

Непосредственная причина изменения цен акций на биржевом рынке.

А.Антипин

relief-ds@mail.ru

*В данной статье, автор ставит своей задачей продемонстрировать и подкрепить фактами вывод о том, что непосредственной причиной движения цен на биржевом рынке акций, является изменение величины **SdRu** - нетто разницы сумм покупок и продаж актива в рассматриваемый момент времени.*

=====

The immediate cause of price changes of the shares on the stock market.

A.Antipin

relief-ds@mail.ru***Abstract***

*In this article, the author intended to demonstrate and reinforce the facts conclusion that the immediate cause of Price movements in the stock market is the change in the magnitude **SdRu** - a net difference of amounts of purchases and sales of shares at a given moment of time.*

(Далее, если специально не оговорено иное, все рассуждения строятся на примерах торговли простым акциям SBER на ММВБ через систему QUIK в течение текущей сессии, т.е. относятся к дэй-трейдингу.)

Также, автор называет организации, трейдеры которых управляют КРУПНЫМИ, двигающими рынок, активами – «гейм-мейкерами» (далее ГМ), т.к. именно они и делают эту ИГРУ.)

В процессе исследований и поиска объективных (т.е. однозначно вычисляемых) характеристик рынка акций, для целей его анализа и прогнозирования, автор внезапно осознал, что не знает ответа на вопрос: что же реально движет цены акций в каждый конкретный момент времени. В связи с этим стало непонятно и то: а чем являются биржевые торги акциями на самом деле, каков их внутренний механизм и двигатель?

В литературе чёткого ответа на этот вопрос «почему-то» не обнаружилось, хотя без ответа на него – все известные и рекомендуемые способы анализа, прогнозирования и торговли, в сущности не имеют под собой никакого фундамента и напоминают, скорее, суеверия и магические обряды.

Размышления по поводу фактора, непосредственно движущего биржевые цены акций (далее: **R**), свелись к следующему. Единственный реальный физический инструмент, доступный игроку – это деньги. Средства могут либо вкладываться в активы (купля), либо извлекаться из них (продажа). Т.о., казалось бы – объём торгов (**SRu**) должен как-то коррелировать с изменением цены (**R**). Однако, обнаружить такую корреляцию (**R** и общего объёма торгов **SRu**) – невозможно, её просто нет (см. рис.3).

Рассмотрим ситуацию внимательнее. Будем называть активной покупкой случай, когда покупатель видит «стакан» с уже имеющимися предложениями (см. рис.1) и совершает покупку. Своё решение он, естественно, реализует по минимально возможной цене – т.е. ориентируется на ПРАВЫЙ столбик пассивных предложений на продажу. Активной продажей будем называть аналогичное действие, когда продавец реализует актив по максимально возможной (в тот момент) цене, т.е. ориентируется на ЛЕВЫЙ столбик пассивных предложений на покупку, которые УЖЕ есть в очереди в стакане.

Покупка	Цена	Продажа
	106.82	2 845
	106.81	1 299
	106.80	2 752
	106.79	4 600
	106.78	3 925
	106.77	1 241
	106.76	603
	106.75	1 425
	106.74	600
	106.73	5 457
2	106.70	
320	106.69	
352	106.68	
980	106.67	
310	106.66	
666	106.65	
253	106.64	
326	106.63	
7 449	106.62	
389	106.61	

Рис.1 «Стакан» заявок

Контр агентами указанных «активных» трейдеров, в сделках являются «пассивные» трейдеры – т.е. трейдеры, заранее выставляющие пакеты акций в очередь по некой, кажущейся им разумной, цене. В результате, формируется стакан с очередями, как мы его и видим. В определённый момент (сразу, или через некоторое время после постановки в очередь) пакеты из очереди становится самым дешёвыми (или самыми дорогими в соответствующей очереди) и очередной активный трейдер приобретает/ продаёт их.

Пусть подряд происходят две активные покупки. Очевидно, что В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ, вторая активная покупка (это соответствует продаже пассива из правой очереди в стакане) будет происходить по более высокой цене, чем первая, т.е. очередь «выедается» вверх. Аналогично и для активных продаж (пассивных покупок, очередь слева): каждая следующая подряд продажа должна происходить по более низкой цене, чем предыдущая (т.е. очередь «выедается» вниз). В целом, торги происходят именно так, хотя наблюдается как статистический «шум» цены (в связи с разным объёмом пакетов в очередях), так и спорадические отклонения от нашей идеализированной схемы.

Отклонениями от описываемой схемы мы называем случаи, когда следующая активная покупка происходит по более низкой цене, чем предыдущая. Т.о. очередь не выедается вверх, а растёт вниз (очередь на покупку может вести себя аналогично, т.е. не выедается вниз, а растёт вверх). Такое поведение наблюдается либо в случае активного сброса/ закупки акций, либо при малоактивных торгах. Мы не будем сейчас рассматривать эти случаи, т.к. СУЩЕСТВЕННОЕ изменение цен таким образом, происходит редко, а небольшие текущие движения такого рода имеют порядок нескольких минимальных шагов по цене и носят явно случайный характер (т.е. являются «шумом») и потому абсолютно несущественны для нашего рассмотрения.

Нередко встречаются другие случаи - совершенно явного «боя за уровень», или «перегораживание дороги бревном» - т.е. случаи, когда по лучшей цене в соответствующей очереди в стакане, находится огромное по объёму предложение. Это происходит, когда крупные игроки (по каким-то своим соображениям) не дают рынку двигаться через какой-то уровень цены, т.е. не дают выедасть соответствующую очередь. В этом случае, длительное время цена фактически стоит на месте, хотя торговля происходит очень активно и используются большие, а часто и огромные денежные суммы. (см. рис.6б, центральная часть). Такого рода случаи не стандартны и их следует относить, скорее, к ПРИЗНАКАМ изменения трендов. Автор не сумел достоверно понять подобные случаи, поэтому здесь они рассматриваться не будут.

Возвращаясь к вопросу выедания очередей (или движения **R**), мы понимаем, что в стандартной ситуации, общий ход цены вверх/ вниз определяется балансом вкладываемых и извлекаемых денежных средств. Очевидно и естественно, что при общей тенденции покупать, сумма активных покупок преобладает над суммами продаж. Нетто позиция по деньгам, в этом случае, явно положительна и цена сделок растёт. При преобладании активных продавцов, нетто позиция отрицательна и цена идёт вниз.

Т.о. мы пришли к вполне определённом выводу и обнаружили главный **материальный** источник движения цены: это нетто разница денежных средств между активными покупками и активными продажами.

Необходимо ещё раз совершенно определённо отметить, что нетто разница денежных средств является именно **материальной** причиной движения цен. Однако, она не полностью детерминирует это движение. Более того, как уже упоминалось, систематически происходят торги, в течение которых корреляция **R** и **SdRu**, практически отсутствует. Т.о., необходимо понимать, что помимо материальной причины, есть и ещё какая-то причина, скорее всего психологического происхождения, которая временами сильно влияет на движение цены, вплоть до результата, противоположного ожидаемому (например, **SdRu** падает, а цена **R** растёт - см. рис. 7б, после 16:00). На сегодняшний день автор не может предложить какую-то разумную и естественную **теорию**, которая объясняла бы и прогнозировала такие моменты. Более того, если вспомнить, что биржевые торги – это, в сущности, игра в огромном казино, невозможно полностью исключить версию прямого СГОВОРА гейм-мейкеров с целью симуляции неестественного поведения цены.

Т.к. современная техника позволяет обрабатывать информацию о торгах на уровне каждой сделки, мы можем проверить наши выводы. А именно: подсчитаем внутри торгового дня на каждый момент времени текущую нетто позицию по деньгам в соответствии со следующим правилом знаков. Будем считать, что при активной покупке соответствующая денежная сумма имеет знак ПЛЮС, а при активной продаже – знак МИНУС. Это отражает стандартные ожидания для изменения ЦЕНЫ следующей сделки.

Эта величина была названа **SdRu**, что будет использоваться далее везде. Расшифровка проста: **S** – сумма, **dRu** – нетто разница между суммами покупок и продаж за какой-то единый период (например, минута).

Математически это запишется так:

$$\mathbf{SdRu}(t) = |\mathbf{SRu}(t; \text{активные покупки})| - |\mathbf{SRu}(t; \text{активные продажи})|,$$

где **SRu**(t; активные покупки) – денежная сумма активных покупок за период, а **SRu**(t; активные продажи) – сумма активных продаж за период. Везде: рубли.

Типичный пример такой обработки данных для рабочего дня представлен на рис. 2

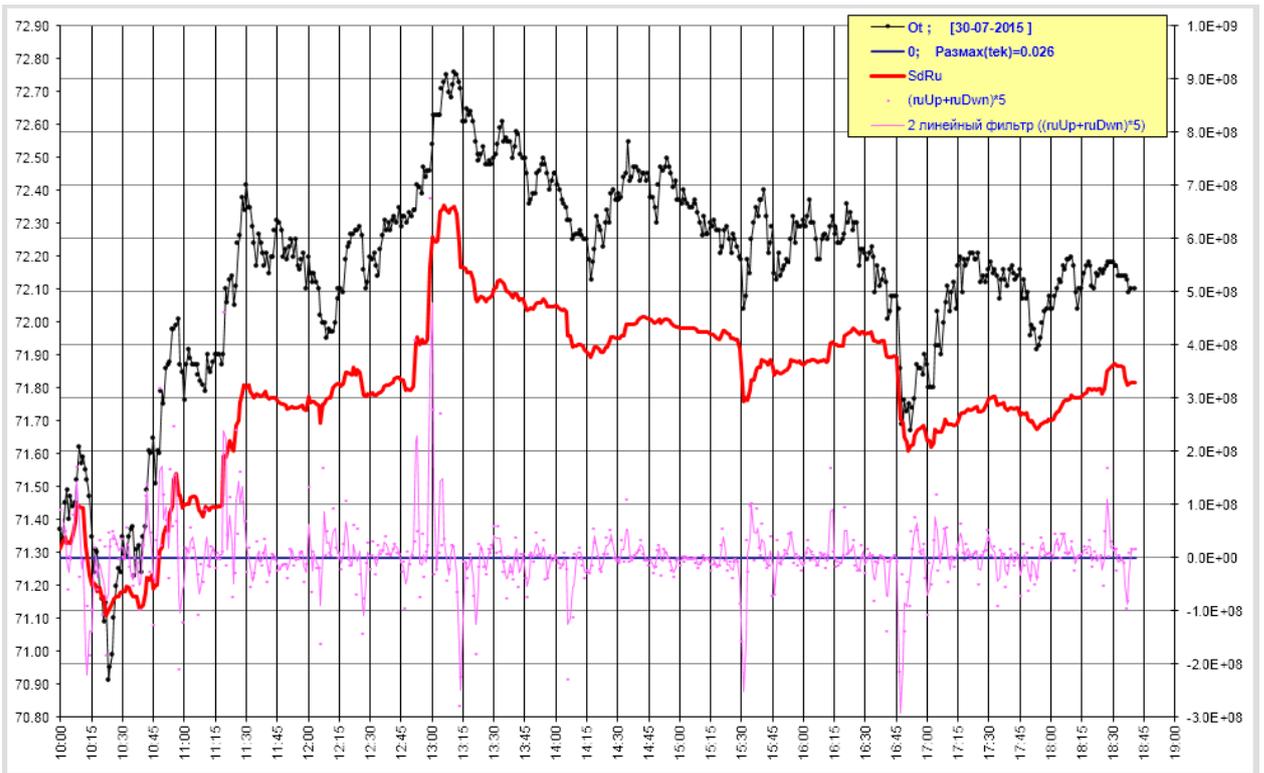


Рис.2 Сильная корреляция R и SdRu на дневном графике. Оси Y – Цена R(t), Y2 – SdRu(t), рубли.

Черним – цена R, красным – SdRu, фиолетовое – dRu за минуту (УВЕЛИЧЕНО!).

На рис.2 мы видим сильную корреляцию SdRu и R. Что бы понять, насколько сильна корреляция, на рис.3 приведён аналогичный график для R, но в сравнении с SRu (общим оборотом торгов по деньгам: $SRu(t) = |SRu(t; \text{активные покупки})| + |SRu(t; \text{активные продажи})|$).



Рис.3 Отсутствие корреляции R и SRu. Y: Черним – цена R(t), Y2: синим – SRu(t), рубли.

Совершенно очевидно, что если связь между кривыми на рис.3 и существует, то требует какой-то сложной и неочевидной математической обработки, в отличие от связи кривых на рис.2, где существенная корреляция видна непосредственно.

Конкретный коэффициент корреляции для **SdRu** и **R** легко м.б. вычислен, но, т.к. в силу разных причин он весьма изменчив, это достаточно бессмысленное занятие. Объяснение большой изменчивости этого коэффициента лежит в том ФАКТЕ, что рынок акций не более, чем Большое Казино. Т.о. мы наблюдаем НЕ природный стохастический процесс, а Игру – целенаправленное поведение, осуществляемое противоборствующими Игроками со всеми вытекающими из этого факта следствиями: нападением, обманом, сменой стратегии и тактики и пр. В силу огромного числа игроков, эта игра имеет некоторые внешние признаки случайного процесса, хотя хорошо известен факт того, что не удаётся создать адекватную математическую, стохастическую модель биржевых торгов.

Яркий пример НЕ случайного поведения Цены актива, показан на рис.4.



Рис.4 SBER 01-02-2011

Автор считает, что обсуждать поведение цены (особенно после 12:30) с позиции изучения случайных природных процессов – бессмысленно, смешно и не научно.

Вообще, любой человек, плотно наблюдающий за торгами, достаточно быстро понимает, что В ЦЕЛОМ характер движения цены – УПРАВЛЯЕМ, хотя, конечно, это управление носит сложный и запутанный характер. В силу специфики объекта управления (биржевой рынок), управляющее воздействие должно маскироваться, выполняя, в тоже время свой управляющий характер. Это достигается в т.ч. и систематическим оперированием большими денежными средствами.

Т.о., анализ и прогнозирование цены оказывается более сложным процессом, чем ожидалось, в силу того, что требуется предсказывать не развитие природного явления, а буквально **угадывать**

«хотелки» противоборствующих, либо притворяющихся противоборствующими, разумных индивидуумов.

Общеизвестно, что на сегодня, предсказание поведения людей, за исключением очень простых и очень общих случаев, НЕВОЗМОЖНО. Если же эти люди ещё и делают всё, чтобы такого рода предсказания и прогнозы были максимально затруднены – задача выглядит и вовсе невыполнимой.

Однако, нас спасает то, что рынок имеет инерцию и, т.о., краткосрочное прогнозирование (т.е. прогнозирование его поведения на интервалах времени, когда ещё сохраняется некая когерентность с предыдущими состояниями), мы считаем, в какой-то мере, выполнимым.

Для более тщательного изучения вопроса о корреляции **R** и **SdRu**, были построены графики типа XY, примеры которых представлены на рисунках 5-7. Галерея графиков приведена для того, чтобы продемонстрировать разные уровни встречающихся корреляций: сильную положительную корреляцию, весьма хаотическое движение и отрицательную корреляцию, а также факт непредсказуемого изменения как степени корреляции внутри дня, так и моментов этих изменений.

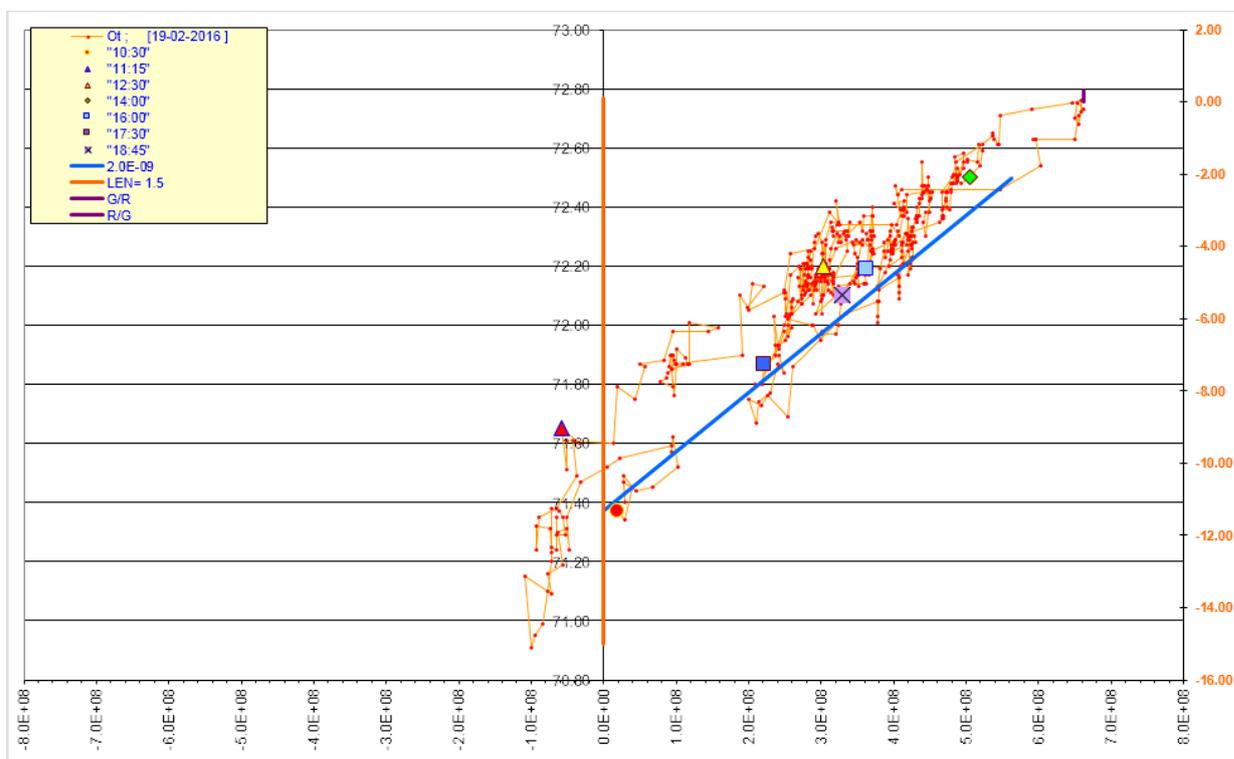


Рис.5а график XY: зависимость Цены (ось Y, в центре; рубли) от величины **SdRu** (ось X, рубли).

Пример хорошей корреляции между **SdRu** и Ценой (**R**). (см. рис. 5б)

Обратите внимание, что угловой коэффициент уравнения прямой (которая аппроксимирует облако точек, отображающих сделки), равен примерно $2e-9$. Т.е. изменение **R** на 1 рубль, стоит около 500 миллионов рублей превышения объёма сделок (**SdRu**) в какую-либо сторону: Купить/Продать (при среднем дневном обороте **SRu** порядка 10 млрд. руб.).

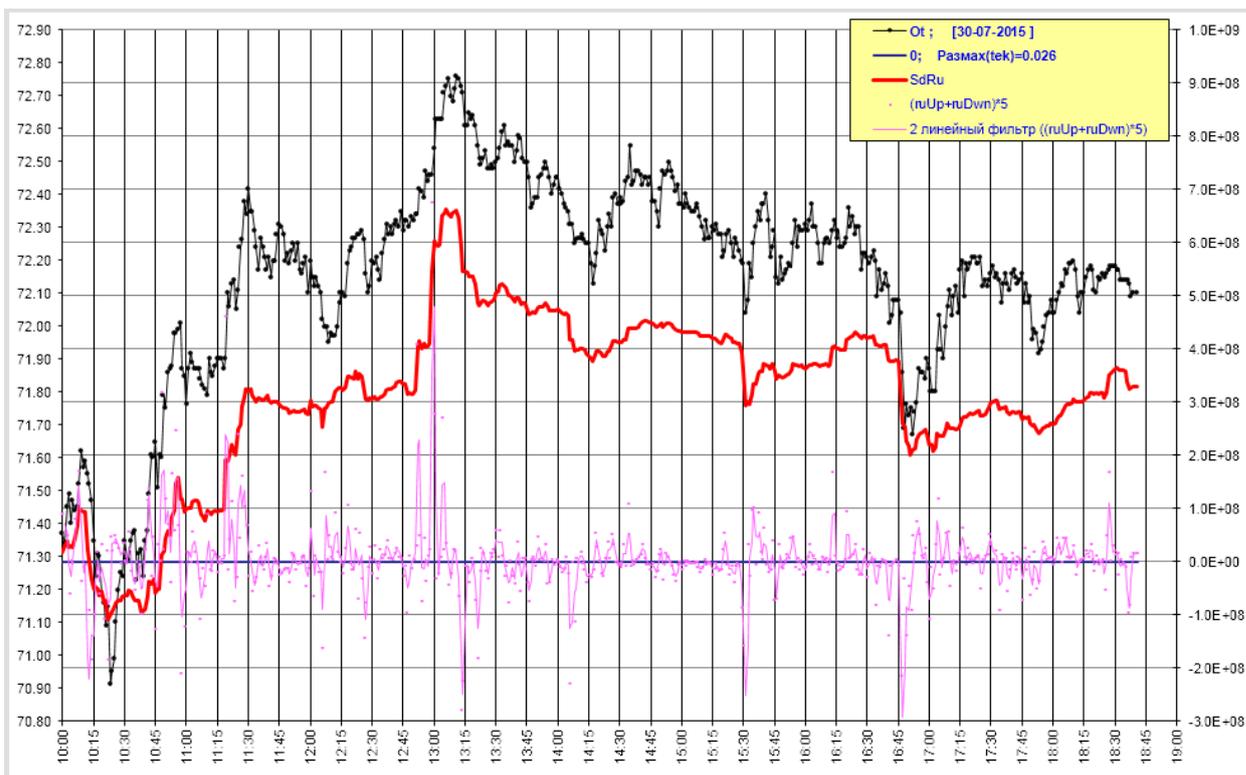


Рис.5б То же, что и на рис.5а, но в виде $R(t)$, $SdRu(t)$. Пример хорошей корреляции.

Следующий пример демонстрирует упомянутую выше «битву за уровень». Рис.6 демонстрирует именно такое противостояние между ОЧЕНЬ крупными игроками.

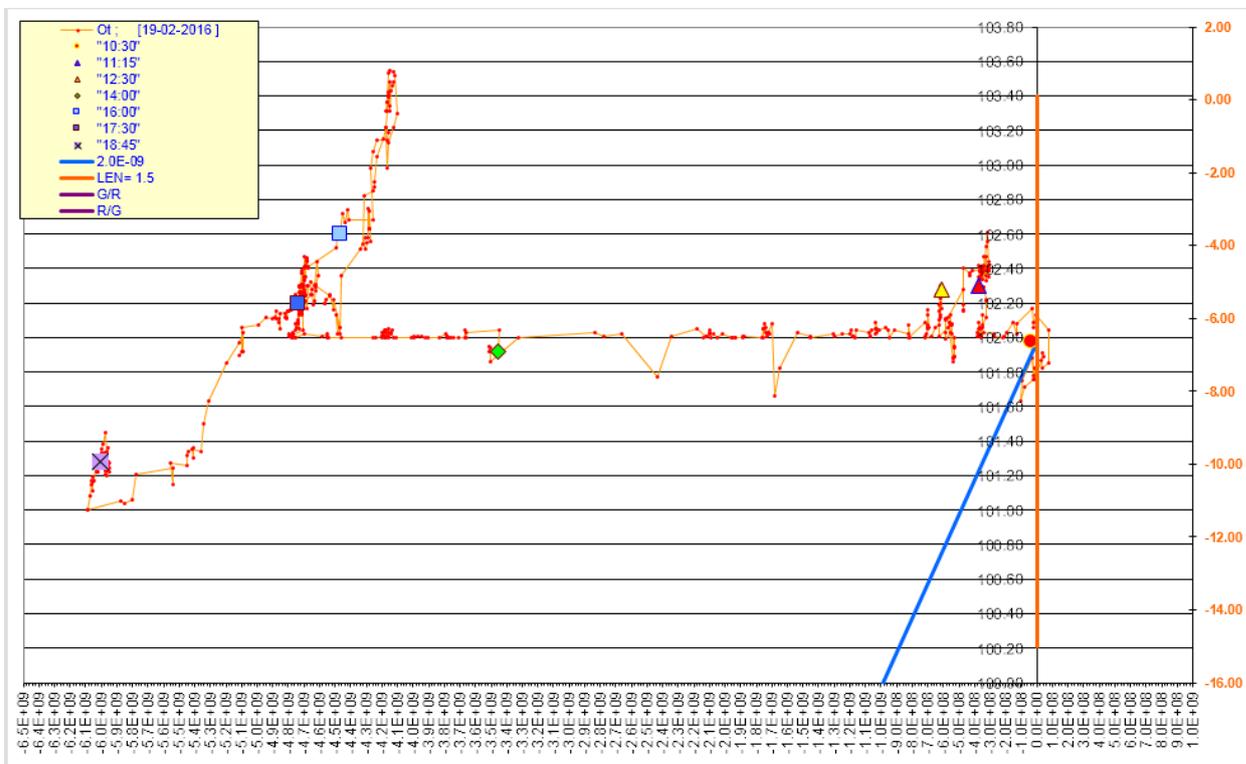


Рис.6а

Пример периодов корреляции и отсутствия корреляции между $SdRu$ и Ценой (R). (см. рис. 6б)

Как видно на графике $R(t)$ (рис. 6б): примерно с 11:20 до 14:30 активный игрок продал, а пассивный, «бросивший бревно на пути» первого, купил акций с нетто суммой, равной минус 6 млрд. руб. (сделки происходили на уровне цены примерно 102,05 руб.). Оборот сделок за этот период (рис. 6в) составил примерно 6.4 миллиарда рублей. Т.е., фактически, всё это время активный продавец пытался пробить уровень вниз, что в тот период ему не удалось. Если бы это было не противоборство, а обычные эволюционные торги, цена сделок могла бы измениться на 12 рублей (!), т.е. упасть до 90р. Из этого мы делаем общий вывод, что, т.к. активной стороной выступал продавец, он, скорее всего, пытался начать сильный понижительный тренд, чего не позволил сделать его контрагент.

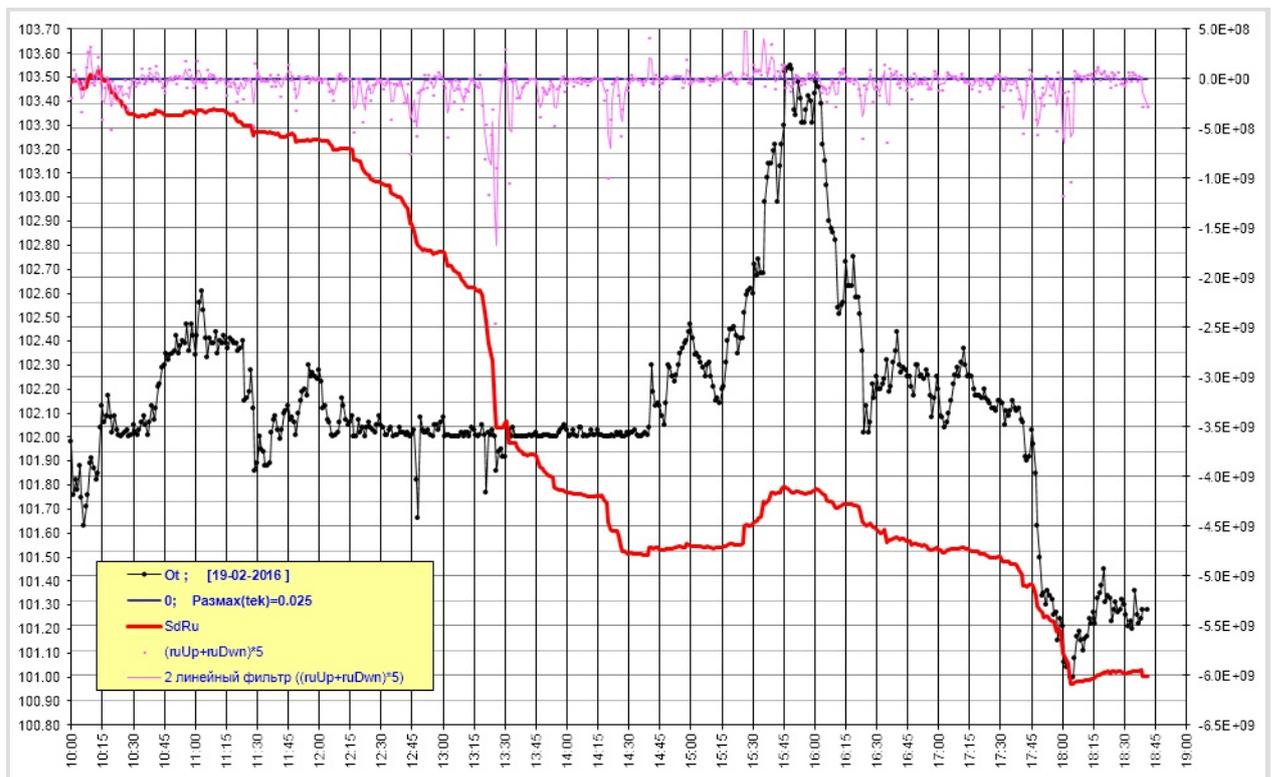


Рис.6б То же, что и на рис.6а, но в виде $R(t)$, $SdRu(t)$.

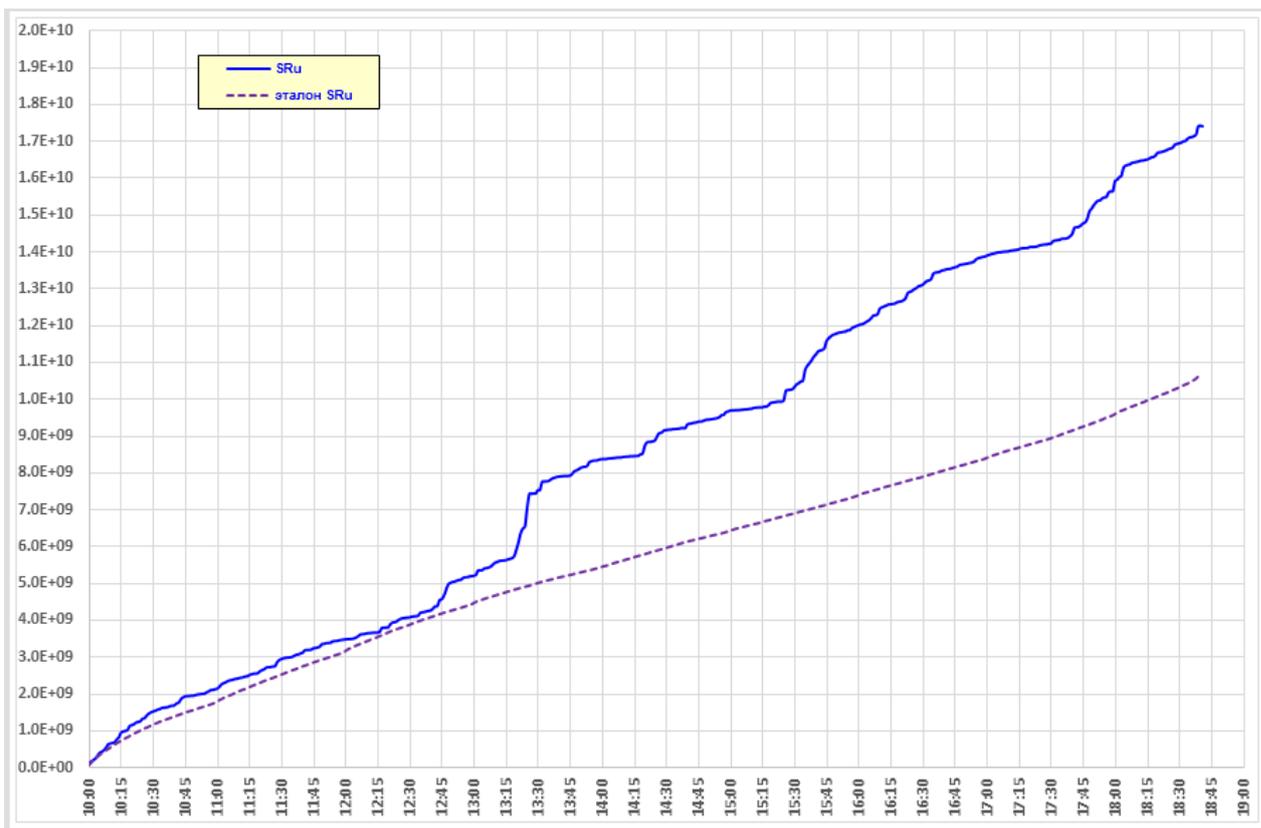


Рис.6в График общего оборота сделок за день (рубли).

Пунктир – эволюция среднего значения $SRu(t)$. Видно, что в этот день «война за уровень» обеспечила оборот, почти в 1.7 раза больше стандартного.

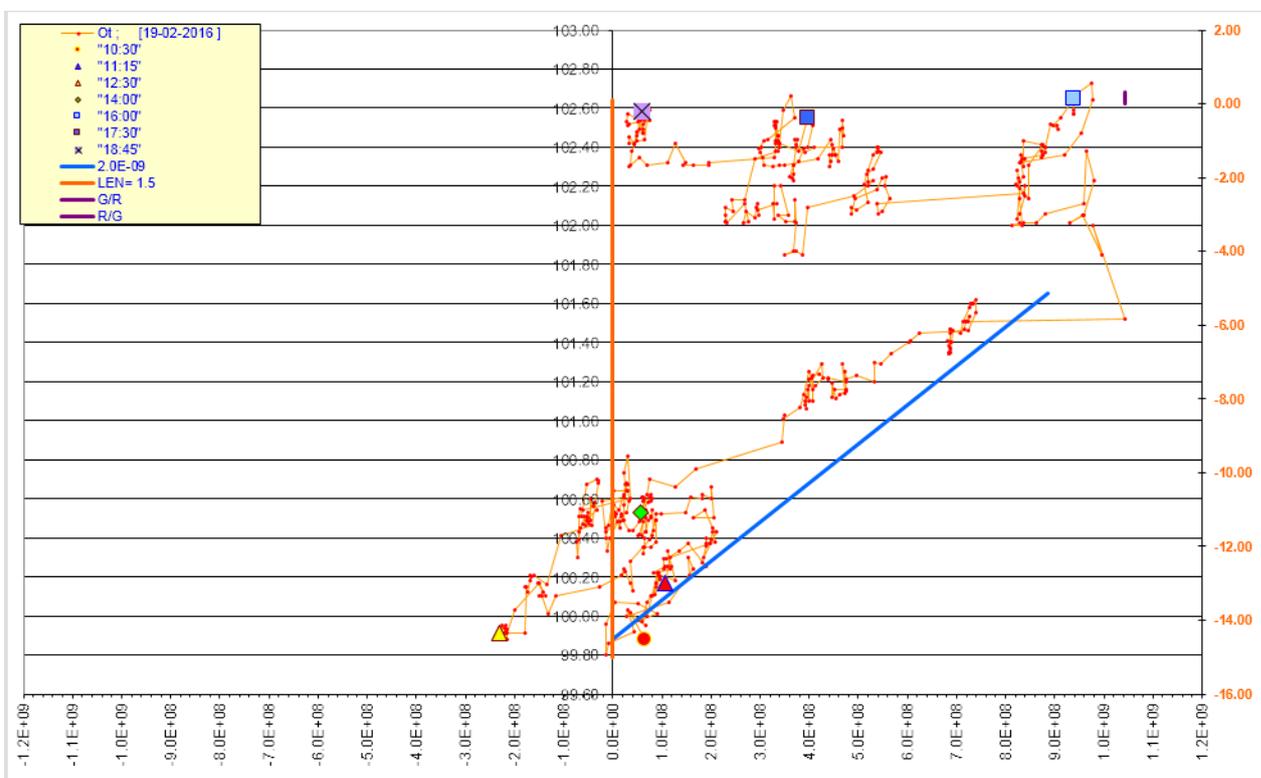


Рис.7а Пример смены корреляций: стандартной, плохой и анти корреляции между $SdRu$ и Ценой (R). (см. рис. 76) ($SRu = 13+9руб.$)

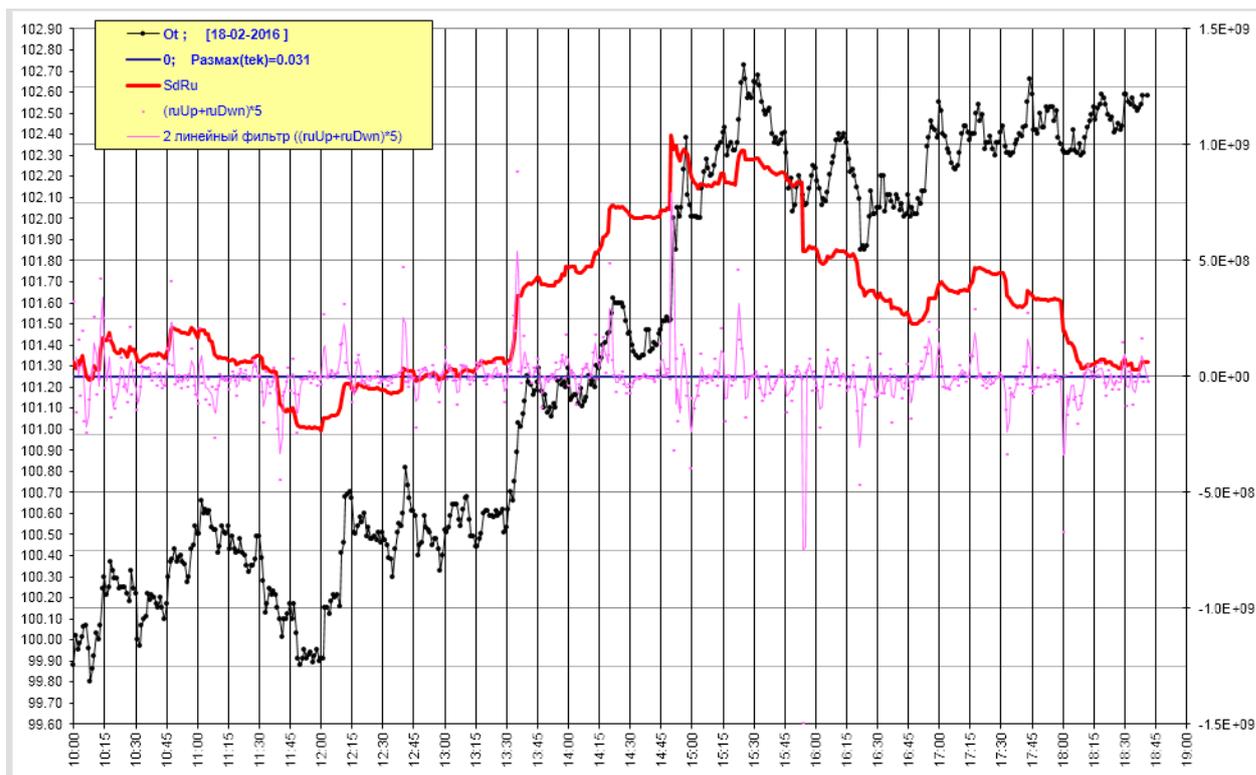


Рис.7б То же, что и на рис.7а, но в виде $R(t)$, $SdRu(t)$.

В примере рис.7а,б отчётливо видны как периоды корреляции (первая половина дня), так и периоды отсутствие всякой связи между $SdRu$ и R (примерно 16:00-17:00) и, даже, антикорреляция (после 17:00).

Итак, все три примера показывают, что корреляции R и $SdRu$ имеют временный характер, причём коэффициент корреляции сильно и непредсказуемо изменяется. С нашей точки зрения смена степени корреляции означает либо смену стратегии ГМ в течение торговой сессии, либо, реже – поступление на рынок какой-то важной информации.

Сам факт корреляции позволяет строить математические модели зависимостей. Естественно начинать с простейшей модели – линейной, вида: $R = k * SdRu + b$. Очевидно, что коэффициент k , такой модели будет также изменчив, как и коэффициент корреляции, хотя на некоторых промежутках времени он также будет достаточно стабилен.

Мы уже использовали и будем использовать термин «эволюционная торговля». Под этим термином мы понимаем такое движение рынка, когда корреляция между R и $SdRu$ – явно наблюдается и носит «обычный» характер: т.е., если $SdRu$ растёт – растёт и R , и наоборот (см. рис. 2). Иначе говоря, рисунок графика R похож на график $SdRu$.

Первый, бросающийся в глаза факт, видимый на XY графиках, оказался таким. Несмотря на постоянные смены типа и силы корреляции, В ЦЕЛОМ, изо дня в день, явно обнаруживает себя некий постоянный коэффициент k_0 , описывающий эволюционное движение цены (ТОЛЬКО ВНУТРИ ДНЯ !). Прямая, аппроксимирующая рынок (с вышеуказанными уравнением и коэффициентом), показана на рис. 5а, 6а, 7а отрезками СИНЕГО цвета, подписанного числом, равным значению k_0 : « $2e-9$ ». Это означает, что, в общем, для «эволюционных» торгов, изменение уровня цены акций SBER на 1 рубль, требует примерно 500 миллионов рублей нетто позиции соответствующего знака (Купить/ Продать), что соответствует общему обороту сделок на несколько миллиардов рублей.

Обратите внимание, что СИНЯЯ прямая – аппроксимирующая «эволюционные торги» на рис. 6а, имеет такой-же наклон, как и участок траекторий слева. Т.е. в тот период времени, когда закончилась «битва за уровень» (после 15 часов), корреляция движений **R** и **SdRu** быстро вернулась к стандартному уровню и коэффициент **k0** линейной модели вновь стал равен $2e-9$. В настоящий момент автор не может ничего добавить к этому наблюдению и просто констатирует факт наличия такого постоянного коэффициента (для SBER, ММВБ).

Далее, автор хотел бы обратить внимание на следующие моменты собственно торговли.

Нам представляется логичным предположить, что на каждый день игры, трейдер даже самого крупного ГМ (который в состоянии реально двигать рынок), безусловно, не имеет безграничных денежных ресурсов. Т.о., он должен иметь план.

Также, мы считаем, что идеальной стратегией для ГМ, была бы стратегия перемещения (посредством своих средств) цены вниз, или вверх вначале, и дальнейшая фиксация выигрыша на достигнутом уровне, с целью выхода обратно в деньги.

Т.о., рассматривая один такой цикл, мы можем ожидать следующего поведения ГМ. Надо ИЛИ сначала купить, резко двинув рынок вверх от текущего аттрактора [1] до следующего, а затем медленно, не роняя рынок – продать всё в окрестности достигнутого, ИЛИ сначала резко продать и, двинув рынок вниз – затем медленно купить. Собственно, рис.2 и показывает такой ход по деньгам за день: купили – продали. Графики такого рода движений **R** и **SdRu**, будучи «базовыми», чаще всего и встречаются. Также наряду с ними, часто встречается их «синусоидальная» модификация - т.е. график с несколькими такими движениями вверх-вниз за день. (В мелком масштабе их можно видеть на рис.8). Собственно, ничего неожиданного здесь нет, т.к. прибыль извлекается из рынка посредством его колебаний вверх/ вниз, более того - это единственно возможное поведение рынка вообще.

Естественно, было бы наивно предполагать, что каждый день происходит полное закрытие открытых сегодня же позиций и, поэтому, интересно посмотреть на поведение **R** и **SdRu** на длительных интервалах времени (т.к. применение многодневных стратегий – очевидно).

Необходимо отметить, что автору, на протяжении всех его исследований, так и не удалось обнаружить какие-то внятные закономерности, могущие носить систематически робастный и прогностический характер для временных интервалов ВНЕ пределов текущей сессии. Поэтому он, в общем, и ограничивается разбором и пропагандированием методов, применяемых к ДЭЙ-ТРЕЙДИНГУ, в силу базирования этих методов на ФАКТЕ временной когерентности рынка.

Однако, разовые, «точечные» прогнозы многодневных движений, безусловно имеют право на существование, хотя автор и УБЕЖДЁН, что завтрашние торги предсказуемы СУЩЕСТВЕННО хуже, чем текущие. Это убеждение он, естественно, переносит и на других игроков, может быть и безосновательно, т.к. трейдеры, относящиеся к пулу игроков, двигающих рынок в нужном для себя направлении – ПЛАНИРУЮТ эти движения, а не ПРЕДСКАЗЫВАЮТ их. С другой стороны – и крупным игрокам легче и логичнее «течь с рекой», чем пытаться развернуть её. Поэтому и они, безусловно, нуждаются в каком-то прогнозе о торгах завтра, исходя из торгов как сегодняшних, так и более ранних. Таким образом – задача многодневного прогнозирования – не безнадёжна.

В рамках идеологии автора, были обчислены многодневные и многомесячные интервалы. Примеры графиков для **R** и **SdRu** на 10, 30 рабочих дней и для почти четырёхлетнего интервалов, приведены на рис.8-11.



рис.8 Корреляция R и SdRu за 10 дней. Образметка оси X – условная; оси Y – Цена R, рубли; Y2 – SdRu, рубли.

Вариант представления данных. Каждый рабочий день отрисован внутри вертикальной полоски. В этом варианте величина SdRu отрисовывается в своём истинном ежедневном виде. КАЖДЫЙ ДЕНЬ, SdRu начинает свою эволюцию с нулевого значения!

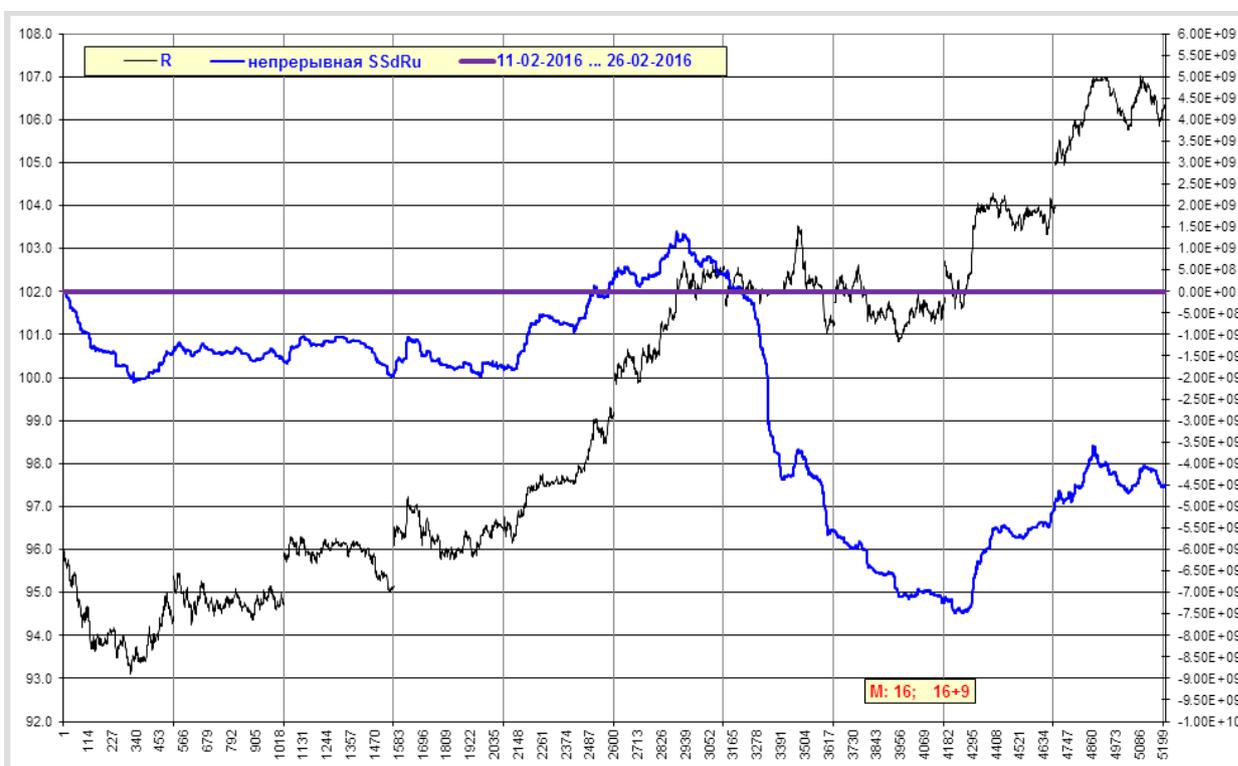


рис.9 Корреляция R и SdRu за 10 дней. Образметка осей полностью аналогична рис. 8

Вариант представления данных. В этом варианте величина SdRu отрисовывается в виде непрерывной кривой, т.е. её график за каждый день (который НА САМОМ ДЕЛЕ начинается ВСЕГДА с нулевого значения), искусственно «пристыковывается» к последнему вчерашнему значению. В результате мы имеем суммарный

ход величины **SdRu** за показанный временной период (на левом краю графика величина **SdRu** искусственно установлена на нуль!).

В данном конкретном примере, в частности, видно, что за 10 дней нетто разница вложений составила (на завершение периода), МИНУС 4,5 миллиарда рублей, а цена актива выросла почти на 10 рублей. Автор рассматривает такой противоход, как **ОЧЕНЬ СИЛЬНЫЙ** признак, предвещающий начало разворота из длительного повышательного тренда в понижательный (через некоторое, не слишком длительное время, недели - максимум).

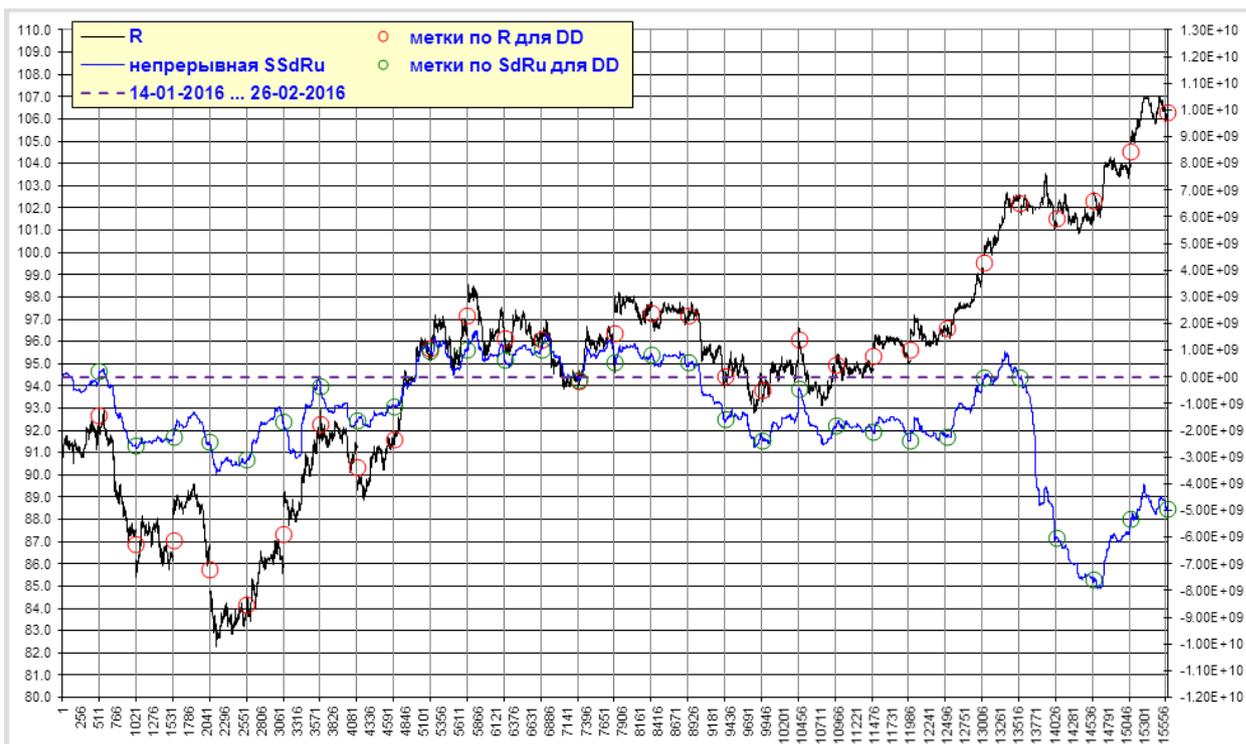


рис.10 Корреляция **R** и **SdRu** за 30 дней. Чёрное – цена **R**, Синее – **SdRu**, кружки на графиках отмечают конец рабочего дня. Образметка осей аналогична рис.8.

График, аналогичный графику рис. 9, но за 30 дней.

Ещё раз, на более продолжительном временном промежутке графика рис.10, мы видим, что хотя на всём 30 дневном интервале присутствует явная корреляция **R** и **SdRu**, но стоит ещё раз обратить внимание на указанное ранее ПАДЕНИЕ **SdRu** (в правой части графика) и ПРОТИВОПОДЪЁМ цены в тот же период. Повторимся: такой противоход даёт основания для упомянутого «точечного» прогноза, заключающегося, в самом общем виде, в ожидании начала **СИЛЬНОГО** и достаточно продолжительного падения цены **SBER**, т.е. смены направления длинного тренда.

Вообще-же многодневные графики такого типа хотя и показывают нам, где мы находимся в каждый конкретный момент, но, к сожалению, не приводят к качественному прорыву в прогнозировании хода цены для многодневных движений. Показанный противоход является довольно сильным, но разовым и неопределённым по времени, признаком изменения тренда движения **R**.

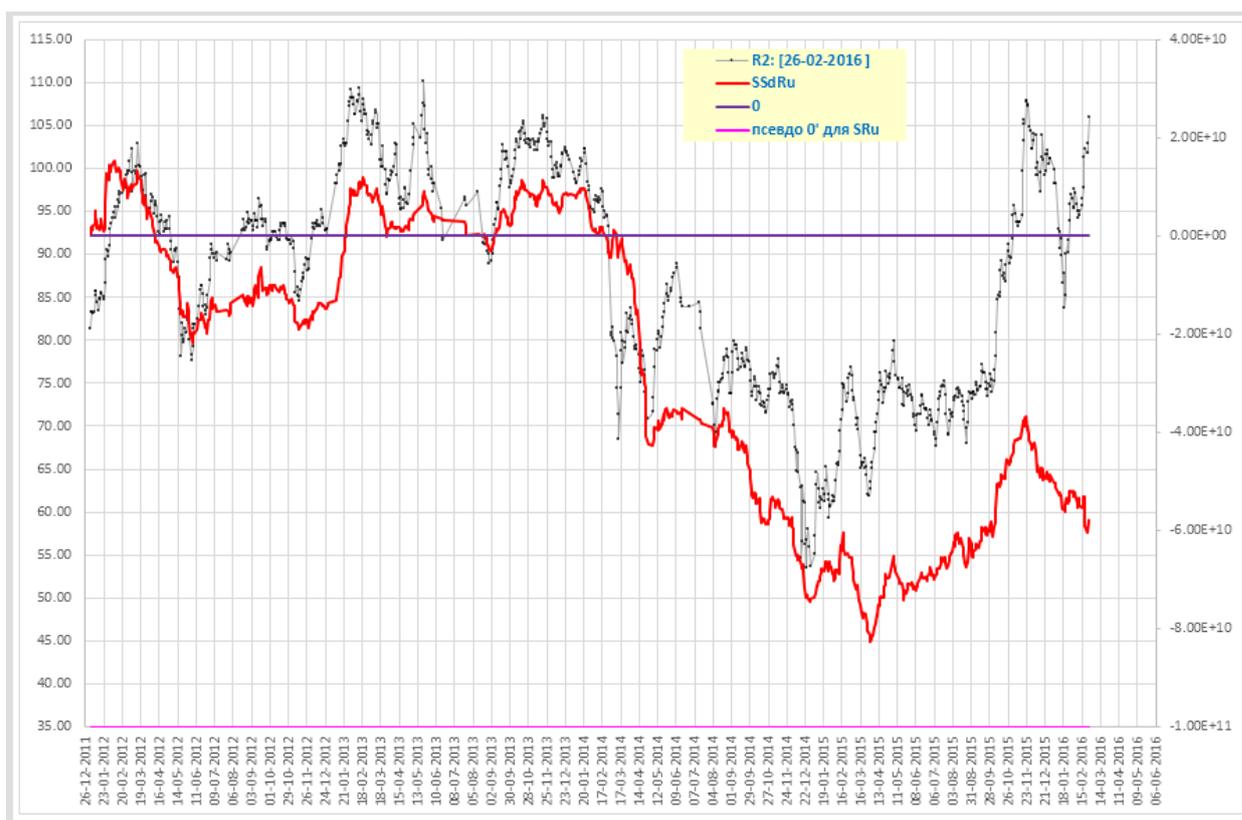


рис.11 Корреляция R и $SdRu$ примерно за 4 года. Чёрное — цена, Красное — $SdRu$.

График, аналогичный графикам рис.9 и 10, но за многолетний период.

Общий вид графика рис.11 вообще вызывает массу вопросов и даёт основания предполагать, что: ИЛИ в данный актив постепенно (но относительно быстро, месяцы) будет закачено порядка 50 миллиардов рублей, или цена актива может упасть до уровня, порядка 80 руб. (также за месяцы).

В данной статье, автор поставил своей задачей только демонстрацию и подкрепление фактами **вывода** о том, что непосредственной **материальной** причиной изменения цен (R) на биржевом рынке акций, является $SdRu$ - нетто разница сумм покупки и продажи актива за рассматриваемое время. Он считает эту задачу выполненной, а рассмотрение вопросов, связанных как с величиной $SdRu$, так и с родственными темами - планирует продолжить в следующих статьях.

Рассматриваемая величина $SdRu$, является новой для рынка величиной, поэтому, если она будет принята как инструмент анализа и прогнозирования, вокруг неё, безусловно, возникнут новые и очень разные формы представления информации, а также разные методы прогнозирования.

Насколько автору удалось убедить читателя в робастности величины $SdRu$ и какие методы вокруг неё возникнут — покажет время.

Литература.

[1] Антипин А.В. (Ru): 3D метод анализа и прогнозирования движения акций в краткосрочной перспективе (дэй-трейдинг). <http://vixra.org/abs/1412.0180>