

# СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ И ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

УДК 330.356.3

**Бахтеев Степан Андреевич,**

студент,

кафедра экономики,

ШУМИ, ИнЭУ,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Екатеринбург, Российская Федерация

**Турканова Софья Вадимовна,**

студент,

кафедра экономики,

ШУМИ, ИнЭУ,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Екатеринбург, Российская Федерация

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ Q-ТОБИНА И ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ НА КАПИТАЛЬНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ РОССИЙСКИХ ФИРМ

*Аннотация:*

В данной работе раскрывается понятие Q-теории инвестиций и влияние денежного потока на капитальные инвестиции на данных российских публичных компаний в период с 2011 по 2020 годы с применением квантильной регрессии. Результаты нашей оценки показали, что q-Тобина, как и денежный поток, оказывают значимое влияние на капитальные инвестиции.

*Ключевые слова:*

Инвестиции, Q Тобина, денежный поток

Коэффициент Тобина является отношением рыночной стоимости компании к ее восстановительной стоимости, т.е. к той денежной сумме, за которую можно было бы полностью воспроизвести имеющиеся у компании активы. Коэффициент является средством оценки того, переоценен или недооценен актив.

В расчете коэффициента Тобина используется справедливая стоимость фирмы, рассчитываемая как:

$$V_t = \sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{\pi(K_{\tau}, I_{\tau})}{(1+r)^{\tau-t}}, \quad (1)$$

где  $\pi$  – прибыль,  $K_{\tau}$  – стоимость капитала,  $I_{\tau}$  – инвестиции,  $r$  – ставка дисконтирования.

Затем производится расчет отношения полученной стоимости компании к восстановительной стоимости компании, т.е. коэффициента Тобина (Тобин, 1969) [1]:

$$Q_t = \frac{V_t}{K_t} = \frac{\sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{\pi(K_{\tau}, I_{\tau})}{(1+r)^{\tau-t}}}{K_t} \quad (2)$$

Компания будет привлекательна для инвестирования, если  $Q > 1$ . При  $Q = 1$  инвесторам все равно, инвестировать в данную фирму или нет, поскольку никаких преимуществ или недостатков по сравнению с другими активами такое вложение не несет.  $Q < 1$  означает, что компании следует продавать свой капитал, поскольку такая ситуация свидетельствует о неэффективном его использовании.

Данные выводы являются независимыми от способа привлечения инвестиций, если соблюдаются предпосылки теоремы Модильяни-Миллера (Модильяни-Миллер, 1958) [2], т.е. тогда, когда приведенный поток будущих прибылей не зависит от структуры капитала.

Классической работой по  $q$ -теории инвестиций является статья Фазари, Хаббарда и Питерсона [3]. На основе данных на уровне фирм авторы полагают, что некоторые фирмы не имеют доступа к внешним рынкам капитала, достаточного чтобы реагировать на изменения стоимости капитала, цен на активы или налоговые инвестиционные стимулы. Ограничение способности привлекать средства извне приводит к тому, что инвестиционные расходы зависят от наличия внутреннего финансирования, т.е. инвестиции имеют высокую чувствительность к денежным потокам.

С предположением о том, что  $q$ -Тобина может не измерять инвестиционные возможности фирм, разные авторы стали проводить исследования, направленные на устранение данного недостатка.

Например, Шаллер в своем исследовании отмечает, неудовлетворительную эмпирическую эффективность  $q$ -инвестиционных моделей, основанных на применении агрегированных данных. Результаты его работы показывают, что агрегирование данных является причиной неправильной спецификации и смещенной оценки затрат на корректировку. Таким образом, отмечается, что данные на уровне фирм лучшим образом описывают имеющуюся модель [4].

Купер и Эжарк утверждают, что допущения о строго вогнутой функции прибыли, отражающей рыночную власть, достаточно для воспроизведения результатов  $q$  теории инвестиций. В работе, отмечается, что статистическая значимость прибыли в модели инвестиций связана с рыночной властью фирм, а не с несовершенством рынка капитала. Результаты также показывают одинаковую вогнутость прибыли для крупных и мелких фирм. В случае с небольшими фирмами авторы обнаруживают повышенную реакцию инвестиций на потоки прибыли [5].

Несмотря на то, что предельное значение  $q$  должно суммировать эффекты всех факторов, влияющих на инвестиционные решения, большинство исследований показывает значимость денежного потока в моделях. В своей работе Эрикссон и Уайтед полагают, что данная ошибка может быть вызвана ошибкой при измерении предельного  $q$ . Авторы тестируют гипотезу о том, что инвестиции фирм с ограниченной ликвидностью сильно реагируют на денежный поток. В результате они не находят доказательств того, что денежные потоки имеют отношение к модели влияния  $q$ -Тобина на инвестиции, независимо от наличия финансовых ограничений [6].

Работа Джонатана Левеллена и Катарини Левеллен является новой попыткой изучить взаимосвязь между инвестициями и денежным потоком. Для этого авторы используют данные по фирмам США за период с 1971 г. по 2009 г. Новизна исследования заключается в использовании нового способа измерения денежного потока, который заключается в использовании показателя прибыли до чрезвычайных расходов, к которому добавляют амортизацию и обесценение. Результаты, полученные авторами, показывают, что денежный поток не просто коррелирует с  $q$ -Тобина, но и хорошо объясняет инвестиции. Также результаты иллюстрируют, что финансовые ограничения и ограниченность свободного денежного потока серьезно сказываются на принятии инвестиционных решений.

В нашей работе используются данные по 206 российским публичным компаниям, торгующимся на Московской бирже. Временной промежуток охватывает период с 2011 по 2020 г. Все используемые данные взяты из сводной таблицы финансовых показателей, размещенной на сайте smart-lab.ru, которая в свою очередь основывается на финансовой отчетности эмитентов.

Модель, используемая нами, предложена J. Lewellen & K. Lewellen (2016) [7]. Изначальную идею авторов мы развиваем, используя квантильную регрессию, предполагая, что размер фирмы имеет значение. Таким образом, нами будет оценена модель следующего вида:

$$\begin{aligned} \text{capex}_{i,t} = & \alpha_{i,t} + \beta_1 q_{i,t-1} + \beta_2 CF_{i,t} + \beta_3 CF_{i,t-1} + \beta_4 \text{return}_{i,t} + \beta_5 \text{return}_{i,t-1} + \\ & + \beta_6 \text{return}_{i,t-2} + \beta_7 \text{cash}_{i,t-1} + \beta_8 \text{debt}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

где  $\text{capex}_{i,t}$  – капитальные инвестиции компании  $i$  в момент  $t$ ,  $q_{i,t-1}$  – значение  $q$  в периоде  $t-1$  в компании  $i$ ,  $CF_{i,t-n}$  – денежный поток в момент  $t-n$  в компании  $i$  ( $n=0,1$ ),  $\text{return}_{i,t-n}$  – годовая доходность акций компании  $i$  в моменты  $t-n$  ( $n=0,1,2$ ),  $\text{cash}_{i,t-1}$  – денежные средства компании  $i$  в момент  $t-1$ ,  $\text{debt}_{i,t-1}$  – долг компании  $i$  в момент  $t-1$ ,  $\varepsilon_{i,t}$  – ошибка регрессии.

Квантильная регрессия – непараметрический метод, представляющий собой процедуру оценки параметров линейной связи между независимыми переменными и заданным уровнем квантиля зависимой переменной. Линейная регрессия предполагает линейную зависимость среднего арифметического значения зависимой переменной от изменения независимых переменных. При медианной регрессии предполагается линейная зависимость условной медианы зависимой переменной от независимых переменных. При квантильной регрессии мы отказываемся от моделирования среднего, как это было в методе наименьших квадратов, и можем моделировать любой квантиль распределения зависимой переменной.

Результаты оценки модели представлены в таблице 1:

Таблица 1 – Результаты оценки модели

Переменные	CAPEX					
	МНК	Квантиль 10%	Квантиль 25%	Квантиль 50%	Квантиль 75%	Квантиль 90%
lq	-8.223***	-4.678***	-5.837***	-5.232***	-2.617**	-1.979***
	(1.636)	(1.442)	(0.903)	(0.677)	(1.092)	(0.759)
cf	0.305***	0.0683	0.228**	0.233***	0.425***	0.443*
	(0.0904)	(0.0704)	(0.104)	(0.0771)	(0.105)	(0.264)
lcf	0.222**	0.235***	0.172	0.292***	0.284**	0.262
	(0.0994)	(0.0503)	(0.112)	(0.0400)	(0.123)	(0.262)
return	-11.68	-3.097	-4.412***	-4.775***	-4.659***	-3.648
	(7.817)	(2.992)	(1.402)	(1.160)	(1.775)	(4.079)
lreturn	-12.74**	-2.470	-1.823	-2.470**	-2.867*	-4.379
	(5.413)	(2.630)	(1.352)	(1.053)	(1.506)	(3.393)

lreturn	1.559	0.346	0.841	0.639	-1.415	0.843
	(6.109)	(2.435)	(0.657)	(1.282)	(1.338)	(3.031)
lcash	0.476***	-0.0285	-0.0466	0.396**	0.340***	0.348***
	(0.100)	(0.0593)	(0.110)	(0.164)	(0.0662)	(0.118)
ldebt	-0.0250	0.0572**	0.0420*	-0.0157	-0.0544***	-0.00679
	(0.0215)	(0.0271)	(0.0222)	(0.0239)	(0.0156)	(0.0505)
Константа	0.655	-0.775	2.587***	2.851***	2.593**	5.050***
	(4.215)	(1.548)	(0.876)	(0.744)	(1.035)	(1.800)
Наблюдений	323	323	323	323	323	323
R-квадрат	0.940					

Устойчивые стандартные ошибки в скобках, \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

По данным в таблице 1 мы можем наблюдать, что коэффициент при лаге  $q$  значим как при использовании МНК, так и для каждой из квантилей. Однако можно отметить, что чем больше квантиль, тем оценка коэффициента ближе к нулю. Иначе говоря, можно утверждать, что с ростом фирмы влияние  $q$ -Тобина на инвестиции снижается. Для денежного потока мы также получаем результаты, свидетельствующие о значимости его влияния на капитальные инвестиции. В то же время здесь мы видим обратную лагу  $q$ -Тобина картину: для более высоких квантилей коэффициент больше. Это можно считать логичным, поскольку чем больше денежный поток фирмы, тем больше она может позволить себе потратить на инвестиции. Коэффициенты при доходности значимы только для квантилей 25%, 50% и 75%. Значимые коэффициенты есть также у первого лага, а у второго они полностью отсутствуют. Лаг денежных средств значим для квантилей 50%, 75% и 90%. Лаг долга значим для квантилей 10%, 25% и 75%. Отсюда можно сделать вывод, что для более мелких фирм долговое финансирование капитальных инвестиций привлекательнее, чем финансирование за счет собственных свободных денежных средств. Логичное объяснение этому наблюдению – это невозможность для малых фирм полностью полагаться на собственные средства при обновлении своих производственных мощностей.

Результаты нашего исследования подтверждают значимость влияния коэффициента Тобина и денежного потока на капитальные инвестиции, что прежде доказывалось в приведенной нами литературе, однако нами это доказано при использовании выборки, состоящей сугубо из российских компаний и за достаточно малый промежуток времени. Дальнейшие исследования по поднятой проблеме могут включать в себя попытки использовать иные инвестиционные модели и выборки большего объема.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Tobin J. A general equilibrium approach to monetary theory //Journal of money, credit and banking. – 1969. – Т. 1. – №. 1. – С. 15-29.
2. Modigliani F., Miller M. H. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment //The American economic review. – 1958. – Т. 48. – №. 3. – С. 261-297.
3. Fazzari S., Hubbard R. G., Petersen B. C. Financing constraints and corporate investment. – 1987.
4. Schaller H. A re-examination of the  $q$  theory of investment using us firm data //Journal of applied econometrics. – 1990. – Т. 5. – №. 4. – С. 309-325.

5. Cooper R., Ejarque J. (2001) “Exhuming Q: Market Power vs. Capital Market Imperfections”. NBER Working Paper No. 8182.
6. Erickson T. Whited T.M.(2000) “Measurement Error and the Relationship between Investment and q” Journal of Political Economy , vol. 108, no. 5
7. Lewellen J., Lewellen K. Investment and cash flow: New evidence //Journal of Financial and Quantitative Analysis. – 2016. – С. 1135-1164.

**Stepan Bakhteev**

Student,

Graduate School of Economics and Management,

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

**Sofia Turkanova**

Student,

Graduate School of Economics and Management,

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

**MODELING THE IMPACT OF TOBIN’S Q AND CASH FLOWS ON THE CAPITAL INVESTMENT OF RUSSIAN FIRMS**

*Abstract:*

This paper reveals the concept of Q-theory of investment and the impact of cash flow on capital investment on the data of Russian public companies in the period from 2011 to 2020 using quantile regression. The results of our assessment showed that q-Tobin, as well as cash flow, have a significant impact on capital investment.

*Keywords:*

Investment, Tobin’s Q, Cash flow