

Механизмы выявления нестандартных сделок

Перспективы применения для российского
рынка

17.04.2011

Тлехугов Николай, ЛАФР, кафедра фондового рынка
и рынка инвестиций, НИУ-ВШЭ

Научный руководитель: Столяров А.И., доцент,
кафедра фондового рынка и рынка инвестиций,
НИУ-ВШЭ

Содержание

- Зачем регулировать рынки?
- Система регулирования рынка РФ
- Работа системы регулирования
- Выявление нарушений на рынке
- Нестандартные сделки
- Численные алгоритмы выявления
- Сравнительная характеристика подходов
- Следующие шаги

Зачем регулировать рынки?

- Может ли нерегулируемый рынок быть эффективным?
 - Гипотеза эффективности рынков?
 - Рациональное поведение всех участников?
 - Доступность информации?
- Регулируемый рынок
 - Снижение волатильности
 - Увеличение ликвидности путем укрепления доверия к фондовому рынку как институту
 - Можно говорить об эффективности?

Система регулирования рынка РФ

- 224-ФЗ «О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком...» (2011):
 - Введены определения: инсайдер, инсайдерская торговля, манипулирование
 - Обозначена ответственность за нарушения
- В 1 квартале 2011:
 - Даны пояснения и комментарии, обозначены процедуры соблюдения
 - Введены понятия и концепция о наблюдении за рынком (market surveillance)
 - Определена процедура выявления подозрительных сделок
- Следующие шаги:
 - Создание эффективной системы мониторинга рынка и контроля за деятельностью его участников
 - Разработка внутрифирменных процедур соблюдения закона и отчетности
 - Создание специализированных контрольных единиц внутри биржи и брокеров, а также в крупнейших эмитентах
 - Судебная и внесудебная практика выявления и пресечения нарушений

Работа системы регулирования

Нормы регулирования

- Федеральные законы и акты ФСФР
- Регламентные процедуры и практика работы участников рынка

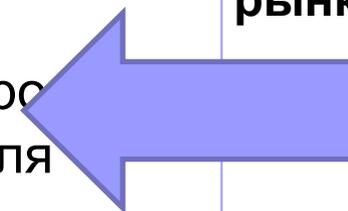
Контроль

- Аналитические подразделения бирж и брокеров
- Специализированные подразделения контроля за соблюдением и отчетностью

Практическая реализация

- Внутренние расследования и процедуры участников
- Судебная практика

Система
выявления
нарушений на
рынке



Выявление нарушений на рынке

Элементы системы мониторинга и контроля:

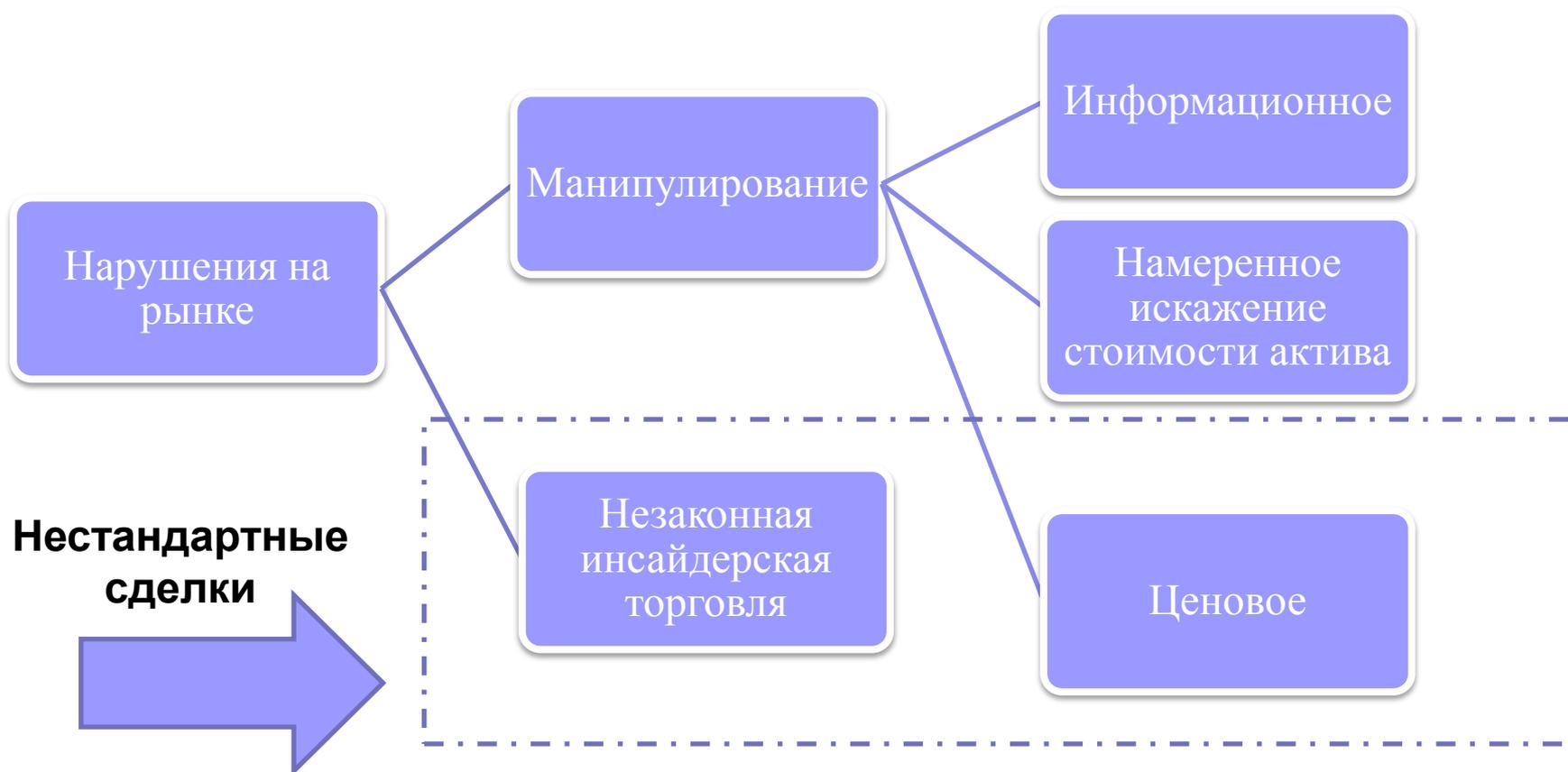
- Визуальный анализ поведения рынка по рядам данных
- Численные алгоритмы
- Внутрифирменные процедуры контроля и отчетности
- Расследования
- Общепринятая система отчетности инсайдеров (SEC Form 4)

Ключевые особенности любой системы:

- Надежная и разумная
- Понятная
- Гибкая
- Предельно универсальная (для любого типа ценных бумаг и параметров)
- Предельно точная
- Учет прошлого опыта и конкретных случаев
- Постоянно обновляемая

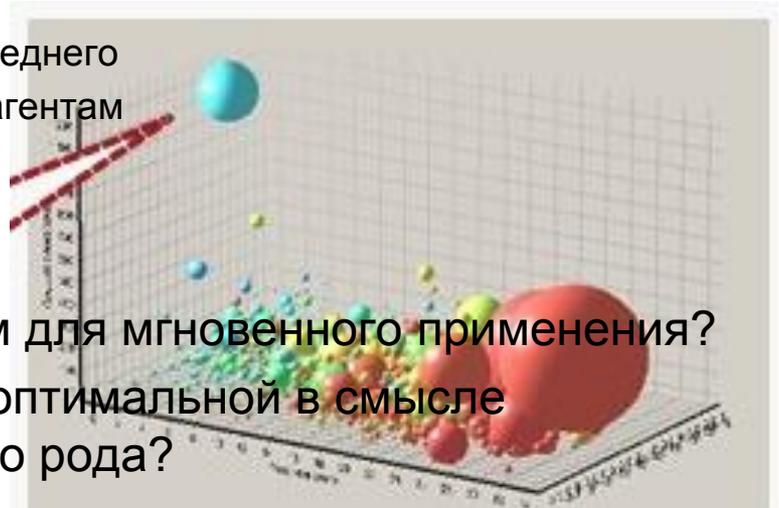
Нестандартные сделки

Классификация нарушений



Численные алгоритмы выявления

- Существует ли универсальный метод выявления нестандартных сделок применимый для всех классов активов?
- Какие показатели являются важными для рассмотрения?
 - Цена / доходность
 - Объем / прирост объемов / отклонение от среднего
 - Концентрация сделок во времени / по контрагентам
 - Поведение связанных бумаг, производных
 - Поведение относительно индекса и отрасли
 - Другие
- Может ли он быть достаточно простым для мгновенного применения?
- Может ли численная процедура быть оптимальной в смысле соотношения ошибок первого и второго рода?
- Необходима ли постоянная калибровка или параметры модели фиксированы?
- Классы численных алгоритмов: 1) Простое правило 2) Модели временных рядов 3) Прочие (непараметрические модели и алгоритмы)



Методы на основе анализа временных рядов

■ Пример: Minenna (2003).

- Объект применения метода: акции
- Параметры (дневные) : доходность, объем торгов, концентрация рынка (сделок) во времени
- Модель: процесс арифметической диффузии (параметр - доходность)

$$dR_t = q(\mu - R_t) dt + \sigma dW_t$$

$$R_t \sim N \left((R_s - \mu)e^{-q(t-s)} + \mu; \sqrt{\frac{\sigma^2}{2q} (1 - e^{-2q(t-s)})} \right)$$

- Калибровка – оценка параметров модели за 15 предшествующих дней до текущего (rolling basis)
- Критерий сигнала – выход за границы доверительного интервала при прогнозировании на один шаг вперед

$$R_t \notin (R_{\text{inf}}; R_{\text{sup}})$$

$$R_{\text{inf}} = \mu - z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma^2}{2q} (1 - e^{-2q})} + (R_{t-1} - \mu)e^{-q}$$

$$R_{\text{sup}} = \mu + z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma^2}{2q} (1 - e^{-2q})} + (R_{t-1} - \mu)e^{-q}$$

Методы на основе анализа временных рядов

■ Пример: Cholewinski (2006).

- Объект применения метода: акции
- Цель метода - выявление нестандартной активности как сигнала наличия манипулятора или незаконной инсайдерской торговли
- Параметры: доходность (переменный временной интервал, в т.ч. Внутри дня)
- Модель: рыночная модель с AR-компонентой и GARCH остатками

$$R_t = \alpha + \beta R_{mt} + \rho R_{t-1} + \gamma R_{m,t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \text{NID}(0, \sigma_t^2)$$
$$\sigma_t^2 = \omega_0 + \omega_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \omega_2 \sigma_{t-1}^2,$$

- Калибровка – оценка параметров модели на предшествующем интервале
- Критерий сигнала – выход за границы 95% доверительного интервала
- Оценка эффективности модели – анализ зарегистрированных случаев.
- Результат - модель позволяет выделить нестандартное поведение на рынке

Метод энтропии выборки

■ Пример: Slama (2008).

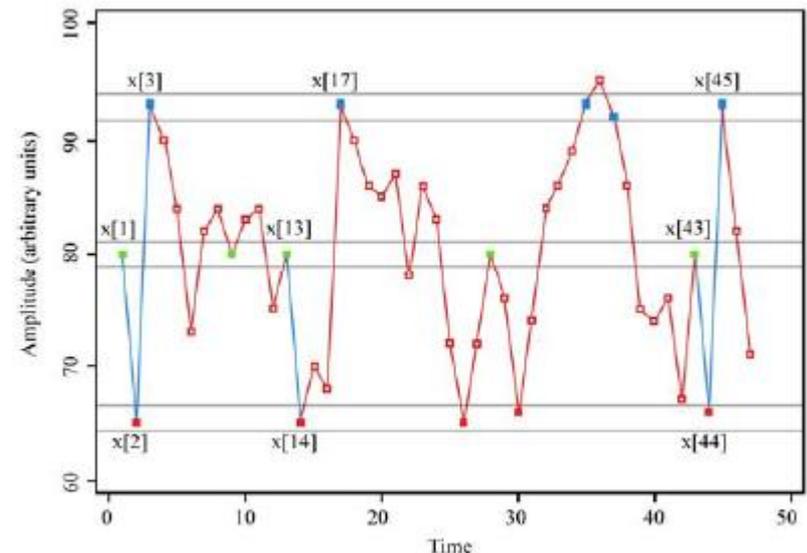
- Объект применения метода: акции
- Цель метода - выявление нестандартной активности как сигнала наличия манипулятора или незаконной инсайдерской торговли
- Параметры: отдельные сделки и их параметры
- Модель: нет (рассмотрено поведение показателя энтропии)

$$X = \{x_1, \dots, x_N\}; \quad u_m(i) = \{x_i, \dots, x_{i+m-1}\}; \quad \text{где } 1 < i < M-m+1.$$

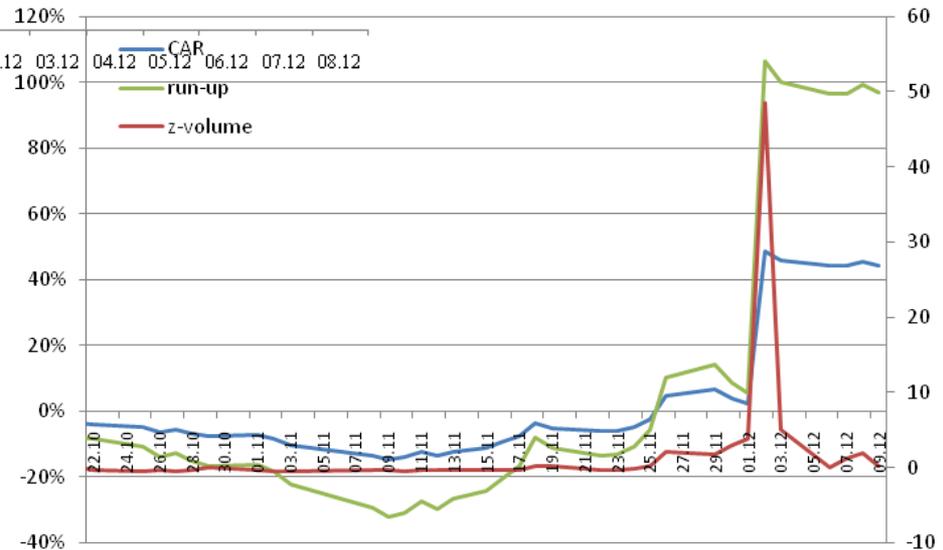
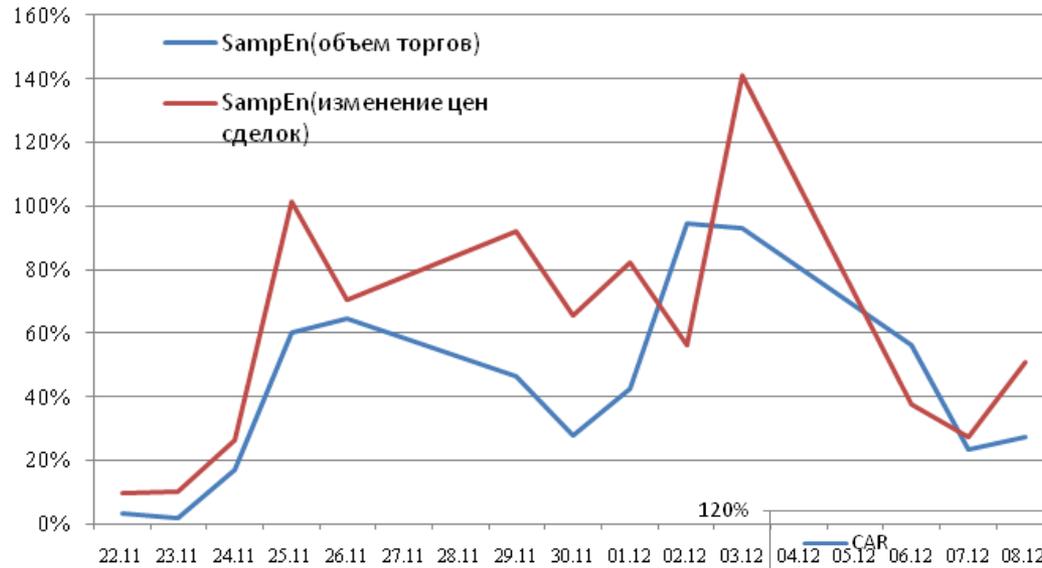
$$A = \sum_{i=1}^{N-m} n(i, m, r) \quad \text{и} \quad B = \sum_{i=1}^{N-m-1} n(i, m+1, r)$$

$$\text{SampEn}(m, r, N) = \log \frac{A}{B}.$$

- Критерий сигнала – отклонение показателя
- Метод требует дополнительного исследования



Метод энтропии выборки



**Метод требует
дополнительного
исследования**

Сравнительная характеристика подходов

	Преимущества	Недостатки
1. Простое правило	<ul style="list-style-type: none">✓ Простой✓ Понятный✓ Не зависит от рассматриваемого врем. интервала	<ul style="list-style-type: none">✓ Линейный✓ Не учитывает структуру рынка✓ Не может быть универсальным (даже для 1 класса Ц/Б)
2. Модели временных рядов	<ul style="list-style-type: none">✓ Мгновенно применим✓ Сигнал подтверждается тестов на значимость✓ Учитывает особенности поведения конкретной бумаги	<ul style="list-style-type: none">✓ Зависит от спецификации модели✓ Зависит от рассматриваемого врем. интервала (разное поведение показателей)
3. Численные алгоритмы <ul style="list-style-type: none">- микроструктурные модели- нейросетевые алгоритмы- прочие	<ul style="list-style-type: none">✓ Учитывает особенности поведения бумаги✓ Не зависят от модели и не предполагают априорное определение структуры данных✓ Могут быть «обучаемыми»	<ul style="list-style-type: none">✓ Не могут быть применены сразу✓ Сигналы могут ввести в заблуждение✓ Требуется «настройки» и «обучения»

Следующие шаги

- Подготовка исследовательской базы
- Разработка моделей и методов их калибровки и оценки качества сигналов, программирование алгоритмов
- Сравнительный тест подходов к выявлению нестандартных сделок на российских данных



- Вопросы