

УДК 336.717

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТАТИСТИЧЕСКОГО АРБИТРАЖА НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ И РЫНКЕ КРИПТОВАЛЮТ

С. Н. Володин,

канд. экон. наук, доцент базовой кафедры «Инфраструктура финансовых рынков», факультет экономических наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», e-mail: svolodin@hse.ru

М. В. Спиридонов,

внутренний аудитор, Управление внутреннего аудита в Северсталь Менеджмент, e-mail: max.spiridonov96@yandex.ru

На протяжении последних нескольких лет рынок криптовалют стремительно развивался. Крупные инвестиции в эту отрасль сопровождались большим количеством спекуляций со стороны частных инвесторов. Если говорить о традиционном фондовом рынке, то в современной биржевой торговле можно наблюдать достаточно много стратегий трейдинга. Они разделяются как по времени удержания позиции, так и по способу определения сигнала для открытия позиции. Особое место занимает статистический арбитраж. В данной статье будет рассматриваться возможность применения статистического арбитража на рынке криптовалют и сравнения его эффективности с применением на традиционных биржах, а точнее – на рынке американских акций.

Ключевые слова: трейдинг, криптовалюта, статистический арбитраж, парный арбитраж.

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF STATISTICAL ARBITRAGE IN THE STOCK MARKET AND THE CRYPTO-CURRENCY MARKET

S. N. Volodin, M. V. Spiridonov

Over the past few years, the crypto-currency market has been developing rapidly. Large investments in this industry were accompanied by a lot of speculation from private investors. If we talk about the traditional stock market, then in today's trading you could observe quite a lot of trading strategies. They are divided into both the holding time of the position and the way the signal is determined to open the position. A special place is occupied by statistical arbitrage. In this article, we will consider the possibility of applying statistical arbitrage in the market of crypto-currencies, and comparing its effectiveness with the use in traditional exchanges, or rather – in the US stock market.

Keywords: trading, crypto-currency, statistical arbitrage, pair trading.

В данной статье приводится доказательство того, что на рынке криптовалют существует больше арбитражных возможностей, чем на обычном фондовом рынке. В первую очередь изначальное предположение базировалось на том, что институциональные инвесторы с опаской от-

носятся к криптовалютам, из-за чего основными игроками на этом рынке являются частные инвесторы, которые обладают значительно меньшими ресурсами для рационального инвестирования и спекуляций. Из-за чего и будет возникать больше возможностей для наших финансовых операций.

В качестве доказательства негативно-го отношения институциональных инвесторов к рынкам криптовалют могут служить слова президента Всемирного банка Джима Ён Кима о том [1], что большинство криптовалют скорее напоминает типичную схему Понци. Также, главе Всемирного банка не совсем ясно, как данные валюты могут быть использованы в будущем. Однако им было отмечено, что сама технология блокчейн является крайне полезной для обеспечения безопасности в биржевой торговле и благодаря прозрачности всех транзакций может препятствовать коррупционным действиям. Также были высказаны опасения по поводу крайне высокой волатильности цифровых валют, что усложняет их использование институциональными игроками.

Аналогичное мнение разделяет и член исполнительного комитета Европейского Центрального Банка Иш Мерш [2], заявляя, что криптовалюты не являются деньгами и не станут таковыми в ближайшем будущем. Причиной тому является высокая стоимость обработки транзакций Bitcoin и длительное время на их совершение. Он также отметил схожесть с финансовыми пирамидами Понци.

Для достижения цели требовалось выполнить несколько задач:

1. Сбор исторических данных. Для рынка криптовалют это является крайне затруднительным, поскольку большинство бирж в открытую не публикуют свои исторические данные и требуется писать программы на языке Python для сбора данных. Сбор данных для американского фондового рынка не представляется трудным. Речь идет в первую очередь о котировках акций на американском фондовом рынке на бирже NYSE. Данные котировки доступны на сайте Финам.

2. Следующей задачей является выбор наиболее перспективной стратегии статистического арбитража, а также ее спецификации, которая могла бы применяться и на классических финансовых инструментах, и на криптовалюте.

3. Третья задача – проверка различных статистических гипотез на временных рядах, краткие выводы по возможности применения той или иной стратегии.

4. Одной из наиболее важных задач является тестирование стратегий на исторических данных в программе Amibroker. Для этого требуется сперва на языке программирования AFL написать код, который бы отвечал за открытие и закрытие позиций. После требуется учесть все транзакционные издержки в настройках программы. После тестирования на исторических данных программа покажет доходность стратегии за каждый из периодов тестирования.

5. Сравнение доходности от торговли на различных рынках. Выводы по эффективности применения стратегии статистического арбитража, возможные определения причин положительной или отрицательной доходности по парам.

Обзор криптовалютных бирж

Прежде чем искать криптовалютные пары и скачивать исторические данные, нужно определиться – какая из многочисленных криптовалютных бирж подходит именно нам. Данный выбор связан с тем, что в настоящий момент существует несколько тысяч бирж, где происходят торги или обмен цифровой валютой. Все они различаются по многим параметрам. Наиболее интересные характеристики для нас:

- Ежедневный объем торгов на бирже – показатель ликвидности. Ведь чем ликвиднее инструменты на бирже, тем выше доходность от стратегии парного арбитража [3].

- Возможность короткой продажи криптовалют. Самое важное условие, поскольку без него реализация стратегии будет невозможной – нельзя будет продать в короткую «переоцененный» инструмент. Прибыль будет получена в том случае, если цена цифровой валюты пойдет вниз; при закрытии позиции требуется выкупить то же количество криптовалюты, «вернув» ее

тем самым бирже. Однако в торговой среде считается крайне рискованным играть на понижение криптовалют, поскольку в таком случае инвестор не ограничен в своих убытках от резкого роста цифровой валюты, что бывает достаточно часто.

- Низкая комиссия биржи – будет неоспоримым плюсом ввиду среднесрочного характера нашей торговли.

- Биржа должна обладать собственным API (Application programming interface), служащим для написания кода для выкачивания информации с биржи, в нашем случае – для скачивания исторических котировок.

Наиболее подходящей биржей для алгоритмической торговли является биржа Bitfinex по ряду причин. Она предлагает короткие продажи по наиболее популярным валютам, а ее комиссия составляет 0,1%. Более того, биржа Bitfinex имеет принципиальное отличие от большинства бирж. Оно состоит в том, что расчет с клиентами происходит в американских долларах (USD), а не в американских долларах Tether (USDT).

Говоря о других плюсах биржи Bitfinex, нельзя не отметить высокую ликвидность биржи – на конец февраля 2018 года средний дневной объем (посчитанный по февралю 2018 года) по всем торгуемым инструментам составил 1 700 000 000 USD. Также, API биржи позволяет скачивать минутные, часовые и дневные данные по всем цифровым валютам: цены open (открытия), close (закрытия), high (наивысшая) и low (наименьшая), а также volume (объем) торгов по минутам, часам и дням.

Отбор пар инструментов

Для парного трейдинга требуется найти пару активов, которые «двигаются вместе» [4]. Так, для этого будет проверено наличие свойства коинтеграции между двумя инструментами. Однако, поскольку процесс ее подсчета является достаточно длительным и трудоемким, требуется предварительно отобрать пары, у которых будут предпосылки к высокой степени коин-

теграции. При подсчете корреляции и коинтеграции будут использоваться цены Close (закрытия) активов по часовым данным.

Главной предпосылкой к высокой степени коинтеграции является корреляция Пирсона. Корреляция между двумя временными рядами Y – набором цен актива в каждый момент времени $\{y_1 \dots y_n\}$ и $X = \{x_1 \dots x_n\}$ рассчитывается по формуле:

$$r_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}},$$

где n – это размер выборки (в нашем случае – количество часов, в котором велась торговля);

x_i и y_i – это цены активов в i -й момент времени;

\bar{x} – это среднее арифметическое, рассчитанное по формуле

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

аналогично для \bar{y} .

r_{yx} лежит в пределах $\{-1;1\}$. Таким образом, отдельно для двух рынков будут построены корреляционные матрицы:

$$Matrix = \begin{pmatrix} r_{11} & \dots & r_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{k1} & \dots & r_{kk} \end{pmatrix},$$

где, например, r_{1k} – это корреляция 1-го инструмента с k -м инструментом.

Будут выбраны пары, обладающие наибольшей корреляцией среди остальных.

Коинтеграционный метод торговли

Для того чтобы торговать методом парного трейдинга, требуется построить индикатор, благодаря которому будут открываться и закрываться позиции. При этом, прежде чем считать коинтеграцию, нужно быть уверенным в том, что выбор торговых активов обоснован (фундаментально или статистически). Рассмотрим реализацию коинтеграционного метода на примере временных рядов двух активов

X и Y . После того, как мы просчитали корреляцию за оптимизационный период и получили, что она является высокой, по сравнению с остальными параметрами – мы приступаем к преобразованию временных рядов. Здесь и далее оптимизационным периодом будет являться тот промежуток исторических данных, на которых проводится расчёт корреляции, значения индикатора для торговли « Z -score» и знака регрессии. На этом же периоде будет также тестироваться стратегия, чтобы показать доходность при «наилучших обстоятельствах», когда мы «заглянули» в будущее и рассчитали наилучшее значение Z -score и необходимого коэффициента регрессии.

В качестве оптимизационного периода будет выступать декабрь 2017 года. Внеоптимизационный период – это период, во время которого ведётся торговля по заранее посчитанным параметрам (они посчитаны по оптимизационному периоду). В нашем случае таких периодов будет два – январь и февраль 2018 года.

Далее начинаются преобразования временных рядов цен активов $Y = \{y_1 \dots y_n\}$ и $X = \{x_1 \dots x_n\}$ с целью получения интегрированных временных рядов. Временные ряды являются интегрированными, если существует их линейная комбинация, которая является стационарной. Стационарность – это свойство временного ряда, при котором он имеет постоянные вероятностные свойства. Его математическое ожидание равно постоянной величине:

$$M(y_t) = \text{const.}$$

По рядам Y и X строится регрессия:

$$y_t = b_0 + b_1 x_t + \varepsilon_t$$

где b_0 и b_1 – коэффициенты регрессии;
 ε_t – ошибка модели со свойствами: $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$.

При построении регрессии можно вывести график остатков. Так, можно визуально понять, является ли данная линейная комбинация стационарной или нет. В случае если она стационарна – то все остатки будут находиться

около нуля. В нестационарном случае остатки будут преобладать в определенных областях графика, выше или ниже линии нуля. Но поскольку визуально определить стационарность можно не всегда, требуется использовать тесты на стационарность.

Общее название тестов временных рядов на стационарность – тест на единичные корни. Одним из наиболее распространенных его видов является тест Дики – Фуллера. После того, как мы построили первоначальную регрессию

$$y_i = b_0 + b_1 x_i + \varepsilon_i$$

нужно взять ее остатки ε_i . Далее требуется взять разность первого порядка по остаткам:

$$\Delta \varepsilon_t = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$$

где ε_{t-1} – это остаток в прошлом периоде.

Теперь строится регрессия $\Delta \varepsilon_t$ на остаток в прошлом периоде ε_{t-1} без константы:

$$\Delta \varepsilon_t = b \varepsilon_{t-1} + m_t$$

где m_t – это остаток;
 b – коэффициент.

Далее считается DF-статистика и проверяется H_0 – нулевая гипотеза о единичном корне – о равенстве коэффициента b нулю. Данное распределение имеет вид распределения Стьюдента. Также результаты теста будут сравниваться с критическими значениями:

- $-3,43$ – критическое значение статистики на 1%-ном уровне значимости для модели с константой при большом количестве наблюдений;
- $-2,58$ – критическое значение статистики на 1%-ном уровне значимости для модели без константы при большом количестве наблюдений.

В случае если получившееся значение статистики больше критического значения (т.е. меньше по модулю), значит наш процесс нестационарный, поскольку гипотеза H_0 не отвергается, процесс может содержать единичные корни. В обратном случае, когда наблюдаемое значение статистики

DF-теста меньше критического значения (т.е. больше по модулю), гипотеза H_0 отвергается в пользу альтернативной гипотезы H_1 о том, что коэффициент $b < 0$, т.е. процесс стационарный.

В большинстве случаев при проверке комбинации непреобразованных временных рядов на коинтеграцию получается, что процесс является некоинтеграционным и, как следствие, будет невозможно осуществлять торговлю. Нам важно преобразовать исходные временные ряды так, чтобы их линейная комбинация отвечала свойству коинтеграции, другими словами, остатки регрессии были около нуля. Таким образом, будет легче прогнозировать их будущее поведение, т.к., скорее всего, они будут вновь и вновь возвращаться к своему среднему.

Для преобразования обычных временных рядов к стационарному виду в эконометрике и статистике часто применяют метод логарифмирования и отношения логарифмов, используя их в качестве объясняемого и объясняющего параметров.

Так, следует взять y_t и рассчитать вместо него

$$\ln\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right),$$

где \ln – натуральный логарифм;

y_{t-1} – цена в прошлом периоде, аналогично для X .

Таким образом, мы строим регрессию:

$$\ln\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right) = b \cdot \ln\left(\frac{x_t}{x_{t-1}}\right) + \varepsilon_t,$$

где $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$.

Аналогично линейной регрессии требуется вывести остатки регрессии ε_t и построить их график. Можно также визуально оценить, являются ли они стационарными или нет. Но для более точного определения рекомендуется использовать статистику Дики – Фуллера. Также по остаткам рассчитываем их разность первого порядка:

$$\Delta\varepsilon_t = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$$

и далее строим регрессию:

$$\Delta\varepsilon_t = b\varepsilon_{t-1} + m_t.$$

По получившейся регрессии смотрим на значение DF-статистики и сравниваем с критическими значениями, упомянутыми ранее. Проверка на отвержение нулевой гипотезы проводится аналогичным образом, как и в линейной модели.

Оптимизация торговли и ее сущность

Можно преступать к построению торговой модели в программе Amibroker. Модель в программе строится на языке программирования – AFL (Amibroker Formula Language). Для этого предварительно требуется загрузить в нее все котировки активов (акций, криптовалют) и построить следующий индикатор:

$$Z\text{-score} = \ln\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right) - b \cdot \ln\left(\frac{x_t}{x_{t-1}}\right),$$

где b мы берем из заранее посчитанной регрессии в логарифмах, как коэффициент регрессии (посчитано во время проверки на коинтеграцию). Далее происходит «оптимизация» торговой стратегии – программой подбирается лучшее значение $Z\text{-score}$, которое приносит наибольшую прибыль за оптимизационный период.

Открытие коротких или длинных позиций будет зависеть от того, какую границу пересекло наблюдаемое значение $Z\text{-score}$ (граница является отрезком от $[-Z\text{-score}; +Z\text{-score}]$, который оптимизировался ранее). Если была пересечена верхняя граница, то актив Y считается переоцененным (доходность данного актива растет быстрее, чем доходность другого), и по нему открывается короткая позиция (шорт), а актив X считается недооцененным (его доходность растет медленнее, чем доходность первого), и по нему, соответственно, открывается длинная позиция (лонг). В обратном случае, когда была пересечена нижняя граница

канала ($-Z\text{-score}$), то Y считается недооцененным инструментом – открывается лонг, а X считается переоцененным инструментом – по нему открывается шорт.

Обе позиции закрываются тогда, когда индикатор принимает противоположное значение границы от того, по которому открывались лонг и шорт.

Так, если был сигнал о пересечении $-Z\text{-score}$, открываются соответствующие позиции. Как только индикатор пересекает $+Z\text{-score}$, то обе позиции закрываются. Экономическое обоснование данному алгоритму таково, что, когда один актив переоценен, мы играем на его понижение короткой продажей, и закрываем шорт тогда, когда он становится уже недооцененным, в теории делая максимально возможную прибыль.

Также в ходе торговли будут учтены все транзакционные издержки – для биржи криптовалют Bitfinex комиссия установлена в размере 0,1% за открытие позиции, а при торговле на американской бирже NYSE через брокера Interactive Brokers установлена комиссия в размере 0,003\$ за одну акцию.

Для отбора торговых пар на криптовалютном рынке было проанализировано поведение 14 наиболее ликвидных валют на бирже Bitfinex. Из них было выбрано 5 наиболее подходящих пар: DASH-ZEC; ZEC-EOS; ETH-EOS; ETH-ETC; BTC-BCC. Для американского рынка выборка состояла из 34 компаний. Из них было аналогично выбрано 5 пар: HD-CAT; CAT-T; VZ-T; JPM-BAC; CSCO-T.

Торговля на примере Dash – Zcash

В качестве примера стоит рассмотреть торговлю пары Dash и Zcash (ZEC), показавшей наилучший результат. После преобразований и построения логарифмической формы регрессии был определен $Z\text{-score}$ и наш индикатор принял форму:

$$Z\text{-score} = \ln\left(\frac{DASH_t}{DASH_{t-1}}\right) - 0,615239 \cdot \ln\left(\frac{ZEC_t}{ZEC_{t-1}}\right).$$

В ходе оптимизации по декабрю было найдено, что наибольшую прибыль приносит $Z\text{-score} = 0,012$. Далее представлены графики капитала в процессе трейдинга по очереди за декабрь 2017 года, январь и февраль 2018 года (рисунок).

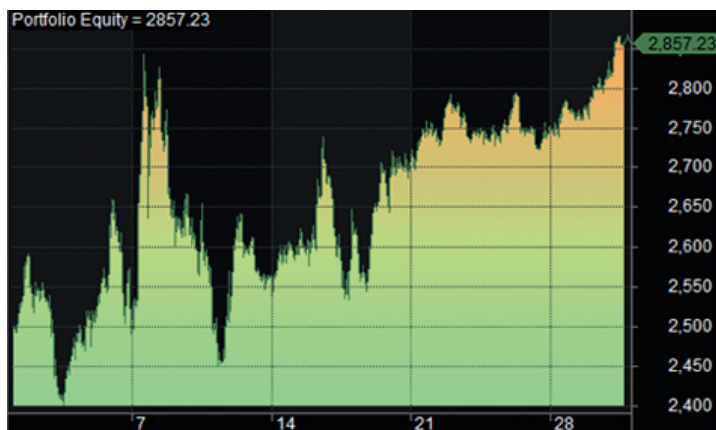


Рисунок. Графики капитала в процессе трейдинга по очереди за декабрь 2017 года, январь и февраль 2018 года

На данных графиках верхний график отражает динамику оптимизационного периода – декабря; средний график отражает динамику капитала за январь, а нижний – представляет февраль. Обращать внимание следует именно на тенденцию изменения: то, насколько доходность стабильна, как она себя ведет, а не на абсолютные величины. Также отмечу, что каждый новый период размер задействованного капитала пересматривался, исходя из той идеи, что следует использовать максимально возможный капитал (табл. 1).

В данной таблице видно, что наибольшую доходность дает оптимизационный период, что является вполне логичным – по нему проводилась оптимизация для получения наибольшей прибыли. Далее, от 1-го ко 2-му тестируемому периоду доходность снижалась, что является стандартной ситуацией: на рынке происходят изменения, может измениться как коэффициент коинтеграции, так и значение *Z-score*, не говоря о других возможных изменениях макросреды. Также стоит отметить тот факт, что доходность на всех периодах приносят как длинные позиции, так и короткие позиции, что считается хорошим сигналом для стратегии парного трейдинга. Нам может быть неважно, куда идет рынок: падает или растет, так как прибыль приносят и игра на понижение, и игра на повышение обоих активов.

Результаты торговли приведены в табл. 2, 3.

На обеих таблицах результаты были разбиты как в разрезе трех периодов, так и в разрезе длинных и коротких позиций. Так, например, пара HD-CAT в декабре принесла доход в 1,74% только за счет длинных позиций (long).

Если сравнивать два рынка с точки зрения возможности применения данной риск-нейтральной стратегии, стоит отметить, что рынок криптовалют является более подходящим. Это связано с некоторыми причинами. Во-первых, на 6/10 внеоптимизационных периодах криптовалютные пары показали положительную доходность, в то время как на рынке США только 5/10 периодов показали прибыль. Также максимальную доходность на первом внеоптимизационном периоде на бирже Bitfinex показала пара BTC-BCC, равную 16,02%. На аналогичном периоде среди пар американских акций наибольший доход, равный 0,88%, показала пара JPM-BAC. Второй внеоптимизационный период показал, что криптовалютная пара DASH-ZEC принесла прибыль в 18,26%, в то время как пара акций CAT-T показала максимальную доходность в 6,8%. Стоит отметить, что такие большие различия также объясняются высокой волатильностью криптовалют.

Говоря о самом предназначении стратегии парного арбитража, следует сказать, что она должна быть риск-нейтральной. Это значит, что

Таблица 1

Сравнение доходности в разные периоды

	Оптимизационный период (декабрь 2017 года)	Первый вне – оптимизационный период (январь 2018 года)	Второй вне – оптимизационный период (февраль 2018 года)
Общий доход, % за период	76,07	14,29	18,26
Доход, % от длинных позиций	49,61	2,92	4,57
Доход, % от коротких позиций	26,46	11,37	13,69
Общее число сделок	352	228	148

Таблица 2

Результирующая таблица на рынке криптовалют

	Декабрь		Январь		Февраль	
	long	short	long	short	long	short
BTC-BCC	83,01 %		16,02 %		-10,39 %	
DASH-ZEC	76,07 %		14,29 %		18,26 %	
ETH-EOS	47,96 %		-22,85 %		-9,81 %	
ETH-ETC	54,88 %		4,06 %		10,83 %	
ZEC-EOS	56,28 %		-2,55 %		8,58 %	

Таблица 3

Результирующая таблица на рынке акций

	Декабрь		Январь		Февраль	
	long	short	long	short	long	short
HD-CAT	1,74 %		-1,77 %		-2,74 %	
CAT-T	1,03 %		0,44 %		6,80 %	
VZ-T	1,76 %		-1,41 %		4,28 %	
JPM-BAC	2,61 %		0,88 %		3,06 %	
CSCO-T	6,25 %		-3,53 %		-0,63 %	

в идеальном случае, независимо от того, куда идет рынок, прибыль должны приносить как длинные, так и короткие позиции. Если данное условие выполняется, то это значит, что мы можем хорошо предсказывать и улавливать моменты, когда один актив переоценен, а другой – недооценен. Среди всех исследуемых периодов на

рынке криптовалют и длинные, и короткие позиции приносили прибыль в 8/15 случаях. В то время как на рынке акций пары показывали аналогичную доходность только в 4/15 случаях.

Таким образом, рынок криптовалют является более подходящим. Это может быть связано с тем, что рынок считается достаточно молодым и на

нем пока нет больших игроков, например, хедж-фондов или других участников, активно использующих стратегии статистического арбитража. Ведь чем больше становится таких игроков, тем меньше прибыли приносит страте-

гия. В целом, на настоящий момент на криптовалютном рынке наиболее популярной стратегией остается обыкновенный арбитраж, что дает возможность для использования более продвинутых методов торговли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bloomberg. 2018. Cryptocurrencies Are Like Ponzi Schemes, World Bank Chief Says [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-02-07/cryptocurrencies-are-like-ponzi-schemes-world-bank-chief-says>.
2. BusinessInsider. 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.businessinsider.com/ecbs-yves-mersch-compares-bitcoin-to-ponzi-scheme-in-cryptocurrency-speech-2018-2>.
3. Володин С. Н., Коченков И. А. Влияние ликвидности на эффективность перекрестного арбитража // Управление корпоративными финансами. – 2014. – № 4. – С. 220–227.
4. Investopedia. 2018. Guide to Pairs Trading [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.investopedia.com/university/guide-pairs-trading>.
5. ФИНАМ [Офиц. сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.finam.ru> (дата обращения: 01.03.2018).
6. CoinMarketCap [Офиц. сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://coinmarketcap.com/> (дата обращения: 01.03.2018).
7. InteractiveBrokers [Офиц. сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interactivebrokers.com> (дата обращения 01.03.2018).

ДИРЕКТОР

ПО МАРКЕТИНГУ И СБЫТУ



На правах рекламы

ЭТО ВАЖНО — ПРОДАТЬ БЫСТРО И ВЫГОДНО

<http://panor.ru/mark>

В журнале «Директор по маркетингу и сбыту» подробно рассматриваются актуальные вопросы управления маркетингом и продажами в различных отраслях. Основное преимущество журнала — его практическая направленность. Обширный список статей включает, но не ограничивается материалами по новейшим методам и инструментам исследования рынка, по бизнес-коммуникациям, эффективным технологиям интернет-маркетинга, рекламной и PR-деятельности, по технологиям активной реализации.

Наши эксперты и авторы:
Ольшанская О. М., д-р экон. наук, ГУО ВПО «Российский заочный институт

текстильной и легкой промышленности»; Соловьев С. С., канд. социол. наук, «Российская ассоциация маркетинга»; Алексеева С. А., канд. экон. наук, Московская финансово-юридическая академия; Белоглазова Л. П., канд. экон. наук; Тагиров Э. Р., д-р ист. наук, проф.; Вишнякова О. Н., д-р экон. наук, Казанский государственный университет и другие ведущие специалисты в области маркетинга.

Распространяется по подписке и на отраслевых мероприятиях.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- От теории к практике
- Стратегии маркетинга
- Технологии маркетинга
- Маркетинговые коммуникации
- Логистика и сбыт
- Отраслевые особенности маркетинга
- Научные разработки
- Азбука маркетинга
- Молодежь и маркетинг
- Информационные технологии

подписные индексы

12530	84815	84815	84815	П7204

Для оформления подписки через редакцию пришлите заявку в произвольной форме по адресу электронной почты podpiska@panor.ru или позвоните по тел. 8 (495) 274-22-22 (многоканальный)