

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ (САРМ) ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОХОДНОСТИ АКЦИЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ

Бессонова О. С.

В условиях хорошо развитого рынка можно использовать модель, которая бы удовлетворительно описывала взаимосвязь между риском и доходностью активов. Такая модель была разработана в середине 60-х гг. У. Шарпом и Дж. Линтерном и получила название оценки стоимости финансовых активов (capital asset pricing model - САРМ). В статье рассматривается ряд проблем, возникающий при попытке применения модели в условиях российского рынка. Определяется безрисковая ставка (имитационная модель) и ставка рыночной доходности, а также решается вопрос о том, к каким активам может быть применена модель. На примере акций российских телекоммуникационных компаний делается прогноз для равновесной доходности, и с целью выработки рекомендаций для потенциальных инвесторов выявляются недооцененные и переоцененные активы

Введение. Одна из главных проблем, с которой можно столкнуться при оценке стоимости активов, состоит в определении зависимости между риском и доходностью. Рыночная закономерность «чем выше риск, тем выше доходность» не вызывает никаких сомнений. При этом у каждого инвестора формируются свои собственные прогнозы относительно отмеченных параметров. Однако рынок склонен постоянно двигаться в направлении определенной равновесной оценки риска и доходности активов. В условиях хорошо развитого рынка новая информация находит быстрое отражение в курсовой стоимости активов, поэтому для таких условий можно разработать модель, которая бы удовлетворительно описывала взаимосвязь между риском и доходностью активов. Такая модель разработана в середине 60-х гг. У. Шарпом и Дж. Линтерном и получила название оценки стоимости финансовых активов (*capital asset pricing model - САРМ*).

Модель однофакторная, ключевым фактором в ней является риск.

Модель оценки финансовых активов САРМ. Существует два варианта представления модели: ценовой и в терминах доходности. В работе рассматривается второй вариант:

$$E[\tilde{r}_j] = r_f + \frac{E[\tilde{r}_m] - r_f}{Var[\tilde{r}_m]} \cdot Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_m],$$

где $E[\tilde{r}_j]$ - равновесная доходность анализируемого актива, $E[\tilde{r}_m]$ - ожидаемая доходность рыночного портфеля, $Var[\tilde{r}_m]$ - его риск, r_f - безрисковая ставка, $Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_m]$ - ковариация доходности актива и рыночной доходности.

Модель применяется при ряде ограничений:

1. Рынок является эффективным.

2. Активы ликвидны и делимы.
3. Отсутствуют налоги, банкротства (в одном из разделов работы в модель будут включены подоходный налог и налог на дивиденды).
4. Все инвесторы имеют одинаковые ожидания, действуют рационально, стремясь максимизировать свою полезность, имеют возможность брать кредит и предоставлять средства под ставку без риска.
5. Рассматривается один временной период.
6. Доходность является только функцией риска.
7. Изменения цен активов не зависят от существовавших в прошлом уровней цен.

Коэффициент β модели. Особое внимание надо уделить β коэффициенту модели, характеризующему чувствительность актива к изменениям на рынке. Коэффициентом β модели CAPM называется отношение:

$$\beta = \frac{\text{Cov}[\tilde{X}_j, \tilde{r}_j]}{\text{Var}[\tilde{r}_m]}$$

Этот коэффициент используется для измерения рыночного риска и зависимости между доходностью актива и доходностью рынка. Например, акции, для которых бета равна 1, движутся обычно вровень с рынком акций; акции с бетой, равной 1,5, при спаде или подъеме изменяются на 1,5 процентных пункта на каждый процентный пункт изменения рынка в целом.

Параметры модели для российского рынка. Прежде чем использовать модель CAPM к анализу российского рынка, необходимо решить ряд вопросов:

- 1) какая ставка может выступать в качестве безрисковой;
- 2) как определить рыночный уровень доходности, что наиболее адекватно будет его выражать;
- 3) какие активы имеет смысл анализировать с помощью CAPM.

Отвечая на первый вопрос, нельзя забывать, что абсолютно исключить риск невозможно. Коммерческие институты не могут являться эмитентами безрисковых инструментов, ибо они не могут гарантировать выплаты. Значит, эмитентом может быть только государство (точнее правительство, так как инструменты субъектов Федерации также подвержены риску).

В своей работе я рассчитываю размер безрисковой ставки на основе данных рынка российский государственных облигаций, прибегая к помощи имитационного моделирования, о чем подробно будет рассказано далее.

Рыночная доходность. Теперь следует определить, что являет собой рыночный уровень доходности. Естественно, что самый простой способ – взять индекс РТС или ММВБ. Хотя это не совсем точно, поскольку в теории рыночная доходность и рыночный риск оцениваются по портфелю, включающему все рискованные активы рынка. На практике рыночный портфель как портфель только систематического риска строится по акциям локального или глобального рынка (например, наиболее представительный фондовый индекс).

При расчетах в качестве рыночной доходности можно использовать доходность индекса (РТС, ММВБ и др.). В целях увеличения точности в индекс могут быть вклю-

чены дополнительные акции. Однако это влечет за собой ряд сложностей, преодолеть которые можно только при ряде допущений.

Выбор будет сделан в пользу индекса РТС, т.к. его расчет ведется на основе 50 акций, а не 30, как у индекса ММВБ.

Выбор финансовых инструментов для построения прогноза. Поскольку в качестве рыночной доходности берется доходность рыночного индекса, это оказывает влияние на выбор анализируемых финансовых инструментов. Методика расчета индекса такова, что акции "голубых фишек" оказывают на значение индекса большое влияние из-за высокой доли в суммарной капитализации рынка.

Соответственно, эти акции наиболее ликвидны, на них приходится до 75% общего торгового оборота. Если и проводить расчет требуемой доходности по модели CAPM, то именно по этим компаниям, так как в прочих случаях, за пределами "голубой" группы велика вероятность получить значение коэффициента β близкое к нулю.

Расчет ставки без риска. Далее будет подробно рассказано, каким образом можно рассчитать ставку без риска на основе данных о российских государственных облигациях при помощи имитационного моделирования. В качестве исходных данных из секции Гособлигации ресурса rbc.ru были взяты следующие виды бумаг:

Таблица 1. Исходные данные для формирования полного рынка капитала

		Платеж-1	Платеж-2	Платеж-3	Платеж-4	Платеж-5	Платеж-6	Платеж-7
		15.04.2008	15.10.2008	15.04.2009	15.10.2009	15.04.2010	15.10.2010	15.04.2011
Бумага	Цена на 18.10.2007	16.04.2008						
ОФЗ-28003	102,1701	105						
		12.03.2008	10.09.2008					
ОФЗ-46001	102,825	2,5	102,5					
		14.05.2008	12.11.2008	13.05.2009				
ОФЗ-28004	105,72	5	5	105				
		23.04.2008	21.01.2009	22.04.2009	20.01.2010			
ОФЗ-25057	103,19	3,7	3,7	3,7	103,7			
		07.05.2008	05.11.2008	06.05.2009	04.11.2009	05.05.2010		
ОФЗ-25061	99,47	2,9	2,9	2,9	2,9	102,9		
		14.05.2008	12.11.2008	13.05.2009	11.11.2009	12.05.2010	10.11.2010	
РЖД-06	100,7	3,675	3,675	3,675	3,675	3,675	103,675	
		23.04.2008	22.10.2008	22.04.2009	21.10.2009	21.04.2010	20.10.2010	19.01.2011
ОФЗ-25059	100,2	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	103,05

В таблице представлена информация о купонах и сроках погашения облигаций. С помощью этих данных можно найти семь значений безрисковой спотовой ставки для каждого полугодия, начиная с 18.10.2007: $r_{01}, r_{02}, \dots, r_{07}$. На основе данных о выпусках государственных облигаций (купонах, сроках погашения) сформирован полный рынок капитала (число периодов равно числу бумаг, строки полученной матрицы линейно независимы).

Расчеты осуществляются по формуле:

$$p(X_1, X_2, \dots, X_t) = \sum_{t=1}^T \frac{X_t}{(1 + r_{0t})^t},$$

где r_{0T} – искомая спот ставка, степень t корректируется на разницу в днях, например, если полугодие заканчивается 15 октября, а бумага погашается 10 сентября, степень будет скорректирована на разницу в днях.

Предполагается далее, что на рынок характеризуется нормальной структурой процента, т.е. спот-ставки растут с ростом срока погашения. Можно построить линию тренда (логарифмическая и степенная зависимости):

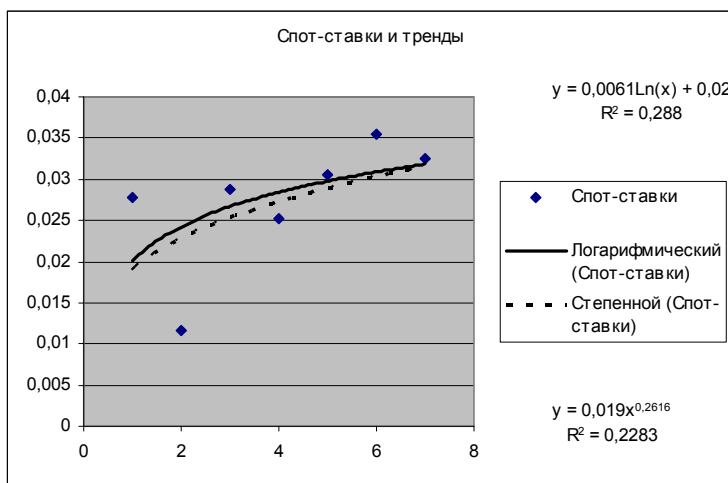


Рис. 1. Теоретическое и эмпирическое значения ставки без риска

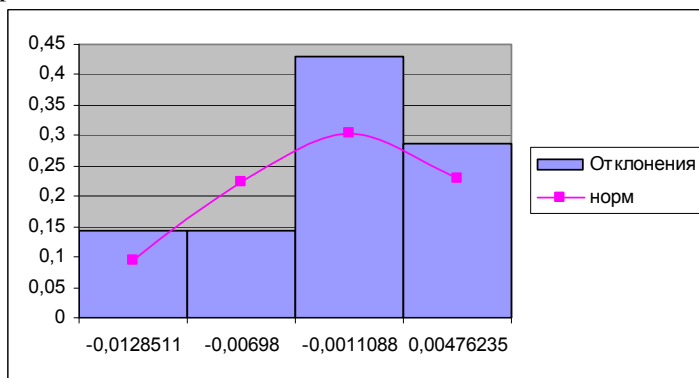


Рис. 2. Эмпирическое и теоретическое распределение остатков

рассчитанными по эмпирическим данным.

Для каждой имитации параметры m и σ были оценены методом максимального правдоподобия. После чего из 1019 оцененных значений m и σ были найдены средние. Новое распределение имеет параметры: математическое ожидание $-0,00099$, стандартное отклонение $0,0075526$.

В качестве основы для уравнения регрессии будет рассматриваться уравнение: $y = 0,0061 \ln(x) + 0,02$

где y – спот-ставка, x – период.

На основе этой зависимости можно найти теоретические значения спотовых ставок, найти их отклонение от рассчитанных ранее и проверить эти отклонения на соответствие нормальному закону распределения:

Далее осуществляется проверка на согласие с эмпирическим распределением при помощи двух тестов (Хи-квадрат и тест Колмогорова-Смирнова. Модель устойчива, при увеличении объема выборки, дисперсия не увеличивается.

На этапе имитационного моделирования было осуществлено 1019 имитаций выборок объемом 385 для нормального распределения с параметрами,

Таким образом, модель полугодовой спот-ставки выглядит следующим образом:

$$y = 0,0061 \ln(x) + 0,02 + \varepsilon$$

где y – спот-ставка, x – период, ε – случайная величина, распределенная по нормальному закону с параметрами, рассчитанными выше при проведении имитационного эксперимента.

Практика расчетов равновесной доходности на примере акций российских эмитентов. Одним из направлений применения модели CAPM является поиск переоцененных или недооцененных активов. Это можно сделать, например, следующим образом: спрогнозировать равновесную доходность актива по модели и сравнить с ожидаемой доходностью. Акция считается недооцененной, если фактическая доходность выше доходности, полученной по модели CAPM. И наоборот.

Равновесная доходность будет рассчитываться по следующей формуле, выведенной ранее:

$$E[\bar{r}_j] = r_f + \frac{E[\bar{r}_m] - r_f}{Var[\bar{r}_m]} \cdot Cov[\bar{r}_j, \bar{r}_m]$$

Для расчета равновесной доходности были проанализированы данные за последний год (19.10.2006-18.10.2007). Прогнозирование производилось на период в полгода. Безрисковая полугодовая ставка принималась на уровне 1,9448% (согласно построенной модели зависимости безрисковой спот-ставки от времени). Результаты получились следующие:

Таблица 2. Результаты моделирования

Эмитент	Бета	Дох-ть по CAPM	Средняя дох-ть
ОАО Сибирьтелеком (ENCO)	1,909073	0,1074685	0,051168
ОАО ЦентрТелеком (ESMO)	1,335981	0,0810453	0,303
ОАО "Ростелеком" (RTKM)	2,25939	0,1236204	0,351564
ОАО ЮТК (KUBN)	1,854616	0,1049577	0,194163
ОАО МТС (MTSS)	1,047671	0,067752	0,175046
ОАО ВолгаТелеком (NNSI)	2,679378	0,117969	0,025015
ОАО Северо-Западный Телеком (SPLT)	1,909646	0,1074949	0,144577
ОАО Уралсвязьинформ (URSI)	2,51138	0,1352387	0,099783

Недооцененными по модели получаются акции ОАО ЦентрТелеком, ОАО "Ростелеком", ОАО ЮТК, ОАО МТС, ОАО Северо-Западный Телеком, именно эти акции рекомендовано приобретать, согласно результатам моделирования. Цена этих активов за анализируемый период имеет устойчивую тенденцию к росту. Цена акции остальных эмитентов нестабильна (нет явного тренда, если обратиться к информации об изменении цен на данные активы). Все акции очень восприимчивы к изменениям рынка ($\beta_{\min}=1,047671$, $\beta_{\max}=2,679378$), то есть при росте или падении рынка акции реагируют еще большим ростом или падением. Это компенсируется достаточно высокими показателями полугодовой доходности.

Заключение. Предсказать доходность финансовых инструментов на российском рынке довольно трудно, поскольку ни одна модель не может учесть всех факторов, влияющих на цены. Обвал рынка не предскажет ни одна модель. Но с помощью модели САРМ можно определить степень зависимости доходности актива от рыночной доходности. Если в модель заложены адекватные оценки рыночной и безрисковой доходности, то предсказанная доходность актива может служить индикатором для инвестора при принятии решения о покупке или продаже тех или иных активов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крушвиц Л., Финансирование и инвестиции. Базовый курс, СПб: Питер, 2000
2. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов, М.: ОЛИМП-БИЗНЕС, 1997
3. Бригхем Ю., Гапенски Л., Финансовый менеджмент, СПб.: Экономическая школа, 1997

USE OF CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM) FOR EXPECTED RETURN FORECASTING ON EXAMPLE OF TELECOMMUNICATION COMPANIES' STOCKS

Bessonova O. S.

Highly developed markets can be described by a model taking into account relationship between risk and expected return. Such model has been worked out by W. Sharpe and J. Lintner in the middle of 1960-s, and it was called Capital Asset Pricing Model (CAPM). The article is to solve some problems which may appear in attempt to use it in conditions of Russian financial market. Article describes calculation of such model parameters as: risk-free rate (by using imitation model) and market rate. Criterion for assets that can be investigated by means of suggested model is given. Equilibrium yield forecast is made for stocks of Russian telecommunication companies. It can be used to search for underrated and overrated assets and as a recommendation for potential investor