

**Сенотова Светлана Анатольевна,**

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: sveta-senotova@mail.ru

**Левин Николай Максимович,**

магистрант, Ангарский государственный технический университет

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ СЕЗОННЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ**

**Senotova S.A., Levin N.M.**

### **POWER CONSUMPTION PREDICTION BASED ON SEASONAL TIME SERIES**

**Аннотация.** Рассмотрена задача прогнозирования расхода электроэнергии на основе сезонных временных рядов.

**Ключевые слова:** расход электроэнергии, сезонные временные ряды, прогнозирование.

**Abstract.** The task of predicting power consumption based on seasonal time series is considered.

**Keywords:** power consumption, seasonal time series, forecasting.

Рассмотрим расход электроэнергии в учебном заведении в 2018-2022 годах. Заметим, что на этот время приходится период пандемии. Данные по месяцам запишем в таблицу Excel.

Для того чтобы спрогнозировать расход электроэнергии необходимо выделить компоненты временного ряда: тренд и сезонную компоненту [1]. Фактические значения переменной  $A$  рассчитываем по формуле:

$$A = S + T + E,$$

где  $T$  – трендовое значение,  $S$  – сезонная вариация,  $E$  – ошибка.

Запишем алгоритм процедуры анализа:

Шаг 1. Расчет значений сезонной компоненты.

Шаг 2. Исключение сезонной компоненты из фактических значений (десезонализацией данных). Расчет тренда на основе полученных десезонализованных данных.

Шаг 3. Расчет ошибок – разность между фактическими и трендовыми значениями.

Шаг 4. Расчет средней относительной ошибки в процентах.

Воспользуемся методом скользящей средней для исключения влияния сезонной компоненты, которую рассчитаем с интервалом в 12 месяцев.

Просуммировав первые 12 значений, получим общий объем израсходованной электроэнергии в 2018 году. Поделив эту сумму на 12, найдем средний объем израсходованной электроэнергии в 2018 году. Полученное значение уже не содержит сезонной компоненты, так как представляет собой среднюю величину за год. Последовательно продвигаясь вперед с шагом в один месяц, рассчитаем средние годовые значения. Данная процедура позволяет генерировать

скользящие средние по 12 точкам исходного множества данных. Получаемое таким образом множество скользящих средних представляет наилучшую оценку искомого тренда.

Теперь полученные значения тренда можно использовать для нахождения оценок сезонной компоненты:

$$A - T = S + E.$$

После расчетов мы имеем оценки сезонной компоненты, которые включают в себя ошибку или остаток. Найдем средние значения сезонных оценок для каждого месяца года. Эта процедура позволяет уменьшить некоторые значения ошибок. Наконец, скорректируем средние значения, увеличивая или уменьшая их на одно и то же число таким образом, чтобы их общая сумма была равна нулю. Это необходимо, чтобы усреднить значения сезонной компоненты в целом за год.

Вычтем значения сезонной компоненты из фактических значений данных

$$A - S = T + E.$$

Новые оценки можно использовать для построения модели тренда.

Уравнение аппроксимирующего тренда, найдем методом наименьших квадратов. В результате расчетов получим:

$$T = 12262,156 - 43,65x$$

Тренд на рисунке 1 показывает, что расход электроэнергии убывает.

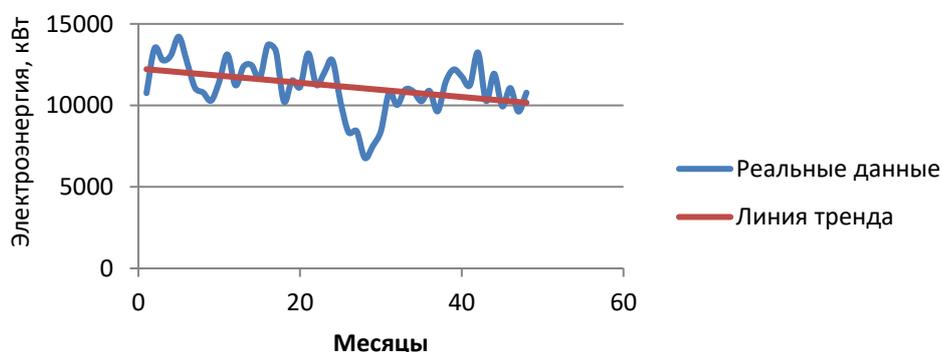


Рисунок 1 – Линия тренда

Прогнозные значения рассчитывают по формуле:

$$F = T + S,$$

где  $T$  – трендовое значение,  $S$  – сезонная компонента. Средняя ошибка прогноза составляет 9%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Бокс Дж., Дженкинс Г.** Анализ временных рядов, прогноз и управление: Пер. с англ.// Под ред. В.Ф. Писаренко. – М.: Мир, 1974, кн. 1. – 406 с.