**II Данные по выборке**

Для проведения исследования были собраны следующие данные: 1) котировки фьючерсного контракта на Индекс ММВБ; 2) котировки акций, формирующих Индекс ММВБ; 3) значения Индекса ММВБ; 4) процентные ставки MIBOR; 5) информация по дивидендным выплатам; 6) величина депозитной маржи; 7) информация по биржевым комиссиям. Для получения данных использовались портал Bloomberg Terminal, сайты ЦБ РФ и ММВБ.

Период выборки с 25 октября 2010 года по 03 марта 2011 года (129 торговых дней). На данном временном интервале база расчета Индекса ММВБ оставалась неизменной, что существенно облегчило составление прокси-портфеля. Напомним, что в соответствии с методикой, изложенной в Главе I, возможность совершения индексного арбитража тестируется для прокси-портфеля, который рассчитывается для каждого наблюдения по выборке. Если база расчета Индекса ММВБ оставалась неизменной на период выборки, то при составлении прокси-портфеля более не требуется учитывать качественную перебалансировку (только количественную). Частота временных рядов минутная, под наблюдением понимается последняя сделка, совершенная в данную минуту.

Временной ряд по фьючерсным сделкам включает наблюдения по двум последовательным фьючерсным контрактам – MIXZ0 (с исполнением в декабре) и MIXM1 (с исполнением в марте). Garrett и Taylor (2001) предлагают переходить на следующий фьючерсный контракт по правилу перевеса объемов торгов (volume crossover rule), то есть, после того, как объем торгов по следующему фьючерсу начинает устойчиво превышать объем торгов по предыдущему фьючерсу. Однако в случае с фьючерсом на Индекс ММВБ такое не наблюдается вплоть до последнего торгового дня, что демонстрирует следующая диаграмма.

Диаграмма 1. Объем торгов декабрьского и мартовского фьючерса (количество контрактов)

Переход с декабрьского на мартовский фьючерс был совершен 14.12.10, что было обусловлено стремлением нейтрализовать эффект повышенной волатильности цены фьючерса в предшествующие моменту исполнения дни (maturity effect). Краткая спецификация фьючерса на Индекс ММВБ дана ниже.

Таблица 1. Краткая спецификация фьючерса на Индекс ММВБ

|  |  |
| --- | --- |
| **Код фьючерса** | FSMICXMY  FSMICX – общая часть кода фьючерса на Индекс ММВБ с любым сроком исполнения  M – символ месяца исполнения фьючерса (январь - F, февраль - G, март - H, апрель - J, май - K, июнь - M, июль - N, август - Q, сентябрь - U, октябрь - V, ноябрь - X, декабрь - Z)  Y – последняя цифра года исполнения фьючерса |
| **Базовый актив** | Индекс ММВБ |
| **Объем контракта** | 100 рублей \* значение Индекса ММВБ |
| **Котировка контракта** | Значение Индекса ММВБ \* 100 |
| **Минимальный шаг цены** | 10 пунктов цены |
| **Стоимость тика** | 10 рублей |
| **Месяцы исполнения** | 3 ближайших месяца из мартовского квартального цикла (март, июнь, сентябрь, декабрь) |
| **Последний торговый день** | День исполнения |
| **День исполнения** | 15-е число месяца исполнения или ближайший следующий рабочий день, если данный день не является рабочим |
| **Окончательная расчетная цена** | Среднее значение индекса ММВБ за последние 30 минут торговой сессии в день исполнения \* 100 |

В течение рассматриваемого периода в базу расчета входили акции следующих компаний: Аэрофлот (AFLT), Северсталь (CHMF), ФСК ЕЭС (FEES), Газпром (GAZP), ГМК Норильский никель (GMKN), РусГидро (HYDR), ИНТЕР РАО ЕЭС (IUES), Лукойл (LKOH), ММК (MAGN), Холдинг МРСК (MRKH), Мосэнерго (MSNG), Мобильные ТелеСистемы (MTSI), Новолипецкий металлургический комбинат (NLMK), НОВАТЭК (NOTK), ОГК-3 (OGKC), Полюс Золото (PLZL), Полиметалл (PMTL), Распадская (RASP), НК Роснефть (ROSN), Ростелеком (RTKM), Сбербанк России (SBER03, SBER03P), Газпром нефть (SIBN), Сургутнефтегаз (SNGS, SNGSP), Татнефть (RU14TATN3006), АК Транснефть (TRNFP), Уралкалий (URKA), Уралсвязьинформ (URSI), Банк ВТБ (VTBR).

Вышеперечисленные акции, взятые в соотношении друг к другу, определенном расчетом Индекса ММВБ, формируют индексный портфель. Это дает возможность рассчитать спотовую стоимость Индекса ММВБ, которая будет варьироваться с общим увеличением / уменьшением количества акций (при их фиксированном соотношении друг к другу). В настоящем исследовании рассматривается *минимальный индексный портфель*, содержащий одну привилегированную акцию Транснефти.

Совершение арбитражной стратегии предполагает одновременное открытие и закрытие позиций на спотовом и фьючерсном рынках, что возможно только для акций с высокой ликвидностью. Акции четырех компаний, входящих в базу расчета Индекса ММВБ заметно уступают в ликвидности остальным, что проявляется в невысокой частоте совпадений по времени наблюдений по фьючерсным сделкам и по сделкам с акциями этих компаний. Аэрофлот – 56,41%, Магнитогорский металлургический комбинат – 49,56%, ОГК-3 – 47,19%, Распадская – 40,41%. Составление арбитражной стратегии с расчетом на то, что акции этих компаний удасться добавить в портфель немедленно, представляется не вполне реалистичным. Прокси-портфель, составленный на основе минимального индексного портфеля, но не имеющий в составе недостаточно ликвидные акции, решает данную проблему. Для того чтобы прокси-портфель максимально соответствовал минимальному индексному портфелю в каждый момент времени, в качестве заменителей исключаемых акций были взяты акции, наиболее полно с ними коррелирующие.

Таблица 2. Наиболее высокие коэффициенты корреляции для исключаемых акций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Заменители \ Исключаемые | AFLT | MAGN | OGKC | RASP |
| SBERP (Сбербанк, а.п.) | 0,861655 |  |  |  |
| CHMF (Северсталь, а.о.) |  | 0,912885 |  |  |
| HYDR (РусГидро, а.о.) |  |  | 0,827337 |  |
| GMKN (Норникель, а.о.) |  |  |  | 0,956182 |

В прокси-портфеле стоимость каждой исключаемой акции используется для пополнения акции-заменителя.

Какова погрешность отслеживания полученного прокси-портфеля, данная в Главе I? Было выявлено несколько источников погрешности отслеживания: 1) исключение акций четырех компаний; 2) округление числа акций до полного лота (для избегания издержек торговли дробными лотами); 3) стоимость минимального индексного портфеля определяется по средневзвешенным ценам 10 последних сделок, а прокси-портфель рассчитывается по ценам последней сделки. В результате, средняя абсолютная погрешность отслеживания составила 1,17%.

Диаграмма 2. Погрешность отслеживания на временном интервале 11.01.11-03.03.11

Диаграмма 3. Динамика прокси-портфеля и минимального индексного портфеля на временном интервале 09.02.11-17.02.11

На диаграмме 3 представлены внутридневные расчетные значения стоимости прокси-портфеля и минимального индексного портфеля с 9 по 17 февраля 2011 года, синхронизированные по наблюдениям по фьючерсу и Индексу ММВБ. Наблюдается отрицательное отклонение, то есть, прокси-портфель недооценен. Это обусловлено тем, что количество покупаемых дополнительных акций необходимо округлить до лотов. При этом цены GMKN и CHMF значительно выше цен исключаемых RASP и AFLT (напомним, что единственным критерием выбора акций-заменителей была высокая корреляция с исключаемыми акциями), поэтому часто на стоимость исключаемых акций возможно купить лишь меньшее или вовсе нулевое число целых лотов. Цены двух других исключаемых акций и их заменителей сопоставимы.

После синхронизации значений Индекса ММВБ, фьючерса на этот индекс и 26 оставленных акций, формирующих Индекс ММВБ, в полученной панели данных имеется 3613 наблюдений. Сокращение исходной выборки несинхронизированных наблюдений произошло более чем в 10 раз. Это нежелательное последствие возможно обойти двумя способами. Во-первых, для построения временных рядов по сделкам по акциям используются поминутные аск- и бид-котировки. Но архивы аск- и бид-котировок не имеются в открытом доступе. Во-вторых, используется метод линейной интерполяции цен акций, восстанавливающий пропущенные значения по имеющимся соседним наблюдениям. Однако при реализации данного способа появляется погрешность интерполяции, пропорциональная временному интервалу между имеющимися наблюдениями. В итоге, мы предпочли сохранить точность наблюдений, нежели их количество.

Погрешность отслеживания et совместно с затратами на совершение арбитражной торговли формируют неарбитражный интервал [F\*t,T + Ct + et; F\*t,T - Ct - et], в пределах которого отклонения наблюдаемой цены фьючерсного контракта от справедливой цены не подтверждают неэффективность рынка, поскольку арбитражные затраты превышают арбитражную прибыль. Арбитражные затраты Ct имеют вид

mf = τf + φf + χf,

ms = τs(St + ST)

по фьючерсной и спотовой позициям соответственно, где τf (τs) – биржевая комиссия для сделки по фьючерсному контракту (прокси-портфелю), φf – клиринговый сбор, χf – упущенные возможности ликвидных средств, используемых для гарантийного обеспечения, St (ST) –стоимость прокси-портфеля в момент t (T). На ММВБ τf = 1 руб./контракт, τs = 0,01% от стоимости сделки (**комиссия ММВБ = 0,0035%; клиринговое обслуживание = 0,004%; вознаграждение ММВБ по договорам о предоставлении интегрированного технологического сервиса = 0,0025%),** φf = 0,5 руб./контракт. Величина депозитной маржи, в соответствии с которой определяются упущенные возможности, в обычных условиях составляет 7% от стоимости фьючерсного контракта. *При расчете упущенных возможностей были учтены решения ММВБ по увеличению депозитной маржи в предпраздничные и праздничные дни, попадающие на период выборки*. Возможность заполнения депозитной маржи ценными бумагами на ММВБ не предусмотрена.

Для расчета справедливой цены фьючерсного контракта требуется определить подходящую безрисковую процентную ставку и решить вопрос о дивидендных выплатах. В настоящем исследовании использовались ставки MIBOR по вкладам на 1, 7, 30, 90, 181 день с дальнейшим интерполированием для получения доходности по вкладам с 1 по 91 последовательный день.

Нисходящая корректировка на будущую стоимость выплаченных дивидендов является необходимым условием получения справедливой цены фьючерсного контракта. В этом отношении представляет интерес компания Северсталь, поскольку другие компании, входящие в базу расчета Индекса ММВБ не имели на ММВБ даты «без дивиденда» (ex-dividend date) в период выборки (см. Приложение). На внеочередном общем собрании акционеров компании Северсталь 20 декабря 2010 года было принято решение о дивидендных выплатах за три квартала 2010 в размере 4,29 рубля за одну акцию. Период выборки включает дату «без дивиденда» (12.11.10) и дату отчисления дивидендных выплат на счета акционеров (22.12.10 – 18.02.11), однако первая дата попадает на период обращения декабрьского фьючерса, а вторая дата попадает на период обращения мартовского фьючерса. Поскольку в настоящем исследовании, в соответствии с методикой, изложенной в Главе I, рассматривается статичная арбитражная стратегия, то ни арбитражер, оперирующий декабрьским фьючерсом, ни арбитражер, оперирующий мартовским фьючерсом, не получат дивидендные выплаты в период совершения индексного арбитража (первый будет иметь право на дивиденды, но они будут выплачены после погашения декабрьского фьючерса; второй не будет иметь права на дивиденды). Таким образом, нисходящая корректировка на будущую стоимость выплаченных дивидендов для настоящего исследования не требуется.