**Изучение особенностей российского рынка деривативов**

Диплом

2017

Рынок производных финансовых инструментов является очень важным и одним из основополагающих столпов в финансовом мире, чему свидетельствует тот факт, что упоминания об инструментах, схожих по сути с современными деривативами, возникали еще в древние времена. Римляне и финикийцы использовали схожие с форвардными контрактами инструменты при осуществлении морских грузоперевозок, вавилонские купцы также совершали сделки, схожие по сути с опционами.

**Содержание**

Введение

Глава 1. Теоретическое моделирование ценообразования форвардов и фьючерсов

§1.1 Определение форварда

§1.2 Теоретические формулы

§1.3 Расхождение теоретической и фактической цен

Глава 2. Обзор литературы

Глава 3. Количественный анализ эффективности ценообразования фьючерсных контрактов на российском рынке

§3.1 Прогнозная модель

§3.2 Соотнесение значения базиса и неэффективности ценообразования фьючерсов

§3.2.1 Периоды контанго фьючерса

§3.2.2 Периоды бэквордации фьючерса

§3.3 Анализ аналогичных инструментов

§3.3.1 Фьючерс на акции Газпрома

Глава 4. Торговые возможности на примере фьючерса на акции Сбербанка

Заключение

Литература

Приложения

**Введение**

**Важность рынка производных финансовых инструментов.**Рынок производных финансовых инструментов является очень важным и одним из основополагающих столпов в финансовом мире, чему свидетельствует тот факт, что упоминания об инструментах, схожих по сути с современными деривативами, возникали еще в древние времена. Римляне и финикийцы использовали схожие с форвардными контрактами инструменты при осуществлении морских грузоперевозок, вавилонские купцы также совершали сделки, схожие по сути с опционами.

**Вернуться в каталог готовых дипломов и магистерских диссертаций –**

[**http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml**](http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml)

В современном понимании рынок деривативов начал активно развиваться после основания Чикагской биржи опционов (CBOE) в 1973 году. Опционы стали стандартизированы, а торговля стала более защищенной из-за появления правовой структуры. До основания Чикагской биржи взаимодействие трейдеров было затруднено техническими сложностями. Более того, в эти годы развитие правовой базы увеличивало интерес к деривативам.

**Специфика развития российского рынка.**Наш рынок деривативов только зарождается, так как Россия относительно недавно перешла к рыночной экономике. По этой причине на сегодняшний день российский рынок в целом, и рынок производных финансовых инструментов в частности, является открытым полем деятельности для игроков на бирже. Он дает большие возможности как спекулянтам, так и инвесторам. Спекулянты получают возможность извлечь прибыль из краткосрочной неэффективности рынка, взяв на себя определенный риск, а инвесторы могут реализовывать свои долгосрочные идеи, полноценно используя возможности рынка деривативов. Это создает стимулы для более детального изучения данной темы, с целью более обоснованного подхода к торговле на данном рынке. Вместе с широкими возможностями, российский рынок в силу того, что он является развивающимся, несет повышенные риски для его участников.

Геополитический риск является одним из основных факторов, из-за которого иностранные фонды и частные инвесторы активно не вкладывают в российский рынок. Именно по этой причине российский рынок акций является одним из самых недооцененных по фундаментальным показателям относительно других развивающихся рынков. Доказательство этому мы видим в том, что иностранные инвесторы при первом же тревожном звонке забирают деньги из российских активов, то есть на рынок то входит, то выходит дополнительный капитал, что ведет к повышенной волатильности, нестабильности и неэффективности рынка. Что еще более важно, иностранный капитал занимает значительную долю на российском рынке, что свидетельствует о низкой инвестиционной активности наших граждан. Тем не менее, после стабилизации ситуации в мире, вероятно, российские компании станут более привлекательными для иностранных фондов и частных инвесторов. По этой причине анализ российского рынка в целом и срочного рынка в частности является важной задачей как с теоретической точки зрения, так и с практической.

Российский биржевой рынок подразделяется на фондовую секцию, где торгуются акции и облигации российских компаний, валютный, а также срочный рынок, на котором будет сконцентрировано внимание в этой работе. Срочный рынок подразделяется на рынок фьючерсов и на опционный рынок. На внебиржевом рынке торгуются и другие инструменты, например, свопы, но в данной работе будет анализироваться только биржевой рынок. На сегодняшний день ликвидными являются всего лишь пара десятков фьючерсов, а на опционном рынке, по сравнению с развитыми рынками, ликвидность низкая. Это также оставляет свой отпечаток на ценообразовании инструментов и не дает инвесторам и спекулянтам использовать в полной мере возможности данных инструментов по их назначению, но в перспективе нескольких лет открывает возможности, которые значительно упростят жизнь инвесторов. Российские инвесторы получат больше возможностей для хэджирования своих рисков, которые возникают на рынке базового актива. Все эти вопросы крайне важны, поэтому рассмотрение и решение данных проблем имеют большое значения для финансового сектора и могут увеличить инвестиционную привлекательность нашей страны.

Таким образом, российский рынок является развивающимся, так как соответствует характеристикам данного типа, таким как: повышенная волатильность относительно развитых рынков, большая зависимость от иностранного капитала, отсутствие финансовой грамотности у большинства населения, недостаточная прозрачность информации, низкий коэффициент free-float по большинству акций, неликвидность многих эмитентов. Более того, для российского рынка актуален так называемый эффект присоединения к большинству (bandwagon effect). Многие трейдеры, из-за недостатка квалификации и интуитивности действий, торгуют так, как это делают другие, даже если это против логических соображений, что создает ситуации, когда неэффективности могут существовать достаточно продолжительное время.

Доказательством тому, что российский рынок сильно подвержен внешним факторам, является, например, недавняя ситуация на рынке в начале января 2017 года, когда большинство российских акции показывали динамику больше 5-10 % роста за день без серьезного новостного фона. Также можно вспомнить события в апреле 2017, когда из-за усиления геополитических рисков индекс ММВБ резко падал на протяжении нескольких дней на 1-2%. Такие события наглядно показывают сильную зависимость от иностранного капитала и неразвитость рынка, поэтому любые внешние события могут сильно повлиять как положительно, так и отрицательно. Чтобы численно доказать, что российский рынок более волатильный, по сравнению американским, я измерил годовую волатильность доходностей индексов ММВБ и S&P 500 (мерой волатильности взято стандартное отклонение доходности индекса) с 2001 по 2016 года. (Таблица 1)

**Сравнение годовой волатильности индекса ММВБ и S&P500 Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ММВБ | S&P500 |  |  | ММВБ | S&P500 |
| 2001 | 34,92688 | 34,90241 |  | 2009 | 60,44394 | 34,57736 |
| 2002 | 29,81221 | 34,40673 |  | 2010 | 35,79684 | 31,25428 |
| 2003 | 49,13485 | 21,78513 |  | 2011 | 44,41996 | 36,429 |
| 2004 | 46,2234 | 12,80413 |  | 2012 | 23,25759 | 15,72236 |
| 2005 | 38,98609 | 9,754184 |  | 2013 | 18,71067 | 14,37634 |
| 2006 | 58,48872 | 11,89222 |  | 2014 | 39,68072 | 14,34249 |
| 2007 | 33,1489 | 21,25052 |  | 2015 | 34,48571 | 19,38111 |
| 2008 | 166,719 | 70,6319 |  | 2016 | 23,90592 | 20,74033 |

Источник: расчеты автора

Исходя из вышеприведенной таблицы видно, что в период с 2001 по 2016 год волатильность на российском рынке акций заметно выше, чем на американском. Исключение составляет 2002 года, где волатильность американского рынка незначительно выше аналогичного российского. На мой взгляд, более наглядно описывает ситуацию график, приведенный ниже.

**График 1. Сравнение динамики российского и американского рынка**

Данный график, на основе недельных данных с 2001 года показывает, что внутринедельный диапазон цены (Week range), рассчитываемый по аналогии с индикатором Average True Range, как

на российском рынке акций значительно выше, чем на американском рынке. Почти везде выбранная мера волатильности выше для российского рынка, что особенно явно заметно на пике графика в конце 2008 года. Это плохо сказывается на отношении людей к инвестированию, так как инвестор хочет избежать резких падений и стремится пусть и к медленному, но стабильному приумножению свободного капитала, а такие события создают стимулы исключительно для спекулятивной торговли.

На мой взгляд, российский рынок очень перспективен, и уже сейчас видны заметные улучшения в плане интереса людей к бирже. Общепризнанно, что Россия богата людьми с аналитическим складом ума, поэтому создание развитой площадки для торговли, например, опционами, даст возможность краткосрочно спекулировать своим капиталом многим россиянам на российском рынке, вместо иностранного, как это происходит сейчас.

За последние годы наблюдается положительный тренд в плане заинтересованности в опционной торговле. Свидетельством тому является Московская Опционная Конференция (МОК), на которой с каждым годом количество ее участников увеличивается.

Более того, с января этого года Московская Биржа запустила торговлю недельными опционами, что открывает возможности для создания спекулятивных стратегий и увеличивает ликвидность на рынке опционов.

На текущий момент большинство участников срочной секции спекулирует на рынке фьючерсов, так как на нем больше ликвидных инструментов.

По большей части спекулянты используют технический анализ, который активно критикуется из-за разных интерпретаций данного подхода. Но как это ни странно, во многих академических работах можно найти подтверждение тому, что в некоторых случаях гипотеза об эффективности рынка нарушается.

Гипотеза эффективности рынка в своей слабой форме утверждает, что невозможно извлечь дополнительную прибыль из анализа прошлых цен, то есть, предполагается, что технический анализ бесполезен в плане спекуляции.

Тем не менее, на сегодняшний день существует множество фондов, которые используют данный вид анализа, извлекая стабильно положительную прибыль, используя элементы технического анализа. С этой точки зрения российский рынок деривативов и весь российский рынок в целом крайне интересен в плане исследования, так как потенциально содержит намного больше неэффективностей, нежели развитые рынки, такие как американский.

Как и любой развивающийся рынок, российский рынок подвержен своим особенностям, которые не свойственны другим рынкам, поэтому его нельзя анализировать напрямую, применяя подходы, которые приемлемы к другим странам.

Учитывая особенности российского рынка, можно предположить, что существующими отличиями нельзя пренебречь и необходимо их учесть в своем анализе.

Актуальность данной выпускной квалификационной работы заключается в том, что изучение особенностей российского рынка деривативов должно внести ясность в модели ценообразования различных активов на данном рынке.

Зачастую, на российском рынке спекулянты торгуют, не понимая даже основ ценообразования, что может привести к негативным финансовым последствиям. А это в свою очередь происходит из-за того, что данная тема слабо раскрыта в отечественной научной среде.

Целью работы является анализ, и, возможно, модернизация уже существующих моделей ценообразования фьючерсных контрактов на российском рынке. Как уже описывалось выше, на нашем рынке не так уж и много ликвидных фьючерсов, а ликвидных опционных контрактов еще меньше. Поэтому с целью адекватности выводов исследования, будет проанализирован рынок фьючерсов с точки зрения российских реалий.

Задача работы состоит в том, чтобы понять, как влияет на ценообразование период хаотичной реакции на чрезвычайные события, которым российский рынок подвержен намного больше, чем другие рынки.

Вероятно, что в такие периоды ценообразование происходит не исходя из известных теоретических моделей, а исходя из эмоционального состояния участников рынка. После таких периодов начинается период стабилизации и возвращения рынка к ее стандартному состоянию, что открывает поле для исследования данных закономерностей и, возможно, нахождения торгового преимущества.

Также задачей данной работы является попытка установления истинной причинно-следственной связи между базовым активом и фьючерсом. Интерес к этому вопросу закономерно появился из аналогичных исследований по данной теме на других развивающихся рынках, а также эмпирические свидетельства о значительных периодах, когда фьючерс и базовый актив торговались не по логической взаимосвязи, а не связано.

Объектом исследования выступают цены на фьючерсы и акции на российском рынке.

Предметом исследования является взаимосвязь базовых активов и фьючерсов на российском рынке, а также анализ базиса фьючерсов в периоды нестабильности и стабилизации.

Новизна исследования заключается в том, что данная работа является одной из первых попыток исследовать поведение базиса фьючерсов на российском рынке в периоды нестабильности и геополитических потрясений. Данная тема очень слабо исследована в российской академической литературе.

Практическая значимость данной научно-исследовательской работы заключается в том, что она будет полезна для трейдеров и инвесторов, которые могут это учесть в своих, соответственно, спекулятивных и инвестиционных стратегиях.

**Глава 1. Теоретические модели ценообразования форвардов и фьючерсных контрактов**

**§1.1 Определение форварда**

Для понимания ценообразования фьючерсных контрактов, для начала необходимо понять суть аналогичного инструмента, который называется форвардом.

Форвард — это один из простейших производных финансовых инструментов, по которому одна из сторон обязуется купить, а противоположная сторона, соответственно, продать данный актив в заранее оговоренное время и по заранее оговоренной цене. Главное отличие форварда от фьючерса заключается в том, что форвард не торгуется на бирже, то есть является внебиржевым инструментом и, как следствие, не является стандартизированным. Вторым отличием форварда является то, что по нему происходит обмен денежными средствами только один раз, когда исполняется форвард, а по фьючерсному контракту платежи производятся каждый торговый день, тем самым снижая почти до нуля кредитный риск контрагента. Можно доказать, что формулы, которые применимы для форвардов, можно использовать и для моделирования цен фьючерсных контрактов.

Несмотря на некоторые технические различия этих инструментов, первоначальная цель и форвардов, и фьючерсов идентична: создание рынка, на котором инвесторы, желающие уменьшить риск базового актива, смогли передать его спекулянтам, которые готовы взять на себя эту неопределенность, ожидая получить некоторую премию за риск. Данное перераспределение риска среди участников рынка помогает ему эффективно и относительно стабильно функционировать. Конечно, на сегодняшний день зачастую люди торгуют фьючерсными контрактами исключительно с целью спекуляции, а основное их предназначение уходит на второй план, что оставляет свой отпечаток на ценообразовании этого инструмента. Известен факт, что, например, нефтяных фьючерсов на биржах обращается намного больше, чем суммарных мировых запасов нефти. По этой причине один из самых известных инвесторов в мире Уоррен Баффет считает, что рынки производных финансовых инструментов только мешают эффективному функционированию рынков. В своих выступлениях он говорил, что деривативы — это оружие массового поражения и бомба замедленного действия. Тем не менее, для первого приближения необходимо понять, как в теории должны оцениваться фьючерсные и форвардные контракты.

**§1.2 Теоретические формулы**

В соответствии с нормами оценки производных финансовых инструментов существует только одна цена фьючерсного контракта, которая формируется исходя из цены на базовый актив. Данная цена формируется таким образом, что лишает участников возможности совершать арбитражные сделки, то есть получение прибыли выше безрисковой ставки. Во всех вариациях данной модели исходят из предпосылки, что отсутствуют арбитражные возможности, в противном случае ими бы воспользовались участники рынка.

Рассмотрим простейший случай, когда по базовому активу не выплачивается доход. Классическим примером для таких активов являются бескупонные облигации и акции, по которым отсутствуют дивидендные платежи. В таком случае форвардная цена будет отличатся от спотовой цены на величину безрискового дохода, который можно было получить до экспирации контракта, вложив деньги не в базовый актив, а под безрисковые государственные облигации. В случае, если бы цена форварда была больше или меньше данного значения, перед участниками рынка открылись бы арбитражные возможности, которыми они в тот же момент могли бы воспользоваться, и, соответственно, подтолкнули бы цену к ее справедливому значению.

,

где  — теоретическая цена форварда

— цена базового актива

— безрисковая процентная ставка

— время до экспирации контракта.

Если бы равенство нарушалось в сторону недооценки фьючерса, то есть , то арбитражер составил бы следующую комбинацию: короткая продажа базового актива, инвестирование вырученных средств под безрисковую ставку на срок до экспирации фьючерсного контракта и покупка фьючерсного контракта. В таком случае безрисковая прибыль составит  > 0. Такой возможностью воспользовались бы и другие участники рынка, что в конечном итоге привело бы неравенство данного соотношения к равенству. В случае переоценки фьючерса аналогичным образом предпринимались бы обратные действия.

Теперь допустим, что по активу начисляется заранее известный доход. Сначала рассмотрим ситуацию, когда известен дисконтированный денежный поток, который приносит данный актив. Тогда формула примет следующий вид:

Где — приведенный денежный поток, который приносит базовый актив.

Аналогично, если нам известен доход в процентном выражении, то формула видоизменится до следующей:

Где — доход, в процентном выражении, который приносит базовый актив.

**§1.3 Расхождение теоретической и фактической цен**

Отправной точкой для данного исследования служит сопоставление теоретических цен на фьючерсы, по которым должны торговаться инструменты и их фактические значения. В качестве примера был взят фьючерс на акцию Сбербанка.

Исходя из формулы, которая была описана выше для форвардного контракта, была рассчитана теоретическая цена для фьючерса и производилось сравнение с фактической ценой, которая наблюдалась на рынке.

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Повышение эффективности бюджетных расходов муниципального образования"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-povyshenie-effektivnosti-byudzhetnyh-rashodov-municzipalnogo-obrazovaniya-imwp/%22%20%5Ct%20%22_blank)**

**График 2. Погрешность теоретической оценки фьючерса с марта 2014 по июнь 2014 в процентах**

Величина погрешности рассчитывалась как

Соотнесение теоретических и фактических цен наглядно показывает неэффективность рынка, которая дает арбитражерам возможность извлечь прибыль без риска базового актива.

С другой стороны, вероятно, ценообразование фьючерса по данной формуле является первым приближением, а реальная картина учитывает другие факторы, которые будут рассмотрены в данной работе. Наряду с другими причинами неэффективности на рынке, за выбранный период можно наглядно увидеть недооценку фьючерса относительно его теоретического значения.

Стоит заметить, что даже в теории данная величина не должна равняться в каждый момент времени 0%, так как существует так называемый безарбитражный коридор, который возникает из-за существования транзакционных издержек, налогов, невозможности осуществления коротких продаж по некоторым активам, относительно низкой ликвидности некоторых акций, а также разнице в длительности торговых сессий на рынке базового актива и рынка фьючерсов.

Тем не менее, график показывает, что данное соотношение, скорее всего, не может быть объяснено исключительно теми причинами, которые соответствуют границам отсутствия арбитражных возможностей.

Особый интерес представляет тот факт, что в выбранный период происходила недооценка фьючерса. Этот факт будет исследован и объяснен в ходе работы.

Для более полной картины были проанализированы данные с 01.01.2010 по 01.01.2017 годы с целью расчета корреляций на некоторые из основных торгуемых активов, а именно индекс РТС и фьючерс на индекс РТС, акции Сбербанка и фьючерс на акции Сбербанка, а также ВТБ, Лукойла и Газпрома.

**Корреляции базовых активов и фьючерсов на российском рынке Таблица 2**

|  |  |
| --- | --- |
| Индекс РТС/ Фьючерс на индекс РТС | 0,998188 |
| Акция Сбербанка/Фьючерс на акции Сбербанка | 0,994274 |
| Акция Газпрома/Фьючерс на акции Газпрома | 0,9950735 |
| Акция ВТБ/Фьючерс на акции ВТБ | 0,9988334 |
| Акция Лукойла/Фьючерс на акции Лукойла | 0,994892 |

Источник: расчеты автора

Как видно из результатов, на долгосрочной перспективе корреляция базового актива и фьючерса на него коррелируют с коэффициентом близким к 1. Тем не менее, остается открытым вопрос о причинно-следственной связи и корреляцией внутри дня.

С этой целью был взят абсолютно случайный торговый день 03.04.2017 и рассчитана корреляция по минутным данным за период, когда торгуются оба инструмента.

В качестве базового актива были взяты акции Сбербанка. Соответственно, корреляция акции и фьючерса составила уже 0,6559, что все еще достаточно много, но значительно меньше, чем в долгосрочной перспективе.

Для большего убеждения в меньшей корреляции в краткосрочной перспективе были выявлены торговые дни за период 01.01.2016 — 01.01.2017, когда объем торгов на акцию Сбербанка, либо на фьючерс на акцию Сбербанка отклоняется от среднегодового за 2016 год значения больше чем на 50%.

Особый интерес представляют собой дни, когда такое отклонение наблюдается только на базовом активе, так как, вероятно, в эти дни в акции происходили движения, которые в меньшей степени отражались на фьючерсе.

**Внутридневные корреляции акции Сбербанка и фьючерса Таблица 3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | Корреляция |  | Дата | Корреляция |
| 15.01.2016 | 0,99722628 |  | 11.02.2016 | 0,985109914 |
| 19.01.2016 | 0,98807323 |  | 19.02.2016 | 0,952610681 |
| 20.01.2016 | 0,955418504 |  | 11.04.2016 | 0,988539898 |
| 21.01.2016 | 0,990069494 |  | 12.04.2016 | 0,972382244 |
| 22.01.2016 | 0,990723866 |  | 19.04.2016 | 0,987117815 |
| 25.01.2016 | 0,976129609 |  | 21.04.2016 | 0,995916715 |
| 26.01.2016 | 0,989398724 |  | 26.05.2016 | 0,996067437 |
| 27.01.2016 | 0,996038449 |  | 31.05.2016 | 0,957541578 |
| 28.01.2016 | 0,964518094 |  | 07.06.2016 | 0,994747888 |
| 29.01.2016 | 0,990812425 |  | 24.06.2016 | 0,972929965 |
| 02.02.2016 | 0,990464525 |  | 27.06.2016 | 0,995738711 |
| 03.02.2016 | 0,977768622 |  | 28.06.2016 | 0,989330928 |
| 09.02.2016 | 0,985312057 |  | 30.06.2016 | 0,982027223 |
| 10.02.2016 | 0,969308233 |  | 13.07.2016 | 0,962302043 |
|  |  |  |  |  |

Источник: расчеты автора

В таблицах, приведенных выше, сведены данные по дням, когда и по базовому активу, и по фьючерсу были повышенные объемы торгов. Как мы видим, корреляция почти во все дни близка к 1, что говорит о том, что больший объем торгов ведет к более сильной корреляции. Данный аргумент приводился в литературе, которая была использована при написании данной работы. (См. далее главу 2)

**Внутридневные корреляции акции Сбербанка и фьючерса Таблица 4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | Корреляция |  | Дата | Корреляция |
| 04.02.2016 | 0,948122877 |  | 18.03.2016 | 0,993533434 |
| 16.02.2016 | 0,963925698 |  | 21.03.2016 | 0,967634936 |
| 17.02.2016 | 0,993753206 |  | 22.03.2016 | 0,983090098 |
| 18.02.2016 | 0,989270493 |  | 31.03.2016 | 0,987289025 |
| 25.02.2016 | 0,988985894 |  | 08.04.2016 | 0,994890006 |
| 26.02.2016 | 0,982440111 |  | 25.05.2016 | 0,955500995 |
| 01.03.2016 | 0,983104105 |  | 14.06.2016 | 0,992480414 |
| 15.03.2016 | 0,990768609 |  | 12.12.2016 | 0,984789758 |

Источник: расчеты автора

В последней таблице приведены корреляции за те дни, когда был повышенный объем торгов на рынке акций, но не наблюдалась соответствующая активность на фьючерсном рынке.

Данный анализ также привел к тому, что больший объем при прочих равных условиях приведет к большей эффективности рынка. Тем не менее, как и ожидалось в данной выборке коэффициент корреляции пусть и близок к 1, но в большинстве случаев на меньшую величину, чем в выборке, где на обоих рынках был отмечен повышенный объем торгов.

Это свидетельствует о том, что в данные дни некоторая часть движения активов объяснялась другими факторами.

Примечательно еще то, что значительная часть дат с повышенным объемом торгов на рынке акций выпадает на дни ближайшие к дате экспирации соответствующих фьючерсов.

Это свидетельствует о возможных манипуляциях на рынке базового актива, с целью подведения цены актива к тем значениям, которые к дате экспирации будут более выгодны для тех, у кого соответствующие крупные фьючерсные позиции.

Другими словами, манипуляция на спотовом рынке обходится дешевле, чем дополнительная прибыль от фьючерсной позиции из-за движения цены в нужную сторону. Данное наблюдение также получило обоснование в используемой литературе (См. далее главу 2)

Итак, неочевидным остается причинно-следственная связь между активами, взаимосвязь базового актива и фьючерса в краткосрочной перспективе, а также причины, по которым время от времени происходит системная ошибка в теоретической оценке цены на фьючерс.

Все это необходимо учитывать при прогнозировании цены актива, соответственно требуется анализ аналогичных исследований, чтобы применить схожий инструментарий, приспособленный для нашего рынка.

Исходя из вышеперечисленных эмпирических наблюдений можно выдвинуть гипотезу, что на российском рынке гипотеза эффективности рынка работает с некоторыми ограничениями, которые связанны с особенностями реакции рынка на внешние события.

**Глава 2. Обзор литературы**

В академической литературе уже выдвигался вопрос о том, что вероятно цена фьючерса не всегда зависит от спотового актива, а что есть и другие причинно-следственные связи, и неучтенные переменные. В данной главе работы представлены научно-практические исследования, которые, на мой взгляд, наиболее содержательные и новаторские. В одних исследованиях авторы приходили к выводу, что на определенных рынках гипотеза эффективного рынка выполняется и нет возможности найти информацию в предыдущих ценах, которая полезна для прогнозирования будущих цен, другие авторы говорят об обратном, а третьи занимают промежуточную позицию. Из каждого исследования я взял для своего анализа определенные отправные точки, которые в дальнейшем приспособил к российскому рынку деривативов.

В академическом мире уже давно исследовалось с помощью нейронных сетей возможность извлечения дополнительной информации из производных финансовых инструментов с целью прогнозирования будущих цен. В одной из таких работ (Baestaens, 1994) рассматривался конкретный рынок, а именно Европейская биржа опционов в Амстердаме, которая на сегодняшний день слилась с Амстердамской фондовой биржей. Была предпринята попытка прогнозирования направления базового актива с помощью информации, которая уже поступила на опционный рынок, но еще не дошла до рынка базового актива, в данном случае акции. Данная смелая гипотеза была выдвинута по ряду причин, одна из которых заключалась в том, что для заключения опционной сделки требуется меньшее обеспечение, нежели для реализации аналогичной идеи на рынке базового актива. На рынке фьючерсов тоже можно реализовать идею с меньшим обеспечением, нежели на фондовом рынке, поэтому проецирование данной гипотезы на анализ российского фьючерсного рынка является вполне уместным. Более того, в данной книге ставится под сомнение гипотеза об эффективности рынка, то есть утверждается, что при определенном подходе технический анализ действительно способен приносить дополнительную прибыль при торговле, что мы и видим на российском рынке деривативов. На текущий момент существует ряд закономерностей, которые можно успешно включать в свою торговую систему как вручную, так и алгоритмизировать, но постоянно переобучая систему.

В другой работе (Xin Jin, 2016) автор, не отвергая гипотезу эффективности рынка, попытался дополнить ее более детальным анализом, которую содержит форвардная кривая и извлечь из нее информацию для прогнозирования будущих цен. Автор анализировал рынок нефти за период с 1994 до 2014 годы. Данное исследование частично дополняет предположение о том, что цена на базовый актив соответствует теории случайного блуждания. Это дает нам еще одно основание предположить, что цены предыдущих периодов все же содержат в себе информацию, которая может быть полезна для прогнозирования цены в следующем периоде. Поступающая на рынок информация по-разному интерпретируется фьючерсами, у которых относительно различный срок до экспирации. Краткосрочные эффекты в меньшей степени учитываются в цене длинных фьючерсов, чем в более коротких, что кажется вполне разумным. Более того, предполагается, что фьючерсная цена в свою очередь состоит из ожидаемой будущей цены на спотовый актив и премию за риск. Также автор в своей модели предполагает, что цена спот учитывает в себе и краткосрочный, и долгосрочный эффект. Таким образом, и спот, и фьючерс содержат одну и ту же информацию, но отображают ее по-разному. Из данного исследования можно сделать вывод, что определенным образом интерпретируя информацию о фьючерсных и спотовых ценах, можно получить информацию, которая дает дополнительное преимущество для прогнозирования будущей спотовой цены актива.

Анализируя срочный рынок эмпирическим методом, я заметил два эффекта, теоретическое подтверждение чему я нашел в двух различных научных работах.

В первой из них (Manaster, Rendelman, 1982) был обнаружен эффект, который тоже можно перенести на российский рынок деривативов. В этой работе утверждалось, что по причине того, что опционные рынки в большинстве своем имеют торговую сессию длиннее, чем рынки базового актива, производные финансовые инструменты раньше получают и отражают в ценах новости, которые поступают на рынок. В случае российского рынка фондовая секция закрывается в 18.50, а срочная в 23.50, что не может не сказаться на информативности рынков. Таким образом, если вечером после 18.50 поступает новая информация на рынок, то эта информация отразится на фондовом рынке только утром следующего дня, причем скорость, с которой она поступит зависит от важности новости и эффективности рынка. Более того, авторы рассмотрели, является ли асинхронность торгов единственной причиной предсказательной силы опционов и получили отрицательный ответ, то есть пришли к выводу, что через рынок деривативов можно прогнозировать направление движение спота не только из-за разницы во времени торгов.

Во второй работе (Muermann, Shore, 2005), в которой авторы анализировали не менее важный эффект, исследовалось манипулирование спотовыми ценами с целью влияния на фьючерсный рынок. Участники рынка базового актива, у которых есть возможность влиять на цену на этом рынке, занимая позиции на фьючерсном рынке склонны использовать эту возможность с целью получения прибыли на фьючерсных контрактах. Чаще всего маркетмейкерам сложно выявить, чьи заявки выставлены именно с этой целью. Более того, другие участники рынка могут усилить отрицательный эффект от данного манипулирования, если они будут вставать по тому же направлению, что и манипулятор. Данная торговая ситуация получила название “bid stepping up”, которую опытные спекулянты реализуют, используя информацию в торговом стакане. Авторы описали данную ситуацию на примере нефтяного рынка. Допустим, что производитель нефти занял короткую позицию на фьючерсном рынке. В этом случае он получит дополнительную прибыль, если цена на нефть пойдет вниз, поэтому у него появляется стимул продавать объем больше, чем его изначально оптимальный объем, двигая цену на спотовом рынке вниз. Такие ситуации очень часто наблюдаются в дни экспираций контрактов, что уже было выявлено в ходе нашего предварительного исследования. Авторы работы приходят к выводу, что участники рынка будут использовать фьючерсные рынки, чтобы хэджировать свои риски на рынке базового актива. В зависимости от того, могут ли они манипулировать ценами на спотовом рынке, будет зависеть эффективность фьючерсных рынков. Более того, было выявлено, что полностью хэджировать позицию невозможно, а степень хэджа будет зависеть от склонности к риску у торгового агента. Таким образом, данное манипулирование не может не оказать влияние на причинно-следственные связи в ценообразовании фьючерсных рынков, особенно в дни экспираций контрактов.

Другой подход для анализа фьючерсного рынка использовали авторы (Chinn, Coibion 2010). Они анализировали зависимость будущей цены спот актива от базиса, который определяется как разница фьючерсных и спотовых цен в момент заключения транзакции. В этой работе принимается гипотеза об эффективности рынка. Таким образом принимается как данное, что фьючерсные цены на актив являются оптимальной и несмещённой оценкой для спотовой цены. В ходе эконометрического анализа выясняется, что данная предпосылка верна только для рынков энергетических товаров. Для остальных рынков несостоятельность выдвинутой гипотезы объясняется тем, что данные рынки менее развиты и торгуемый на них объем меньше. Таким образом, из данного исследования можно перенять гипотезу, что чем выше торгуемый объем на рынке и меньше экстраординарных событий, то есть кризисов и других шоков, тем выше предсказательная сила фьючерсных цен в плане прогнозирования будущих спотовых цен. В исследовании других авторов (Baesel, Grant,1982) большее значение уделялось анализу базиса, но на рынках сельскохозяйственных фьючерсов. В работе строилась модель, целью которой являлось прогнозирование оптимальной фьючерсной цены для рынков, где торгуемый товар не только производится с целью потребления, но и для спекулятивных целей.

Другое исследование (Lean, McAleer, Wong, 2010) было совершено для нефтяного рынка марки Brent и WTI в период с 1989 года по 2008 год. Предметом анализа являлся вопрос о том, возможен ли арбитраж между данными рынками, что равнозначно вопросу о том, эффективен ли этот сегмент рынка. Результаты показывают, что никаких арбитражных возможностей за этот период не существовало, а также, что у игроков не было предпочтений торговать на спотовом или фьючерсном рынке. На первый взгляд, кажется, что данное исследование полностью выбивается из остальных, так как авторы являются приверженцами гипотезы эффективного рынка. Но так как исследованные ими рынки являются высоколиквидными, следовательно, можно ожидать, что на этом рынке данная гипотеза будет работать.

Причинно-следственным связям были посвящены работы авторов (Worthington, Higgs, 2004), анализировавших рынки NEM (National Electricity Market). Авторы подтвердили, что на данном рынке теоретические предпосылки, в плане причинно-следственных связей между спот и фьючерсными ценами работают, иными словами, что цена спот может быть спрогнозирована, используя данные за прошлые периоды фьючерсных цен. Тем не менее, было упомянуто, что в некоторых ситуациях, когда происходят ценовые шоки на рынке базового актива возможность прогнозирования по данной модели исчезает.

Более ранние работы (Cox 1976) были посвящены общему вопросу относительно взаимосвязи спот и фьючерсных рынков. Ссылаясь на более ранние исследования, автор показал неочевидность того, что само существование фьючерсных рынков полезно в плане информированности участников рынка базового актива. Таким образом, были проанализированы рынки до и после стандартизированной торговли фьючерсами, и были получены следующие выводы:

.     Торговля фьючерсами увеличивает информированность участников рынка базового актива.

2.       Рынок базового актива становится более эффективным, так как большее количество торговцев обладают информацией о соотношении спроса и предложения на рынке.

.        Аргументация, что рынок деривативов наносит урон из-за возникающей повышенной волатильности, оказались несостоятельными.

Конечно, это исследование было проведено давно и многое изменилось в торговле деривативами, но тем не менее можно заключить, что существование фьючерсов является дополнительным источником для выявления будущего соотношения спроса и предложения на соответствующем спот рынке.

**Глава 3. Количественный анализ эффективности ценообразования фьючерсных контрактов на российском рынке**

Периодически, на рынке мы наблюдаем ситуацию, когда стандартные формулы для расчёта цен фьючерсов дают погрешность, которой нельзя пренебречь. Это происходит из-за того, что существуют периоды, когда на рынке работают другие закономерности. Поэтому необходимо рассмотреть модель, которая включает в себя неучтенные ранее параметры.

В академических кругах на сегодняшний день нет единогласного мнения насчёт того, какой подход верный. Некоторые считают, что цены подчиняются теории случайных блужданий, кто-то придерживается той точки зрения, что информация, содержащаяся в прошлых ценах, может быть использована для прогнозирования будущих цен. Даже среди последних нет чёткого и единогласного мнения как именно учитывать данную информацию. Это естественно, так как в финансовой сфере математические методы стали активно использоваться относительно недавно.

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Управление формированием доходов бюджетов на примере бюджета Вологодской области"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-upravlenie-formirovaniem-dohodov-byudzhetov-na-primere-byudzheta-vologodskoj-oblasti-imwp/%22%20%5Ct%20%22_blank)**

Исходя из академической литературы, которая была описана в предыдущей главе, мной было принято решение выдвинуть гипотезу, что на российском рынке гипотеза эффективности рынка выполняется, но не в полной мере. Данное заключение было выдвинуто по следующим причинам:

. Относительно небольшое количество торгуемых инструментов, низкая ликвидность по многим фьючерсам и опционам.

. Российский рынок в целом, и срочный рынок в частности, находится на этапе становления, поэтому является относительно неразвитым и сильно подверженным геополитическим рискам, а также крайне чувствителен к новостному фону.

3. Плохо проработанная правовая база делает возможным манипулирование ценами на активы.

Наша модель будет основана на работах, которые критикуют абсолютную достоверность теории случайных блужданий. Из работ, которые послужили основой для данной модели, были почерпнуты следующие идеи:

. Неоднозначность того, что цена базового актива влияет на фьючерс, а возможно наоборот.

. Влияние асинхронности торгов на цену базового актива во время открытия торговой сессии.

. Возможность дискретных случаев, когда фьючерсный контракт торгуется не исходя из спотовой цены.

. Влияние поведения игроков в дни экспирация контрактов.

. Возможность большего кредитного плеча на срочном рынке, относительно фондового, стимулирует реализовывать спекулятивные идеи в первую очередь на срочном рынке, а не на фондовом.

. Сильное влияние внутреннего и внешнего новостного фона на фондовый и срочный рынок.

**§3.1 Выявление причинно-следственных связей в фьючерсном ценообразовании**

Изначально предполагалось оценить, какой прогнозной силой обладает эконометрическая модель, прогнозирующая изменение спотовых цен, основываясь на данных об изменении фьючерсных цен прошлых периодов.

Для этого были произведены следующие действия:

.     Были взяты пятнадцатиминутные данные на акцию и фьючерс Сбербанка за март 2017 года. Данные были взяты именно за этот период, чтобы не нарушать синхронность из-за разного клирингового расписания на срочном и фондовом рынках.

2.       Так как срочный рынок торгуется дольше, чем фондовый, с целью синхронизации данных период торгов на срочном рынке с 18.50 был удален, а изменения, которые происходили за это время на срочном рынке, были учтены в виде Dummy-переменной, которая равнялась 1 и учитывала доходность за вечерний период в первые пятнадцать минут торгов, а в остальное время Dummy-переменная равнялась 0. Ожидалось, что введение этой переменной даст преимущество в первые 15 минут торгов на фондовом рынке, так как информация, которая уже поступила на срочный рынок, к тому времени еще не была принята фондовой секцией.

.        С целью еще большей точности модели была рассчитана теоретическая цена фьючерса и учтена в регрессии.

Таким образом было получено следующее уравнение:

Как мы видим, данное уравнение обладает слабой прогнозной силой и не может быть использовано с целью оценки будущей спотовой цены.

|  |
| --- |
| Регрессионная статистика |
| Множественный R | 0,074873809 |
| R-квадрат | 0,005606087 |
| Нормированный R-квадрат | -0,002043097 |
| Стандартная ошибка | 0,258292837 |
| Наблюдения | 787 |

Также был совершен аналогичный анализ на тех же данных, но прогнозировалось изменение фьючерсных цен, основываясь на изменения спотовым цен прошлых периодов. Полученные результаты также не дают значительных преимуществ для прогнозов.

|  |
| --- |
| Регрессионная статистика |
| Множественный R | 0,0854371 |
| R-квадрат | 0,007299498 |
| Нормированный R-квадрат | 0,000944181 |
| Стандартная ошибка | 0,261679354 |
| Наблюдения | 787 |

Таким образом, стало понятно, что прогнозная сила изменений невелика и необходимо исходить из другой модели. Полученные результаты не случайны, так как для достоверности были взяты и аналогичные регрессии на годовом интервале с дневными данными и внутридневные изменения с минутными данными. Результаты получились аналогичными и по этой причине данная модель была отвергнута.

**§3.2 Соотнесение значения базиса и неэффективности ценообразования фьючерсов**

Идея рассмотрения поведения базиса активов на долгосрочном периоде появилась из аналогичных исследований, которые были совершены на рынке нефти и других сырьевых рынках. Другая причина заключалась в том, что на российском рынке рассмотренная в предыдущей главе модель, не обладает прогнозной силой.

Также, не проводилось прогнозирование будущих цен фьючерсов по ценам предыдущих периодов, так как изначально очевидно, что формально данная модель будет иметь сильную прогнозную силу, но новой информации мы не извлечем. Это было бы равнозначно повторному доказательству основного постулата технического анализа, что вероятность продолжения тренда выше, чем вероятность его разворота.

Данные: В этой модели были взяты данные с 01.01.2010 по 01.01.2017, так как этот промежуток можно считать достаточно длительным, а также потому что аналогичный временной промежуток исследовался в большинстве исследований на эту тему. Исследование строилось по дневным ценам закрытия, так как внутридневная волатильность содержит много шума, который помешает сделать адекватные выводы по модели. Основные данные были получены на портале компании “Финам”, а также, частично использовалась база данных “Московской Биржи”. В этой главе будет подробно описан ход анализа на основе данных на фьючерс и акцию Сбербанка. Анализ других фьючерсов, у которых базовым активом также являются российские акции, был проведен по аналогичному алгоритму, а результаты были вынесены в приложение к данной работе.

Исследование:Чтобы оценить ситуацию в первом приближении, было рассчитано фактическое значение базиса фьючерса на акции Сбербанка, где фактическое значение базиса — это

Также было рассчитано теоретическое значение данного базиса исходя из формулы

Для более наглядного представления проиллюстрируем и сравним полученные данные. (График 3)

**График 3. Теоретическое и фактическое значение базиса на фьючерс Сбербанк**

Во-первых, можно отметить, что большую часть времени мы наблюдаем ситуацию контанго фьючерса, что было вполне ожидаемым результатом для фьючерса на акцию. Объясняется это тем, что фьючерс на акцию в теории всегда должен стоить дороже акции из-за того, что у инвестора существует альтернатива положить данные средства под безрисковую ставку. На данном этапе я осознано пропустил влияние выплаты дивидендов, так как далее отдельно вернусь к данному вопросу. Таким образом, гипотеза о том, что инструмент большую часть времени торгуется эффективно, подтверждена.

Тем не менее, наблюдаются устойчивые периоды, когда происходит бэквордация контракта, что требует дополнительного анализа и объяснений. Эти временные промежутки были исследованы отдельно: был проанализирован новостной фон, а также поведение рынка в этот период. Более детальный анализ каждого периода будет приведен в следующем параграфе.

Во-вторых, мы видим, что до 2015 года амплитуда теоретического значения базиса меньше, чем в последующий период, что аналогично видно на фактических данных. Чтобы выяснить, в чем заключается причина увеличения волатильности как теоретического значения, так и фактического значения базиса, были проанализированы следующие соотношения.

Это теоретическое значение базиса, которое нормировано по цене акции. После преобразования мы получили показатель, в котором эндогенно изменяется только безрисковая ставка процента. Это преобразование наглядно показывает, что изменяемой величиной является только процентная ставка, которая как раз в этот период сначала резко повышалась в несколько этапов, а затем, происходил обратный процесс. Интерес представляет опять же соотношение фактического и теоретического значения, но уже нормированное. (График 4)

**График 4. Нормированные теоретические и фактические значения базиса на фьючерс Сбербанк**

Как мы видим, данный график не имеет принципиальных отличий от ненормированного, и что увеличение амплитуды базиса аналогично начитается с конца 2014 года.

Данные события показывают, как ценообразование фьючерса зависит от внешних факторов. График ниже наглядно показывает динамику изменения процентных ставок и величины теоретического значения базиса на фьючерс Сбербанка.

Таким образом, увеличение процентных ставок синхронно увеличивает амплитуду графика, а уменьшение процентных ставок, аналогично, сужает диапазон колебаний базиса. (График 5)

Затем, для выяснения других причин увеличения волатильности базиса, на одном графике были сведены данные о цене акции, а также теоретические, а затем фактические значения базиса. (Графики 6 и 7)

**График 6. Динамика акции и теоретического значения базиса**

**График 7. Динамика акции и фактического значения базиса**

Как мы видим, что после того, как в акции появилось сильное трендовое движение и акция выросла примерно в два раза с 80 до 160 рублей за 2016 год, теоретическая волатильность базиса также выросла.

Таким образом, было установлено, что волатильность базиса зависит от следующих факторов:

·    Безрисковая ставка — ключевая ставка, устанавливаемая Центральным Банком

·        Волатильность базового актива

В-третьих, сравнив теоретические и фактические значения фьючерса за этот период по дневным данным, было замечено, что периоды наибольшего отклонения фьючерсной цены от теоретического значения совпадают с периодами бэквордации. (График 8)

**График 8. График погрешности цены фьючерса в сравнении с динамикой базиса**

Величина погрешности в оценке фьючерса (mispricing), рассчитывалась следующим образом:

Как видно исходя из графика, в периоды бэквордации погрешность, чаще всего, наибольшая, а также погрешность наблюдается в сторону недооценки. Данный факт дает возможность выдвинуть гипотезу, что, вероятно, в эти периоды акция наиболее подвержена рыночному риску и сильно коррелирует с рынком, а, следовательно, поведение цены аналогично поведению российского индекса, который как известно, находится в бэквордации.

Также данная недооценка происходит из-за того, что некоторые периоды попадают под дивидендные выплаты по акциям. Эти периоды мы должны будем исключить из анализа, так как, очевидно, что тут причина отклонения цены не в недооцененности фьючерса, а в дивидендах, выплачиваемых по акциям.

С целью более детального анализа данных они были разделены на две подгруппы исходя из того, находится ли фьючерс в своем привычном состоянии, то есть контанго, или же он находится в бэквордации. Выбор периода, когда фьючерс переходит из контанго в бэквордацию осуществлялся исходя из того, что такая ситуация наблюдается не в течении одного-двух дней, а достаточно продолжительное время.

**§3.2.1 Периоды контанго фьючерса**

В периоды 01.01.2010 — 02.03.2012, 13.04.2012 — 07.03.2013, 12.04.2013 — 03.03.2014, 16.06.2014 — 27.04.2016, 10.06.2016 — 30.12.2016 наблюдалась ситуация контанго. Как уже отмечалось выше, большую часть времени фьючерс находится в контанго и в это время он лучше всего описывается теоретическими формулами. (График 9)

**График 9. Характерное соотношение фактического и теоретического значения базиса в период контанго**

Как мы видим, нормированные значения вполне сопоставимы и движутся синхронно, так как фьючерс находится в контанго. Тем не менее сильно выделяется пик на графике фактического базиса. Это 16 декабря 2014 года, когда Центральный Банк Российской Федерации из-за сильной девальвации рубля был вынужден за один день поднять значение ключевой ставки на 6,5 процентных пунктов с 10,5 до 17%. В этот день цена акции Сбербанка составляла 53,5 рубля, и исходя из этой цены с учетом того, что процентные ставки уже поднялись до 17% теоретическая цена фьючерса должна была равняться 5579,03, вместо фактического значение 5748. Таким образом, игроки на рынке очень сильно отреагировали на данную новость и отыграли данное событие, будто процентные ставки даже выше 17%. Именно поэтому нормированный фактический базис на два процентных пункта выше нормированного теоретического базиса, что свидетельствует о существовании неэффективности и подверженности влияния новостного фона на наш рынок.

**§3.2.2 Периоды бэквордации фьючерса**

Оставшиеся периоды рассматриваемого горизонта, соответственно, относятся к бэквордации фьючерса. Эти периоды намного менее продолжительны и объединяет их то, что вызваны они внешними событиями. Это соответственно даты 05.03.2012 — 12.04.2012, 11.03.2013-11.04.2013, 04.03.2014 — 11.06.2014, 28.04.2016 — 09.06.2016.

За рассматриваемый период все эти промежутки характеризовались очень похожими свойствами:

.     Продолжительность данной аномалии от 1 до 2 месяцев, что вполне логично, потому что данная неэффективность не может продолжаться слишком большой период времени. Тем не менее, даже такой промежуток времени, когда ценообразование неэффективно, можно считать отличительной особенностью, потому что на других рынках она намного быстрее устраняется арбитражерами и другими спекулянтами.

2.       Эти периоды, чаще всего характеризуются значительными падениями рынка в целом по фундаментальным причинам: выборы, значительные события на международной арене и так далее, которые будут описаны для каждого из случаев отдельно.

.        Индекс волатильности российского рынка в данные периоды выше своих средних значений, что вполне логично и является следствием того, что в эти периоды рынок чаще всего падал, что увеличивает волатильность, а также то, что это происходит на фоне сильных фундаментальных событий, которые эмоционально отторговываются игроками.

Март 2012: 4 марта 2012 года в России по итогам президентских выборов набрав 64% голосов избирателей, победил Владимир Путин. Эти выборы получили широкую огласку, так как было множество заявлений о том, что на самих выборах были замечены фальсификации результатов.

Естественно, это отрицательно отразилось на российском рынке и начались панические продажи российских активов, как следствие падение индекса за рассматриваемый период примерно на 11%.

Также стоит отметить, что внешнеэкономический фон тоже был негативный. 3 марта из-за высокого риска дефолта, международные агентства Moody’s и Standard & Poor’s понизили кредитный рейтинг Греции до “C” и “SD” соответственно.

Индекс волатильности также был намного выше своих средних значений из-за паники на рынке и равнялся 34, против 20 при спокойном рынке. Очевидно, что нерезиденты из-за неблагоприятного климата первыми начали полностью ликвидировать, либо уменьшать свои позиции в российских бумагах, тем самым еще больше провоцируя панику на рынке.

Все вышеописанное нам отчетливо показывает, что в такие периоды стандартные формулы неприменимы, так как фундаментальные изменения создают сильную неэффективность на рынке. Бэквордация в данный период может быть интерпретирована следующим образом. Так как в данном случае

Это показывает, что при прочих равных условиях, игроки на рынке ожидают дальнейшего снижения актива, поэтому величина , которая показывает, во сколько раз в теории цена фьючерсного контракта должна быть выше базового актива, оказывается меньше, чем та сила, с которой продавцы снижают цену актива.

Этот случай, как и оставшиеся аналогичные ему, открывают торговые возможности на таких неэффективностях, но с одним предположением. Заключая сделку, в данном случае на повышение стоимости фьючерса, мы предполагаем, что ситуация кардинально из-за этих событий в долгосрочном периоде не поменяется, а текущие падения котировок вызваны паникой на рынке.

Март 2014: В начале марта 2014 года начался Крымский кризис, а уже к середине марта Крым был присоединен к Российской Федерации. Естественно, это не могло не отразиться на рынках. Таким образом, в этот период наблюдался аномально длительный период бэквордации. (График 10)

**График 10. Теоретическое и фактическое значение базиса во время Крымского кризиса**

На графике видно, что это самый длительный период бэквордации фьючерса, что говорит о том, что рынок очень эмоционально реагировал на происходящие события исторической важности.

Важно еще то, что волатильность самой акции не так сильно выросла, акция не сильно упала, а причина как раз в том, что на тот момент был сильно недооценен именно фьючерс.

На первом графике видно, что волатильность самих инструментов не сильно выросла, даже можно сказать, что она в пределах нормы. Падение акции в марте не столь драматическое, тем более если учесть ее быстрое восстановление. (График 11)

Причина бэквордации состояла в другом, а именно в значительной недооценке фьючерсного контракта. Как мы видим на графике ниже, в моменте недооценка доходила 8%, что сильно отличается от средней погрешности в 1-2%.

форвард фьючерсный бэквордация ценообразование

**График 11. Динамика акции и фьючерса во время Крымского кризиса**

Это показывало “медвежье” настроение рынка в целом, что в частности отразилось на акциях Сбербанка. Финансовый сектор одним из первых принял удары санкций, которые тогда только начали вводить против России. (График 12)

**График 12. Период недооценки фьючерса на акции Сбербанка**

Максимальная недооценка соответствует 20 марта, когда Государственная Дума России приняла закон о вступлении Крыма в состав РФ, затем недооценка уменьшалась, но все еще присутствовала на ощутимом уровне до лета 2014 года.

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Эффективность применения специальных налоговых режимов и общей системы налогообложения субъектами малого и среднего бизнеса"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-effektivnost-primeneniya-speczialnyh-nalogovyh-rezhimov-i-obshhej-sistemy-nalogooblozheniya-subektami-malogo-i-srednego-biznesa-imwp/%22%20%5Ct%20%22_blank)**

К сожалению, мало кто, а возможно никто, на сегодняшний день не может с точностью прогнозировать, насколько долго будет длиться неэффективность. Как говорил великий экономист Джон Мейнард Кейнс: “Рынок может оставаться иррациональным, намного дольше, чем вы платежеспособным”.

Постфактум мы можем с точностью сказать, что после недооценки в 8%, ценообразование в дальнейшем снова стабилизировалось и ярко выраженная неэффективность пропала. Тем не менее, с математической точки зрения мы не можем построить модель, которая ответила бы на вопрос: “через какое время цена снова будет вести себя согласно теоретической модели”. Именно это является одной из отличительных особенностей на нашем рынке. В силу того, что он только-только начинает набирать обороты, неэффективности тут могут существовать достаточно долгое время, а внешний фон будет иметь намного более сильное значение, нежели теоретическое прогнозирование.

Таким образом, российский рынок фьючерсов с базовыми активами в виде акций, по большей части можно характеризовать как эффективный, так как большую часть времени ценообразование фьючерса можно было просчитать исходя из теоретических цен с учетом некоторой погрешности.

Тем не менее, существуют промежутки времени от дня до нескольких месяцев, когда фьючерсы на акции торгуются в бэквордации, а не в контанго. Это открывает возможность для парного арбитража, который будет описан на примере фьючерса на акции Сбербанка. Такие алгоритмы имеют место и на зарубежных рынках, но там масштаб неэффективности намного меньше, поэтому данные возможности особенно важны для нашего рынка.

**§3.3 Анализ аналогичных инструментов**

Проведенный выше подробный анализ базиса фьючерса на Сбербанк был аналогичным образом проведен и на фьючерсе на Газпром. Полученные результаты были схожи, но тем не менее, следует отметить некоторые отличия, характерные для каждого из инструментов.

В случае Сбербанка, держатели акций изначально слабо верят в значительную величину дивидендов, поэтому это не отражается на ценообразовании фьючерса, либо приводит к незначительной погрешности.

В случае же с компанией Газпром до некоторых пор дивидендная политика была понятной для акционеров, соответственно, данная информация должна была отражаться в цене фьючерса.

**§3.3.1 Фьючерс на акции Газпрома**

Рассмотрим аналогичным образом базис на фьючерс на Газпром, чтобы дополнить предыдущий анализ. (График 13)

**График 13. Теоретическое и фактическое значение базиса на фьючерс Газпрома**

Как уже утверждалось выше, дивидендная политика Газпрома отличалась от политики Сбербанка, и акционеры Газпрома были более уверенны в стабильных и значительных дивидендах. Эти периоды заметны на графике в виде бэквордации, которая фактически ею не является. Для более подробного анализа были исследованы данные за 2016 год. (График 14)

**График 14. Теоретическое и фактическое значение базиса на фьючерс Газпрома за 2016 год**

мая 2016 года Совет Директоров рекомендовал дивиденды в размере 7,89 рубля, дата закрытия реестра была установлена 20 июля 2016, а фактическое поступление дивидендных платежей были произведены 1 августа 2016 года. Исходя из соответствующих корректировок, были получены данные, которые не противоречили эффективности ценообразования. (График 15)

**График 15. Теоретическое и фактическое значение базиса на фьючерс Газпрома с корректировкой на дивидендные платежи**

Аналогичные результаты были получены и для остальных годов, когда выплачивался дивиденд.

Интересен еще один полученный результат. Теоретическая цена для фьючерса была рассчитана двумя способами. Первый способ заключался в использовании теоретической формулы без учета дивидендов, то есть

Данная формула, очевидно, должна была некорректно отражать динамику цен для фьючерса, по базовому активу которого платился дивиденд.

Тем не менее, использование формулы для фьючерсов с заранее известным доходом до даты его выплаты, то есть по формуле

,

Где ,

а затем по первоначальной, показывало меньшую погрешность только через несколько дней после объявления о дивидендах.

Это говорит нам о том, что акционеры не слишком уверены в стабильном курсе дивидендной политики и не закладывают ожидания о получении дивиденда заранее.

Из анализа данного инструмента можно сделать следующие выводы:

·    У фьючерсов с базовым активом в виде акций в свою очередь есть две подкатегории: с прогнозируемым и стабильным дивидендным потоком и без него. В периоды выплаты дивидендов совершать арбитражные сделки почти невозможно.

·        Неэффективность в ценообразовании из-за дивидендной политики возможна либо, когда дивидендный платеж неожиданно отменяется компанией, либо наоборот утверждается.

Аналогичные конструкции можно пытаться строить и на других фьючерсах, которые торгуются на российском срочном рынке, а именно: на акции ГМК НорНикель, Лукойл, ВТБ, Роснефть.

Необходимо учесть один важный нюанс, что чем менее ликвидный инструмент лежит в основе парного арбитража, тем сложнее составить работающую стратегию с учетом bid-ask спреда.

По этой причине были проанализированы только два самых ликвидных инструмента, так как одновременно достаточный уровень ликвидности как на базовом активе, так и на срочном рынке, существует именно на этих двух активах.

**Глава 4. Торговые возможности**

Прежде чем перейти к детальному изучению торговой системы, которую можно построить и протестировать, используя выявленные неэффективности и особенности ценообразования фьючерсов на российском рынке, приведу график соотношения цены на 1 фьючерс и соответствующего количества акций Сбербанка (100 акций).

**График 16. Соотношение цены фьючерса и акций Сбербанка**

Данный способ отражения данных очень удобен и используется на практике алгоритмическими системами, основанными на парном арбитраже, то есть на отклонении двух сильно коррелированных активов. Используя это соотношение, можно просто продавать пару, когда она сильно отклоняется вверх от среднего значения, и, соответственно покупать в обратной ситуации.

В данном случае соотношение рассчитывается как

Эта простая идея будет использована далее при построении торговой системы, но отторговываться будет только случай, когда фьючерс недооценен, то есть случай бэквордации, потому что в ином случае сделки длились бы продолжительное время, что, во-первых, было бы нецелесообразно из-за спекулятивной природы фьючерса, а во-вторых из-за того, что в таких сделках минимизация продолжительности сделки значительно уменьшает риски.

Чтобы воспользоваться торговыми возможностями, которые открывает перед нами временная бэквордация, необходимо предположить, что в ближайшее время бэквордация вернется в контанго.

Более того, необходимо помнить, что фьючерсные контракты торгуются по 3 месяца, а за перекладку в другой контракт мы в неявной форме будем нести убытки в размере безрисковой ставки за этот период.

Таким образом, мы предполагаем следующие условия:

.     Предпосылка, что рынок вернется к контанго и не произошло настолько фундаментально сильное событие, которые изменило природу инструмента.

2.       Непродолжительность периода бэквордации и возврат к контанго. Чем меньше период нахождения в сделке, тем лучше по причине неявной платы в форме безрисковой ставки.

.        Технически позиция должна быть открыта перед закрытием фондовой секции, так как после 18:50 по московскому времени не будет возможности открыть одновременно длинную позицию по фьючерсу и короткую по акции.

Ситуация, когда трейдер остается в направленной позиции, не по своему желанию, а из-за того, что по другим причинам не успел открыть вторую часть сделки, называют “остаться с одной ногой”. В уважаемых инвестиционных компаниях такая ситуация сразу пресекается риск-менеджерами.

Если вышеупомянутые предпосылки выполняются, то мы имеем на текущий момент бэквордацию, следовательно . А через некоторое время ожидается соотношение .

Следовательно, купив в момент  фьючерс, и продав акцию, а затем совершив обратные сделки в момент , наша прибыль составит

Так как по условию обе скобки являются положительными величинами, следовательно, и их сумма будет положительной, таким образом .

С экономической точки зрения прибыль должна быть не только больше нуля, но и больше альтернативных возможностей, в данном случае вложения средств под безрисковую ставку на этот период, то есть прибыль должна оставаться положительной после дисконтирования, но мы опустим этот момент, так как сделки ориентированы на краткосрочные спекуляции.

Основной риск, как указывалось выше, состоит в том, что базис может не вернуться в контанго, следовательно, неравенство будет нарушено не в нашу сторону и величина убытка будет зависеть от дальнейшей амплитуды бэквордации

То есть, если в период , бэквордация будет больше в абсолютном значении, тогда мы получим убыток.

Крайне важно отметить одну деталь: очень часто бэквордация происходит из-за того, что выплачиваются дивиденды, либо этот период просто совпадает с дивидендными выплатами.

Поэтому в нашей стратегии мы исключаем данные периоды бэквордации, так как если в экс-дивидендную дату будет иметься короткая позиция по акции, то с нас будет удержан дивиденд.

В тестированиях на исторических данных самым сложным является определение критериев момента входа () и выхода () из сделки, так как от определения этих точек будут зависеть результаты торговой системы.

Так как конечная цель таких тестирований — это не получить максимальную прибыль на исторических данных, а максимальная приспособленность алгоритма к реальным данным, необходимо провести стресс-тестирования, которые учтут влияние случайных факторов на результаты.

Анализ результатов: Рассмотрим дату, когда недооценка фьючерса на Сбербанк в период Крымского кризиса будет наибольшей, то есть будем считать момент  20 марта 2014 года.

Исходя из нашей стратегии, мы покупаем фьючерс и продаем акцию, а затем, допустим к моменту экспирации контракта, чтобы не учитывать перекладку в новый контракт, мы совершаем обратные сделки.

Тогда имеем,

Чтобы полученный положительный результат признать неслучайным, необходимо подтверждение более обширным анализом. Ниже приведены все результаты с учетом следующих входов и выходов и разные их тесты на устойчивость.

Тесты были проведены на всех выявленных периодах бэквордации разными способами в зависимости от того, что мы будем формализовано считать точкой входа и точкой выхода.

Точка входа определяется как первый день, когда базис принял отрицательное значение.

Точка выхода определяется как первый день, когда базис принял положительное значение.

Изначально примем такое определение, получим результат, а затем будем тестировать систему с точками входа в окрестности первоначально выбранных дат. В исследуемом промежутке времени очень много дат, когда фьючерс переходил в бэквордацию и уже на следующий день возвращался к контанго. С точки зрения эксплуатации данная неэффективность должна быть использована по следующим причинам.

Во-первых, то, что этот период бэквордации длится всего один день, становится ясно только постфактум, поэтому в режиме реальной торговли нет причин игнорировать сигнал.

Во-вторых, данная ситуация с точки зрения прибыльности и рисков намного выгоднее, чем в случаях, когда бэквордация длится около месяца и более, так как чем меньше срок спекулятивной сделки, тем меньше рисков мы на себя берем.

Важно еще раз отметить, чтобы эти дни бэквордации не совпадали с экс-дивидендным периодом.

В период бэквордации 05.03.2012 — 12.04.2012 и 11.03.2013 — 11.04.2013 стратегия не будет работать, так как в обоих случаях, чтобы дождаться обратного перехода к контанго, наша позиция переносится через экс-дивидендную дату, а, следовательно, с нас удерживается дивиденд, так как стратегия предусматривает удержание короткой позиции по акции.

Таким образом, используя наш фильтр для входа в сделку, мы отклоняем данные периоды. Стоит заметить, что экс-дивидендная дата обычно доступна намного заранее, поэтому с ее определением на практике не возникнет проблем и неопределенности.

Резюмируя вышесказанное, можно полностью сформулировать торговый алгоритм следующим образом.

Предпосылки:

·    Фьючерс краткосрочно вошел в бэквордацию, и мы ожидаем, что данная ситуация не продлится продолжительное время, так как не произошло настолько сильное событие, которое изменило характер поведения фьючерса.

Необходимые условия:

·    За период сделки по акции не предусматривается выплата дивидендов.

·        Формирование бэквордации происходит до 18:50 по московскому времени.

Точкой входа считать день, когда фьючерс впервые переходит из конгтанго в бэквордацию. Технически это можно осуществить в конце торгового дня, так как к концу торговой сессии на срочном рынке крайне редко наблюдаются резкие движения, которые могут кардинально поменять ситуацию. Соответственно, алгоритм может точно определить этот момент.

Точкой выхода считать день, когда фьючерс впервые переходит из бэквордации обратно в контанго. Тут крайне важно осуществить выход из сделки именно в первый день, чтобы исключить ситуацию, когда фьючерс обратно входит в бэквордацию, что вводит нас снова в неопределенность.

**Заключение**

Исследовав тему особенностей ценообразования на деривативном рынке России, исходя из других аналогичных научных работ и своих выводов, можно заключить, что большую часть времени фьючерсный рынок не дает широких арбитражных возможностей, так как, если они и появляются, то существуют в пределах коридора, который не позволяет извлекать из этого прибыль.

Таким образом, мы подтверждаем гипотезу о том, что гипотеза эффективности российского деривативного рынка выполняется, но тем не менее со следующими важными выявленными ограничениями.

Во-первых, факт того, что наш рынок особенно подвержен словесным интервенциям и находится под сильным политическим влиянием как внутренних, так и внешних событий, не мог не сказаться на ценообразовании в периоды нестабильности.

В эти периоды, как было доказано, временный переход к бэквордации открывал возможности для парного арбитража: покупки фьючерса и одновременной продажей акции с последующей реверсной операцией при возврате к стабильному состоянию, то есть в случае, когда базовым активом выступает акция, к контанго фьючерса.

Таким образом, особенность российского рынка можно характеризовать сильной подверженностью как краткосрочным словесным интервенциям, которые могут отклонить цену фьючерса на относительно короткий период времени, то есть от одного торгового дня до нескольких дней, а также на достаточно продолжительные периоды бэквордации фьючерсов на акции из-за сильных политических потрясений и прочего новостного фона.

Конечно, на других рынках новости тоже сильно влияют на цену активов, но это влияние намного менее эмоциональное, а возникшая неэффективность быстро эксплуатируется существующими на западных рынках алгоритмами.

Во-вторых, исследование ценообразования фьючерсов на акции дало возможность сделать вывод, что акционеры компаний включают в свои ожидания размер дивидендов только после официального объявления Советом Директоров о размерах дивидендных выплат. Это говорит о том, что акционеры не уверены в стабильном курсе дивидендной политики компании.

Данная работа может получить свое дальнейшее развитие в виде торгового алгоритма, который будет формализовано определять описанные точки входа и выхода, что еще раз подчеркивает практическую применимость данного исследования.

**Литература**

1.   Космодемьянский Р. Предсказательная сила фьючерсных контрактов на товарных рынках, 2011.

2.   Baesel J., Dwight G. Equilibrium in a Futures Market, Southern Economic Journal, Vol. 49, No. 2, Oct., 1982, pp. 320-329

.     Baestaens D. — E., Van Der Bergh W. -M., Wood D. Neural Network solutions for trading in financial markets, 1994

4.       Chinn M.D., Coibion O. The Predictive Content of Commodity Futures, 2010

5.   Cox C.C. Futures Trading and Market Information, Journal of Political Economy, Vol. 84, No. 6, Dec., 1976, pp. 1215-1237

.     Jin X. Does the Future Price Help Forecast the Spot Price? Discussion Paper in Economics No 16-8, June 2016

7.       Hull J.C. Options, futures, and other derivatives, University of Toronto, Ninth edition, 2009, pp. 104 — 131

.        Lean H.H., McAleer M., Wong W. -K., Market Efficiency of Oil Spot and Futures: A Stochastic Dominance Approach, 2010

.        Manaster S, Rendelman Jr. R. J. Option prices as predictors of equilibrium stock prices, Journal of Finance, 37, 1982, pp. 1043 — 1057

10. Muermann A., Shore S.H. Spot Market Power and Futures Mark.Trad., 2005.

.     Worthington A., Higgs H. The Relationship Between Energy Spot and Futures Prices: Evidence from The Australian Electricity Market, ICFAI Journal of Applied Economics 3(4), 2004, pp. 65-82.

.     Wilder, J. W. New Concepts in Technical Trading Syst. June 1978, pp. 21-34

.     Lo A. 15.401 Finance Theory I. Fall 2008. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, https://ocw.mit.edu. License: Creative Commons BY-NC-SA.

.     Pair Trader “Руководство для пользователя”, v1.5.1 — 26.08.2015