

**СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ
К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ
С РЕГУЛЯРНЫМИ ПЕРИОДИЧЕСКИМИ
КОМПОНЕНТАМИ
НА ПРИМЕРЕ ДАННЫХ О ТЕМПЕРАТУРНОМ
РЕЖИМЕ ОЗЕР**

ВОДИЧ
Иван Юрьевич

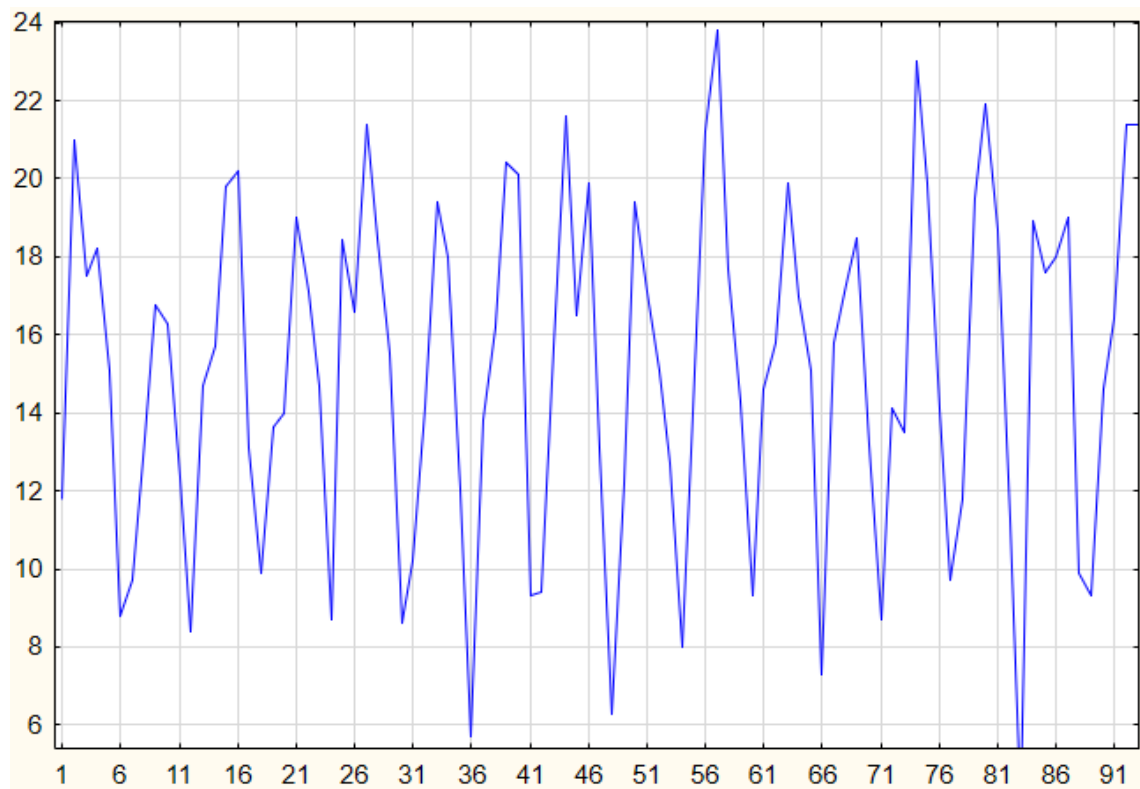


Рисунок 1 — График среднемесячной температуры воды озера за период май — октябрь 1979 – 2012 гг

Размер выборки — 198 элементов

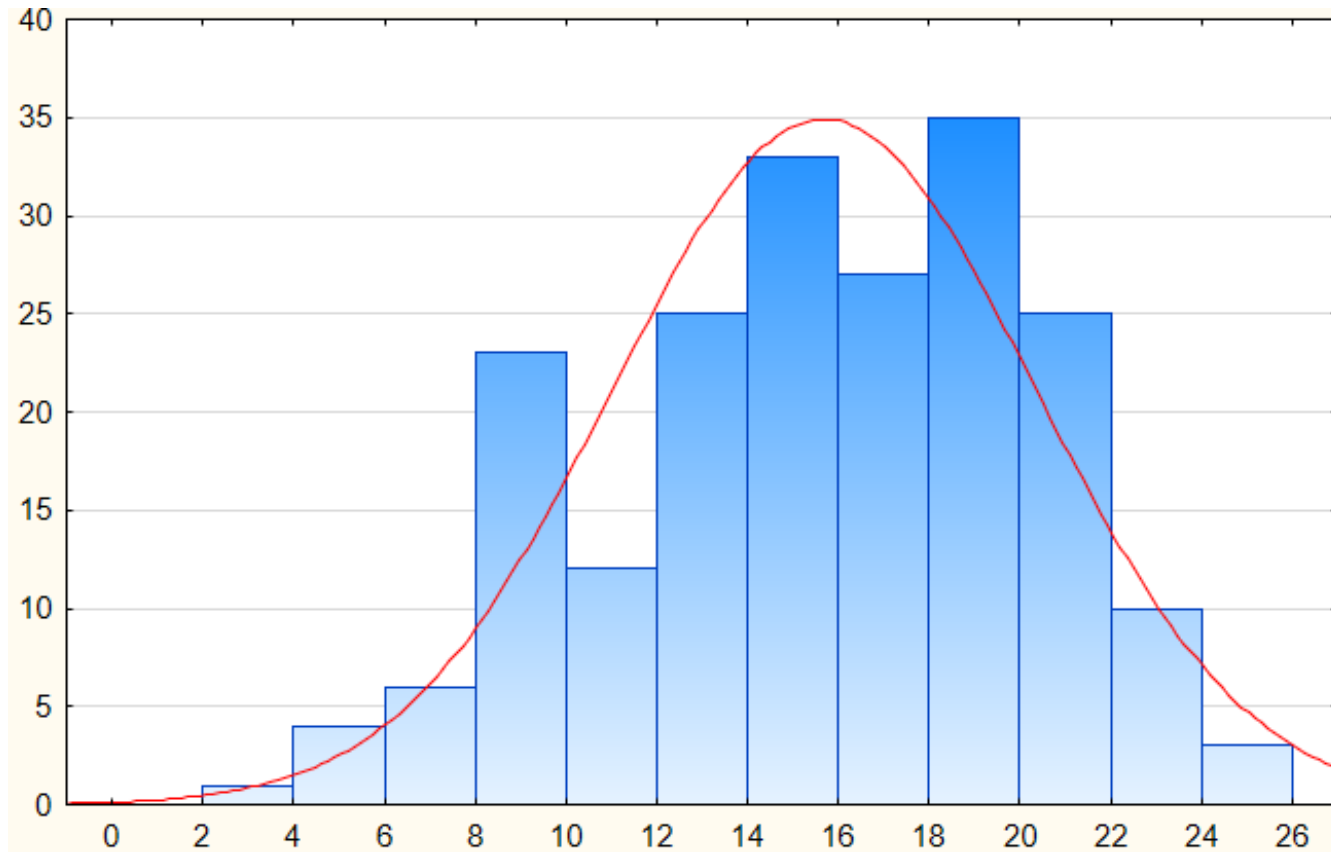


Рисунок 2 — Гистограмма

С уровнем значимости 0.05 приняли гипотезу о нормальном распределении для критериев:
Колмогорова-Смирнова, Лиллифорс, Шапиро-Уилка

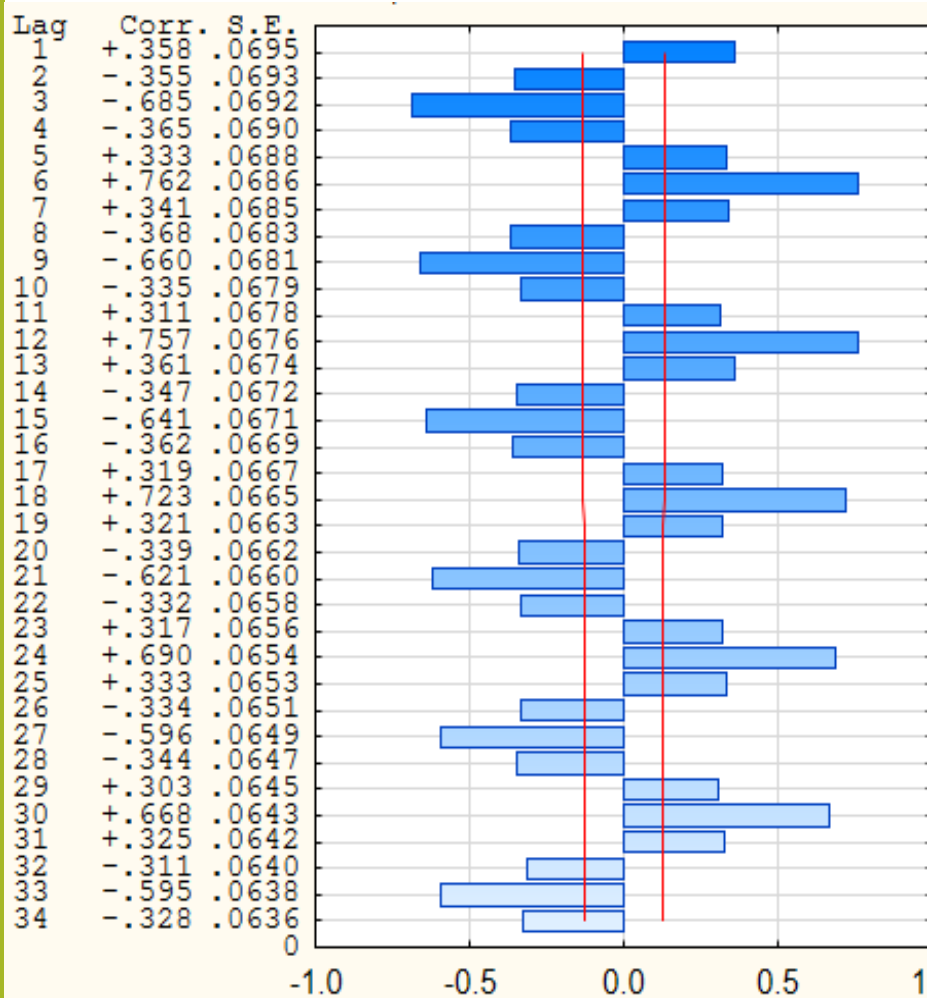


Рисунок 3 — График
корреляционной функции

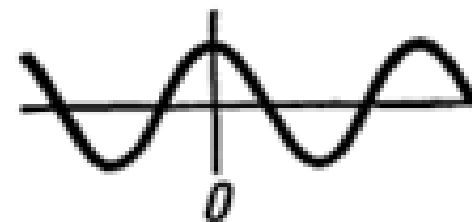


Рисунок 4 — График
корреляционной функции
гармонического процесса 4

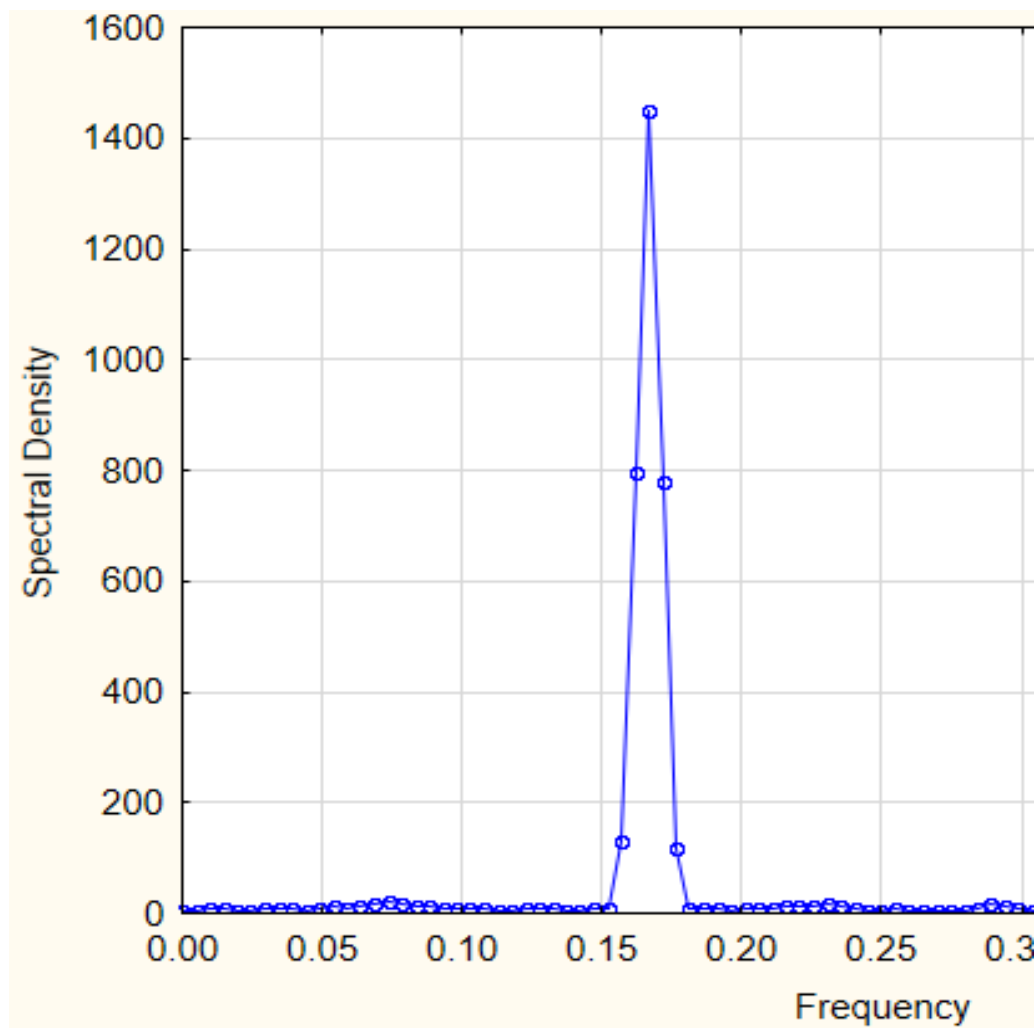


Рисунок 5 — График спектральной плотности

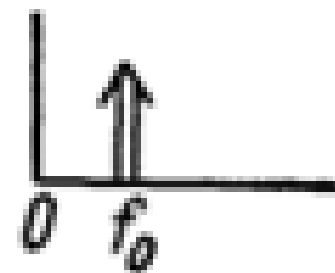
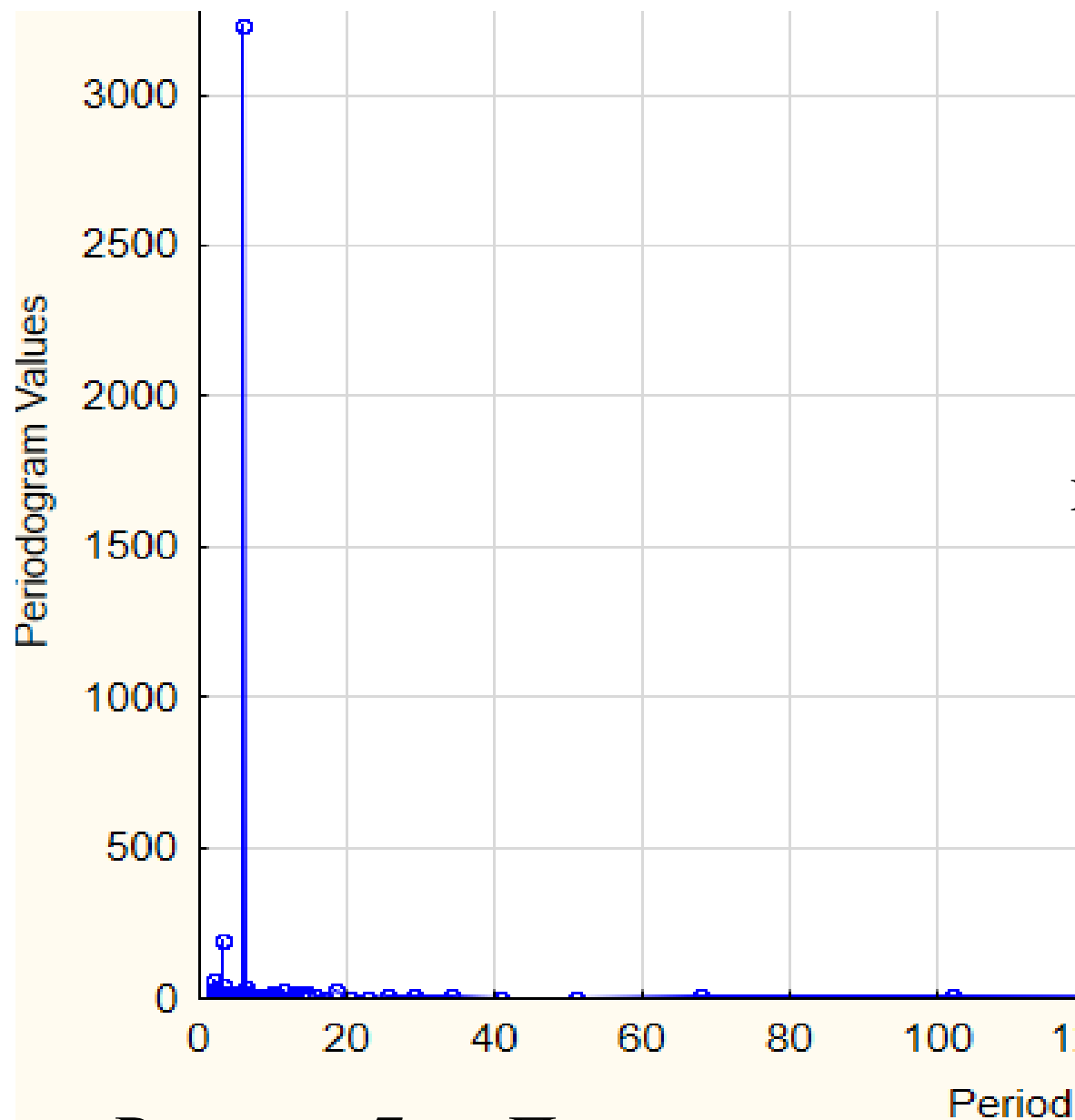


Рисунок 6 — График спектральной плотности гармонического процесса



значительно
превосходит
величина (≈ 3227) с
периодом 6

Рисунок 7 — Периодограмма

Расширенный тест Дики – Фуллера.

С уровнем значимости 0.01 приняли гипотезу:
 $e(t)$ относится к стационарным в широком смысле
случайным процессам

Аддитивная модель:

$$X(t) = u_c(t) + e(t), t = 1, 2, \dots, N$$

Гармонический анализ

$$u_c(t) = 17.04 - 6.37 \cos\left(\frac{\pi t}{3}\right) + 6.97 \sin\left(\frac{\pi t}{3}\right)$$

MAD = 2.30, MSE = 7.22

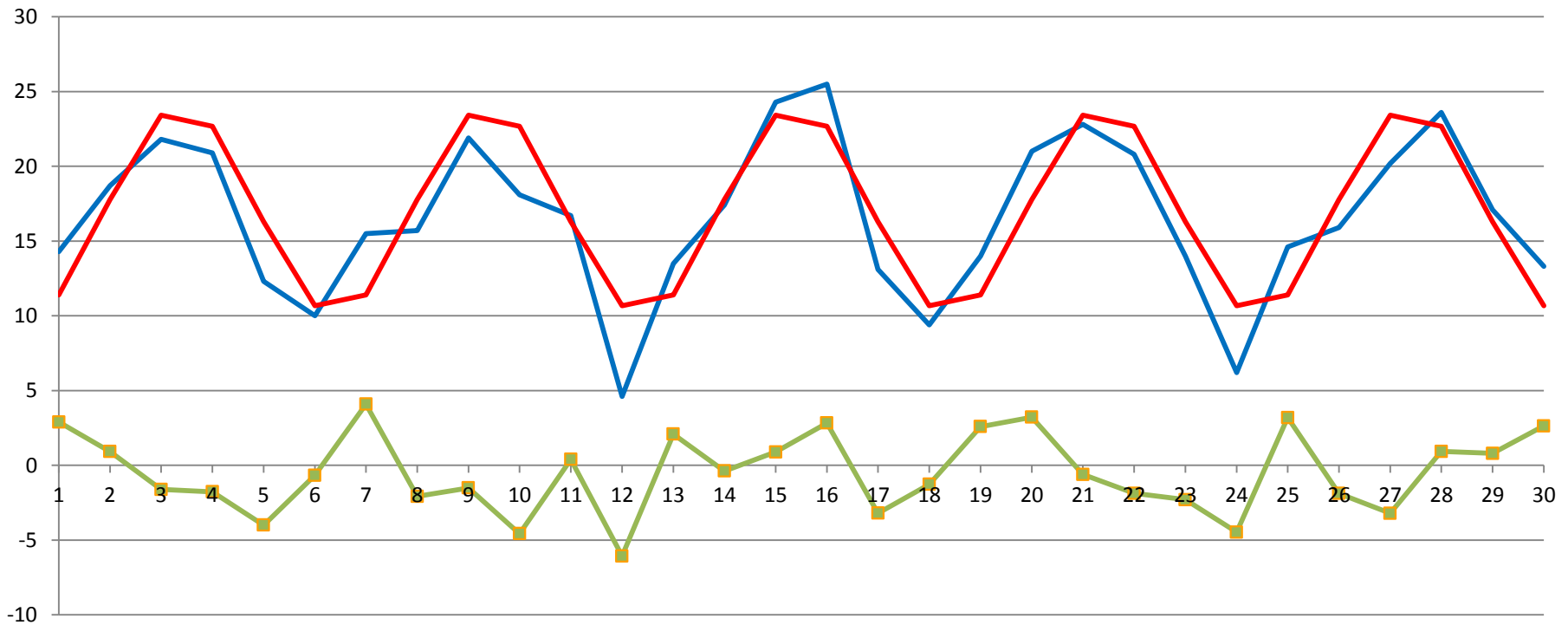


Рисунок 8 — График исходной выборки, полученной модели тренда и случайной компоненты

ARIMA

$$u_c(t) = 0.48X(t-1) + 0.21X(t-2) + 0.07X(t-3) + 0.31X(t-6) + 0.37X(t-12) + 0.29X(t-18)$$

MAD = 2.09, MSE = 6.63

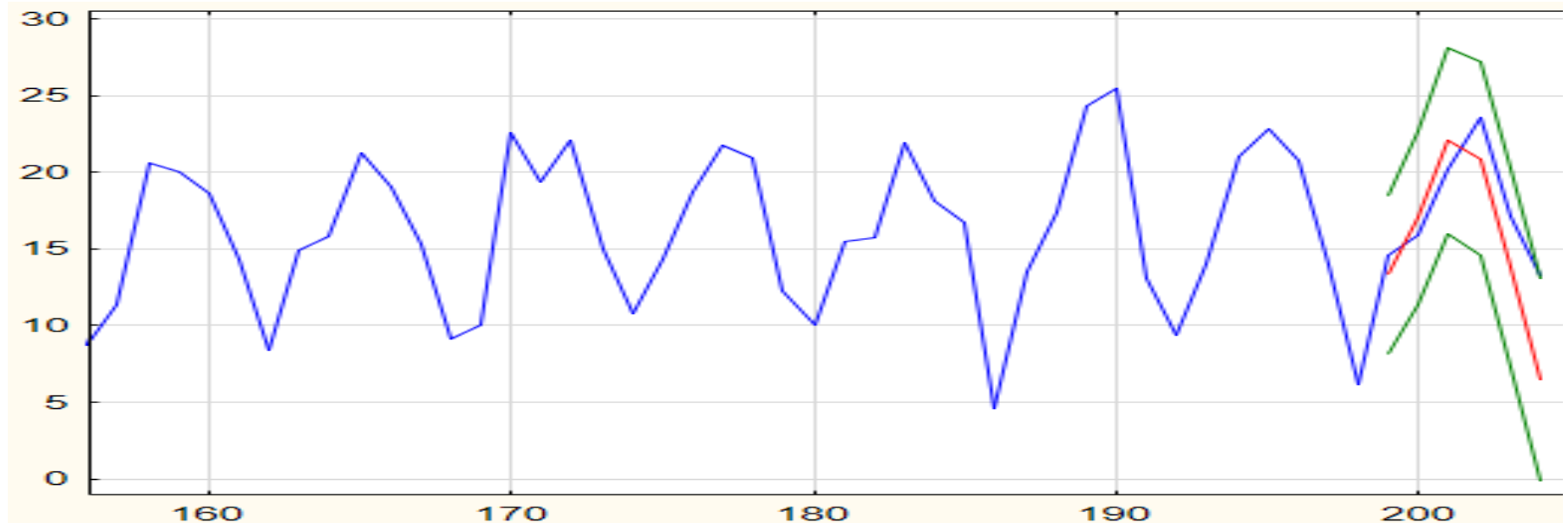


Рисунок 9 — График исходной выборки и построенной модели на последний год.

ВЫВОД

ARIMA

$MAD = 2.09, MSE = 6.63$

Гармонический анализ

$MAD = 2.30, MSE = 7.22$

- модели адекватно описывают термический режим озера
 - более высокая точности у модели ARIMA
 - на краткосрочный прогноз использовали ARIMA
- прогноз на долгий период обеспечил гармонический анализ

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**
