

# Анализ и прогнозирование гидрологических данных

Павлов Александр Сергеевич

Кафедра Теории Вероятностей и Математической Статистики

12 мая 2015 г.



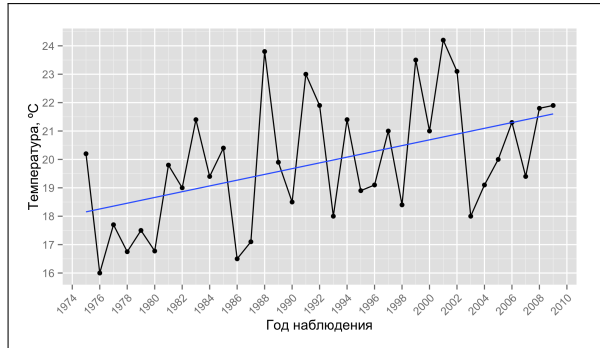
# Постановка задачи

- ▶ Первичный анализ данных
- ▶ Корреляционный анализ
- ▶ Анализ остатков
- ▶ Регрессионный анализ
- ▶ Вариограммный анализ
- ▶ Прогнозирование методом Кригинга



# Исходные данные

Исходные данные получены от учебно-научного центра «Нарочанская биологическая станция им. Г.Г.Винберга» . На рисунке представлена выборка наблюдений за температурой воды в июле месяце в период с 1975 по 2012 годы.

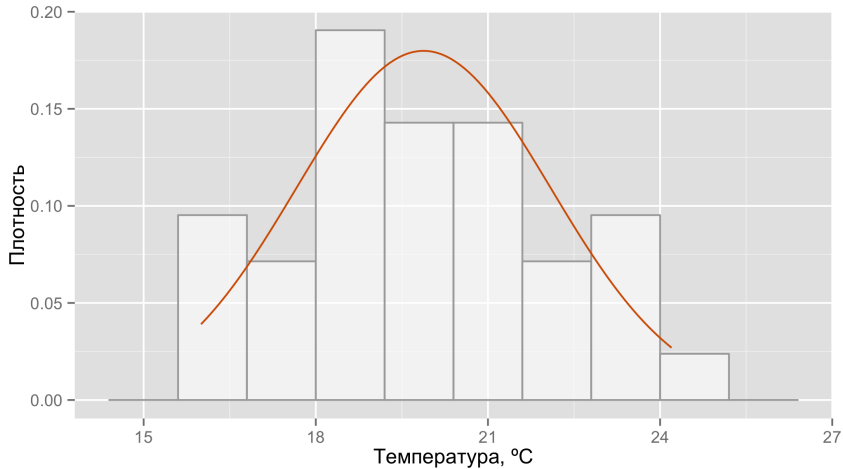


# Основные описательные статистики

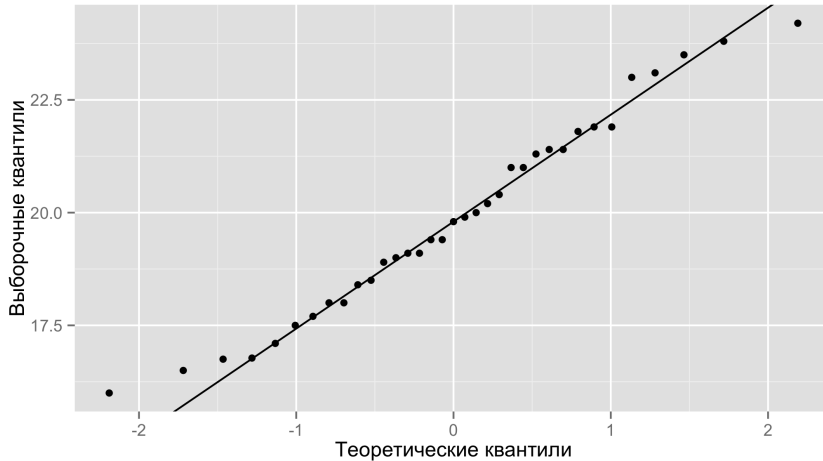
	Значение
Среднее	19.88
Медиана	19.80
Нижний квартиль	18.20
Верхний квартиль	21.40
Минимум	16.00
Максимум	24.20
Размах	8.20
Квартильный размах	3.20
Дисперсия	4.92
Стандартное отклонение	2.22
Коэффициент вариации	24.75
Стандартная ошибка	0.37
Асимметрия	0.18
Ошибка асимметрии	0.40



# Гистограмма наблюдаемых температур

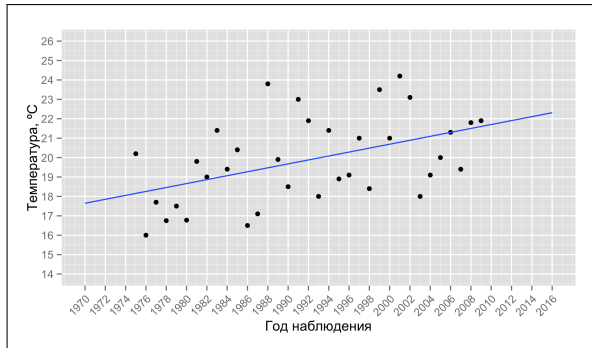


# График квантилей



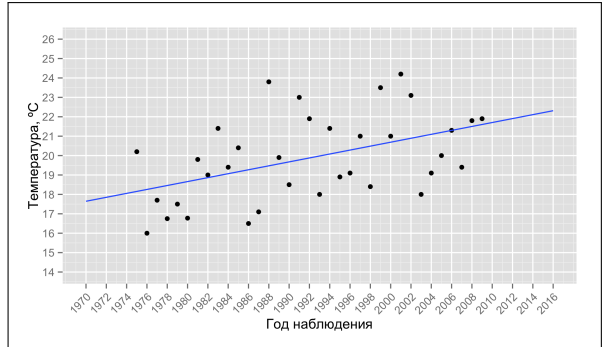
# Диаграмма рассеяния

- ▶ Выборочный коэффициент корреляции:  $r_{xt} = 0.469$



# Диаграмма рассеяния

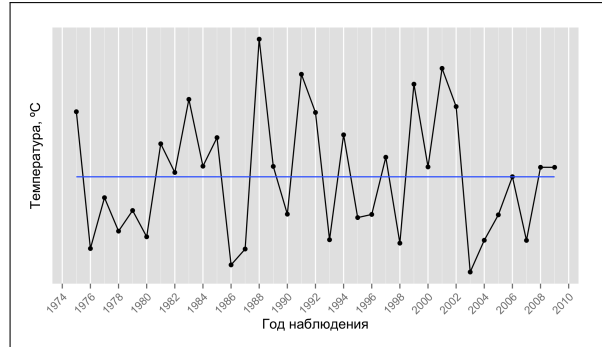
- ▶ Выборочный коэффициент корреляции:  $r_{xt} = 0.469$
- ▶ При уровне значимости  $\alpha = 0.05$  выборочный коэффициент является значимым





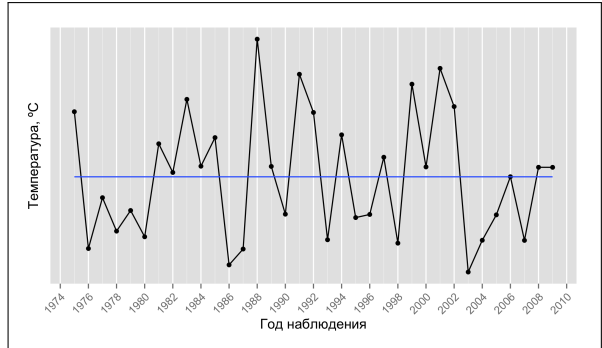
# Временной ряд

- Модель временного ряда:  
 $X = T + E$



# Временной ряд

- ▶ Модель временного ряда:  
 $X = T + E$
- ▶ Уравнение тренда:  $x(t) = at + b = 0.1014t + 18.0521$



# Оценка модели

- ▶ С помощью критерия Стьюдента доказана значимость коэффициентов регрессионной модели



# Оценка модели

- ▶ С помощью критерия Стьюдента доказана значимость коэффициентов регрессионной модели
- ▶ F-критерий Фишера при уровне значимости  $\alpha = 0.05$  показал адекватность модели

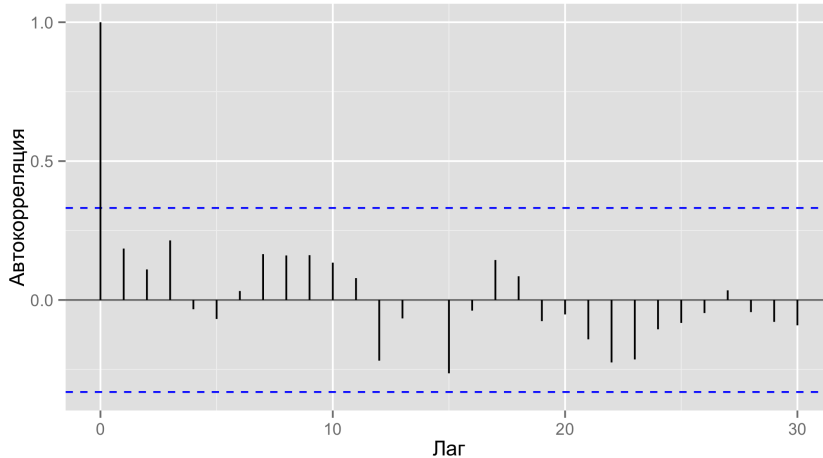


# Оценка модели

- ▶ С помощью критерия Стьюдента доказана значимость коэффициентов регрессионной модели
- ▶ F-критерий Фишера при уровне значимости  $\alpha = 0.05$  показал адекватность модели
- ▶ Точность модели невысока, поскольку коэффициент детерминации  $\eta_{x(t)}^2 = 0.275$



# Автокорреляционная функция



# График экспериментальной вариограммы



# График экспериментальной вариограммы с подобранной моделью

Параметры модели:

- ▶ Модель: Сферическая с эффектом самородков
- ▶ Эффект самородков: 3.82
- ▶ Порог: 4.22
- ▶ Ранг: 4.19





# Прогнозирование методом ординарного кригинга

