

Сравнительный анализ точности краткосрочных прогнозов биржевых котировок

ЕВСЕЕВ КИРИЛЛ (1 ГРУППА 3 КУРСА ФКФ), МИТРОФАНОВ А.Ю.

Цель работы

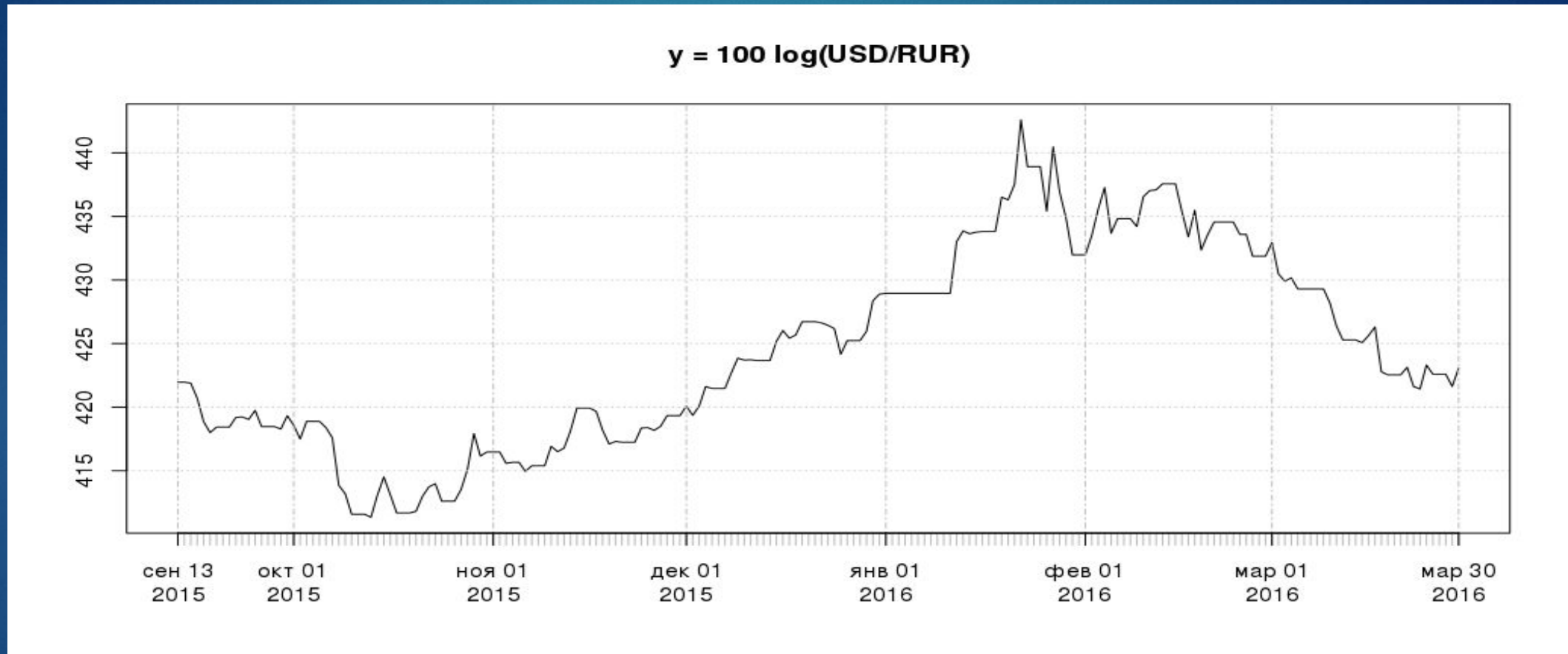
- ▶ В нашем исследовании мы не ставим перед собой цель эмпирической проверки гипотезы эффективного рынка, а лишь более ограниченную – сравнить точности прогнозов котировок трех финансовых активов с помощью семи современных методов прогнозирования, одним из которых является “наивный” прогноз, осуществляемый по последнему наблюдаемому значению.

Сравниваемые активы

- ▶ 1) официальный курс доллара США (USD) ЦБ РФ
- ▶ 2) официальный курс белорусского рубля (BYR) ЦБ РФ
- ▶ 3) фондовый индекс Standard&Poor's 500 (S&P500).

- ▶ Для всех трех активов были использованы дневные значения (для SP500 цена закрытия) за период с 13 сентября 2015 г. по 30 марта 2016 г. включительно. Для дней, для которых котировки не обновлялись, были использованы значения за предыдущие дни, в результате чего длина каждого из рядов составила 200 наблюдений. Значения котировок были пересчитаны в относительную шкалу путем логарифмирования с последующим умножением на 100, поскольку для инвестора важны лишь относительные изменения котировок, а масштабирование позволяет интерпретировать изменения котировок в процентах

Официальный обменный курс доллара США ЦБ РФ за период с 13.09.2015 по 30.03.2016, преобразованный с помощью функции $100 \times \log(\cdot)$.



Методы прогнозирования

- ▶ Наивный прогноз
- ▶ Среднее значение
- ▶ Линейный тренд
- ▶ Авто – ARIMA
- ▶ экспоненциальное сглаживание – модель пространства состояний
- ▶ модель TBATS
- ▶ Нейросетевая модель нелинейной авторегрессии

Метод оценки точности прогноза

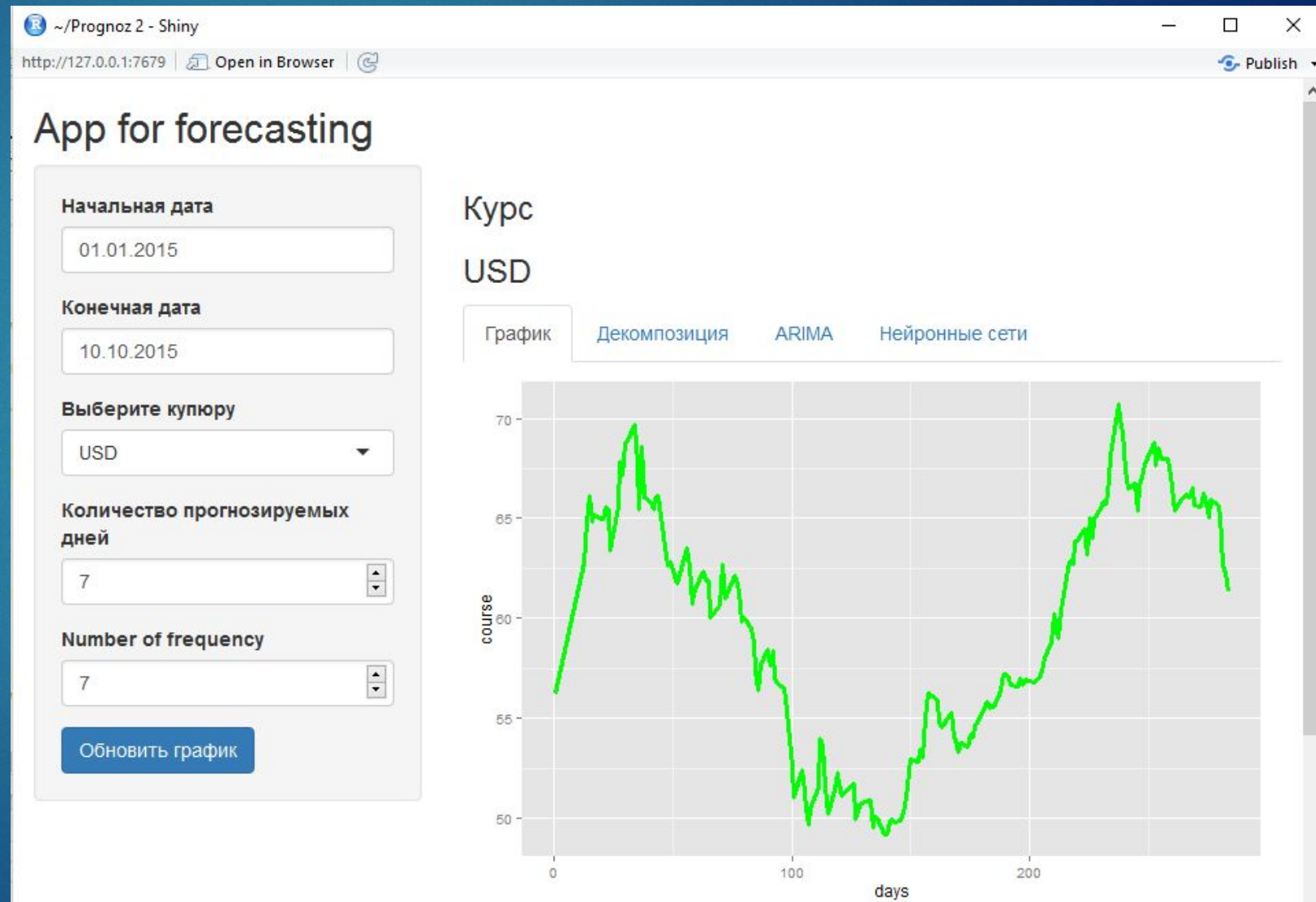
- ▶ В нашем исследовании мы использовали меру точности, которая, по нашему мнению, легче поддается интерпретации. Эта мера вычисляется следующим образом:
 - вычисляются разности наблюдаемых значений ряда (после описанного выше преобразования!) и соответствующих прогнозных значений;
 - определяются 5-й и 95-й процентиля распределения этих значений;
 - если нулевое значение заключено между этими процентилями, в качестве меры точности прогнозов принимается максимум из абсолютных значений этих процентов, в противном случае погрешность прогноза принимается равной бесконечности.

Результаты

| USD | | | | BYR | | | | S&P500 | | | |
|-------|-------|-------------|---------|-------|-------|-------------|---------|--------|-------|--------------|---------|
| fcHor | fcLen | Model | errsize | fcHor | fcLen | Model | errsize | fcHor | fcLen | Model | errsize |
| 3 | 13 | last_value | 3,41939 | 3 | 13 | last_value | 2,66223 | 3 | 13 | last_value | 2,51019 |
| 5 | 13 | last_value | 4,19607 | 5 | 13 | auto_arima3 | 3,37521 | 5 | 13 | last_value | 3,15003 |
| 8 | 13 | last_value | 5,41281 | 8 | 13 | ets | 4,09691 | 8 | 13 | auto_arima3 | 4,33507 |
| 13 | 13 | last_value | 6,73272 | 13 | 13 | last_value | 5,86085 | 13 | 13 | nnetar | 6,15606 |
| 21 | 13 | last_value | 8,91069 | 21 | 13 | last_value | 7,83212 | 21 | 13 | last_value | 6,98543 |
| 3 | 21 | last_value | 3,5397 | 3 | 21 | last_value | 2,71591 | 3 | 21 | last_value | 2,46195 |
| 5 | 21 | ets | 4,28461 | 5 | 21 | last_value | 3,59844 | 5 | 21 | last_value | 3,15528 |
| 8 | 21 | last_value | 5,07987 | 8 | 21 | ets | 4,27689 | 8 | 21 | ets | 4,37962 |
| 13 | 21 | last_value | 6,57814 | 13 | 21 | last_value | 5,93021 | 13 | 21 | tbats | 6,19749 |
| 21 | 21 | last_value | 8,96672 | 21 | 21 | ets | 7,84178 | 21 | 21 | last_value | 7,17192 |
| 3 | 34 | ets | 3,54743 | 3 | 34 | last_value | 2,51283 | 3 | 34 | ets | 2,50111 |
| 5 | 34 | auto_arima3 | 4,37275 | 5 | 34 | ets | 3,11755 | 5 | 34 | last_value | 3,16386 |
| 8 | 34 | last_value | 4,86924 | 8 | 34 | last_value | 4,14814 | 8 | 34 | ets | 4,44319 |
| 13 | 34 | last_value | 6,36421 | 13 | 34 | last_value | 5,98223 | 13 | 34 | last_value | 6,77588 |
| 21 | 34 | last_value | 9,18279 | 21 | 34 | last_value | 7,84178 | 21 | 34 | linear_trend | 8,20553 |
| 3 | 55 | ets | 3,54064 | 3 | 55 | last_value | 2,52239 | 3 | 55 | last_value | 2,53372 |
| 5 | 55 | ets | 4,21114 | 5 | 55 | ets | 3,1402 | 5 | 55 | ets | 3,34661 |
| 8 | 55 | last_value | 4,87179 | 8 | 55 | last_value | 4,20019 | 8 | 55 | last_value | 4,58014 |
| 13 | 55 | last_value | 6,54463 | 13 | 55 | last_value | 6,10499 | 13 | 55 | last_value | 6,87278 |
| 21 | 55 | last_value | 9,41058 | 21 | 55 | last_value | 7,84178 | 21 | 55 | last_value | 8,91972 |
| 3 | 89 | last_value | 3,6887 | 3 | 89 | last_value | 2,6275 | 3 | 89 | ets | 2,68077 |
| 5 | 89 | ets | 4,16537 | 5 | 89 | last_value | 3,71475 | 5 | 89 | ets | 3,28815 |
| 8 | 89 | last_value | 4,90753 | 8 | 89 | last_value | 4,43681 | 8 | 89 | last_value | 5,79462 |
| 13 | 89 | ets | 7,3416 | 13 | 89 | last_value | 6,42951 | 13 | 89 | last_value | 6,98261 |
| 21 | 89 | ets | 9,60557 | 21 | 89 | ets | 7,85948 | 21 | 89 | tbats | 9,05678 |

Дальнейшее развитие

- ▶ Помимо разработки самих функций, нами так же был написан небольшой интерфейс для более простого, с точки зрения простого пользователя, использования данных методов.
- ▶ Интегрировано использование Microsoft Excel в R, что позволяет расширить возможности прогнозирования.





- ▶ Нефтяные ряды, в сравнении с курсами валют, имеют некоторую последовательность в падении и росте цен, в связи с этим нейронные сети на длительных прогнозах показывают неплохой результат, а ARIMA справляется с краткосрочными прогнозами.

Однако постоянного результата ни тот ни другой не дают; требуется дальнейшее изучение и разработка более индивидуальных и точных моделей прогнозирования рядов.

К этому относится и прогнозирование рядов, интегрированных с Excel. Относительно неплохие результаты дало прогнозирование рядов, взятых после проведения факторного анализа финансового отчета компании «Лукойл»

Имя файла

Tableend.xlsx

Выберите ряд

Цена на 92 бенз

Дальность прогноза

3

Number of frequency

4

Обновить график

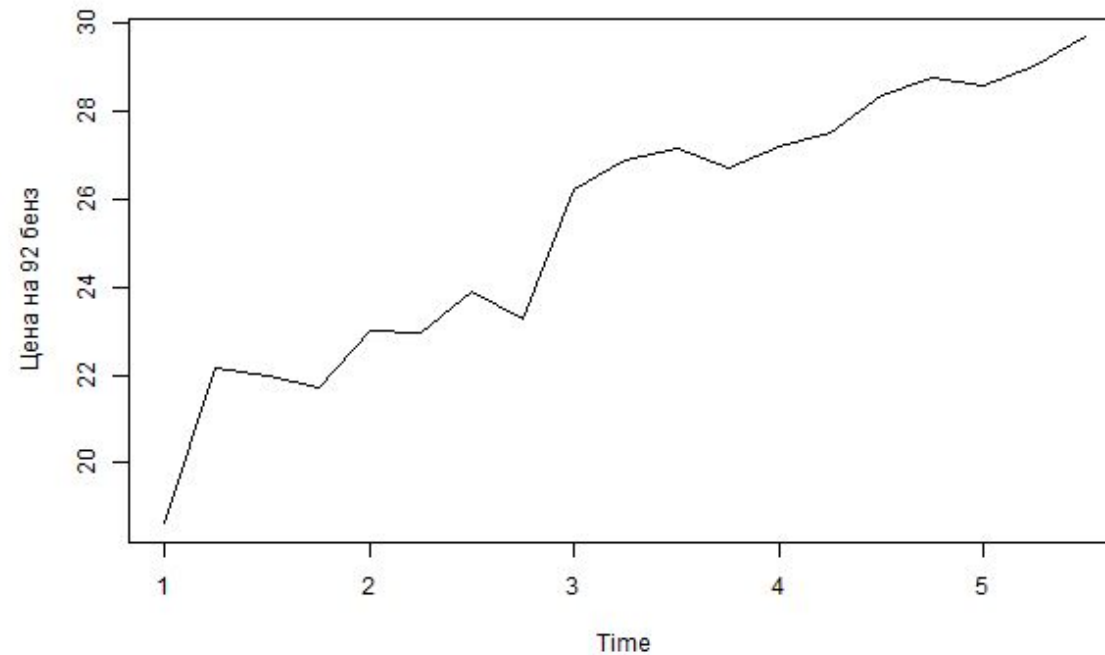
Факторный анализ

График

Декомпозиция

ARIMA

Нейронные сети



Интеграция с Excel

ВЫВОДЫ

- ▶ Подтверждается теория Альфреда Коуза относительно курсов валют и фондовых индексов: поведение курса в большей степени соответствует свободному блужданию
- ▶ Все семь методов дали результат между 5 и 95 процентилями, что означает успешность проведения работы
- ▶ Развитие моделей прогнозирования имеет место быть, и может приносить пользу