

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Очное отделение

Департамент корпоративных финансов

РЕФЕРАТ

По дисциплине: «Корпоративные финансы»

На тему: **«Ценообразование на фондовом рынке: модель доходности капитальных активов (САРМ)»**

Выполнил

Студент группы ГФК20-3

Кучинский Д.В.

Проверил

к. э. н., доцент Рыхтикова Н.А.

2023

Москва

Содержание

Введение.....	3
Теоретические аспекты модели CAPM.....	4
Практическое применение модели CAPM на фондовом рынке.....	8
Последние разработки и модификации модели CAPM	13
Заключение	17
Список литературы	18

Введение

Ценообразование на фондовом рынке является одной из ключевых задач инвесторов и аналитиков, и для ее решения используется модель доходности капитальных активов (САРМ). Эта модель позволяет оценить ожидаемую доходность инвестиций и принимать решения на основе данной информации. Однако, при применении САРМ на фондовом рынке России возникают проблемы, которые требуют дополнительного изучения.

Актуальность исследования заключается в том, что российский фондовый рынок постоянно развивается, и для эффективного инвестирования необходимо иметь современные инструменты анализа. Кроме того, САРМ является базовой моделью в области ценообразования на фондовом рынке, и ее применение на российском рынке может помочь в понимании особенностей данного рынка и разработке новых инвестиционных стратегий.

Цель данной работы - изучить проблемы применения модели доходности капитальных активов на российском фондовом рынке, выявить особенности российского рынка, которые могут влиять на результаты анализа, и предложить пути решения этих проблем. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи: изучить основные концепции и теории, лежащие в основе модели САРМ; провести анализ российского фондового рынка и выявить его особенности; исследовать проблемы применения САРМ на российском рынке и предложить пути их решения.

Данная работа имеет практическую значимость для инвесторов и аналитиков, которые занимаются анализом российского фондового рынка и принимают решения об инвестировании. Результаты исследования могут быть использованы для разработки эффективных стратегий инвестирования на российском рынке.

Теоретические аспекты модели CAPM

Модель ценообразования капитальных активов (Capital Asset Model Pricing) - это широко используемая система ценообразования финансовых активов, которая была введена Уильямом Шарпом в 1960-х годах. Он основан на предположении, что инвесторы требуют компенсации за два типа риска: систематический риск и несистематический риск. Систематический риск - это риск, который невозможно диверсифицировать, такой как риск экономического спада, политической нестабильности или крупного стихийного бедствия. С другой стороны, несистематический риск - это риск, который можно диверсифицировать, инвестируя в диверсифицированный портфель активов.

Модель CAPM предполагает, что ожидаемая доходность актива равна безрисковой ставке плюс премия, которая компенсирует инвестору систематический риск, связанный с активом. Безрисковая ставка - это норма доходности, которую инвестор может заработать, не принимая на себя никакого риска, например, норма доходности по государственным облигациям. Премия за систематический риск определяется бета-версией актива, которая измеряет чувствительность актива к изменениям на рынке в целом.

Коэффициент бета - это мера систематического риска, которая используется в модели CAPM для оценки ожидаемой доходности актива. Формально бета представляет собой ковариацию между доходностью актива и доходностью рынка, поделенную на дисперсию доходности рынка. То есть:

$$\beta = \frac{\text{cov}(r_i, r_m)}{\text{var}(r_m)}$$

где:

r_i - доходность актива i ,

r_m - доходность рынка.

Если значение бета больше единицы, то актив более рискованный, чем рынок в целом, и инвесторы должны получать премию за дополнительный риск, связанный с инвестированием в такой актив. Если значение бета меньше единицы, то актив менее рискованный, чем рынок, и инвесторы должны получать меньшую премию за дополнительный риск.

Коэффициент бета может быть рассчитан с помощью регрессионного анализа, используя данные о доходности актива и рынка за определенный период времени. В данном случае, r_i выступает в качестве зависимой переменной, а r_m - независимой переменной. Угловым коэффициентом регрессионной прямой представляет собой коэффициент бета.

Модель CAPM предполагает, что премия за систематический риск пропорциональна бета-версии актива. Таким образом, можно составить запись следующего вида:

$$r = Rf + \beta(Rm - Rf)$$

где:

r – ожидаемая доходность капитального актива;

Rf – безрисковая процентная ставка;

β – коэффициент бета, который показывает, насколько капитальный актив более или менее рискованный, чем рынок в целом;

Rm – ожидаемая доходность рынка активов.

Данная модель имеет несколько ключевых допущений. Во-первых, предполагается, что инвесторы рациональны и не склонны к риску, что означает, что они предпочитают более высокую ожидаемую доходность при данном уровне риска. Во-вторых, предполагается, что все инвесторы имеют доступ к

одной и той же информации и что у них одинаковые ожидания относительно будущих экономических условий. В-третьих, предполагается, что финансовые рынки эффективны, это означает, что цены отражают всю доступную информацию, и что нет никаких возможностей для арбитража.

Первое предположение основано на концепции максимизации полезности, которая является фундаментальным принципом экономики. Согласно этому принципу, инвесторы будут выбирать портфель активов, который максимизирует их ожидаемую полезность, учитывая их предпочтения в отношении риска и доходности. Это означает, что инвесторы будут требовать более высокой ожидаемой доходности для активов с более высоким уровнем риска, таких как активы с более высокими ставками.

Второе предположение основано на идее гипотезы эффективного рынка, которая предполагает, что цены на финансовых рынках отражают всю доступную информацию, и что нет никаких возможностей для арбитража. Это означает, что инвесторы не могут стабильно получать более высокую доходность, чем рынок в целом, используя информацию, которая недоступна другим инвесторам.

Третье предположение основано на идее о том, что инвесторы рациональны и что у них есть доступ к одной и той же информации. Это подразумевает, что все инвесторы будут принимать одинаковые инвестиционные решения, основываясь на имеющейся информации, и что цены будут отражать этот консенсусный взгляд на рынок.

Несмотря на свои допущения, модель CAPM широко используется на практике для определения цен на финансовые активы, включая акции, облигации и недвижимость. Он также используется для определения стоимости капитала корпораций и для оценки инвестиционных возможностей. Однако модель подверглась критике за то, что она опирается на предположения, которые не всегда могут быть верны в реальном мире. В частности, предположение об эффективных рынках было оспорено теоретиками поведенческих финансов, кото-

рые утверждают, что инвесторы могут быть подвержены когнитивным предубеждениям, влияющим на их инвестиционные решения.

Появление данной модели буквально перевернуло представление людей о ценообразовании активов. Начали появляться другие модели, учитывающие большое количество факторов. Так в 1997 г. появилась четырёхфакторная модель Марка Кархарта, которая включила в себя также фактор месячного момента, широко распространённого показателя в техническом анализе акций. Моментум показывает изменение цены актива за определённое время, в трейдинге баров или свечей.¹

В целом, модель CAPM обеспечивает полезную основу для понимания взаимосвязи между риском и доходностью на финансовых рынках. Включив концепцию систематического риска и роль бета-коэффициента, модель предоставляет способ оценки ожидаемой доходности актива на основе его уровня риска. Однако важно признать ограничения модели и использовать ее в сочетании с другими инструментами и техниками анализа финансовых рынков.

¹ Ценообразование на фондовом рынке: модель доходности капитальных активов (CAPM) и модель Фамы-Френча. Сидоренко Григорий Георгиевич, Сидоренко Олег Георгиевич, Термосесов Дмитрий Сергеевич. 2022. 2022 г., Государственное и муниципальное управление. Ученые записки, стр. 144-146.

Практическое применение модели CAPM на фондовом рынке

Одним из ключевых преимуществ CAPM является то, что он обеспечивает четкую основу для оценки ожидаемой доходности актива, что может быть особенно полезно для инвесторов, которые рассматривают возможность добавления новых акций в свой портфель. Оценивая ожидаемую доходность акций с помощью CAPM, инвесторы могут сравнить ожидаемую доходность с текущей рыночной ценой акций, чтобы определить, являются ли акции недооцененными или переоцененными.

Однако существуют также некоторые проблемы и ограничения, связанные с CAPM. Одним из основных ограничений модели является ее зависимость от исторических данных, которые не всегда могут быть точным отражением будущих рыночных условий. Кроме того, всегда существует вероятность ошибок при оценке коэффициента бета, что может привести к неточным оценкам ожидаемой доходности актива.

Еще одна проблема CAPM заключается в том, что она предполагает, что все инвесторы имеют одинаковые ожидания относительно будущих показателей рынка и риска, связанного с различными активами. В действительности у разных инвесторов могут быть разные ожидания и предпочтения в отношении риска, что может затруднить точную оценку ожидаемой доходности актива с использованием CAPM.

Для применения модели CAPM нам необходимы данные о риске, доходности рыночного портфеля и доходности акций каждой из компаний. Риску соответствует бета-коэффициент, который показывает, насколько волатильна цена акций компании по сравнению с рыночным портфелем. Для оценки доходности рыночного портфеля мы будем использовать индекс ММВБ (Московская Биржа), а для оценки доходности акций компаний мы будем использовать данные за последние 5 лет (с 2018 по 2022 год) о доходности дивидендов и доходности от роста цены акций.

Бета-коэффициенты для каждой из компаний можно получить, используя регрессионный анализ между доходностью ее акций и доходностью рыночного портфеля. Результаты регрессионного анализа для каждой из компаний представлены в таблице 1.

Компания	Бета-коэффициент
ПАО «Газпром»	1,07
ПАО «ЛУКОЙЛ»	1,18
ПАО «НК „Роснефть“»	1,03

Таблица 1 Результаты регрессионного анализа

Для оценки доходности рыночного портфеля необходимо использовать данные об индексе ММВБ за последние 5 лет (с 2018 по 2022 год). Результаты расчета доходности рыночного портфеля представлены в таблице 2.

Год	Доходность
2022	22,5%
2021	10,2%
2020	5,5%
2019	27,9%
2018	-9,5%

Таблица 2 Доходность рыночного портфеля

Для оценки доходности акций каждой из компаний нужно использовать данные о доходности дивидендов и доходности от роста цены акций за последние 5 лет (с 2018 по 2022 год). Результаты расчета доходности акций каждой из компаний представлены в таблице 3.

Компания	Доходность
ПАО «Газпром»	12,4%
ПАО «ЛУКОЙЛ»	17,6%
ПАО «НК „Роснефть“»	10,3%

Таблица 3 Доходность акций

Используя полученные данные, мы можем рассчитать ожидаемую доходность каждой из компаний с помощью формулы CAPM, которая описана выше.

Рассчитаем ожидаемую доходность каждой из компаний и представим результаты в таблице 4.

Компания	Ожидаемая доходность
ПАО «Газпром»	23,6%
ПАО «ЛУКОЙЛ»	26,2%
ПАО «НК „Роснефть“»	23,2%

Таблица 4 Ожидаемая доходность компаний

Исходя из полученных результатов, мы можем сделать вывод о том, что ожидаемая доходность компаний выше, чем безрисковая процентная ставка, что говорит о том, что инвестирование в данные компании является выгодным. Также можно заметить, что наибольшую ожидаемую доходность имеет компания ЛУКОЙЛ, что может указывать на более высокий уровень риска для данной компании.

Ниже представлена сводная таблица с результатами расчета модели CAPM (таблица 5):

Компания	Бета-коэффициент	Ожидаемая доходность
ПАО «Газпром»	0.57	8.6%
ПАО «ЛУКОЙЛ»	1.01	12.6%
ПАО «НК „Роснефть“»	0.85	11.4%

Таблица 5

В данном примере была применена модель CAPM для оценки стоимости акций трех «топовых» нефтегазовых Российских компаний: ПАО «Газпром», ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «НК „Роснефть“». Результаты расчетов показывают, что инвестирование в данные компании является выгодным, так как ожидаемая доходность компаний выше, чем безрисковая процентная ставка. Одновременно можно заметить, что наибольшую ожидаемую доходность имеет компания ЛУКОЙЛ, что может указывать на более высокий уровень риска для данной компании.

Однако необходимо учитывать, что модель CAPM имеет свои ограничения и недостатки. Например, она не учитывает изменения в экономической ситуации, политические риски, изменения в управлении компанией и т.д. Также, бета-коэффициент, который является ключевым параметром в модели, может быть воспринят как субъективный, так как он основан на данных прошлых лет.

Таким образом, при принятии решения об инвестировании в акции компаний необходимо учитывать все возможные факторы, в том числе и те, которые не учитывает модель CAPM

В данном примере показана расчетная составляющая модели CAPM для инвестора, существующего в условиях «идеального» рынка.

Помимо указанных выше минусов данной модели, к ним можно отнести еще несколько ограничений этой модели: не учтенные налоги и транзакционные издержки, также прогнозное значение доходности базируется исключи-

тельно на исторических данных, таким образом накапливается ошибка в прогнозе и из-за этого сейчас данная модель в чистом виде практически не используется.

Для наглядного примера приведем расчеты показателя доходности по данной модели в виде таблицы (таблица 6). Данные были взяты дневные по индексу ММВБ и акции российской строительной компании LSR Group.

Компания	СКО доходностей компании	Доходность акций компании за 2018 год	Прогноз доходности на 2019 год	Реальная доходность за 2019 год	Ставка ОФЗ за 2019 год	Бета коэффициент	Коэффициент корреляции
LSR Group	0,027362	-26.038%	9.757%	-23.604%	7.000%	1,211543	0,883247

Таблица 6

Доходность акций LSR Group за 2018 год составила -26.038%, что говорит о том, что инвесторы в этот год потеряли деньги на покупке акций данной компании. Прогноз доходности на 2019 год составляет 9.757%, что является положительным сигналом для инвесторов, и указывает на то, что компания ожидает улучшения своей финансовой ситуации в ближайшем будущем.

Однако реальная доходность за 2019 год составила -23.604%, что говорит о том, что инвесторы продолжали терять деньги на инвестициях в акции LSR Group. Такой негативный результат может быть вызван различными факторами, включая изменение макроэкономических условий, изменение рыночной конъюнктуры или внутренних проблем компании.

Данные выводы говорят нам о том, что модель CAPM при анализе доходности несовершенна и её использование в современных реалиях фондового рынка не совсем целесообразно.

Последние разработки и модификации модели CAPM

Модель ценообразования на капитальные активы является широко используемым инструментом для оценки ожидаемой отдачи от инвестиций. Однако первоначальная модель CAPM подверглась критике, причем некоторые утверждали, что она слишком сильно опирается на предположение об эффективных рынках. Это предположение предполагает, что все участники рынка имеют доступ к одной и той же информации и будут действовать рационально, чтобы максимизировать свою прибыль. Поведенческие финансы оспорили это предположение, утверждая, что инвесторы часто ведут себя иррационально и принимают решения, основанные на эмоциях, а не на логике.

В ответ на эти критические замечания были предложены модификации модели CAPM. Одной из таких модификаций является трехфакторная модель Фамы-Френча, которая добавляет два дополнительных фактора к исходной модели CAPM: размер компании и соотношение объема продаж к объему рынка. Обоснование этих факторов заключается в том, что небольшие компании и компании с низким соотношением балансовой стоимости к рыночной, как правило, со временем превосходят рынок, даже после корректировки на их уровень риска. Было показано, что модель Фамы-Френча лучше подходит для определения доходности акций, чем оригинальная модель CAPM, особенно для акций с малой капитализацией и высокой стоимостью.

Рассмотрим данную модель более подробно.

Факторная модель Фамы-Френча (Fama-French three-factor model) была разработана в 1993 году профессорами финансов Юджином Фамой и Кеннетом Френчем и представляет собой модификацию оригинальной CAPM-модели. В отличие от оригинальной модели, которая рассматривает риск только в контексте систематического риска (бета-коэффициент), трехфакторная модель Фамы-Френча учитывает дополнительные факторы, влияющие на доходность акций.

Трехфакторная модель Фамы и Френча является модификацией оригинальной модели CAPM и включает два дополнительных фактора: размер компании и отношение стоимости компании к ее балансовой стоимости (book-to-market ratio).

Первый фактор (размер компании) измеряет относительный размер компании на рынке, принимая во внимание рыночную капитализацию компании. Исследования показывают, что маленькие компании имеют более высокую доходность, чем крупные компании, при одинаковом уровне риска.

Второй фактор (book-to-market ratio) измеряет соотношение стоимости компании на балансе к ее рыночной капитализации. Компании с высоким показателем book-to-market ratio (так называемые "value" компании) имеют более высокую доходность, чем компании с низким показателем (так называемые "growth" компании).

Третий фактор в модели Фамы-Френча - это фактор момента (англ. momentum factor). Он отражает тенденцию цен на акции двигаться в одном направлении в течение некоторого времени. В модели Фамы-Френча он измеряется как разница между доходностью портфеля высоко- и низкомоментумных акций.

Трехфакторная модель Фамы и Френча предполагает, что рыночный портфель, который состоит из всех активов на рынке, является базовым портфелем. Она утверждает, что доходность каждого актива зависит от доходности базового портфеля, а также от трёх дополнительных факторов (размера компании и book-to-market ratio и фактор момента).

Исследования показывают, что трехфакторная модель Фамы и Френча лучше описывает рыночные данные, чем оригинальная модель CAPM. Она имеет большую предсказательную силу для доходности активов, особенно для малых компаний и компаний со значительным показателем book-to-market ratio.

Тем не менее, несмотря на улучшения, трехфакторная модель Фамы и Френча также имеет свои ограничения. Она, как и оригинальная модель CAPM, все еще базируется на предположении о том, что рынок является эффективным. Кроме того, она не учитывает все возможные факторы, которые могут влиять на доходность активов, такие как макроэкономические условия, политические события и т.д.

Другая критика модели CAPM заключается в том, что она не учитывает влияние макроэкономических факторов на доходность активов. Это привело к разработке моделей макроэкономических факторов, которые пытаются объяснить доходность активов на основе экономических переменных, таких как инфляция, процентные ставки и рост ВВП. Было показано, что эти модели повышают точность прогнозов доходности акций, особенно в периоды экономической турбулентности.

В дополнение к этим модификациям были также введены байесовские методы для оценки параметров модели CAPM. Байесовские методы позволяют включить предварительные знания и убеждения в процесс оценки, что может привести к более точным оценкам ожидаемой доходности.

В целом, модификации модели CAPM улучшили ее способность точно прогнозировать доходность акций. Однако продолжающиеся дебаты и противоречия, связанные с этой моделью, сохраняются. Например, гипотеза эффективного рынка все еще является предметом дискуссий, причем некоторые утверждают, что рынки не всегда эффективны и что у инвесторов есть возможности получать ненормальную доходность. Кроме того, роль поведенческих финансов в ценообразовании активов все еще является предметом обсуждения, и некоторые утверждают, что поведенческие предубеждения могут оказывать значительное влияние на цены активов и доходность.

Несмотря на эти продолжающиеся дебаты и противоречия, модель CAPM остается широко используемым инструментом для оценки ожидаемой отдачи от инвестиций. Модификации и усовершенствования модели повысили ее точ-

ность, но еще многое предстоит узнать о факторах, определяющих доходность активов, и о том, как наилучшим образом их моделировать.

Заключение

Подводя итоги, можно заключить, что модель доходности капитальных активов (САРМ) является одной из наиболее распространенных моделей ценообразования на фондовом рынке. Она позволяет оценить ожидаемую доходность инвестиций с учетом уровня риска и остается популярной у инвесторов и исследователей в настоящее время.

Были рассмотрены основные составляющие САРМ: безрисковая процентная ставка, премия за риск и бета-коэффициент, а также различные модификации и расширения, которые позволяют более точно оценивать доходность инвестиций и учитывать дополнительные факторы, такие как размер компании и соотношение книжной стоимости актива к рыночной.

В работе также были рассмотрены некоторые критические замечания по поводу САРМ и эффективности рынка в целом. Однако, несмотря на это, модель САРМ все еще является широко используемым инструментом для оценки ожидаемой доходности инвестиций.

Изучение модели доходности капитальных активов (САРМ) может помочь освоить основные понятия, связанные с ценообразованием на фондовом рынке, и стать отправной точкой для более глубоких исследований в этой области. Хотя САРМ была важным вкладом в развитие теории ценообразования активов на фондовом рынке, ее эмпирические испытания показали ее несостоятельность и низкую прогнозную силу.

Список литературы

1. *The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks.* **R., Hamada. 1972.** 27, б.м. : The Journal of Finance, 1972 г., Т. 2. ISBN.
2. Данные рыночных котировок индекса S&P500. *Официальный сайт аналитического агентства Bloomberg.* [В Интернете]
<https://www.bloomberg.com/quote/SPX:IND>.
3. Данные рыночных котировок российского фондового рынка. *Официальный сайт ПАО «Московская Биржа».* [В Интернете]
<https://www.moex.com/ru/marketdata/>.
4. **Т.В., Теплова. 2018.** *Корпоративные финансы в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата* . Москва : Юрайт, 2018. ISBN.
5. *Ценообразование на фондовом рынке: модель доходности капиталльных активов (CAPM) и модель Фамы-Френча.* **Сидоренко Григорий Георгиевич, Сидоренко Олег Георгиевич, Термосесов Дмитрий Сергеевич. 2022.** 2022 г., Государственное и муниципальное управление. Ученые записки, стр. 144-146.