijk
2013_JO_1 4025.7500 abc	2016_FO_3 3209.9565 cdefg	2012_RO_3 1953.2100 ijk
2016_FO_2 3947.8667 abc	2014_RO_1 3172.5421 defg	2013_JO_3 1946.5455 ijk
2015_JO_1 3934.1875 abc	2012_RO_2 2910.7937 efg	2014_RO_3 1863.5987 jk
2013_FO_1 3914.5455 abc	2012_FO_2 2870.0000 efgh	2012_JO_3 1819.1538 jk
2014_FO_1 3901.8478 abc	2013_RO_2 2827.1137 fgh	2015_RO_3 1816.8205 jk
2012_FO_1 3766.7800 abc	2015_RO_2 2722.3961 gh	2014_JO_2 1747.4500 jk
2015_FO_1 3754.0435 abcd	2016_RO_2 2685.4902 gh	2016_RO_3 1717.9876 jk
2016_JO_2 3668.0476 abcd	2015_JO_2 2648.7222 gh	2015_FO_3 1481.4667 jk
2016_JO_1 3641.8125 abcd	2014_FO_2 2582.1071 gh	2015_JO_3 1424.7500 jk
2012_RO_1 3545.2681 bcd	2014_RO_2 2519.4644 h	2013_FO_3 1418.5185 k
2012_JO_2 3491.9524 bcde	2013_JO_2 2504.3043 hi	2014_JO_3 1322.9375 kl
2013_RO_1 3420.8063 cde	2013_FO_2 2492.7714 hi	2014_FO_3 570.1515 l

*Если два объекта входят в одинаковые группы, различия между ними статистически незначимые (например, 2014_JO_1 и 2013_JO_1), если два объекта имеют как общие, так и различные группы – различия слабо значимые (например, 2016_FO_1 и 2016_FO_2), если группы не пересекаются – различия статистически значимые (например, 2016_FO_1 и 2016_FO_3).

*If two objects are in the same group, the differences between them are statistically insignificant (for example, 2014_JO_1 and 2013_JO_1), if two objects have both common and different groups – the differences are slightly significant (for example, 2016_FO_1 and 2016_FO_2), if two objects do not have common groups, the differences are statistically significant (for example, 2016_FO_1 and 2016_FO_3).

Интерпретация представленной группировки. На рисунке и в таблице в рамках одного года различия между чистой рентабельностью предприятий хорошо видны между любыми двумя соседними квантилями практически для всех групп предприятий по всем формам собственности, кроме 2016 года. В 2016 году различия чистой рентабельностью незначимы между квантилями 1 и 2 предприятий СС и слабо значимы между квантилями 1 и 2, 2 и 3 предприятий в ИС. Исключая эти квантили, можно утверждать, что чем выше доля заемного капитала, тем ниже чистая рентабельность (сумма ее рангов). Влияние доли заемного капитала на чистую рентабельность достаточно сильное. Более 50 % предприятий в ИС третьего квантиля получили чистый убыток в 2013–2015 гг., особенно серьезные проблемы у них наблюдались в 2014 году. Возможно, это связано с убытками от переоценки валютных кредитов из-за роста курса доллара в 2014 году. Более 50 % предприятий в СС третьего квантиля получили чистый убыток в 2014–2015 гг.

В целом дисперсионный анализ подтверждает, что более высокая доля заёмного капитала приводит к снижению чистой рентабельности.

1.2. Диаграммы размаха чистой рентабельности в зависимости от группы (квантиля) предприятий по доле рабочего капитала, года и формы собственности предприятий представлены на рис. 2, упорядоченные группы предприятий – в табл. 3.

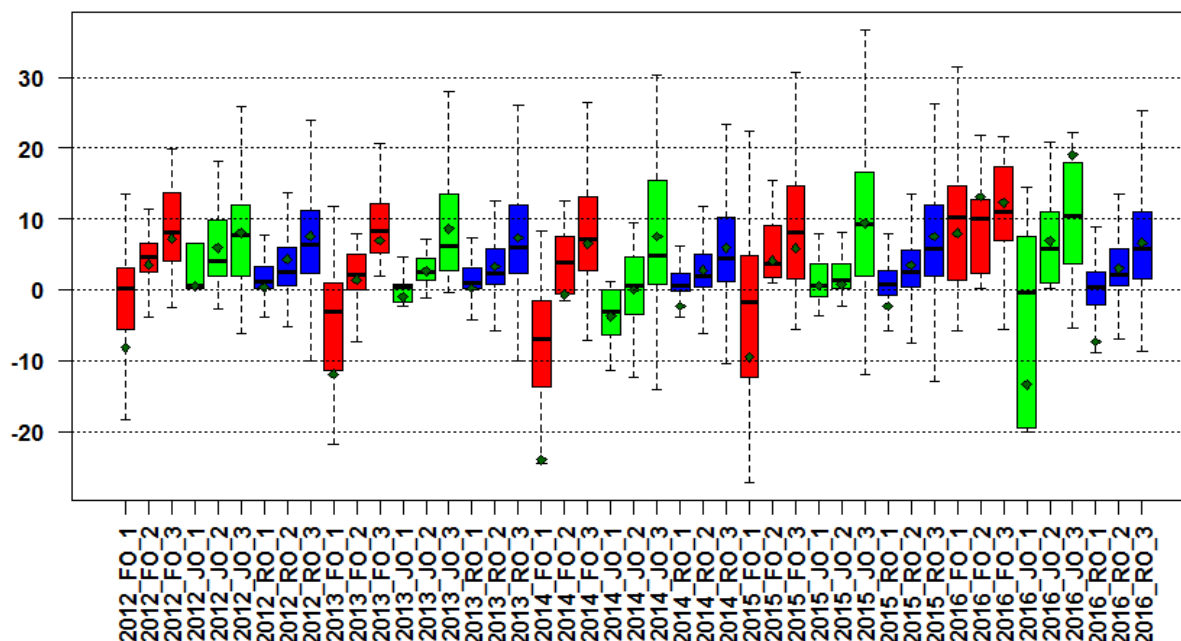


Рис. 2. Диаграммы размаха чистой рентабельности предприятий в зависимости от доли рабочего капитала (квантиль), формы собственности и годов, %
Fig. 2. Boxplot of enterprises net profitability depending on the share of working capital (quantile), ownership and years, %

Таблица 3. Группировка объектов исследований по убыванию чистой рентабельности
Table 3. Grouping research objects by decreasing net profitability

Преобладающий квантиль по доле рабочего капитала Prevailing quantile in terms of the share of working capital					
Третий/Third		Второй/Second		Первый/First	
2016_FO_3 4083.4571	a	2012_JO_2 3347.4583	bc	2012_RO_1 2152.4573	ijk
2013_FO_3 3906.8387	ab	2016_JO_2 3296.0476	bcd	2013_RO_1 2076.1834	ijk
2016_JO_3 3861.2632	ab	2014_RO_3 3202.2864	cd	2012_JO_1 2068.1667	ijkl
2016_FO_2 3731.1739	abc	2014_JO_3 3191.2000	cde	2015_JO_1 1995.1818	ijkl
2012_FO_3 3705.3710	abc	2015_FO_2 3174.2727	cde	2014_JO_2 1985.1579	ijkl
2013_JO_3 3625.5238	abc	2012_FO_2 3024.5517	cdef	2016_JO_1 1938.4000	ijkl
2015_JO_3 3615.3889	abc	2012_RO_2 2738.3405	defg	2015_RO_1 1899.9430	jkl
2012_RO_3 3551.8990	bc	2013_RO_2 2671.7978	efgh	2014_RO_1 1873.2923	jkl
2016_FO_1 3538.0385	bc	2014_FO_2 2663.0476	efghi	2012_FO_1 1782.1250	jkl
2012_JO_3 3518.5000	bc	2016_RO_2 2661.2780	efghi	2015_FO_1 1767.1935	jkl
2013_RO_3 3485.7614	bc	2013_JO_2 2634.8500	efghi	2016_RO_1 1740.8913	kl
2015_FO_3 3464.0000	bc	2015_RO_2 2614.9968	efghi	2013_JO_1 1621.1111	klm
2015_RO_3 3460.8317	bc	2014_RO_2 2513.8975	fhi	2013_FO_1 1155.7667	lm
2014_FO_3 3454.3621	bc	2013_FO_2 2429.6522	fhij	2014_JO_1 1040.5455	lm
2016_RO_3 3403.9737	bc	2015_JO_2 2209.3333	ghijk	2014_FO_1 728.1176	m

Интерпретация представленной группировки. На рисунке и в таблице в рамках одного года различия между чистой рентабельностью предприятий хорошо видны

между любыми двумя соседними квантилями практически для всех групп предприятий по всем формам собственности, кроме 2016 года. В 2016 году различия чистой рентабельности слабо значимы между квантилями 3 и 2 и квантилями 2 и 1 предприятий в ИС и между квантилями 3 и 2 предприятий в СС. В целом можно утверждать, что чем выше доля рабочего капитала, тем выше чистая рентабельность (сумма ее рангов). Влияние доли рабочего капитала на чистую рентабельность достаточно сильное. Более 50 % предприятий в ИС первого квантиля получили чистый убыток в 2013–2015 гг. Особенно серьезные проблемы у них наблюдались в 2014 году (более 75% убыточных предприятий). Более 50% предприятий в СС первого квантиля получили чистый убыток в 2014 и 2016 гг.

В целом дисперсионный анализ подтверждает, что более высокая доля рабочего капитала приводит к увеличению чистой рентабельности.

2. Регрессионный анализ панельных данных

Диагностика панельной модели показала следующее:

1) простая регрессионная модель на основе метода наименьших квадратов оценена как не адекватная при моделировании зависимости чистой рентабельности от доли заемного капитала и от доли рабочего капитала, при этом отдается предпочтение как модели с фиксированными эффектами на основании Wald test statistic ($p_W \ll 0,001$), так модели со случайными эффектами на основании Breusch-Pagan test statistic ($p_{B-P} \ll 0,001$);

2) на основании Hausman test statistic имеем $p_H \ll 0,001$ для модели «доля заемного капитала – чистая рентабельность» и $p_H \approx 0,0186$ для модели «доля рабочего капитала – чистая рентабельность». Низкие р-значения указывают на слабую нулевую гипотезу об адекватности модели со случайными эффектами, отдавая предпочтение модели с фиксированными эффектами, поэтому в дальнейших расчетах нами использовались модели с фиксированными эффектами.

2.1. Модель «доля заемного капитала – чистая рентабельность». Параметры регрессионной модели представлены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты регрессионной зависимости чистой рентабельности от доли заемного капитала с учетом фактора времени
Table 4. Results of regression dependence of net profitability on the share of loan capital considering the time factor

Факторы Factors	Коэффициент Coefficient	Стандартная ошибка Standard Error	t-статистика t-statistics	P-значение P-value	Уровень значимости* Significance level*
Const	0,212984	0,0454999	4,681	3,22e-06	***
ZK	-0,273976	0,0696158	-3,936	8,84e-05	***
dt 2013	-0,00990283	0,00288522	-3,432	0,0006	***
dt 2014	-0,0222891	0,00386216	-5,771	1,03e-08	***
dt 2015	-0,0101911	0,00417715	-2,440	0,0149	**
dt 2016	-0,0250403	0,00874241	-2,864	0,0043	***

* Здесь и далее используются следующие обозначения уровня значимости переменных в регрессионных моделях: высоко значимые – «***» – $p < 0,001$; сильно значимые – «**» – $0,001 < p < 0,01$; статистически значимые – «*» – $0,01 < p < 0,05$; слабо значимые – «.» – $0,05 < p < 0,1$; незначимые – «» – $0,1 < p < 1$.

* Hereinafter, the following notation is used for the significance level of variables in regression models: Highly significant – «***» – $p < 0,001$; Strongly significant – «**» – $0,001 < p < 0,01$; statistically significant – «*» – $0,01 < p < 0,05$; Slightly significant – «.» – $0,05 < p < 0,1$; Insignificant – «» – $0,1 < p < 1$.

** ZK – share of loan capital in the balance sheet.

Расчеты показали высоко значимое негативное влияние доли заемного капитала на эффективность деятельности предприятий машиностроения в России. В обобщенной модели на 1 % прироста доли заемного капитала приходится 0,27 % снижения чистой рентабельности. LSDV R-squared (least squares dummy variables model) этой модели с фиксированными эффектами равен 0,496, т. е. объясняет почти 50 % вариации чистой рентабельности. Также установлено высоко значимое влияние фактора времени на чистую рентабельность (Wald $\chi^2 = 35,7788^{***}$): позитивное – в 2012 году, негативное – в 2013–2016 гг. (по сравнению с 2012 г.). Причем наиболее сильное негативное влияние выявлено в 2014 и 2016 гг.

Результаты детализированного исследования влияния формы собственности и квантиля доли заемного капитала на параметры модели регрессии с фиксированными эффектами представлены в табл. 5. Расчеты проведены путем усечения исходной выборки предприятий до выборки по заданному параметру.

Таблица 5. Регрессионная зависимость чистой рентабельности от доли заемного капитала с учетом факторов формы собственности и квантиля доли заемного капитала

Table 5. Regression dependence of net profitability on the share of borrowed capital considering the factors of ownership and the quantile of the share of borrowed capital

Группа предприятий Group of companies	Константа Constant	Коэффициент при ZK ZK coefficient	Количество наблюдений Number of observations	Множественный R-квадрат Multiple R-squared
Предприятия в ИС Enterprises in FO	0,2415122*	–0,35516***	420	0,5463
Предприятия в СС Enterprises in JO	0,2364475*	–0,32658***	250	0,3222
Предприятия в РС Enterprises in RO	0,2124453***	–0,24965***	4695	0,4869
Квантиль 1 Quantil 1	0,1214164 .	–0,08338**	1790	0,7123
Квантиль 2 Quantil 2	0,1799***	–0,24378***	1785	0,7844
Квантиль 3 Quantil 3	0,3158357**	–0,46092***	1790	0,4971

Детализация расчетов показала, что более сильное негативное влияние доли заемного капитала на чистую рентабельность отмечается у предприятий в ИС и СС (–0,355 и –0,327 % снижения чистой рентабельности при увеличении доли заемного капитала на 1 %) по сравнению с предприятиями в РС (–0,25 %).

Отметим, что в квантиле № 1 (предприятия с наименьшей долей заемного капитала) сила влияния доли заемного капитала на чистую рентабельность минимальна (–0,08 %), а в квантиле № 3 (предприятия с наибольшей долей заемного капитала) – максимальна (–0,46 %). Таким образом, с увеличением доли заемного капитала усиливается его негативное влияние на чистую рентабельность предприятий.

2.2. Модель «доля рабочего капитала – чистая рентабельность». Параметры регрессионной модели представлены в табл. 6.

Расчеты показали высоко значимое позитивное влияние доли рабочего капитала на эффективность деятельности предприятий машиностроения в России. В обобщенной модели на 1 % прироста доли рабочего капитала приходится 0,23 % прироста чистой

рентабельности. LSDV R-squared этой модели с фиксированными эффектами равен 0,502, т. е. объясняет 50 % вариации чистой рентабельности. Также установлено высоко значимое влияние фактора времени на чистую рентабельность (Wald $\chi^2 = 43,7986^{***}$): позитивное (вносит положительный вклад) – в 2012 году, негативное (вносит отрицательный вклад) – в 2013–2016 гг. (по сравнению с 2012 г.), причем наиболее сильное негативное влияния выявлено в 2014 и 2016 гг.

Таблица 6. Результаты регрессионной зависимости чистой рентабельности от доли рабочего капитала с учетом фактора времени

Table 6. Results of regression dependence of net profitability on the share of working capital considering the time factor

Факторы Factors	Коэффициент Coefficient	Стандартная ошибка Standard Error	t-статистика t-statistics	P-значение P-value	Уровень значимости Significance level
Const	–0,00553920	0,00928960	–0,5963	0,5511	
WK	0,229684	0,0524774	4,377	1,32e-05	***
dt_2013	–0,0176367	0,00384943	–4,582	5,15e-06	***
dt_2014	–0,0319247	0,00497098	–6,422	2,01e-010	***
dt_2015	–0,0214587	0,00454873	–4,718	2,70e-06	***
dt_2016	–0,0340429	0,0102808	–3,311	0,0010	***

Результаты детализированного исследования влияния формы собственности и квантиля доли рабочего капитала на параметры модели регрессии с фиксированными эффектами представлены в табл. 7. Расчеты проведены путем усечения исходной выборки предприятий до выборки по заданному параметру.

Таблица 7. Результаты регрессионной зависимости чистой рентабельности от доли рабочего капитала с учетом факторов формы собственности и квантиля доли рабочего капитала

Table 7. Regression dependence of net profitability on the share of working capital considering the factors of ownership and the quantile of the share of borrowed capital

Группа предприятий Group of companies	Константа Constant	Коэффициент при WK WK coefficient	Количество наблюдений Number of observations	Множественный R-квадрат Multiple R-squared
Предприятия в ИС Enterprises in FO	–0,034913	0,312034***	420	0,5238
Предприятия в СС Enterprises in JO	–0,102940	0,4725***	250	0,4096
Предприятия в РС Enterprises in RO	0,0088740	0,20443***	4695	0,4959
Квантиль 1 Quantil 1	–1,433e-02	0,2476***	1790	0,5878
Квантиль 2 Quantil 2	–8,814e-03	0,20397***	1785	0,7019
Квантиль 3 Quantil 3	0,0390580	0,1192887***	1790	0,7036

Детализация расчетов показала, что более сильное позитивное влияние доли рабочего капитала на чистую рентабельность отмечается у предприятий в СС и ИС (0,47 и 0,31 % увеличения чистой рентабельности при увеличении доли рабочего капитала на 1 %) по сравнению с предприятиями в РС (0,20 %).

Отметим, что в квантиле № 1 (предприятия с наименьшей долей рабочего капитала) сила влияния доли рабочего капитала на чистую рентабельность максимальна (0,25 %), а в квантиле № 3 (предприятия с наибольшей долей рабочего капитала) – минимальна (0,12 %). Таким образом, с увеличением доли рабочего капитала ослабляется его позитивное влияние на чистую рентабельность предприятий. Данный вывод соответствует теоретическим положениям, в которых постулируется наличие определенного оптимального размера рабочего капитала и ликвидности, превышение которых приводит к неэффективному использованию средств и снижению рентабельности.

Выводы и обсуждение результатов

Проведенные расчеты позволяют сделать следующие выводы:

1. Основные тестируемые модели.

Выявлено высоко значимое влияние доли рабочего капитала (позитивное влияние) и доли заемного капитала (негативное влияние) на эффективность (чистую рентабельность) деятельности предприятий машиностроения в России. Данный вывод подтверждается дисперсионным и регрессионным анализом. Регрессионный анализ позволил также установить статистически значимое влияние фактора времени на чистую рентабельность: позитивное – в 2012 году, негативное – в 2013–2016 гг., причем наиболее сильное негативное влияние выявлено в 2014 и 2016 гг. Дисперсионный анализ очень хорошо иллюстрирует глубину кризиса (падения чистой рентабельности) в 2013–2015 гг. у предприятий в иностранной и совместной собственности с высокой долей заемного капитала, а также выход из кризиса и обеспечение высокой чистой рентабельности у предприятий в иностранной собственности в 2016 году.

2. Дальнейшая детализация регрессионных моделей показала более сильное влияние доли рабочего капитала и доли заемного капитала на чистую рентабельность у предприятий в ИС и СС по сравнению с предприятиями в РС. Установлено, что с увеличением доли рабочего капитала и уменьшением доли заемного капитала ослабляется сила их влияния на чистую рентабельность предприятий.

3. Дополнительные модели. Дополнительно нами тестировалось влияние размера предприятий (натуральный логарифм выручки), доли основных средств в активах и коэффициента текущей ликвидности на чистую рентабельность. Регрессионные модели с фиксированными эффектами показали высоко значимое позитивное влияние размера предприятий, статистически значимое негативное влияние доли основных средств в активах и слабо значимое позитивное влияние коэффициента текущей ликвидности. Однако дисперсионный анализ не показывает значимых различий в чистой рентабельности между предприятиями, сгруппированным по размеру в 1, 2, 3 квантили. Также не показывает значимой связи между размером предприятия и чистой рентабельностью регрессия по методу наименьших квадратов.

Полученные выводы по основным моделям в целом согласуются с Pecking order theory [3, 13], согласно которой предприятия предпочитают использовать в первую очередь собственные финансовые ресурсы для финансирования своей деятельности и развития. Только в случае недостатка собственных финансовых ресурсов они прибегают к заемным средствам. Поскольку основным источником пополнения собственных средств является прибыль, рентабельные предприятия менее склонны к использованию заемного капитала. И напротив, предприятия, испытывающие проблемы с рентабельностью, вынуждены прибегать к заемному капиталу. Следовательно, полученные нами регрессионные зависимости можно трактовать и по-другому: проблемные неэффективные предприятия (с меньшей рентабельностью) имеют большую долю заемного капи-

тала и меньшую (часто отрицательную) долю рабочего капитала. В определенной степени подтверждает эту обратную трактовку тот факт, что нами выявлены значимые зависимости между долей заемного капитала и валовой рентабельностью, а также рентабельностью продаж, в расчет которых не входят процентные расходы по заемному капиталу (т. е. наличие заемного капитала на эти показатели рентабельности никак не влияет).

С другой стороны, проведенная детализация моделей показала, что с увеличением доли рабочего капитала и уменьшение доли заемного капитала ослабляется сила их влияния на чистую рентабельность предприятий. Этот вывод также согласуется с теоретическими положениями, которые утверждают наличие определенного оптимального уровня заимствований и ликвидности, нарушение которых как в одну, так и в другую сторону приводит к снижению эффективности работы предприятия.

Отметим также ограничения проведенного исследования. Открытые данные финансовой отчетности предприятий позволяют исследовать взаимосвязи между ее показателями, однако не всегда детализировано характеризуют сами показатели. В частности, из данных финансовой отчетности нельзя определить формы заимствований (кредиты, облигации, векселя и т. д.), цели и валюту заимствований. Соответственно, мы можем предположить, что в кризисный период более сильное негативное влияние доли заемного капитала на рентабельность у предприятий в ИС и СС было обусловлено наличием валютных кредитов и отрицательными курсовыми разницами от их переоценки. Однако доказать этот факт оказывается невозможным из-за отсутствия необходимой детализации данных.

В целом сформированные модели влияния заемного капитала и рабочего капитала на рентабельность предприятий машиностроения в России ориентированы на владельцев и менеджеров предприятий и инвесторов. Модели показывают, что увеличение доли заемных средств и уменьшение доли рабочего капитала ассоциируется со снижением рентабельности предприятий. В частности, если доля заемного капитала составляет более 77 % в пассиве баланса, то увеличение доли заемного капитала на 1 % будет приводить к снижению чистой рентабельности на 0,46 %. Если доля заемного капитала составляет от 45 до 77 % в пассиве баланса, то увеличение доли заемного капитала на 1 % будет приводить к снижению чистой рентабельности на 0,24 %. Минимальное негативное воздействие доли заемного капитала на чистую рентабельность характерно для финансово устойчивых предприятий, у которых доля заемного капитала составляет 0–45 % пассива баланса. Именно такое соотношение представляется оптимальным для предприятий исследуемой отрасли в условиях неустойчивой внешней среды. Позитивное воздействие заемного капитала на чистую рентабельность в исследуемой отрасли не выявлено, что может быть обусловлено тем, что анализируемые данные включали кризисный период.

Отметим, что более сильное негативное влияние доли заемного капитала проявляется у предприятий в иностранной и совместной собственности, а также в кризисные периоды, сопровождаемые снижением курса национальной валюты. Такие тенденции изменения структуры капитала должны восприниматься инвесторами негативно, поскольку могут привести к финансовым проблемам и снижению эффективности функционирования предприятия.

Установлено неблагоприятное влияние внешней среды на чистую рентабельность предприятий данной отрасли в 2013–2016 гг. (фактор времени, дамми переменные). Поскольку самое сильное негативное влияние фактора времени выявлено в 2014 и 2016 гг., очевидно, что кризис не преодолен, проблема неблагоприятной внешней сре-

ды остается актуальной и ее надо принимать во внимание владельцам, менеджерам предприятий, инвесторам, а также регулирующим органам государства. В 2016 году дисперсионный анализ показывает высокую чистую рентабельность у предприятий в иностранной собственности, что может говорить о преодолении кризиса этими предприятиями, однако проблемы у предприятий в российской и совместной собственности остаются не решенными.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта РФФИ «Динамическое моделирование развития российских, иностранных и совместных промышленных предприятий в России в условиях экономических санкций», проект № 17-06-00584-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОК 029-2007 (КДЕС Ред. 1.1). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности: утв. приказом Ростехрегулирования от 22.11.2007 № 329-ст, ред. от 24.12.2012. Введен в действие 01.01.2008. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77392/ (дата обращения 08.02.2018).
2. Информационный ресурс СПАРК. URL: <http://www.spark-interfax.ru/> (дата обращения 11.02.2018).
3. Negasa T. The Effect of Capital Structure on Firms' Profitability (Evidenced from Ethiopian). Preprints 2016, 2016070013. URL: <https://www.preprints.org/manuscript/201607.0013/v1> (дата обращения 11.03.2018).
4. Jain S., Bhargava A., Bhargava A. Impact of Capital Structure on Profitability of Indian Manufacturing Firms // Asian Journal of Research in Banking and Finance. URL: <http://dx.doi.org/10.5958/2249-7323.2017.00085.2> (дата обращения 07.03.2018).
5. Vaicondam Y., Ramakrishnan S. Capital Structure and Profitability across Malaysian Listed Firms. URL: <http://www.ingentaconnect.com/content/asp/asl/2017/00000023/00000009/art00240;jsessionid=dneb4bcf7b0c0.x-ic-live-01> (дата обращения 12.03.2018).
6. Ajibolade S.O., Sankay O.C. Working Capital Management and Financing Decision: Synergetic Effect on Corporate Profitability // International Journal of Management, Economics and Social Sciences. – 2013. – V. 2 (4). – P. 233–251.
7. Chatterjee S. The Impact of Working Capital on the Profitability: Evidence from the Indian Firms // SSRN Electronic Journal. Elsevier BV. – 2012. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2125228> (дата обращения 11.03.2018).
8. Sial M.S., Chaudhry A. Relationship between Working Capital Management and Firm Profitability: Manufacturing Sector of Pakistan // SSRN Electronic Journal. Elsevier BV. – 2012. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2105638> (дата обращения: 11.03.2018).
9. Ngoc Vy N.T. Does Profitability affect Debt Ratio? Evidence from Vietnam Listed Firms // Journal of Finance & Economics Research. – 2016. – Aug. – № 1 (2). – P. 89–103. URL: <http://dx.doi.org/10.20547/jfer1601202> (дата обращения: 12.03.2018).
10. Habrosh AA. Impact of Cash Flow, Profitability, Liquidity, and Capital Structure Ratio on Predict Financial Performance // Advanced Science Letters. – 2017. – Aug 1. – № 23 (8). – P. 7177–7179. URL: <http://dx.doi.org/10.1166/asl.2017.9322> (дата обращения 10.03.2018).
11. Zubairi H.J. Impact of Working Capital Management and Capital Structure on Profitability of Automobile Firms in Pakistan // SSRN Electronic Journal. Elsevier BV. – 2010. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1663354> (дата обращения 14.03.2018).
12. Vu M.C., Phan T.T. Working capital management and firm profitability during a period of financial crisis: empirical study in emerging country of Vietnam // Advances in Social Sciences Research Journal. – 2016. – Mar. 25. – № 3 (3). URL: <http://dx.doi.org/10.14738/assrj.33.1816> (дата обращения 10.03.2018).
13. Santosuosso P. Cost of Debt and Corporate Profitability // International Business Research. Canadian Center of Science and Education. – 2014. – Jan. 25. – № 7 (2). URL: <http://dx.doi.org/10.5539/ibr.v7n2p13> (дата обращения 12.03.2018).
14. Madhou A. Does Working Capital Affect Corporate Profitability? // SSRN Electronic Journal. Elsevier BV. – 2011. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2308244> (дата обращения 14.03.2018).
15. Maswadeh N.S. Association between Working Capital Management Strategies and Profitability // International Journal of Accounting and Financial Reporting. Macrothink Institute, Inc. – 2015. – Feb. 11. – № 1 (1). – P. 91. URL: <http://dx.doi.org/10.5296/ijaf.v5i1.6069> (дата обращения 12.03.2018).

16. Arbidane I., Ignatjeva S. The Relationship between Working Capital Management and Profitability: a Latvian Case // SSRN Electronic Journal. Elsevier BV. – 2012. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2128447> (дата обращения 12.03.2018).
17. Mehta A. Working Capital Management and Profitability Relationship-Evidences from Emerging Markets of UAE // International Journal of Management Excellence. – Feb. 2014. – S. 1. – V. 2. – № 3. – P. 195–202. URL: <http://www.ijmeonline.com/index.php/ijme/article/view/73> (дата обращения 12.03.2018).
18. The Effect of Working Capital Management on Profitability / N. Ponsian, K. Chrispina, G. Tago, H. Mkiibi // International Journal of Economics, Finance and Management Sciences. – 2014. – № 2 (6). – P. 347–355. URL: <http://dx.doi.org/10.11648/j.ijefm.20140206.17> (дата обращения 12.03.2018).
19. Sabri T.B. Different Working Capital Policies and the Profitability of a Firm // International Journal of Business and Management. – 2012. – Jul. 26. – № 7 (15). URL: <http://dx.doi.org/10.5539/ijbm.v7n15p50> (дата обращения 10.03.2018).
20. Anandasayanan S. Working Capital Management and Corporate Profitability: Evidence from Panel Data Analysis of Selected Quoted Companies in Sri Lanka // SSRN Electronic Journal. Elsevier BV. – 2014. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2385940> (дата обращения 12.03.2018).
21. Тимофеева Ю.Г. Соотношение рабочего капитала, рентабельности и ликвидности как критерий оценки качества менеджмента производственного предприятия // Вестник ЮРГТУ (НПИ). – 2017. – № 3. – С. 60–68. URL: http://vestnik-npi.info/upload/information_system_15/2/3/7/item_2372/information_items_property_6842.pdf (дата обращения 12.03.2018).
22. Сайфиева С.Н., Ермилина Д.А. Российское машиностроение: состояние и тенденции // Экономист. – 2012. – № 2. – С. 32–43.
23. Обзор: результат 2017 года в машиностроении – лучший за пять лет // РИА Рейтинг. URL: <http://riarating.ru/comments/20180322/630086387.html> (дата обращения 12.03.2018).
24. В 2016 году спад производства в машиностроении сократился до минимума // РИА Рейтинг. URL: <http://riarating.ru/comments/20170321/630058728.html> (дата обращения 12.03.2018).
25. Анализ инвестиционной активности российских и иностранных предприятий по производству машин и оборудования / А.Ю. Трифонов, А.А. Михальчук, В.В. Спицын, Д.А. Новосельцева, И.В. Гуменников // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12-5. – С. 1059–1066. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39679> (дата обращения 12.03.2018).
26. Сравнительный анализ экономических и социальных результатов российских и иностранных предприятий по производству машин и оборудования / А.Ю. Трифонов, А.А. Михальчук, В.В. Спицын, Д.А. Новосельцева // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11-3. – С. 611–616. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39470> (дата обращения 12.03.2018).
27. StatSoft, Inc. Electronic Statistics Textbook. – 2013. – StatSoft: Tulsa, OK. URL: <http://www.statsoft.com/textbook/> (дата обращения 12.09.2017).
28. Халафян А.А., Боровиков В.П., Калайдина Г.В. Теория вероятностей, математическая статистика и анализ данных: основы теории и практика на компьютере. STATISTICA. EXCEL. – М.: URSS, 2016. – 317 с.
29. Ai C., You J., Zhou Y. Estimation of fixed effects panel data partially linear additive regression models // The Econometrics Journal – 2014. – V. 17 (1). – P. 83–106. DOI: 10.1111/ectj.12011 (дата обращения 12.09.2017).
30. Базовые графические возможности R: диаграммы размахов. URL: http://r-analytics.blogspot.ru/2011/11/r_08.html#.Whfy3YZI-M8 (дата обращения: 12.09.2017).
31. Заметки по R: работа с панельными данными. URL: https://bdemeshev.github.io/r_cycle/cycle_files/09_panel_regression.html (дата обращения 12.09.2017).

Поступила 17.03.2018 г.

UDC 658.155.012:338.315:005.334

**MODELING THE INFLUENCE OF CAPITAL STRUCTURE ON PROFITABILITY
OF ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF ECONOMIC INSTABILITY****Vladislav V. Spitsin**^{1,2},
spitsin_vv@mail.ru**Alexandr A. Mikhalechuk**¹,
aamih@tpu.ru**Sergey A. Anokhin**³,
sanokhin@kent.edu**Lyubov Yu. Spitsina**¹,
s_luba_07@mail.ru¹ National Research Tomsk Polytechnic University,
30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia² Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics,
40, Lenin Avenue, 634050, Tomsk, Russia.³ Kent State University,
475 Terrace Dr., Kent, OH, USA 44242-0001.

Vladislav V. Spitsin, Cand. Sc., associate professor, National Research Tomsk Polytechnic University; associate professor, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics.

Alexandr A. Mikhalechuk, Cand. Sc., associate professor, National Research Tomsk Polytechnic University.

Sergey A. Anokhin, PhD, professor, Kent State University.

Lyubov Yu. Spitsina, Cand. Sc., associate professor, National Research Tomsk Polytechnic University.

The relevance of the article is caused by the need to ensure the effective operation of enterprises in unfavorable environment. **The aim** of the paper is to study the influence of capital structure and external conditions on the efficiency (profitability) of Russian industrial enterprises in different forms of ownership. **Object** of the study includes machine-building enterprises in Russian, foreign and joint ownership. Research period: 2012–2016. **Methods of research.** The paper investigates the influence of the share of borrowed capital and the share of working capital (factors) on the net profitability of enterprises. We apply variance analysis and regression analysis of panel data on financial statements of enterprises. The sample consists of 1073 enterprises with the number of observations 5365. **Results.** The constructed regression models show a highly significant negative influence of the share of borrowed capital and a highly significant positive effect of the share of working capital on net profitability, which is consistent with the Pecking order theory. We found the negative influence of the time factor in 2013–2016, with a strong negative impact in 2014 and 2016. The specification of models has revealed that with the increase in the share of working capital and decrease in the share of borrowed capital, the strength of their influence on net profitability is weakened. **Conclusions.** The constructed models of the influence of capital structure on profitability are aimed at owners, managers and investors and characterized by stronger dependence for enterprises in foreign and joint ownership. It is shown that the crisis is not overcome, and the problem of unfavorable external environment remains relevant for enterprises in Russian and joint ownership in 2016.

Key words: Enterprises in Russian, foreign and joint ownership, machine-building enterprises, panel data, loan capital, working capital, enterprise efficiency, regression analysis, variance analysis, economic sanctions.

The research was financially supported by the RFBR within the RFBR research project «Dynamic simulation of development of Russian, foreign and joint industrial enterprises in Russia under conditions of economic sanctions», project no. 17-06-00584-a.

REFERENCES

1. OK 029-2007 (KDES Red. 1.1). *Obshcherossiyskiy klassifikator vidov ekonomicheskoy deyatel'nosti*: utv. prikazom Rostekhnregulirovaniya ot 22.11.2007 no. 329-st, red. 24.12.2012. Vveden v deystvie 01.01.2008 [Russian classifier of economic activities (approved by the Order of the Rostekhnregulirovanie from 22.11.2007 no. 329-st in red. 24.12.2012)]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77392/ (accessed 8 February 2018).
2. *Informatsionnyy resurs SPARK* [Information resource SPARK]. Available at: <http://www.spark-interfax.ru/> (accessed 11 February 2018).
3. Negasa T. *The Effect of Capital Structure on Firms' Profitability (Evidenced from Ethiopian)*. Preprints, 2016, 2016070013. Available at: <https://www.preprints.org/manuscript/201607.0013/v1> (accessed 11 March 2018).
4. Jain S., Bhargava A., Bhargava A. Impact of Capital Structure on Profitability of Indian Manufacturing Firms. *Asian Journal of Research in Banking and Finance*. Available at: <http://dx.doi.org/10.5958/2249-7323.2017.00085.2> (accessed 7 March 2018).
5. Vaicondam Y., Ramakrishnan S. *Capital Structure and Profitability across Malaysian Listed Firms*. Available at: <http://www.ingentaconnect.com/content/asp/asl/2017/00000023/00000009/art00240;jsessionid=dneb4bcf7b0c0.x-ic-live-01> (accessed 12 March 2018).
6. Ajibolade S.O., Sankay O.C. Working Capital Management and Financing Decision: Synergetic Effect on Corporate Profitability. *International Journal of Management, Economics and Social Sciences*, 2013, vol. 2 (4), pp. 233–251.
7. Chatterjee S. The Impact of Working Capital on the Profitability: Evidence from the Indian Firms. *SSRN Electronic Journal*. Elsevier BV, 2012. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2125228> (accessed 11 March 2018).
8. Sial M.S., Chaudhry A. Relationship between Working Capital Management and Firm Profitability: Manufacturing Sector of Pakistan. *SSRN Electronic Journal*. Elsevier BV, 2012. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2105638> (accessed 11 March 2018).
9. Ngoc Vy N.T. Does Profitability affect Debt Ratio? Evidence from Vietnam Listed Firms. *Journal of Finance & Economics Research*, 2016, Aug, no. 1 (2), pp. 89–103. Available at: <http://dx.doi.org/10.20547/jfer1601202> (accessed 12 March 2018).
10. Habrosh A.A. Impact of Cash Flow, Profitability, Liquidity, and Capital Structure Ratio on Predict Financial Performance. *Advanced Science Letters*, 2017, Aug. 1, no. 23 (8), pp. 7177–7179. Available at: <http://dx.doi.org/10.1166/asl.2017.9322> (accessed 10 March 2018).
11. Zubairi H.J. Impact of Working Capital Management and Capital Structure on Profitability of Automobile Firms in Pakistan. *SSRN Electronic Journal*. Elsevier BV, 2010. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1663354> (accessed 14 March 2018).
12. Vu M.C., Phan T.T. Working capital management and firm profitability during a period of financial crisis: empirical study in emerging country of Vietnam. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 2016, Mar. 25, no. 3 (3). Available at: <http://dx.doi.org/10.14738/assrj.33.1816> (accessed 10 March 2018).
13. Santosuosso P. Cost of Debt and Corporate Profitability. *International Business Research. Canadian Center of Science and Education*, 2014, Jan. 25, no. 7 (2). Available at: <http://dx.doi.org/10.5539/ibr.v7n2p13> (accessed 12 March 2018).
14. Madhou A. Does Working Capital Affect Corporate Profitability? *SSRN Electronic Journal*. Elsevier BV, 2011. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2308244> (accessed 14 March 2018).
15. Maswadeh N.S. Association between Working Capital Management Strategies and Profitability. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 2015, Feb. 11, no. 1 (1), p. 91. Available at: <http://dx.doi.org/10.5296/ijaf.v5i1.6069> (accessed 12 March 2018).
16. Arbidane I., Ignatjeva S. The Relationship between Working Capital Management and Profitability: a Latvian Case. *SSRN Electronic Journal*. Elsevier BV, 2012. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2128447> (accessed 12 March 2018).
17. Mehta A. Working Capital Management and Profitability Relationship-Evidences from Emerging Markets of UAE. *International Journal of Management Excellence*, Feb. 2014, S. 1, vol. 2, no. 3, pp. 195–202. Available at: <http://www.ijmeonline.com/index.php/ijme/article/view/73> (accessed 12 March 2018).

18. Ponsian N., Chrispina K., Tago G., Mkiibi H. The Effect of Working Capital Management on Profitability. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 2014, no. 2 (6), pp. 347–355. Available at: <http://dx.doi.org/10.11648/j.ijefm.20140206.17> (accessed 12 March 2018).
19. Sabri T.B. Different Working Capital Policies and the Profitability of a Firm. *International Journal of Business and Management*, 2012, Jul. 26, no. 7 (15). Available at: <http://dx.doi.org/10.5539/ijbm.v7n15p50> (accessed 12 March 2018).
20. Anandasayanan S. Working Capital Management and Corporate Profitability: Evidence from Panel Data Analysis of Selected Quoted Companies in Sri Lanka. *SSRN Electronic Journal*. Elsevier BV, 2014. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2385940> (accessed 12 March 2018).
21. Timofeeva Yu.G. Ratio of working capital, profitability and liquidity as a criterion for assessing the quality of management of a production enterprise. *Vestnik YuRGU (NPI)*, 2017, no. 3, pp. 60–68. Available at: http://vestnik-npi.info/upload/information_system_15/2/3/7/item_2372/information_items_property_6842.pdf (accessed 12 March 2018). In Rus.
22. Saifieva S.N., Ermilina D.A. Russian mechanical engineering: state and trends. *Ekonomist*, 2012, no. 2, pp. 32–43. In Rus.
23. Obzor: rezultat 2017 goda v mashinostroenii – luchshii za pyat let [Review: the result of 2017 in engineering – the best in five years]. *RIA Reiting*. Available at: <http://riarating.ru/comments/20180322/630086387.html> (accessed 12 March 2018).
24. V 2016 godu spad proizvodstva v mashinostroenii sokratilsya do minimuma [In 2016, the decline in production in engineering has been reduced to a minimum]. *RIA Reiting*. Available at: <http://riarating.ru/comments/20170321/630058728.html> (accessed 12 March 2018).
25. Trifonov A.Yu., Mikhalechuk A.A., Spitsyn V.V., Novoseltseva D.A., Gumennikov I.V. Analysis of investment activity of Russian and foreign enterprises for the production of machinery and equipment. *Fundamentalnye issledovaniya*, 2015, no. 12-5, pp. 1059–1066. Available at: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39679> (accessed 12 March 2018). In Rus.
26. Trifonov A.Yu., Mikhalechuk A.A., Spitsyn V.V., Novoseltseva D.A. Comparative analysis of economic and social results of Russian and foreign enterprises for the production of machinery and equipment. *Fundamentalnye issledovaniya*, 2015, no. 11-3, pp. 611–616. Available at: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39470> (accessed 26 March 2018). In Rus.
27. StatSoft, Inc. *Electronic Statistics Textbook*. Available at: <http://www.statsoft.com/textbook/> (accessed 12 September 2017).
28. Khalafyan A.A., Borovikov V.P., Kalaydina G.V. *Teoriya veroyatnostey, matematicheskaya statistika i analiz dannykh: osnovy teorii i praktika na komputere. STATISTICA. EXCEL* [Theory of Probability, Mathematical Statistics and Data Analysis: the Basics of Theory and Practice on a Computer. STATISTICA. EXCEL]. Moscow, URSS Publ., 2016. 317 p.
29. Ai C., You J., Zhou Y. Estimation of fixed effects panel data partially linear additive regression models. *The Econometrics Journal*, 2014, vol. 17 (1), pp. 83–106. Available at: [doi:10.1111/ectj.12011](https://doi.org/10.1111/ectj.12011) (accessed 12 September 2017).
30. *Bazovye graficheskie vozmozhnosti R: diagrammy razmakhov* [Basic graphic possibilities of R: boxplots]. Available at: http://r-analytics.blogspot.ru/2011/11/r_08.html#_Whfy3YZI-M8 (accessed 12 September 2017).
31. *Zametki po R: Rabota s panelnymi dannymi* [Notes on R: Working with panel data]. Available at: https://bdemeshev.github.io/r_cycle/cycle_files/09_panel_regression.html (accessed 12 September 2017).

Received: 17 March 2018.