

## НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Линейная модель оценки странового риска на развивающихся рынках капитала. Эмпирическое тестирование на российском финансовом рынке

Вашакмадзе Т.Т.<sup>1</sup>

*Оценка странового риска и определение премии за риск инвестирования в акционерный капитал (ERP) на развивающихся рынках являются одним из ключевых моментов в инвестиционной оценке. В работе исследуется вопрос использования подхода отношения стандартных отклонений финансовых рынков (relative equity market standard deviations) для оценки ERP на развивающихся рынках, предложенный А. Дамодараном. Результаты эмпирического исследования вышеуказанного подхода на российском фондовом рынке показывают, что его использование может вести к некорректному расчету ERP в Российской Федерации и, следовательно, к ошибкам в инвестиционной оценке.*

JEL: G300, G310

*Ключевые слова: стоимость собственного капитала, премия за риск инвестирования в акционерный капитал (ERP), ставка дисконтирования, инвестиционная оценка*

#### Теория оценки стоимости собственного капитала на развивающихся рынках

Определение ставки дисконтирования является одним из ключевых этапов в инвестиционной оценке. Неправильная оценка ставки дисконтирования может быть причиной как для отказа от интересного проекта, так и для принятия плохих проектов. Если инвестор заложит в ставку дисконтирования рисков больше, чем есть на самом деле, это приведет к ошибочно высокой ставке дисконтирования и в результате, возможно, и к отказу от инвестирования в проект. Если же инвестор заложит в ставку дисконтирования рисков меньше, чем есть на самом деле, это спровоцирует ошибочно низкую ставку дисконтирования и, следовательно, плохой проект может быть принят инвестором.

В корпоративных финансах для инвестиционной оценки используют средневзвешенную стоимость капитала (WACC). Ниже представлена формула:

$$(1) \quad WACC = R_e * \frac{E}{IC} + R_d * \frac{D}{IC} * (1 - T)$$

где:

$R_e$  – стоимость собственного капитала;

$R_d$  – стоимость заемного капитала;

$E$  – значение собственного капитала;

$D$  – значение заемного капитала;

$IC$  – инвестированный капитал ( $E + D$ );

$T$  – ставка налога на прибыль компании.

Таким образом, корректная оценка ставки дисконтирования невозможна без оценки стоимости собственного капитала или стоимости заемного капитала. В данной работе речь

<sup>1</sup> Старший преподаватель кафедры бизнеса и управленческой стратегии РАНХиГС при Президенте РФ, главный инвестиционный стратег компании Centmillion AG (Швейцария).

пойдет об оценке стоимости собственного капитала.

Инвестиционные профессионалы для оценки стоимости собственного капитала используют модель оценки капитальных активов CAPM<sup>2</sup>. Модель была предложена независимо друг от друга Шарпом (Sharpe, 1964) и Линтнером (Lintner, 1965).

Модель CAPM говорит о том, что ожидаемая доходность инвестора складывается из двух компонентов: безрисковой ставки доходности ( $R_f$ ) и премии за риск инвестирования в акционерный капитал (ERP). Сама же премия за риск корректируется на систематический риск актива. Систематический риск обозначается коэффициентом бета ( $\beta$ ). Таким образом, если коэффициент бета больше 1, это означает, что актив представляется более рисковым, чем рынок, и ожидаемая доходность инвестора будет выше. Ну а если коэффициент бета меньше 1, это означает, что актив представляется менее рисковым, чем рынок, и ожидаемая доходность инвестора будет ниже.

В формуле 2 представлена модель CAPM:

$$(2) \quad CAPM = R_f + \beta * ERP,$$

где:

$R_f$  – безрисковая ставка доходности;

$\beta$  – бета коэффициент (систематический риск);

$ERP$  – премия за риск инвестирования в акционерный капитал.

Однако исследования Кэмпбелл (Campbell, 1996), Фама и Френч (Fama and French, 2003) показывают, что модель CAPM не объясняет доходность акций. Несмотря на эмпирические подтверждения, на практике в инвестиционном мире продолжают использовать вышеуказанную модель в моделях DCF для инвестиционной оценки. Муллинс (Mullins, 1982) в своей статье как раз и пишет о том, что модель CAPM является несовершенной, но все же часто используемой.

На мой взгляд, использование практиками модели CAPM можно объяснить очень просто. Во-первых, теоретически модель очень логична, и, как уже отмечалось выше, ожидаемая доходность инвестора складывается из двух компонентов: безрисковой ставки доходности и премии за риск инвестирования в акционерный капитал. Сама же премия за риск корректируется на систематический риск в зависимости от конкретно актива. То есть соблюдается правило: чем выше риск, тем выше требуемая доходность инвестора. Во-вторых, модель очень проста в использовании, что также позволяет популяризировать ее среди практиков. И в-третьих, несмотря на критику модели CAPM, существующие альтернативные модели также не могут на 100% объяснить доходность акций. Как пишет Лимитовский (Лимитовский, 2008): «Чем больше параметров в модели, тем меньше достойна доверия область значений функции, отражающей эту модель».

Более сложной представляется оценка стоимости собственного капитала на развивающихся рынках. Переиро (Pereiro, 2002), Лимитовский (Лимитовский, 2008) и Теплова и Селиванова (Теплова и Селиванова, 2007) дают различные рекомендации по оценке стоимости собственного капитала на развивающихся рынках, но в их основе лежит попытка корректной оценки так называемого странового риска.

Таким образом, модель CAPM для развивающихся рынков имеет следующий вид:

$$(3) \quad CAPM_{EM} = R_f + \beta * ERP_{EM}.$$

В данном подходе премия за страновой риск является переменной величиной, зависящей от систематического риска оцениваемого актива.

Работы Дамодарана по оценке и определению стоимости собственного капитала для развитых и развивающихся рынков являются очень авторитетными, как для академиков, так и для практиков. Фернандес и др. (Fernandes et al., 2011) опросили 1173 респондента (академики и инвестиционные практики), и эти исследования показывают, что Дамодаран находится на втором месте после Ibbotson/Morningstar как основной источник информации о

<sup>2</sup> CAPM – capital asset pricing model.

премии за риск инвестирования в акционерный капитал при оценке стоимости собственного капитала.

В своей работе Дамодаран (Damodaran, 2011) предлагает несколько подходов к оценке ERP для развивающихся рынков. Один из подходов он называет отношением стандартных отклонений финансовых рынков (relative equity market standard deviations). В основе этого подхода лежит допущение о линейной взаимосвязи между ERP и стандартным отклонением доходности.

Ниже представлена формула оценки премии за риск инвестирования в акционерный капитал на развивающемся рынке:

$$(4) \quad ERP_{EM} = ERP_{US} * \frac{\sigma_{EM}}{\sigma_{S\&P500}}$$

где:

$ERP_{US}$  – премия за риск инвестирования в акционерный капитал в США;

$\sigma_{EM}$  – стандартное отклонение доходностей фондового индекса развивающегося рынка;

$\sigma_{S\&P500}$  – стандартное отклонение доходностей фондового индекса США S&P500.

### Модель исследования

Если использовать формулу 3, то получается, что стоимость собственного капитала для российского рынка можно найти как:

$$CAPM_{RUS} = R_f + \beta * ERP_{RUS}$$

А премию за риск инвестирования в акционерный капитал в Российской Федерации  $ERP_{RUS}$  можно найти по формуле 4:

$$ERP_{RUS} = ERP_{US} * \frac{\sigma_{RTSI}}{\sigma_{S\&P500}}$$

Если обе части выражения поделить на  $ERP_{US}$ , тогда получим:

$$\frac{ERP_{RUS}}{ERP_{US}} = \frac{\sigma_{RTSI}}{\sigma_{S\&P500}}$$

Безрисковая ставка доходности в долларах США должна быть одинакова как в РФ, так и в США, в связи с тем что инвестор, инвестируя в долларах США, не сможет найти в России актив, который имел бы риск меньше, чем доходность по государственным облигациям США. Так как индекс РТС рассчитывается в долларах США, мы можем утверждать, что существует только одна ставка безрисковой доходности – в долларах США, и это есть доходность по государственным облигациям США.

Таким образом, если

$$R_{f\&RUS} = R_{f\&US},$$

тогда

$$\left( \frac{RTSI_t}{RTSI_{t-1}} - 1 \right) - R_{f,t-1} = ERP_{RUS}$$

и

$$\left( \frac{S\&P500_t}{S\&P500_{t-1}} - 1 \right) - R_{f,t-1} = ERP_{US}$$

где:

$RTSI_t$  – значение индекса РТС в периоде  $t$ ;

$RTSI_{t-1}$  – значение индекса РТС в периоде  $t-1$ ;

$S\&P500_t$  – значение индекса S&P500 в периоде  $t$ ;

$S\&P500_{t-1}$  – значение индекса S&P500 в периоде  $t-1$ ;

$R_{f,t-1}$  – доходность по безрисковому активу в периоде  $t-1$ .

Получается:

$$\frac{\left(\frac{RTSI_t}{RTSI_{t-1}} - 1\right) - R_{ft-1}}{\left(\frac{S\&P500_t}{S\&P500_{t-1}} - 1\right) - R_{ft-1}} = \frac{\sigma_{RTSI}}{\sigma_{S\&P500}}$$

Таким образом, соотношение  $\frac{\sigma_{RTSI}}{\sigma_{S\&P500}}$  должно объяснять соотношение  $\frac{\left(\frac{RTSI_t}{RTSI_{t-1}} - 1\right) - R_{ft-1}}{\left(\frac{S\&P500_t}{S\&P500_{t-1}} - 1\right) - R_{ft-1}}$ .

### Цель и метод исследования

Я решил провести эмпирическое исследование, чтобы выяснить: насколько подход отношения стандартных отклонений финансовых рынков (relative equity market standard deviations) применим для оценки ERP в Российской Федерации? Мои последние наблюдения за российским рынком говорят о том, что соотношение стандартного отклонения доходностей RTSI и S&P500 не могут быть использованы для оценки ERPus. Тем более что в своей работе (Vashakmadze, 2008) я говорил о том, что для оценки стоимости собственного капитала в РФ лучше использовать подход отношения стандартных отклонений финансовых рынков (relative equity market standard deviations).

На основе эмпирического анализа необходимо определить, объясняет ли соотношение стандартного отклонения доходностей индексов RTSI и S&P500 соотношение между ERPus и ERPus. Исходя из модели, которая описана выше, эмпирический анализ даст ответ, насколько сильно зависит премия за риск инвестирования в акционерный капитал РФ от соотношения стандартного отклонения доходностей RTSI и S&P500.

На основе исторических соотношений ERPus к ERPus и стандартного отклонения доходностей индексов PTC к S&P500 мы построим модель линейной регрессии:

$$Y = a + bX$$

где:

$$Y = \frac{ERP_{RUS}}{ERP_{US}} = \frac{\left(\frac{RTSI_t}{RTSI_{t-1}} - 1\right) - R_{ft-1}}{\left(\frac{S\&P500_t}{S\&P500_{t-1}} - 1\right) - R_{ft-1}},$$

$$X = \frac{\sigma_{RTSI}}{\sigma_{S\&P500}}$$

Проверяемая гипотеза: верно ли, что модель подчиняется линейной гипотезе, то есть объясняет ли соотношение стандартного отклонения доходностей индексов PTC к S&P500 соотношение ERPus к ERPus?

### Данные для исследования

Для эмпирического исследования были взяты исторические значения доходности по десятилетним государственным облигациям США, индекса PTC и S&P500 с 1/07/2004 по 1/12/2011 из <http://finance.yahoo.com>.

По фондовым индексам были рассчитаны стандартные отклонения за 12 месяцев и доходность за двенадцатимесячный период. Таким образом, мы получили 78 точек наблюдений. Использовался метод ТТМ (trailing twelve month)<sup>3</sup>.

Данные, которые использовались для построения модели, представлены в приложении № 1.

<sup>3</sup> Пример: С июля 2004-го по июль 2005 года рассчитаны доходности индексов. Это доходность за 12 месяцев. За тот же период рассчитаны стандартные отклонения месячных доходностей индексов и далее ануализированы.

Далее – с августа 2004-го по август 2005 года, с сентября 2004-го по сентябрь 2005 года – и так до 1 декабря 2011 года. Получается 78 точек с годовыми показателями.

## Результаты исследования

Результаты исследования показывают, что соотношение стандартного отклонения доходностей РТС к S&P500 не может объяснить соотношение ERPrus к ERPus. Таким образом, гипотеза о том, что модель линейна, отвергается. В приложении № 2 представлены результаты регрессионного анализа.

Ниже можно увидеть графически, что зависимость между  $\frac{\sigma_{RTSI}}{\sigma_{S\&P500}}$  и  $\frac{\left(\frac{RTSI_t}{RTSI_{t-1}} - 1\right) - R_{ft-1}}{\left(\frac{S\&P500_t}{S\&P500_{t-1}} - 1\right) - R_{ft-1}}$  отсутствует. Таким образом,  $\frac{ERP_{RUS}}{ERP_{US}} \neq \frac{\sigma_{RTSI}}{\sigma_{S\&P500}}$ .

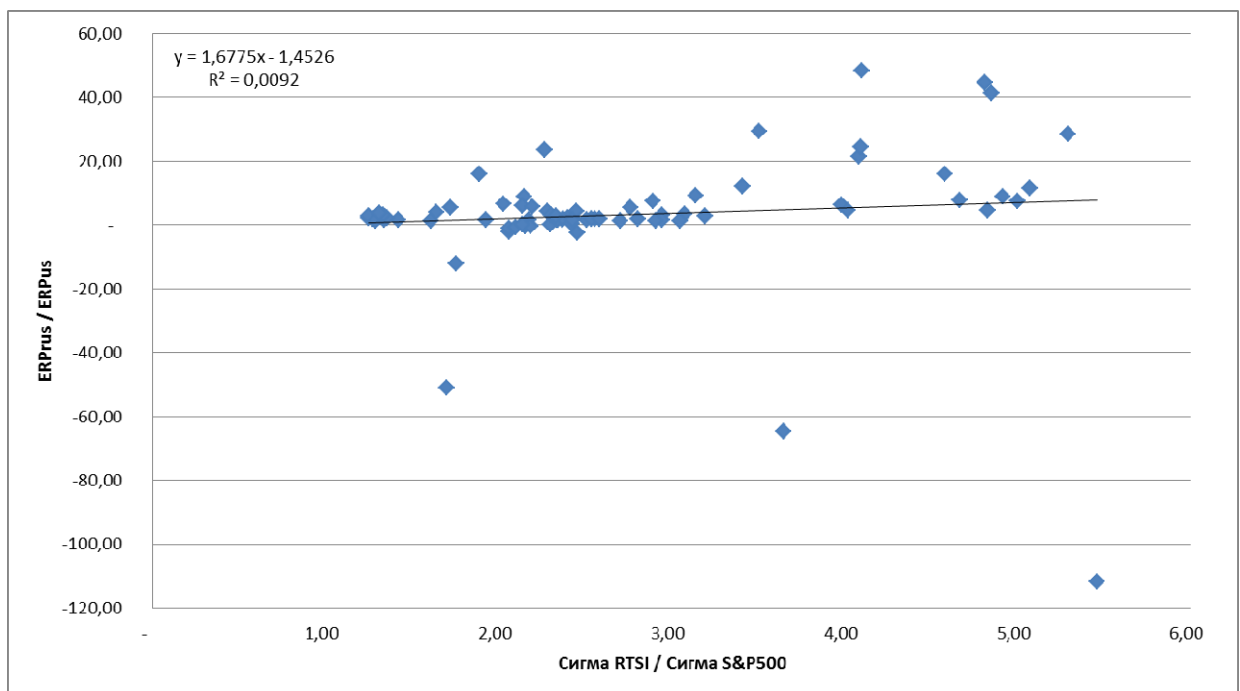


График 1. Зависимость ERPrus к ERPus от соотношения стандартного отклонения доходностей индексов РТС к S&P500

## Выводы

На основе эмпирического исследования мы можем утверждать, что зависимость между  $\frac{\sigma_{RTSI}}{\sigma_{S\&P500}}$  и  $\frac{ERP_{RUS}}{ERP_{US}}$  отсутствует. Таким образом, использование подхода отношения стандартных отклонений финансовых рынков (relative equity market standard deviations), предложенная Дамодараном, может привести к некорректной оценке премии за риск инвестирования в акционерный капитал в Российской Федерации и, следовательно, к ошибкам в инвестиционной оценке.

## Список литературы

1. Лимитовский М.А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках, М.: ЮРАИТ, 2008.
2. Теплова Т.В., Селиванова Н.В. Эмпирическое исследование применимости модели DСАРМ на развивающихся рынках // Корпоративные финансы. 2007, №.3. С. 5–25.
3. Campbell, J. Y. (1996), Understanding Risk and Return, The Journal of Political Economy, 2(104) (1996) 298–345.

4. Damodaran, A. (2011), *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications— The 2011 Edition* (2011). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1769064>.
5. Fama, E.F., and French, K.R. (2003), *The CAPM: Theory and Evidence*, Center for Research in Security Prices (CRSP) University of Chicago, Working Paper No. 550, (2003), Available at SSRN: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=440920](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=440920).
6. Fernandez, P., Aguirreamalloa, J., and Avendaño, L.C. (2011), *Market Risk Premium Used in 56 Countries in 2011: A Survey with 6,014 Answers*, IESE Business School Working Paper No. 920. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1947301>
7. Lintner, J. (1965), *Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification*, *Journal of Finance*, 20(4) (1965) 587–615.
8. Mullins, D.W., Jr. (1982), *Does the Capital Asset Pricing Model Work?* *Harvard Business Review*, (1982) 105–113.
9. Pereiro, L.E. (2002), *Valuation of Companies in Emerging Markets, A Practical Approach*. John Wiley & Sons, Inc.
10. Sharpe, W.F. (1964), *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*, *The Journal of Finance*, 19(3) (1964) 425–442.
11. Shiller, R.J. (2003), *From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance*, *Journal of Economic Perspectives*, 17(1) (2003) 83–104.
12. Vashakmadze, T. (2008), *Calculating Equity Risk Premium for Russian Market: An Empirical Analysis*, *Global Academic Society Journal: Social Science Insight*, 1 (5) (2008) 4–15.

**Приложение №1. Исторические данные соотношения стандартных отклонений доходностей РТС к S&P500 и соотношения ERPrus к ERPus**

<b>Date</b>	<b>Sigma RTSI / Sigma S&amp;P500</b>	<b>ERPrus/ ERPus</b>
01.12.2011	2,15	8,69
01.11.2011	2,06	-2,24
03.10.2011	2,06	-1,24
01.09.2011	2,28	4,02
01.08.2011	1,61	1,26
01.07.2011	1,24	2,08
01.06.2011	1,34	1,57
03.05.2011	1,27	1,64
01.04.2011	1,25	2,24
01.03.2011	1,25	2,74
01.02.2011	1,34	2,30
11.01.2011	1,42	1,44
01.12.2010	1,35	2,09
01.11.2010	1,33	2,85
01.10.2010	1,29	1,32
01.09.2010	1,31	3,63
02.08.2010	1,70	-51,18
01.07.2010	1,72	5,20
01.06.2010	1,64	3,74
04.05.2010	1,92	1,58
01.04.2010	3,19	2,61
01.03.2010	2,94	2,86
01.02.2010	3,07	3,22
11.01.2010	2,03	6,35
01.12.2009	2,13	5,96
02.11.2009	2,20	5,49
01.10.2009	2,26	23,53
01.09.2009	2,30	0,02
03.08.2009	2,34	1,61
01.07.2009	2,40	2,00
01.06.2009	2,55	1,90
04.05.2009	2,51	1,56
01.04.2009	2,37	1,58
02.03.2009	2,33	1,62
02.02.2009	2,17	1,60
12.01.2009	2,38	1,73
01.12.2008	2,43	1,80
05.11.2008	2,53	1,71
01.10.2008	2,58	1,66
01.09.2008	2,95	1,64

<b>01.08.2008</b>	2,70	1,07
<b>01.07.2008</b>	2,42	0,35
<b>02.06.2008</b>	2,10	-0,82
<b>05.05.2008</b>	2,45	-2,48
<b>01.04.2008</b>	2,15	-0,55
<b>04.03.2008</b>	2,19	-0,13
<b>01.02.2008</b>	2,18	-0,65
<b>09.01.2008</b>	2,14	0,15
<b>03.12.2007</b>	1,75	-12,26
<b>01.11.2007</b>	1,89	15,91
<b>01.10.2007</b>	2,45	4,23
<b>03.09.2007</b>	2,30	3,01
<b>01.08.2007</b>	2,43	1,60
<b>02.07.2007</b>	2,33	2,62
<b>01.06.2007</b>	2,80	1,65
<b>02.05.2007</b>	3,05	1,09
<b>02.04.2007</b>	2,91	1,31
<b>01.03.2007</b>	3,98	6,16
<b>01.02.2007</b>	4,02	4,39
<b>09.01.2007</b>	4,83	4,54
<b>01.12.2006</b>	5,00	7,19
<b>01.11.2006</b>	4,91	8,79
<b>02.10.2006</b>	4,67	7,56
<b>01.09.2006</b>	5,07	11,29
<b>01.08.2006</b>	5,29	28,50
<b>03.07.2006</b>	5,46	-111,76
<b>01.06.2006</b>	4,85	41,06
<b>02.05.2006</b>	4,81	44,52
<b>03.04.2006</b>	4,58	15,78
<b>01.03.2006</b>	4,08	21,23
<b>01.02.2006</b>	4,10	48,23
<b>10.01.2006</b>	4,09	24,18
<b>01.12.2005</b>	3,64	-64,87
<b>01.11.2005</b>	3,51	29,16
<b>03.10.2005</b>	3,41	12,00
<b>01.09.2005</b>	3,14	9,04
<b>01.08.2005</b>	2,89	7,32
<b>01.07.2005</b>	2,76	5,26



## Приложение №2. Результаты регрессионного анализа

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,0959
R-квадрат	0,0092
Нормированный R-квадрат	-0,0038
Стандартная ошибка	19,6425
Наблюдения	78

<i>Дисперсионный анализ</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	272,4007	272,4007	0,7060	0,4034
Остаток	76	29 322,8552	385,8270		
Итого	77	29 595,2558			

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>
Y-пересечение	-1,4526	5,8297	-0,2492	0,8039	-13,0634	10,1583
Переменная X <sub>1</sub>	1,6775	1,9965	0,8402	0,4034	-2,2988	5,6538