

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова**

**Факультет** Математической экономики, статистики и информатики

**Направление** Прикладная математика и информатика

**Профиль** Общий

**Кафедра** Математических методов в экономике

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**по дисциплине**

**«Эконометрика и эконометрическое моделирование»**

**на тему**

**Тема: «Моделирование и прогнозирование курса акций «The Coca-Cola Company» с учетом риска повышенной волатильности»**

**Москва, 2018**

**Выполнена:**  
студентом 434 группы  
очной формы обучения  
Эль-Айяссом Дани  
Валидом

**Научный руководитель:**  
д.э.н., профессор  
Тихомиров Н.П.  
к.э.н. Ильясов Д.Ф.

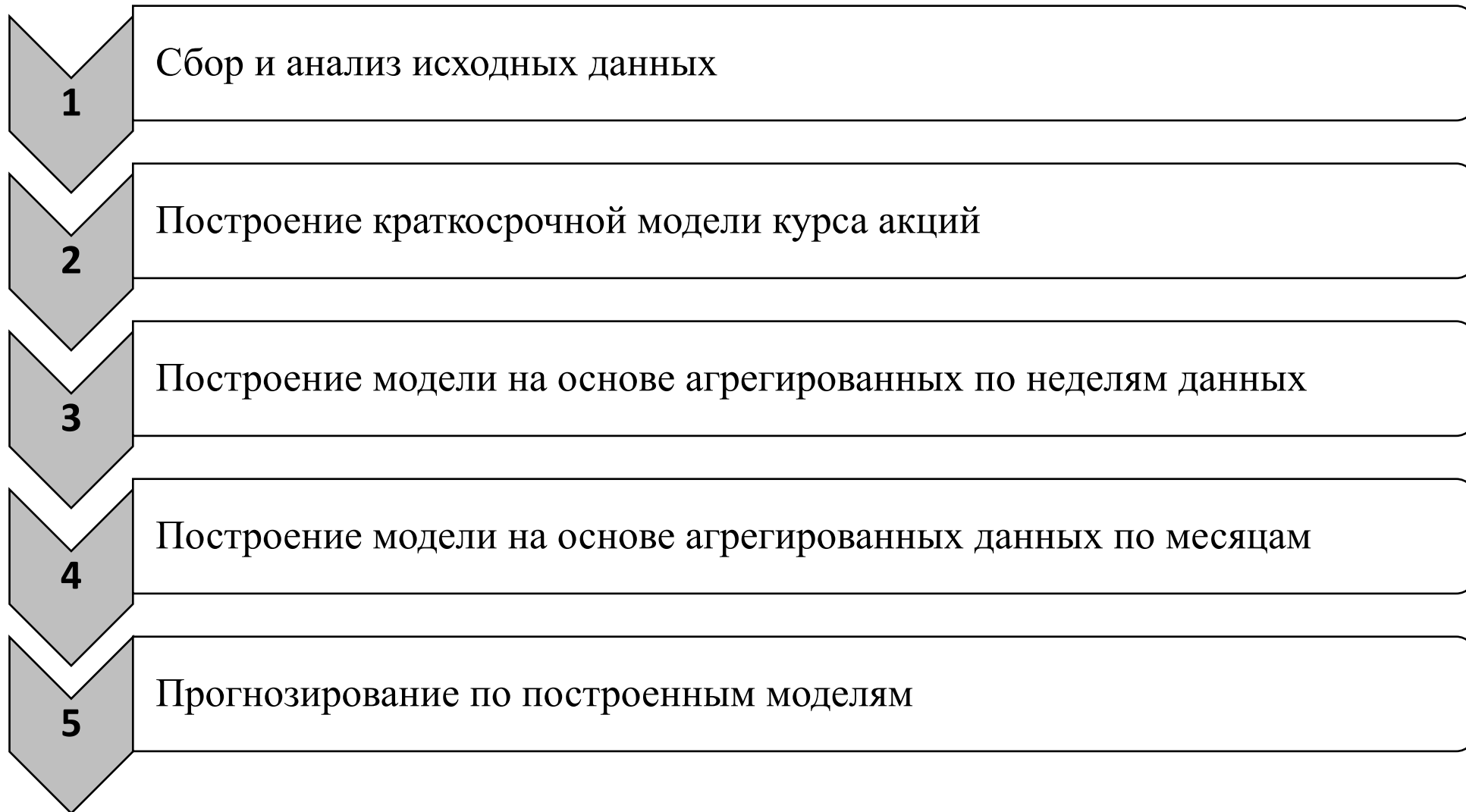
# Введение

*Целью* данной работы является выявление закономерности в изменении курса акций «The Coca-Cola Company», построение достоверной модели и прогнозирование указанного показателя с учетом риска изменчивости цены.

*The Coca-Cola Company*

# Введение

## Задачи курсовой работы



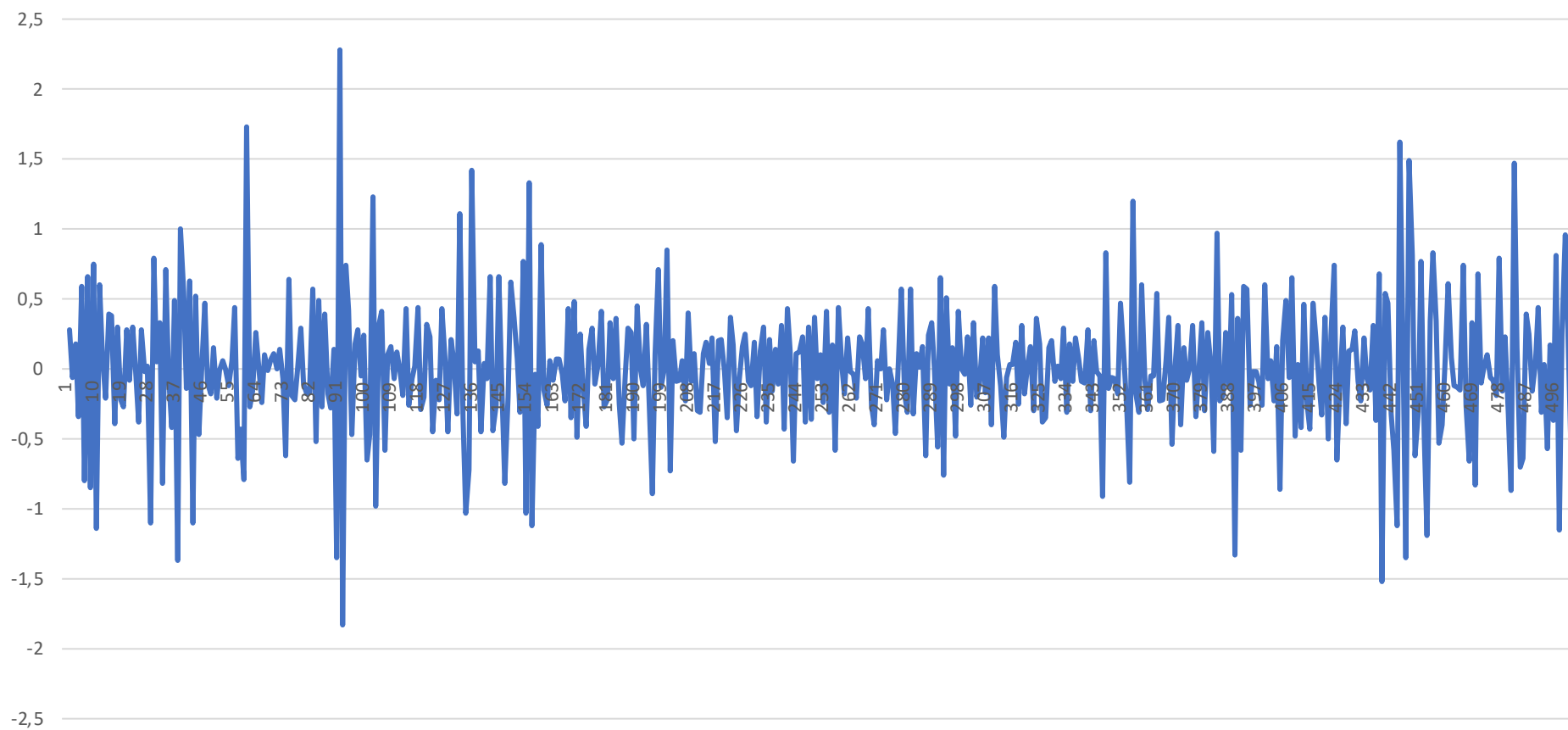
# Моделирование в краткосрочной перспективе

Исходный ряд "The Coca-Cola Company"



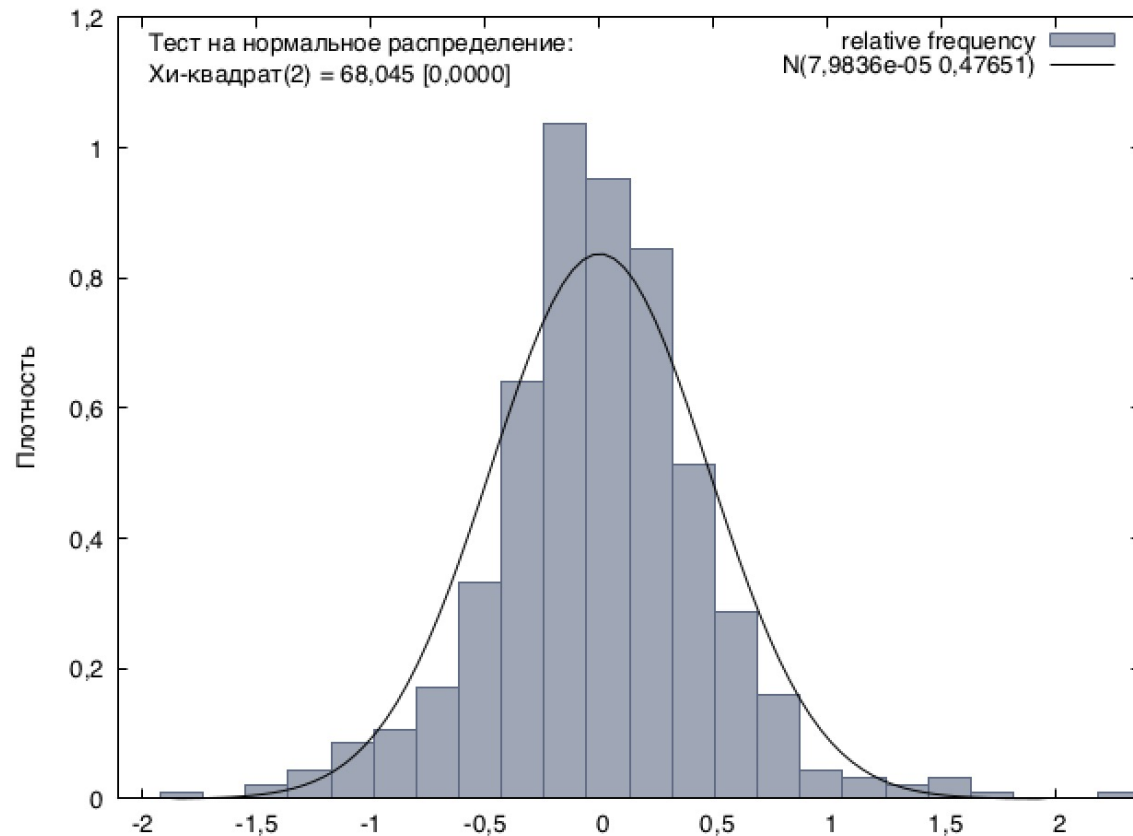
# Моделирование в краткосрочной перспективе

Получен ряд вторых разностей, который  
является стационарным



# Характеристики и распределение ряда вторых разностей

## Распределение ряда

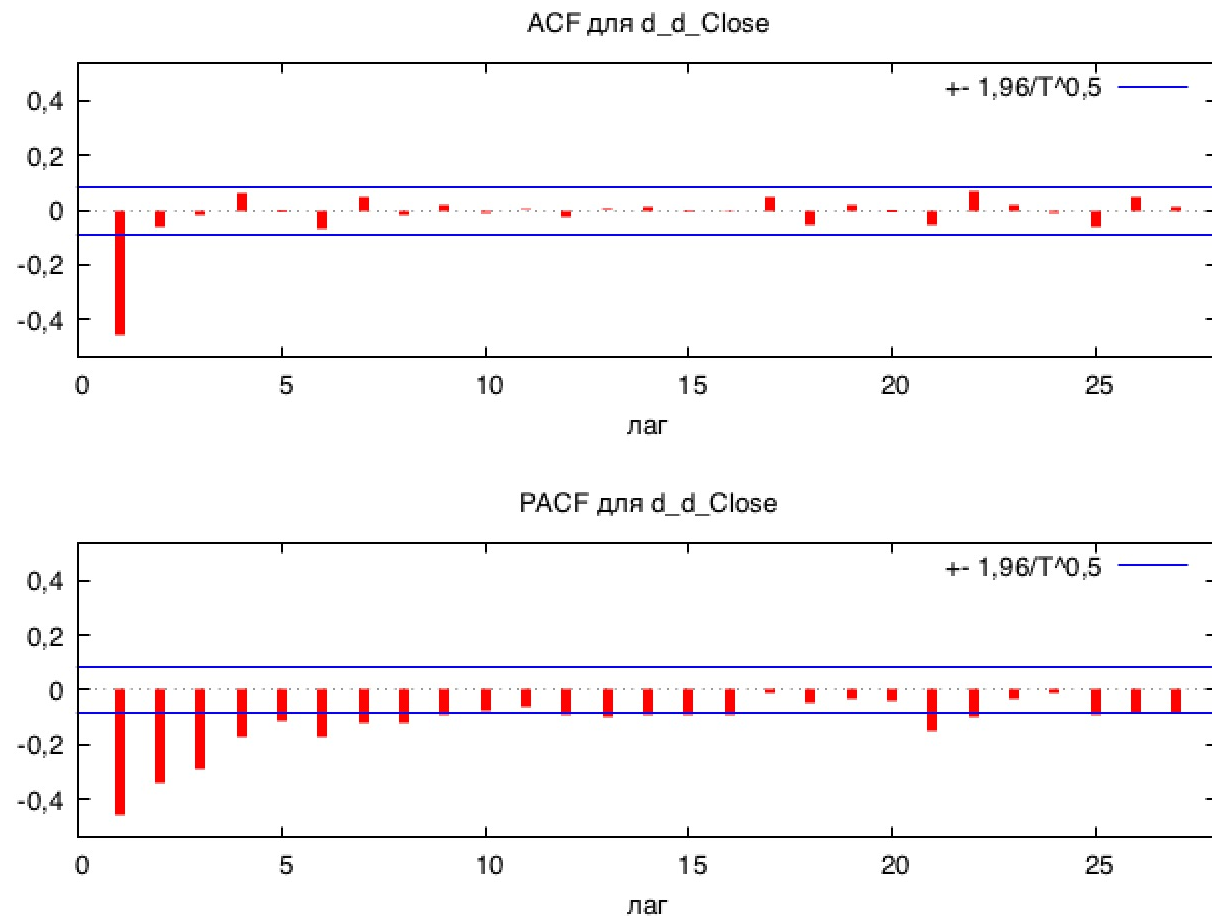


## Характеристики ряда

Описательная статистика, наблюдения 2016-05-02 – 2018-04-30 для переменной 'd\_d\_Close' (использовано 501 наблюдений)

Среднее	7,9836e-05
Медиана	-0,0099950
Минимум	-1,8300
Максимум	2,2800
Стандартное отклонение	0,47651
Вариация	5968,6
Асимметрия	0,15914
Эксцесс	2,2680
5% перцентиль	-0,80900
95%-перцентиль	0,74000
Interquartile range	0,53000
Пропущенные наблюдения	2

# Автокорреляционная функция



Ряд вторых разностей (стационарный) не является «белым шумом», а значит его можно замоделировать с помощью ARIMA. График ВАФ и ЧАФ внешне напоминает МА(1) с положительным коэффициентом ( $\beta_1 > 0$ ).

ВАФ и ЧАФ ряда вторых разностей

# Модель ARIMA(0,2,1)

$$z_t = \beta_0 - \beta_1 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$z_t = \Delta^2 y_t = y_t - 2y_{t-1} + y_{t-2}$$

$$y_t = 2y_{t-1} - y_{t-2} + \beta_0 - \beta_1 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$y_t = 2y_{t-1} - y_{t-2} + 0,00015 - 0,9872 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

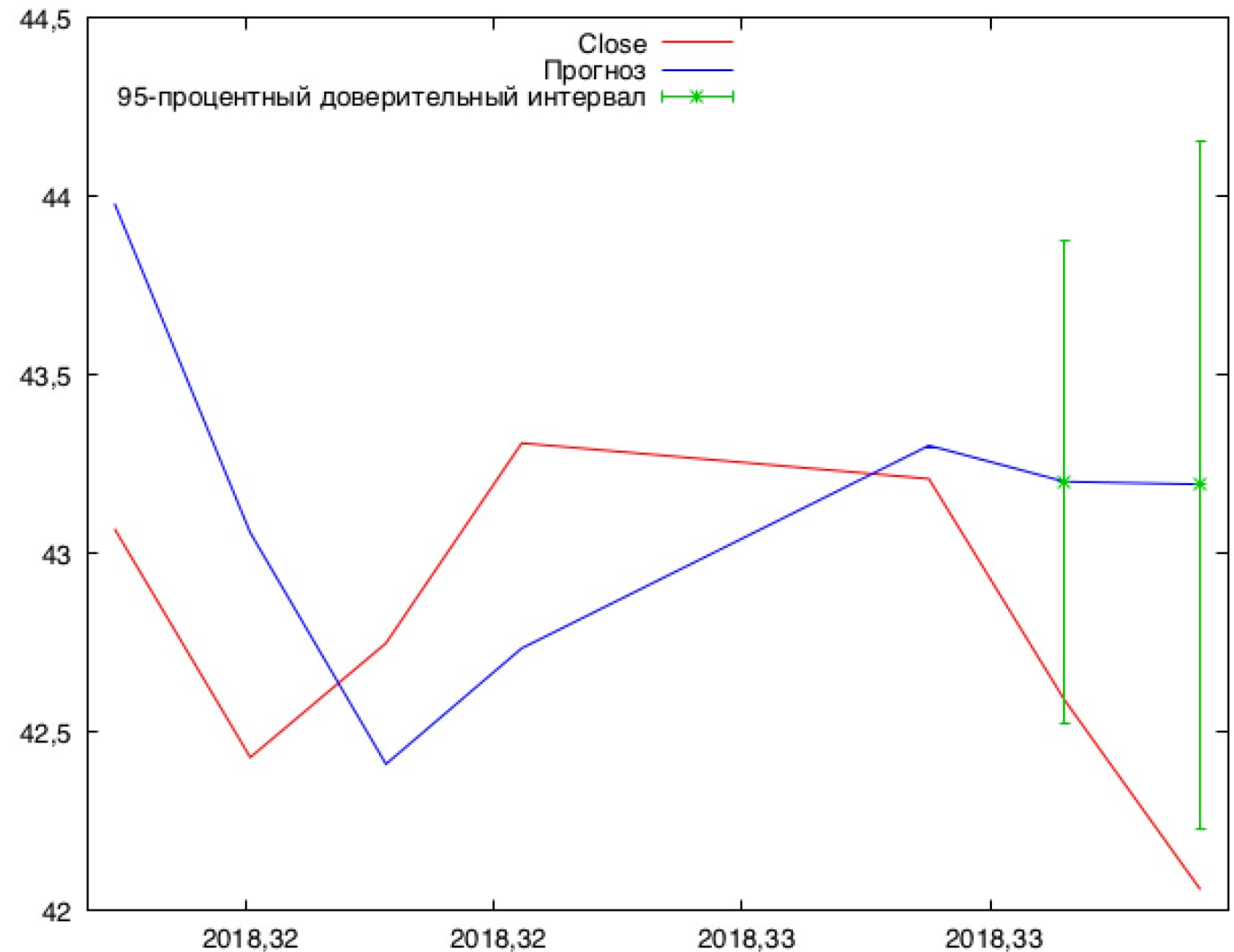


Ряд ошибок модели  
ARIMA(0,2,1) обладает  
свойствами «белого  
шума».



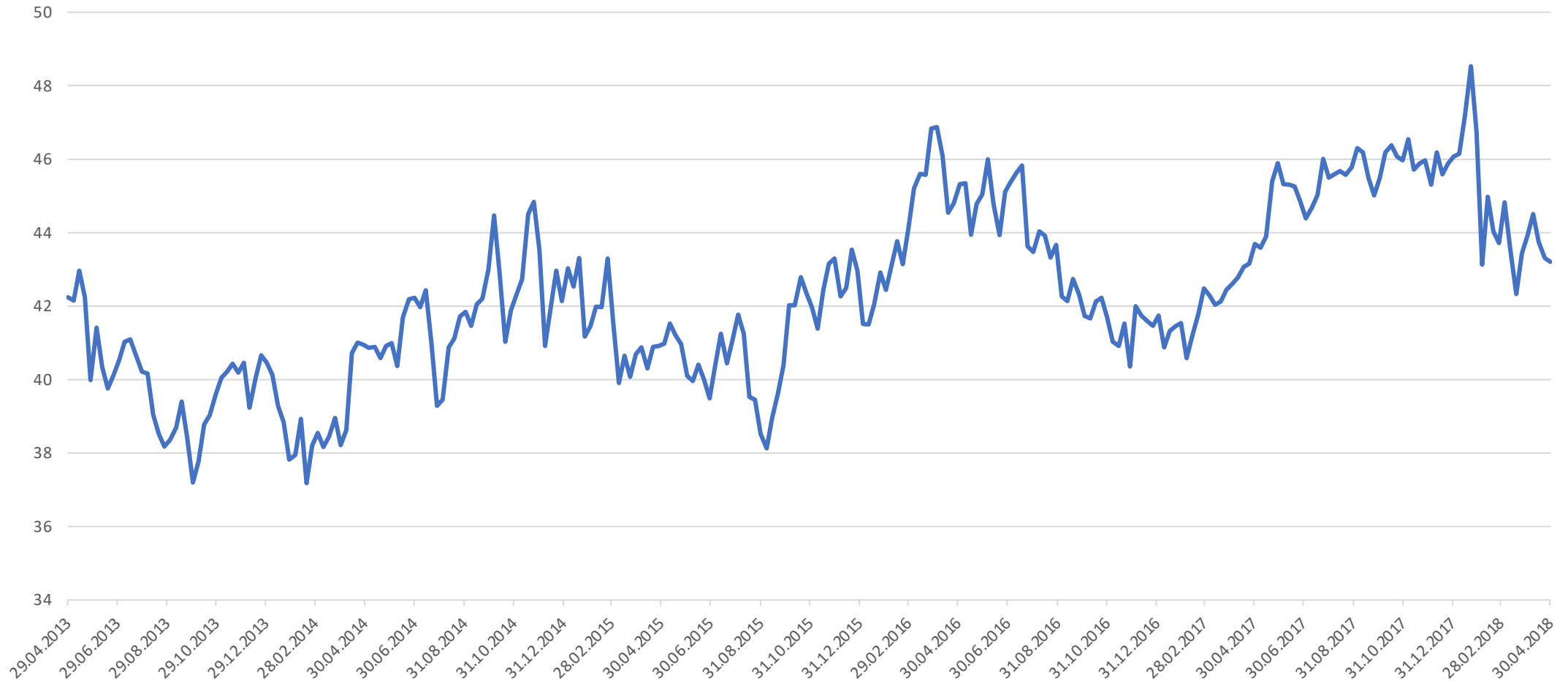
# Моделирование в краткосрочной перспективе

	Границы 95% доверительного интервала прогноза	
	01.05.2018	02.05.2018
Прогноз	43,20	43,19
Нижняя	42,53	42,23
Верхняя	43,88	44,16
Факт	42,59	42,06



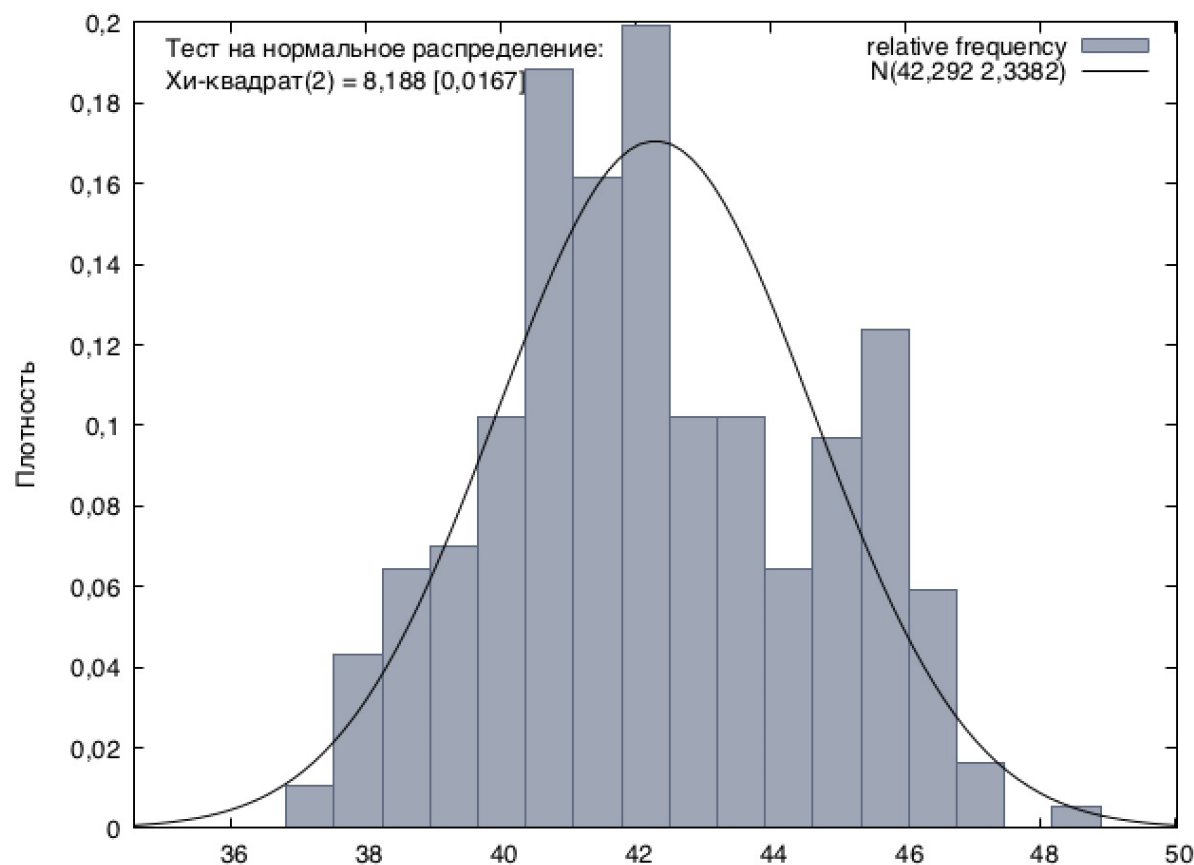
# Моделирование в среднесрочной перспективе

Агрегированный по неделям ряд



# Характеристики и распределение агрегированного по неделям ряда

## Распределение ряда

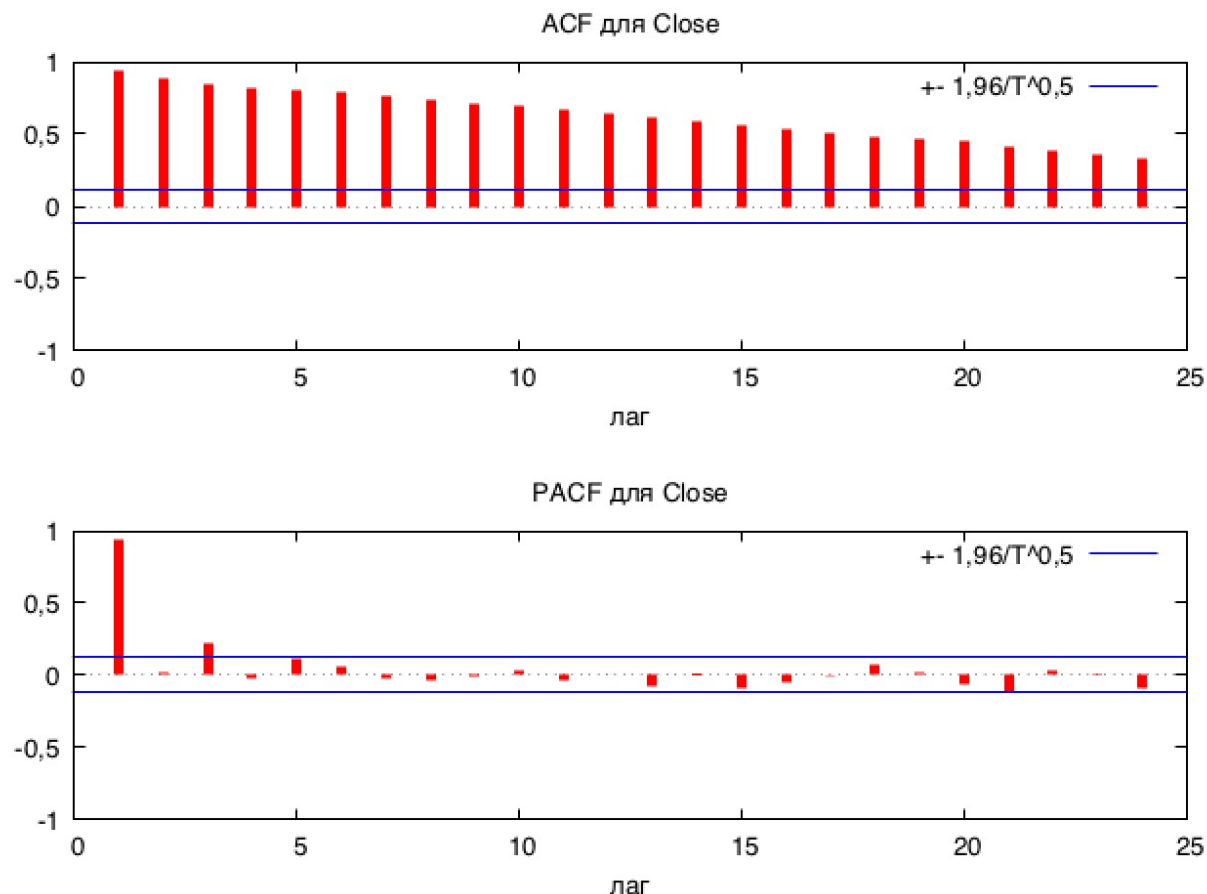


## Характеристики ряда

Описательная статистика, наблюдения 2013-04-29 – 2018-04-30 для переменной 'Close' (использовано 262 наблюдений)

Среднее	42,292
Медиана	42,055
Минимум	37,180
Максимум	48,530
Стандартное отклонение	2,3382
Вариация	0,055286
Асимметрия	0,14879
Экссесс	-0,69284
5% перцентиль	38,452
95%-перцентиль	46,095
Interquartile range	3,2875
Пропущенные наблюдения	0

# Автокорреляционная функция



Модель типа ARIMA можно использовать только в краткосрочной перспективе, поэтому альтернативой является модель с лаговой зависимой переменной.

На основании частной автокорреляционной функции можно предположить, что наш ряд зависит от предыдущих значений с лагом 3.

ВАФ и ЧАФ агрегированного по неделям ряда

# Модель с тремя лаговыми переменными

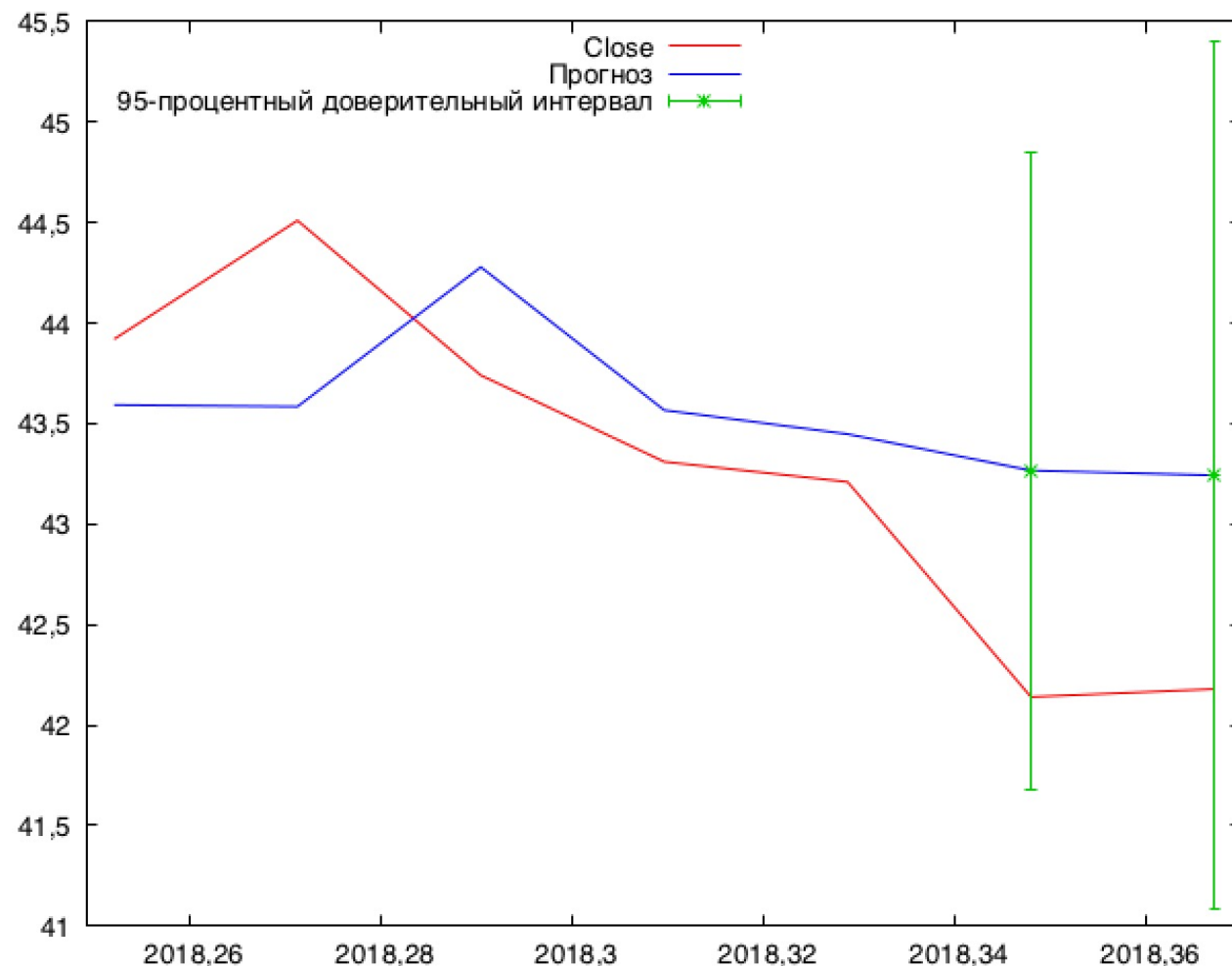
$$\hat{y}_t = 2,03 + 0,92y_{t-1} - 0,19y_{t-2} + 0,22y_{t-3}$$



Ряд ошибок модели с  
тремя лаговыми  
переменными обладает  
свойствами «белого  
шума».

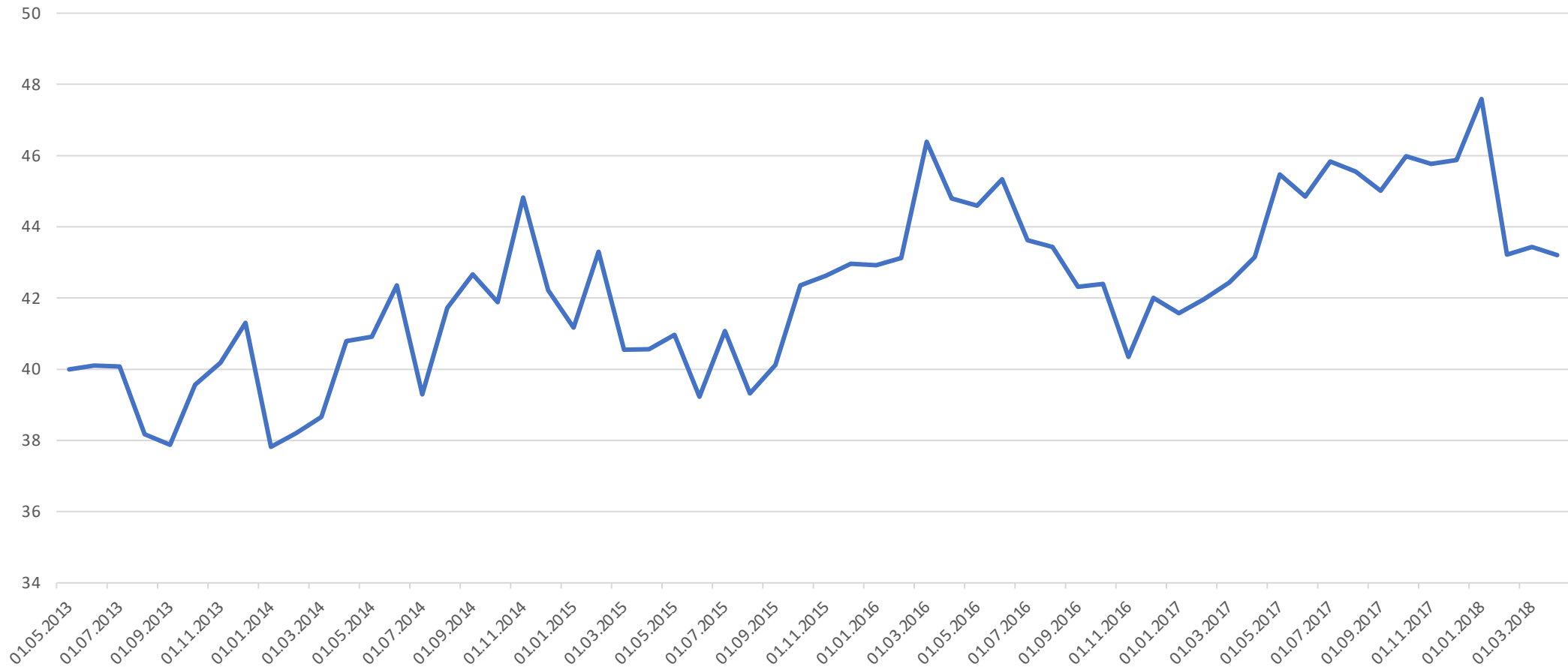
# Моделирование в среднесрочной перспективе

	Границы 95% доверительного интервала прогноза	
	07.05.2018	14.05.2018
Прогноз	43,27	43,24
Нижняя	41,68	41,09
Верхняя	44,85	45,40
Факт	42,14	42,18



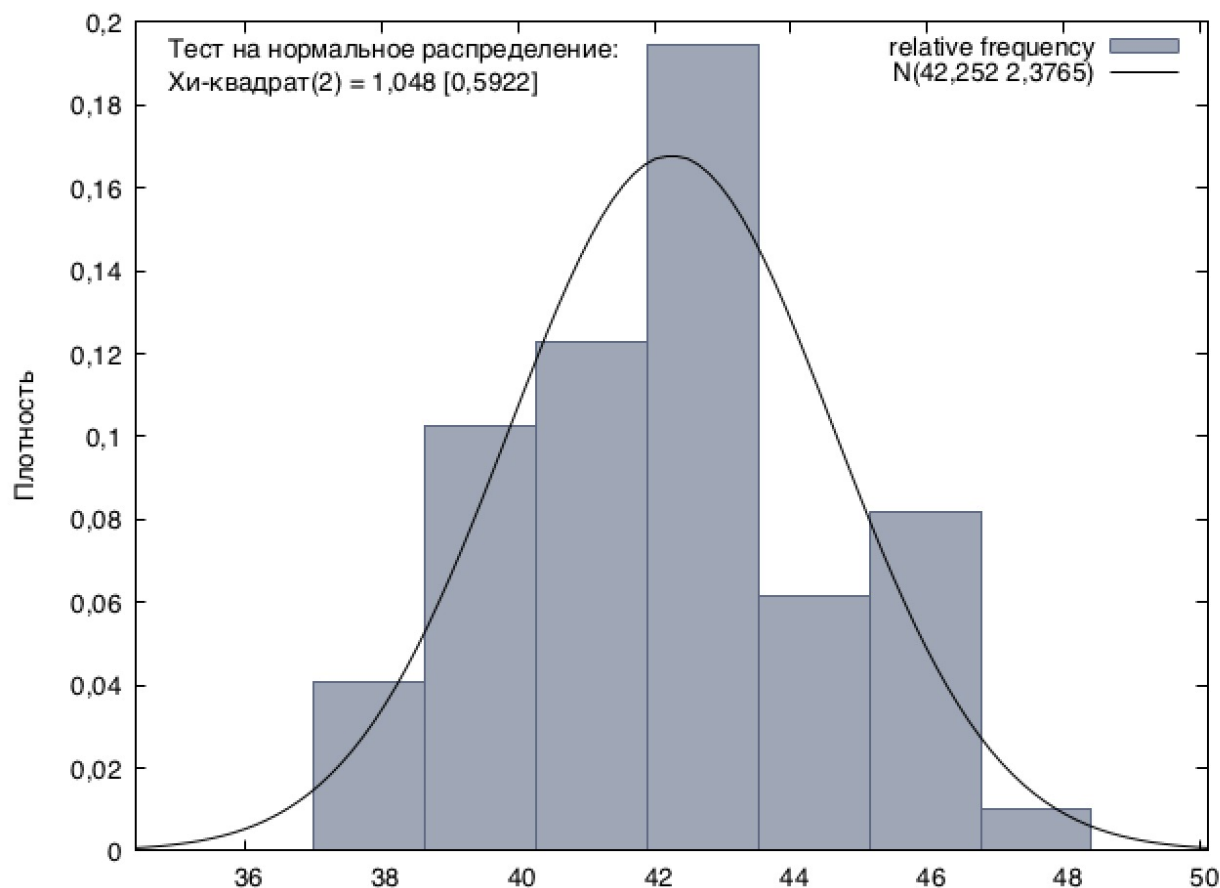
# Моделирование в долгосрочной перспективе

Агрегированный по месяцам ряд



# Характеристики и распределение агрегированного по неделям ряда

## Распределение ряда



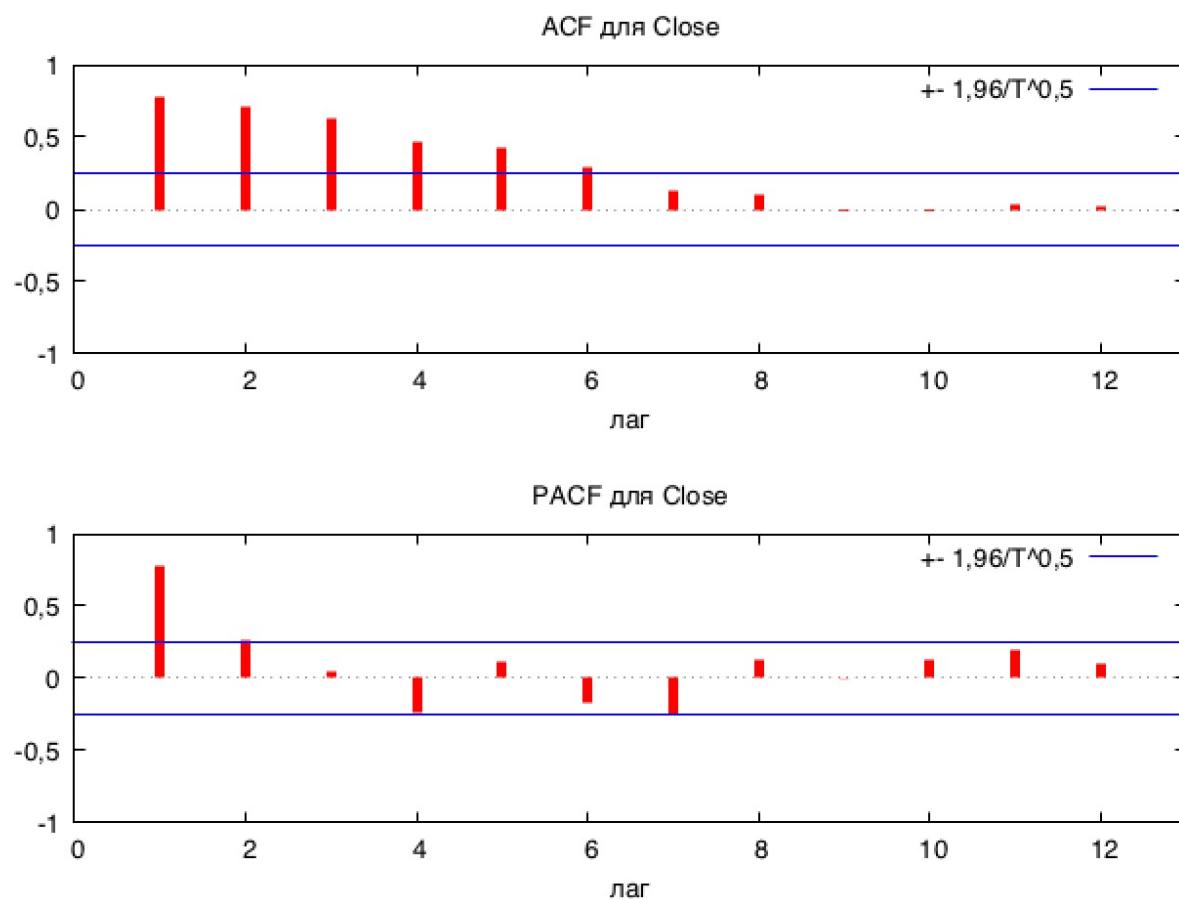
## Характеристики ряда

Описательная статистика, наблюдения 2013:05 – 2018:04 для переменной 'Close' (использовано 60 наблюдений)

Среднее	42,252
Медиана	42,335
Минимум	37,820
Максимум	47,590
Стандартное отклонение	2,3765
Вариация	0,056246
Асимметрия	0,10114
Экссесс	-0,70908
5% перцентиль	38,181
95%-перцентиль	45,975
Interquartile range	3,1800
Пропущенные наблюдения	0



# Автокорреляционная функция



ВАФ и ЧАФ агрегированного по неделям ряда

Модель типа ARIMA можно использовать только в краткосрочной перспективе, поэтому альтернативой является модель с лаговой зависимой переменной.

На основании частной автокорреляционной функции можно предположить, что наш ряд зависит от предыдущих значений с лагом 2.

# Модель с двумя лаговыми переменными

$$\hat{y}_t = 7,097 + 0,552y_{t-1} + 0,281y_{t-2}$$



Ряд ошибок модели с  
двумя лаговыми  
переменными обладает  
свойствами «белого  
шума».

# Моделирование в долгосрочной перспективе

	Границы 95% доверительного интервала прогноза	
	Май 2018	Июнь 2018
Прогноз	43,19	43,11
Нижняя	40,26	39,77
Верхняя	46,11	46,46
Факт	43,00	43,86

