

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТА. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

А. В. Танкович, Т. Г. Тюрнева

Целью анализа динамики использования интернета стал поиск и обнаружение закономерностей в объеме пользователей, заинтересованных во «Всемирной паутине».

Пусть Y — % числа опрошенных, пользующихся интернетом практически ежедневно. Данные получены с сайта <https://wciom.ru/ratings/polzovanie-internetom> в период с января 2018 года по март 2022 года.

Для анализа временного ряда рассмотрены следующие задачи:

- идентификация временного ряда и его формальное описание;
- предсказание будущих значений временного ряда на основе имеющихся данных.

Визуальный анализ графика временного ряда (рис.1) позволяет предположить наличие линейного тренда, на который накладывается случайная компонента:

$$Y_t = a + bt + \varepsilon_t.$$

Оценка параметров тренда проведена методом наименьших квадратов. Значимость коэффициента корреляции и параметров модели подтверждена по t-критерию Стьюдента, а также определено качество подобранной модели посредством оценки коэффициента детерминации.

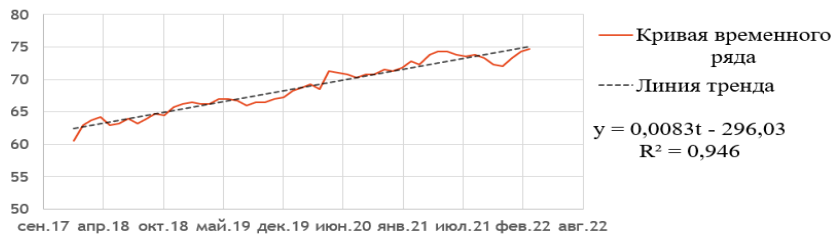


Рис. 1. График линейного тренда

Уравнение тренда хорошо описывает тенденцию, если отсутствует автокорреляция в остатках. Наличие или отсутствие автокорреляции проверяют с помощью критерия Дарбина-Уотсона.

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=2}^n e_i^2}$$



Результат проверки показывает наличие зависимости остатков, в частности имеет место положительная автокорреляция. При автокорреляции можно скорректировать саму модель. К примеру, можно перейти к модели авторегрессии первого порядка.

Авторегрессионная модель первого порядка (AR-1) — модель временных рядов, в которой последующие значения линейно зависят от предыдущего значения этого же ряда. Ее вид:

$$Y_i = a + b_i * Y_{i-1} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n.$$



Рис.2. Помесичный график с прогнозом на 3 месяца

Результаты количества ежедневных пользователей (в %) интернета были спрогнозированы по авторегрессионной модели. Полученный прогноз в период с апреля по июнь показывает, что значения в указанном промежутке будут составлять 74-75 процентов.