

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ АРБИТРАЖНОГО
ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА РОССИЙСКОМ ФОНДОВОМ РЫНКЕ****Марк Сергеевич МИХАЙЛУСОВ**

студент магистратуры экономического факультета,
Российский государственный гуманитарный университет (РГГУ), Москва, Российская Федерация
aventador-mark@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: отсутствует

История статьи:

Получена 21.11.2018
Получена в доработанном
виде 03.12.2018
Одобрена 23.12.2018
Доступна онлайн
30.08.2019

УДК 336.76

JEL: G12

Ключевые слова:

арбитражная теория
ценообразования, оценка
стоимости акций,
регрессионный анализ

Аннотация

Предмет. Оценка фундаментальной стоимости финансовых активов на российском фондовом рынке с использованием теории арбитражного ценообразования.

Цели. Выявить сильные устойчивые корреляционные связи между различными финансовыми активами, обеспечивающими возможность проведения арбитражных сделок. Провести отбор акций на российском фондовом рынке, которые лучше всего подходят для арбитражных операций.

Методология. Проведены тесты на стационарность данных, результаты которых позволили использовать множественный линейный регрессионный анализ, чего требует арбитражная теория ценообразования. Регрессионный анализ помог отобрать компании, движение доходностей акций которых объясняется наиболее полно и точно. В дальнейшем для проверки гипотез были использованы парные коэффициенты корреляции, которые определяли наличие линейной зависимости между уровнем арбитражных возможностей, free-float и коэффициентами бета.

Результаты. Полученные регрессионные модели показали, что наиболее подходящими финансовыми инструментами на российском фондовом рынке для проведения арбитражных сделок оказались обыкновенные акции Сбербанка, ЛУКОЙЛа, Норникеля, Газпрома и МТС. Регрессионные модели, построенные для доходностей акций данных компаний, имели наибольший коэффициент детерминации при адекватном качестве самой модели. Также подтвердилась гипотеза о положительной связи объема акций компаний, находящихся в свободном обращении, и уровня систематического риска с возможностями для проведения арбитражных сделок.

Выводы. Арбитражная теория ценообразования оказалась применима для российского фондового рынка, так как она стремится учитывать несколько заранее неустановленных факторов и минимизировать несистематический риск.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

Для цитирования: Михайлузов М.С. Анализ возможности применения теории арбитражного ценообразования на российском фондовом рынке // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. – 2019. – Т. 12, № 3. – С. 269 – 283. <https://doi.org/10.24891/fa.12.3.269>

Фундаментальная стоимость финансовых активов является предметом исследований экономистов с самого начала функционирования финансовых рынков, а в последнее время играет все более значимую роль на мировых финансовых рынках. Ситуаций, когда рынок некорректно оценивал происходящее и поддерживал неправильные цены достаточно много: пузырь доткомов на заре нового тысячелетия, американский ипотечный кризис 2007 г. и как его следствие –

мировой финансовый кризис, который начался в 2008 г. Кризис доткомов весьма показателен, особенно в контексте роста спроса на цифровые валюты. При оценке акций высокотехнологичных компаний многие инвесторы не ориентировались на реальные доходы компаний, что не мешало акциям бурно расти на ожиданиях будущих прибылей [1]. Такая стратегия поведения инвесторов в дальнейшем привела к ощутимому кризису в технологической отрасли.

Первыми предпосылками к определению подлинной стоимости активов были исследования Ч.Г. Доу, который говорил, что в биржевую рыночную цену закладывается вся информация от всех участников, и она в полной мере отражает ее реальную стоимость [2]. Данное утверждение будет в дальнейшем полностью согласовываться с теорией эффективного рынка.

Одним из первых начал изучать инвестиционную стоимость акций с точки зрения финансовых показателей М. Гордон. В 1960 г. вышла работа, в которой он рассчитывал цену акций как будущие дисконтированные дивиденды по ставке нормы доходности. Также весьма популярна вариация формулы с учетом стабильного роста дивидендов, которая рассчитывается как отношение дивиденда будущего года к разнице между нормой доходности и темпом стабильного увеличения размера дивиденда [3]. Данный подход весьма логичен, так как с ростом дивидендов будут расти и котировки акций компании. Но у данной модели есть несколько недостатков. Для проведения расчетов необходимо предугадать будущий размер дивиденда, что весьма затруднительно в современной рыночной конъюнктуре, если компания сама не задает минимальный размер дивиденда либо не заявляет о намерении не уменьшать размер дивидендов в будущем. Также возникает вопрос по расчетам, когда компания никогда не платила дивиденды и не объявляла о своих намерениях о выплате. Такая ситуация свойственна для большинства молодых компаний, а также компаний сектора высоких технологий.

Помимо оценок внутренней стоимости акций, основанных на расчетах с использованием корпоративных финансовых данных, существуют также модели оценки стоимости, основанные на макроданных, в том числе и на информации с финансовых рынков. Первой крупной моделью ценообразования финансовых активов, не связанной с финансовыми показателями компании, стала теория CAPM. Так, У. Шарп развил идею Г. Марковица и сопоставил оценку стоимости акций компаний с рынком: показателем бета,

доходностью рынка в целом и безрисковой ставкой [4]. Модель главным образом связывала доходность с систематическим (недиверсифицируемым) риском. Этот риск определяется в модели непосредственно через коэффициент бета, который показывает чувствительность доходности акций к движению рынка. Чем выше значение, тем сильнее ценная бумага подвержена рыночному риску. Данная модель неоднократно подвергалась критике, в том числе и по причине ограниченного числа факторов. Также экономисты указывали, что при расчете коэффициента бета используются данные за определенный период, внутри которого данный коэффициент мог принимать различные значения в зависимости от настроений и ожиданий инвесторов, что могло бы сказываться на итоговом значении доходности [5].

Дальнейшим развитием модели CAPM занялись Ю. Фама и К. Френч. К первым двум слагаемым в данной модели они добавили два фактора – различие средних доходностей акций малых и крупных компаний по рыночной оценке и различие средних доходностей акций компаний по отношению балансовой стоимости к рыночной [6]. Возврат к финансовым данным был продиктован необходимостью сравнения рыночной и балансовой стоимостей компании. Исходя из новой модели, акции компаний с относительно большей балансовой стоимостью, как и компании, недооцененные рынком, должны иметь более высокую доходность. Практическая значимость трехфакторной модели на российском рынке была подтверждена, что совпадает с утверждением о молодости нашего фондового рынка [7].

Незаслуженно мало внимания уделяется еще одной основополагающей модели ценообразования – теории арбитража. Арбитражные стратегии считаются одними из наименее рискованных из рыночных видов торговли и могут приносить инвесторам неплохую прибыль [8]. Модель С. Росса как альтернатива CAPM говорит о том, что доходность финансового инструмента можно

предсказать на основании различных макроэкономических факторов [9]. В качестве таких факторов могут служить как премии за риск, так и сами доходности акций. Непосредственно арбитраж, как процесс на несовершенном рынке, подразумевает оценку и приведение текущей стоимости актива к его реальной инвестиционной (равновесной) стоимости, причем факторы, которые будут входить в модель, изначально не определяются, а устанавливаются в ходе эмпирического анализа [10]. Также арбитраж отвечает на вопрос: почему рациональные участники рынка не в состоянии полностью устранить неэффективность, которую приносят на рынок нерациональные участники.

Лучшими условиями для возникновения арбитража является ситуация, когда движение доходностей прогнозируется точнее всего, где влияние случайных факторов, несистематического риска и действий noise-трейдеров сводится к нулю. Также стоит отметить, что все факторы, которые оказывают влияние на доходность финансового инструмента, можно разделить на две группы: прямого и косвенного влияния. Факторы прямого влияния будут непосредственно оказывать воздействие на самого эмитента ценных бумаг, на его деятельность и финансовые результаты, соответственно, доходность инструментов будет следствием изменения этих параметров. Факторы косвенного влияния будут в большей степени отражать общее настроение инвесторов на рынке и их текущие приоритеты. К факторам прямого воздействия можно отнести курс национальной валюты, кредитные ставки, для добывающих и обрабатывающих компаний будет иметь значение изменение рыночных котировок на соответствующие сырьевые товары. Факторами косвенного воздействия могут служить акции других эмитентов на соответствующей бирже.

Цель нашего исследования состоит в том, чтобы обнаружить стабильные исторические корреляционные связи между различными акциями на российском рынке, которые могли бы обеспечивать проведение арбитража. При

проведении исследования было выдвинуто две гипотезы относительно выявления возможностей для проведения арбитража на российском рынке.

Сначала следует обозначить, каким образом арбитражные возможности будут оцениваться. Как уже было отмечено, арбитраж появляется там, где меньше всего несистематического риска, а также присутствуют сильные исторические корреляционные связи между активами. Поэтому мерой арбитражных возможностей будут служить коэффициенты детерминации построенных регрессионных моделей влияния факторов на доходность акций. Использование данного показателя продиктовано следующей логикой: чем выше коэффициент детерминации (при адекватном качестве модели по другим статистическим показателям), тем лучше модель описывает поведение доходности, и, следовательно, сильнее исторические корреляционные связи между объясняющими и зависимой переменными, что дает больше возможностей для проведения арбитража.

Гипотеза 1. Возможности для арбитража будут повышаться с ростом фактора free-float данного финансового актива. В этой гипотезе предполагается, что с ростом количества акций в свободном обращении у арбитражеров появляется больше возможностей привести цену к ее равновесному состоянию, поскольку при малом free-float акции могут быть распределены крайне неравномерно между участниками рынка, что приведет к большему манипулированию акциями в направлениях, в которых заинтересован инвестор с большей долей free-float [11]. Данная гипотеза может быть проверена путем расчета коэффициента корреляции между полученными коэффициентами детерминации моделей для доходностей акций и их соответствующим фактором free-float. Также уровень free-float будет влиять на выбор финансовых инструментов инвестиционными фондами, которые ориентируются на доли компаний в фондовых индексах. Как правило, чем выше free-float, тем выше может быть доля компании в индексе. Инвестиционные фонды,

а зачастую и хедж-фонды также проводят арбитражные операции на рынке, что благоприятно сказывается на потенциальных арбитражных возможностях в приведении рыночной стоимости к инвестиционной [12].

Гипотеза 2. Финансовые активы, подверженные большему рыночному, систематическому риску, имеют большие возможности для проведения арбитража.

В данном случае показателями систематического риска являются коэффициент бета по отношению к движению индекса ММВБ, а также доля систематического риска в совокупном риске. Учет многих факторов при использовании арбитражной теории ценообразования дает возможность выстраивать более четкие модели, в которых несистематический риск будет уменьшаться без формирования портфеля финансовых активов [13]. Проверка данной гипотезы также может быть осуществлена путем расчета коэффициента корреляции между полученными коэффициентами детерминации регрессионных моделей доходностей акций и их коэффициентами бета по отношению к доходности индекса.

Одним из главных критериев выбора инструментов для проведения арбитражных операций является их высокая ликвидность [14]. Необходимость такого выбора вызвана несколькими предпосылками: минимизацией транзакционных издержек при реализации активов и меньшим уровнем подверженности случайных изменений цен, так как при низкой ликвидности любая одиночная сделка может резко изменить рыночный курс акций. Поэтому выбор инструментов будет производиться из состава индекса голубых фишек ММВБ на 22 сентября 2018 г. за исключением компаний потребительского сектора¹.

В выборку попали месячные доходности обыкновенных акций следующих компаний: ПАО «ЛУКОЙЛ» (LKOH), ПАО Сбербанк (SBER), ПАО «Газпром» (GAZP), ПАО «НОВАТЭК» (NVTK), ОАО «ГМК

«Норильский никель» (GMKN), ПАО «НК «Роснефть» (ROSN), ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина (TATN), ПАО «Сургутнефтегаз» (SNGS), АК «АЛРОСА» (ПАО) (ALRS), ПАО «МТС» (MTSS), ПАО «Северсталь» (CHMF), Банк ВТБ (ПАО) (VTBR). Такая частота данных вызвана необходимостью сглаживать краткосрочные изменения, а также разницей между датами торгов на российском фондовом и зарубежных рынках. Всего выборка составляет 80 наблюдений, начиная с февраля 2012 г. и заканчивая сентябрем 2018 г. Описательная статистика представлена в *табл. 1*.

В качестве потенциальных факторов помимо перечисленных были использованы акции ряда других компаний, торгующихся на Московской бирже, курс рубля по отношению к доллару и евро, устанавливаемый Банком России, ряд сырьевых товаров, торгующихся на различных товарных биржах (нефть марки Brent, природный газ, бензин, алюминий, золото, медь, никель, олово, палладий, платина, пшеница, сахар, свинец, серебро и цинк), значения кривой бескупонной доходности государственных облигаций (сроком на один год) и ставка RUONIA. Данные по котировкам акций и сырьевых товаров были получены на сайте инвестиционной компании «Финам», курс рубля, значения кривой бескупонной доходности государственных облигаций (сроком на 1 год) и ставка RUONIA были взяты на сайте Центрального банка Российской Федерации.

Эмпирический анализ. Месячные доходности отобранных 12 компаний прошли тесты ADF и KPSS на критерий стационарности [15, 16]. Полученные расчетные значения тестов при заданном уровне значимости в 0,05 показали, что на протяжении всего периода данные были стационарны (*табл. 2*). Результаты тестов указывают, что с данными можно работать с помощью линейного регрессионного анализа, чего требует арбитражная теория ценообразования. Для каждой компании необходимо построить наиболее полные объясняющие регрессионные модели,

¹ База расчета индекса голубых фишек.
URL: <https://www.moex.com/a598>

качество которых будет характеризоваться коэффициентом детерминации и соответствием правилам Гаусса – Маркова [17]. Задача построения моделей – максимально изолировать несистематический риск (остатки) и сделать акцент на систематическом риске. Анализ проводился с помощью эконометрического пакета Gretl и ПО MS Excel.

В ходе построения регрессий для 12 компаний были получены результаты, представленные в табл. 3. Ввиду большого количества уравнений и для обобщения условий возможности проведения арбитража имеет смысл для начала приводить только статистические показатели всех моделей. Более детально будут описаны только три модели с наибольшим коэффициентом детерминации. Все 12 моделей в большинстве своем отвечают правилам Гаусса – Маркова, в них отсутствуют мультиколлинеарность между факторами (коэффициент VIF ни в одной модели не превышал 10), тест Уайта оказывался больше уровня значимости. В случае с автокорреляцией полученное значение статистики Дарбина – Уотсона попадало в некоторых моделях в зону неопределенности, но было в рамках пограничных значений. На реальных временных данных автокорреляция встречается достаточно часто [18]. Так что можно с оговоркой утверждать, что автокорреляция в моделях также отсутствует.

Для более детального описания возможностей арбитража рассмотрим три модели, которые имели наибольший коэффициент детерминации: SBER ($R^2 = 0,92$), LKOH ($R^2 = 0,76$) и GMKN ($R^2 = 0,69$). Регрессионное уравнение для доходности SBER выглядит так:

$$SBER = 0,8288 x_1 + 0,3667 x_2 + 0,1583 x_3 - 0,1968 x_4 + 0,1417 x_5 - 0,1573 x_6 + 0,2247 x_7 + 0,092 x_8,$$

где x_1 – доходность привилегированных акций SBER;

x_2 – доходность курса рубля, устанавливаемого Банком России, к евро;

x_3 – доходность фьючерсов на нефть Brent на бирже Intercontinental Exchange;

x_4 – доходность фьючерсов на бензин на Нью-Йоркской товарной бирже;

x_5 – доходность фьючерсов на свинец на Лондонской бирже цветных металлов;

x_6 – доходность фьючерсов на серебро на Нью-Йоркской товарной бирже;

x_7 – доходность акций LKOH;

x_8 – доходность акций «Полюса».

В данную итоговую модель для SBER, как и для двух других моделей для LKOH и GMKN, попадали только переменные, p -значения которых меньше уровня значимости (табл. 4).

Как видно из уравнения, доходность SBER на выбранном периоде определялась доходностями привилегированных акций, это одно из самых сильных влияний в регрессии и самый важный фактор в данной модели исходя из p -значения. При выпуске обыкновенных и привилегированных акций подобная сильная взаимосвязь встречается достаточно часто. Также на доходность Сбербанка косвенно влияли доходности акций ЛУКОЙЛа и Полюса (положительное влияние), фактор прямого влияния доходности курса рубля к евро – второй по значимости (отрицательное влияние, как следствие потенциальных отрицательных курсовых разниц, которые могут негативно сказаться на финансовых результатах компании), доходность фьючерсов по нефти Brent и свинцу (положительное влияние), бензина и серебра (отрицательное влияние). Данная модель весьма дифференцирована, что дает возможности арбитражерам ориентироваться на различные финансовые активы при оценке доходности акций SBER.

Следующая по качеству модель была получена для доходностей акций ЛУКОЙЛа (табл. 5). Уравнение регрессии выглядит так:

$$LKOH = 0,2445 x_1 + 0,2229 x_2 + 0,1554 x_3 + 0,1072 x_4 - 0,327 x_5 + 0,3056 x_6 - 0,2603 x_7 - 0,2334 x_8 - 0,1125 x_9 + 0,1653 x_{10} + 0,2694 x_{11} - 0,085 x_{12},$$

где x_1 – доходность акций ROSN;

x_2 – доходность акций SBER;

x_3 – доходность акций CHMF;

x_4 – доходность привилегированных акций TATN;

x_5 – доходность фьючерсов на медь на Лондонской бирже цветных металлов;

x_6 – доходность фьючерсов на никель на Лондонской бирже цветных металлов;

x_7 – доходность фьючерсов на олово на Лондонской бирже цветных металлов;

x_8 – доходность фьючерсов на платину на Нью-Йоркской товарной бирже;

x_9 – доходность фьючерсов на пшеницу на Чикагской товарной бирже;

x_{10} – доходность фьючерсов на серебро на Нью-Йоркской товарной бирже;

x_{11} – доходность акций ALRS;

x_{12} – доходность акций VTBR.

В данной модели также большое количество факторов, одно из самых больших из всех построенных моделей. Наиболее сильное косвенное влияние на доходность акций LKOH оказывают доходности акций ALRS, второе по значимости влияние оказывают котировки SBER. Такая взаимосвязь вызвана в большей степени общим движением рынка, в том числе тем, что акции ALRS также имеют относительно большой вес в индексе ММВБ и пользуются спросом при формировании индексных инвестиций. Третье место по значимости заняли котировки меди (отрицательное влияние) и никеля (положительное влияние). Примечательно, что в модель для нефтедобывающей компании (как и для ROSN, SNGS и TATN) не вошли факторы доходностей нефти Brent или бензина. Вероятно, что в последнее время роль флюгера, указывающего направление движения рынка, взяли на себя котировки металлов, которые более точно описывают поведение движения наших акций. Тем более медь имеет самую сильную корреляционную

связь с курсом доллара из всех котирующихся металлов². А с учетом того, что с конца 2015 г., корреляция между курсом рубля и котировками нефти марки Brent постепенно ослаблялась, а в 2017 г. практически исчезла, можно сказать, что котировки меди стали важнее и репрезентативнее нефти [19]. Отвязка от нефти дает арбитражерам больше возможностей ориентироваться не на один конкретный актив, а на целую группу товаров – металлов.

Третьей по коэффициенту детерминации моделью стала регрессия для GMKN (табл. 6). Регрессионное уравнение выглядит так:

$$GMKN = 0,2 x_1 + 0,208 x_2 + 0,1415 x_3 + 0,2757 x_4 + 0,5568 x_5 + 0,5479 x_6 - 0,2653 x_7 - 0,279 x_8 + 0,1915 x_9,$$

где x_1 – доходность акций ROSN;

x_2 – доходность привилегированных акций SBER;

x_3 – доходность акций CHMF;

x_4 – доходность привилегированных акций SNGS;

x_5 – доходность курса рубля, устанавливаемого Банком России, по отношению к евро;

x_6 – доходность фьючерсов на никель на Лондонской бирже цветных металлов;

x_7 – доходность фьючерсов на олово на Лондонской бирже цветных металлов;

x_8 – доходность фьючерсов на платину на Нью-Йоркской товарной бирже;

x_9 – доходность акций ALRS.

Как видно из модели, основным фактором стали котировки никеля (p -значение практически около нуля). Это фактор прямого влияния, который будет обуславливать движение акций компании с прицелом на финансовые показатели и приводить их к

² Национальный доклад «Прогноз динамики мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курс валют) и их влияние на макроэкономическую и финансовую динамику России», 2015 г. URL: <https://www.imemo.ru/files/File/ru/gpro/2015/25122015-MIR-ND.pdf>

более равновесному значению, по мнению арбитражеров. Вторым фактором по значимости стал курс рубля по отношению к евро (p -значение также около нуля), но в отличие от модели SBER, характер его влияния положительный вследствие того, что «Норникель» является экспортером, и ослабление курса рубля может играть компании на руку. В данном примере возможности для арбитражеров также большие, так как имеются два крупных фактора, вокруг которых можно выстраивать свои стратегии.

После анализа построенных регрессионных моделей можно вернуться к выдвинутым гипотезам в. Для проверки необходимо обобщить данные free-float компаний из индекса голубых фишек, их коэффициенты бета и коэффициенты детерминации (табл. 7). Как видно из матрицы, коэффициент корреляции между free-float и коэффициентом детерминации составляет 0,75, что говорит о весьма сильной связи между данными показателями (табл. 8). Коэффициент корреляции между коэффициентом детерминации и коэффициентом бета составил 0,71, между коэффициентом детерминации и долей систематического риска – 0,62. Связь коэффициента бета с возможностями для арбитража достаточно высокая, между систематическим риском и арбитражными возможностями не настолько сильная, но

вполне заметная чтобы не игнорировать данный фактор при выборе инструментов.

Наиболее подходящими финансовыми активами стали первые пять акций по уровню free-float. Наименее подходящим активом для проведения арбитража стали акции VTBR, у них минимальный из отобранных компаний фактор free-float, минимальное значение коэффициента бета и систематического риска, то есть можно сказать, что акции подвержены нерыночным факторам в гораздо большей степени, что существенно затрудняет возможности для арбитража.

Арбитражная теория ценообразования оказалась вполне применимой к российскому фондовому рынку. По итогам проведенного анализа подтвердились гипотезы о связи факторов free-float и систематического риска с уровнем арбитражных возможностей. Чем выше эти два показателя, тем больше у арбитражеров будет возможностей приводить рыночную цену акции к ее инвестиционной равновесной стоимости. Также был отобран набор инструментов – акций российских эмитентов из индекса голубых фишек, с которыми логичнее всего проводить арбитражные операции: акции SBER, LKOH и GMKN. Акции именно этих эмитентов лучше всего описываются факторами и их нерыночный риск относительно низок. Проведение арбитража возможно том числе и с акциями GAZP и MTSS.

Таблица 1
Описательная статистика данных по компаниям

Table 1
Descriptive statistics for selected companies

Компания	Среднее	Медиана	Минимум	Максимум	Стандартное отклонение	Вариация
LKOH	0,0145	0,0138	-0,1138	0,2539	0,0534	3,682
SBER	0,0142	0,0057	-0,2401	0,2343	0,0904	6,362
GAZP	0,0005	-0,0004	-0,1363	0,1788	0,0638	130,86
NVTK	0,0163	0,013	-0,2336	0,1716	0,0713	4,3704
GMKN	0,0112	0,0018	-0,1011	0,4369	0,0787	7,0113
ROSN	0,0126	-0,0002	-0,1735	0,2201	0,0746	5,9456
TATN	0,0219	0,02	-0,1617	0,1823	0,0702	3,1964
SNGS	0,0025	0,0079	-0,1945	0,3223	0,0769	31,359
ALRS	0,0202	0,0146	-0,2404	0,3266	0,0928	4,6017
MTSS	0,0059	0,0045	-0,3265	0,2887	0,075	12,618
CHMF	0,0155	0,0184	-0,2044	0,2798	0,0916	5,9042
VTBR	-0,0033	-0,0115	-0,1603	0,4347	0,0883	26,884

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2
Результаты проведения тестов на стационарность

Table 2
Results of tests for stationarity

Тест	LKOH	SBER	GAZP	NVTK	GMKN	ROSN	TATN	SNGS	ALRS	MTSS	CHMF	VTBR
ADF*	-4,78	-9,46	-10,1	-3,98	-10,12	-7,64	-9,47	-11,33	-7,32	-5,95	-8,51	-7,92
KPSS**	0,19	0,2	0,2	0,27	0,09	0,18	0,36	0,08	0,05	0,04	0,18	0,17

* Тест с константой, число лагов – 0.

** Критическое значение для уровня значимости 0,05 составляет 0,462.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3
Обобщенные статистические показатели регрессионных моделей

Table 3
Summary of statistics on regression models

Показатель	LKOH	SBER	GAZP	NVTK	GMKN	ROSN	TATN	SNGS	ALRS	MTSS	CHMF	VTBR
R^2	0,76	0,92	0,66	0,53	0,69	0,50	0,59	0,62	0,63	0,67	0,59	0,44
Тест Уайта	0,61	0,5	0,2	0,97	0,06	0,96	0,13	0,77	0,23	0,59	0,70	0,68
DW	1,8	2,1	2,11	2,08	2,2	1,76	2,29	2,38	2,18	1,87	2,41	2,05
Число факторов	12	8	9	8	9	3	3	5	9	8	6	6

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 4**Результаты построения регрессионной модели для доходности акций SBER****Table 4****Results of regression model construction for return on equity of Sberbank (SBER)**

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение
Const	-0,0026	0,0034	-0,7839	0,4357
SBERP	0,8289	0,0431	19,24	0
RUEUR	-0,3667	0,0815	-4,497	0,00003
BRENT	0,1583	0,0619	2,558	0,0127
XRБ	-0,1968	0,0596	-3,3	0,0015
LEAD	0,1417	0,0509	2,782	0,0069
SILVER	-0,1573	0,0505	-3,114	0,0027
LKOH	0,2248	0,0666	3,377	0,0012
PLZL	0,0921	0,0248	3,709	0,0004

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring**Таблица 5****Результаты построения регрессионной модели для доходности LKOH****Table 5****Results of regression model construction for return on equity of Lukoil (LKOH)**

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение
Const	-0,0037	0,0037	-0,9976	0,3221
ROSN	0,2445	0,0523	4,673	0,00001
SBER	0,2239	0,0438	5,115	0
CHMF	0,1555	0,0409	3,802	0,0003
TATNP	0,1073	0,0534	2,011	0,0484
COPPER	-0,3271	0,0758	-4,314	0,00005
NICKEL	0,3056	0,0612	4,993	0
TIN	-0,2603	0,0693	-3,758	0,0004
PLATINUM	-0,2334	0,1022	-2,285	0,0255
US2SB	-0,1125	0,0443	-2,538	0,0135
SILVER	0,1653	0,08	2,066	0,0427
ARLS	0,2694	0,041	6,57	0
VTBR	-0,0850	0,042	-2,025	0,00468

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring

Таблица 6
Результаты построения регрессионной модели для доходности GMKN

Table 6
Results of regression model construction for return on equity of Nornickel (GMKN)

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение
Const	-0,0097	0,0058	-1,682	0,097
ROSN	0,2	0,0799	2,509	0,0144
SBERP	0,2081	0,0687	3,027	0,0035
CHMF	0,1416	0,0662	2,138	0,036
SNGSP	0,2757	0,0735	3,754	0,0004
RUEUR	0,5568	0,1216	4,579	0,00002
NICKEL	0,548	0,0871	6,294	0
TIN	-0,2653	0,1135	-2,338	0,0222
PLATINUM	-0,279	0,1141	-2,445	0,017
ALRS	0,1915	0,0663	2,887	0,0052

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 7
Обобщенные данные по условиям, обеспечивающим проведение арбитража

Table 7
Summary data on conditions for arbitrage

Показатель	LKOH	SBER	GAZP	NVTK	GMKN	ROSN	TATN	SNGS	ALRS	MTSS	CHMF	VTBR
Free-float, %	46	48	46	27	38	11	32	25	34	48	20	27
R ²	0,76	0,92	0,66	0,53	0,69	0,5	0,59	0,62	0,63	0,67	0,59	0,44
Бета	0,92	1,46	1,11	0,92	1,06	1,03	1,01	1,1	0,68	1,15	0,89	0,3
Доля систематического риска, %	60,55	53,29	61,74	34,48	37,49	39,26	42,82	42,34	11,13	48,38	19,47	2,31

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 8
Корреляционная матрица условий, обеспечивающих проведение арбитража

Table 8
A correlation matrix of conditions for arbitrage

Показатель	Free-float	R ²	Бета	Доля систематического риска
Free-float	1	-	-	-
R ²	0,75	1	-	-
Бета	0,38	0,71	1	-
Доля систематического риска	0,55	0,62	0,79	1

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. *Morris J.J., Pervaiz A.* Value Relevance and the Dot-Com Bubble of the 1990s. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 2012, vol. 52, iss. 2, pp. 243–255.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.qref.2012.04.001>
2. *Твид Л.* Психология финансов. М.: ИК Аналитика, 2002. 376 с.
3. *Gordon M.J.* Dividends, Earnings, and Stock Prices. *The Review of Economics and Statistics*, 1959, vol. 41, iss. 2, pp. 99–105. URL: <https://doi.org/10.2307/1927792>
4. *Sharpe W.F.* Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 1964, vol. 19, iss. 3, pp. 425–442. URL: <https://doi.org/10.2307/2977928>
5. *French J.* Back to the Future Betas: Empirical Asset Pricing of US and Southeast Asian Markets. *International Journal of Financial Studies*, 2016, vol. 4, iss. 3.
URL: <https://doi.org/10.3390/ijfs4030015>
6. *Fama E.F., French K.R.* The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 1992, vol. 47, iss. 2, pp. 427–465. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x>
7. *Федорова Е.А., Сивак А.Р.* Сравнение моделей САРМ и Фамы – Френча на российском фондовом рынке // *Финансы и кредит*. 2012. № 42. С. 42–48.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-modeley-sarm-i-famy-frencha-na-rossiyskom-fondovom-rynke>
8. *Федорова Е.А., Попов В.Ю., Седых Д.А., Афанасьев Д.О.* Оценка эффективности арбитражного ценообразования между Московской биржей и Лондонской фондовой биржей // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2014. № 31. С. 2–13.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-arbitrazhnogo-tsenoobrazovaniya-mezhdu-moskovskoy-birzhey-i-londonskoy-fondovoy-birzhey>
9. *Ross S.A.* The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*, 1976, vol. 13, iss. 1, pp. 341–360. URL: [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](https://doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6)
10. *Воронцовский А.В.* Некоторые особенности переноса теоретических знаний в реальную экономику (на примере рынка капитала) // *Вестник Санкт-Петербургского университета*. Сер. 5. 2009. Вып. 1. С. 22–36. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/nekotorye-osobennosti-perenosa-teoreticheskikh-znaniy-v-realnyu-ekonomiku-na-primere-rynka-kapitala>
11. *Криничанский К.В., Горюнова М.А., Безруков А.В.* Арбитражное ценообразование на российском фондовом рынке // *Журнал экономической теории*. 2006. № 1. С. 139–146.
URL: http://www.mirkin.ru/_docs/articles13-04.pdf
12. *Матвеев В.П.* Новые тенденции и эффекты деятельности хедж-фондов // *Финансовые исследования*. 2007. № 3. С. 26–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-tendentsii-i-effekty-deyatelnosti-hedzh-fondov>
13. *Белюсова С., Карачун И., Королько Ю.* Факторные модели доходности финансового актива: САРМ и АРТ // *Вестник ассоциации белорусских банков*. 2012. № 15. С. 21–24.
URL: https://researchgate.net/publication/306505379_Belousova_S_Faktornye_modeli_dohodnosti_i_finansovogo_aktiva_SARM_i_ART_S_Belousova_I_Karacun_U_Korolko_Vestn_assoc_belorus_bankov_-_2012_-_No_15_-_S_21-24

14. Володин С.Н., Коченков И.А. Статистический арбитраж на российском фондовом рынке // Аудит и финансовый анализ. 2013. № 6. С. 237–244.
URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/b6h4ohihr1/direct/106986602>
15. Dickey D.A., Fuller W.A. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 1979, vol. 74, iss. 366, pp. 427–431.
URL: <https://doi.org/10.2307/2286348>
16. Kwiatkowski D., Phillips P.B., Schmidt P., Shin Y. Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root? *Journal of Econometrics*, 1992, vol. 54, iss. 1-3, pp. 159–178.
URL: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
17. Облакова А.В., Трегуб А.В., Трегуб И.В. Математическая модель динамики абонентов сотового оператора // Лесной вестник. 2009. № 3. С. 135–140.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/matematicheskaya-model-dinamiki-abonentov-sotovogo-operatora>
18. Левин В.С. Исключение автокорреляции во временных рядах инвестиций в основной капитал // Финансы и кредит. 2007. № 17. С. 22–26.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/isklyuchenie-avtokorrelyatsii-vo-vremennyh-ryadah-investitsiy-v-osnovnoy-kapital-1>
19. Алехин Б.И. Американские горки российского рубля // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 23. С. 2–24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/amerikanskie-gorki-rossiyskogo-rublya>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

ANALYZING THE POSSIBILITY TO APPLY THE ARBITRAGE PRICING THEORY IN THE RUSSIAN STOCK MARKET

Mark S. MIKHAILUSOV

Russian State University for the Humanities (RSUH), Moscow, Russian Federation
aventador-mark@yandex.ru
ORCID: not available

Article history:

Received 21 November 2018
Received in revised form
3 December 2018
Accepted 23 December 2018
Available online
30 August 2019

JEL classification: G12

Keywords: arbitrage pricing theory, stock valuation, regression analysis

Abstract

Subject The article considers the fundamental value of financial assets in the Russian stock market using the arbitrage pricing theory.

Objectives The purpose of the study is to identify strong and stable correlation relationships between various financial assets that provide a possibility of arbitrage transactions. The focus is to select shares in the Russian stock market that are best suited for arbitrage operations.

Methods I conducted tests for data stationarity. The obtained results enabled multiple linear regression analysis as required by the arbitrage pricing theory. The regression analysis helped select companies, where the return on equity movement gives the most accurate and complete picture. To test the hypotheses, I used paired correlation coefficients, which determined the existence of linear relationships between the level of arbitrage, free-float and beta coefficients.

Results The obtained regression models show that ordinary shares of Sberbank, Lukoil, Normickel, Gazprom and MTS are the most suitable financial instruments in the Russian stock market for arbitrage transactions. Furthermore, I confirmed the hypothesis about positive relationships between the volume of free float shares and the level of systematic risk with possibilities for the said transactions.

Conclusions The arbitrage pricing theory proved to be applicable for the Russian stock market, as it tends to consider several predetermined factors and mitigate the nonsystematic risk.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

Please cite this article as: Mikhailusov M.S. Analyzing the Possibility to Apply the Arbitrage Pricing Theory in the Russian Stock Market. *Financial Analytics: Science and Experience*, 2019, vol. 12, iss. 3, pp. 269–283.
<https://doi.org/10.24891/fa.12.3.269>

References

1. Morris J.J., Pervaiz A. Value Relevance and the Dot-Com Bubble of the 1990s. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 2012, vol. 52, iss. 2, pp. 243–255.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.qref.2012.04.001>
2. Tweed L. *Psikhologiya finansov* [The Psychology of Finance]. Moscow, IK Analitika Publ., 2002, 376 p.
3. Gordon M.J. Dividends, Earnings, and Stock Prices. *The Review of Economics and Statistics*, 1959, vol. 41, iss. 2, pp. 99–105. URL: <https://doi.org/10.2307/1927792>
4. Sharpe W.F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 1964, vol. 19, iss. 3, pp. 425–442. URL: <https://doi.org/10.2307/2977928>
5. French J. Back to the Future Betas: Empirical Asset Pricing of US and Southeast Asian Markets. *International Journal of Financial Studies*, 2016, vol. 4, iss. 3.
URL: <https://doi.org/10.3390/ijfs4030015>

6. Fama E.F., French K.R. The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 1992, vol. 47, iss. 2, pp. 427–465. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x>
7. Fedorova E.A., Sivak A.R. [Comparing the CAPM and Fama–French models in the Russian stock market]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2012, no. 42, pp. 42–48. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnienie-modeley-sarm-i-famy-frencha-na-rossiyskom-fondovom-rynke> (In Russ.)
8. Fedorova E.A., Popov V.Yu., Sedykh D.A., Afanas'ev D.O. [Evaluating the effectiveness of arbitrage pricing of Moscow Stock Exchange and London Stock Exchange]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial Analytics: Science and Experience*, 2014, no. 31, pp. 2–13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-arbitrazhnogo-tsenoobrazovaniya-mezhdu-moskovskoy-birzhey-i-londonskoy-fondovoy-birzhey> (In Russ.)
9. Ross S.A. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*, 1976, vol. 13, iss. 1, pp. 341–360. URL: [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](https://doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6)
10. Vorontsovskii A.V. [Some Features of Theoretical Knowledge Transfer into the Real Economy: Capital Market Example]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ser. 5: Ekonomika = Saint Petersburg University Journal of Economic Studies*, 2009, iss. 1, pp. 22–36. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/nekotorye-osobennosti-perenosa-teoreticheskikh-znaniy-v-realnyu-ekonomiku-na-primere-rynka-kapitala> (In Russ.)
11. Krinichanskii K.V., Goryunova M.A., Bezrukov A.V. [Arbitral pricing in Russian stock market]. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii = Russian Journal of Economic Theory*, 2006, no. 1, pp. 139–146. URL: http://www.mirkin.ru/_docs/articles13-04.pdf (In Russ.)
12. Matveev V.P. [New trends and effects of hedge funds]. *Finansovye issledovaniya = Financial Research*, 2007, no. 3, pp. 26–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-tendentsii-i-effekty-deyatelnosti-hedzh-fondov> (In Russ.)
13. Belousova S., Karachun I., Korol'ko Yu. [Factor models of return on financial assets: CAPM and APT]. *Vestnik assotsiatsii belorusskikh bankov*, 2012, no. 15, pp. 21–24. URL: [https://researchgate.net/publication/306505379_Belousova_S_Faktornye_modeli_dohodnosti_i_finansovogo_aktiva_SARM_i_ART_S_Belousova_I_Karacun_U_Korolko_Vestn_assoc_belorus_bankov_-_2012_-_No_15_-_S_21-24](https://researchgate.net/publication/306505379_Belousova_S_Faktornye_modeli_dohodnosti_finansovogo_aktiva_SARM_i_ART_S_Belousova_I_Karacun_U_Korolko_Vestn_assoc_belorus_bankov_-_2012_-_No_15_-_S_21-24) (In Russ.)
14. Volodin S.N., Kochenkov I.A. [Statistical arbitrage on the Russian stock market]. *Audit i finansovyi analiz = Audit and Financial Analysis*, 2013, no. 6, pp. 237–244. URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/b6h4ohihr1/direct/106986602> (In Russ.)
15. Dickey D.A., Fuller W.A. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 1979, vol. 74, iss. 366, pp. 427–431. URL: <https://doi.org/10.2307/2286348>
16. Kwiatkowski D., Phillips P.B., Schmidt P., Shin Y. Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root? *Journal of Econometrics*, 1992, vol. 54, iss. 1–3, pp.159–178. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
17. Oblakova A.V., Tregub A.V., Tregub I.V. [Mathematical model of the dynamics of cellular operator subscribers]. *Lesnoi vestnik = Forestry Bulletin*, 2009, no. 3, pp. 135–140. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/matematicheskaya-model-dinamiki-abonentov-sotovogo-operatora> (In Russ.)

18. Levin V.S. [Excluding the autocorrelation in time series of investment in fixed capital]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2007, no. 17, pp. 22–26.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/isklyuchenie-avtokorrelyatsii-vo-vremennyh-ryadah-investitsiy-v-osnovnoy-kapital-1> (In Russ.)
19. Alekhin B.I. [A roller coaster ride for the Russian ruble]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial Analytics: Science and Experience*, 2016, no. 23, pp. 2–24.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/amerikanskije-gorki-rossijskogo-rublya> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.