

УДК 338.27

***АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ
РАЗЛИЧНЫХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ***

Никифорова Т.С.,

студентка Института экономики и управления,

Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова,

Россия, г. Улан-Удэ

Аннотация

Данная статья посвящена проблеме качественного анализа явления на основе временных рядов. Актуальность проблемы определяется прогрессивным развитием системы, которая требует исследования и анализа. В статье раскрыта небольшая часть методов анализа временных рядов из ряда множества возможных на примере анализа спроса на рынке легковых автомобилей в России. В заключении сделаны выводы и составлен прогноз спроса на автомобили в 2019 году.

Ключевые слова: явления и процессы, временные ряды, спрос, легковые автомобили.

***ANALYSIS OF TIME SERIES IN RESEARCH OF VARIOUS
PHENOMENA AND PROCESSES***

Nikiforova T.S.,

student of the Institute of Economics and Management,

Buryat State University named after D. Banzarova,

Russia, Ulan-Ude

Annotation

This article is devoted to the problem of a qualitative analysis of phenomena based on time series. The relevance of the problem is determined by the progressive development of the system, which requires research and analysis. The article discloses a small part of the analysis methods. In conclusion, conclusions are drawn and a forecast of demand for cars in 2019 is made.

Keywords: phenomena and processes, time series, demand, cars.

Во многих областях можно наблюдать развитие различных явлений и процессов во времени. Каждый день мы сталкиваемся с изменением курса валюты, цены на тот или иной товар, с погодными условиями и прочими явлениями. Огромный интерес представляет исследование этих процессов. Кажется, как можно измерить какую-либо качественную характеристику, которая меняется с течением времени?! На помощь исследователям приходит такой метод изучения как анализ временных рядов. Он представляет собой совокупность существующих методов анализа упорядоченных по времени последовательностей наблюдений за каким-либо показателем явления или процесса¹. На основе временных рядов можно не только проанализировать явление, но и спрогнозировать его количественные значения на будущий период.

Проблема качественного анализа явления на основе временных рядов будет актуальна всегда, потому что системы общества не стоят на месте, с каждым годом они расширяются и усложняются, и чаще всего предположения о развитии, не подкрепленное статистическим или эконометрическим анализом, может оказаться ошибочным.

¹ Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 267 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Модуль). — ISBN 978-5-534-02556-9.

Существует множество методов анализа временных рядов. Попробуем раскрыть сущность некоторых из них на примере анализа спроса на рынке легковых автомобилей в России (Рисунок 1).

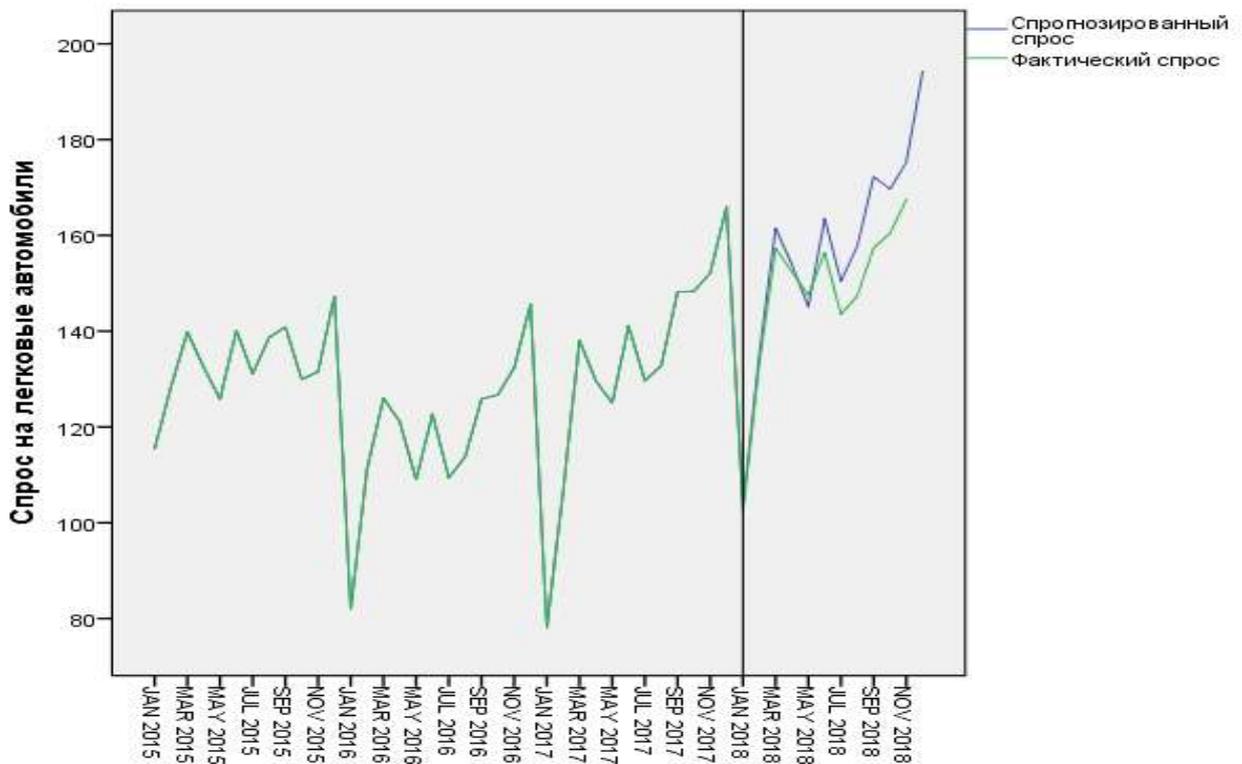


Рис. 1 – График спроса на легковые автомобили в России с 2015 по 2018 гг.

В ряде случаев смоделировать временной ряд можно с помощью моделей экспоненциального сглаживания. В результате временной ряд сглаживается с помощью взвешенной скользящей средней, в которой веса подчиняются экспоненциальному закону. Мы использовали модель Хольта-Уинтерса, опираясь на ряд её преимуществ: исследование сразу трёх составляющих (уровень, тренд, сезонность), построение достаточно точного прогноза, наличие необходимого количества данных для анализа. С помощью статистического пакета SPSS была получена мультипликативная модель Хольта-Уинтерса со следующими значениями коэффициентов $\alpha=0,136$; $\gamma=0,572$; $\delta=0,396$, где α – коэффициент сглаживания временного ряда, γ – коэффициент сглаживания тренда, δ – коэффициент сглаживания сезонности. Коэффициент детерминации

$R^2 = 0,847$ показывает, что расчетные параметры модели на 84,7% описывают зависимость спроса от времени.

Дадим оценку адекватности трендовой модели, т.е. оценку правильности её компонентов. Другими словами мы анализируем остаточную компоненту на соответствие нормальному закону распределения, равенство математического ожидания нулю, а также отсутствие автокорреляции.

Нормальность распределения остатков можно оценить с помощью RS-критерия (отношение размаха вариации к стандартному отклонению). Если полученное значение входит в табличный интервал, то гипотеза о нормальном распределении подтверждается. В нашем случае распределение нормальное, так как полученный RS-критерий (=4,969) входит в доверительный интервал [3,38;5,42].

На основе t-критерия Стьюдента проверяется равенство математического ожидания нулю. В результате чего гипотеза о равенстве математического ожидания нулю подтвердилась, так как $t_{расч}(0,642) < t_{кр}(3,591)$.

Можно судить о нормальности распределения остатков по Рисунку 2.

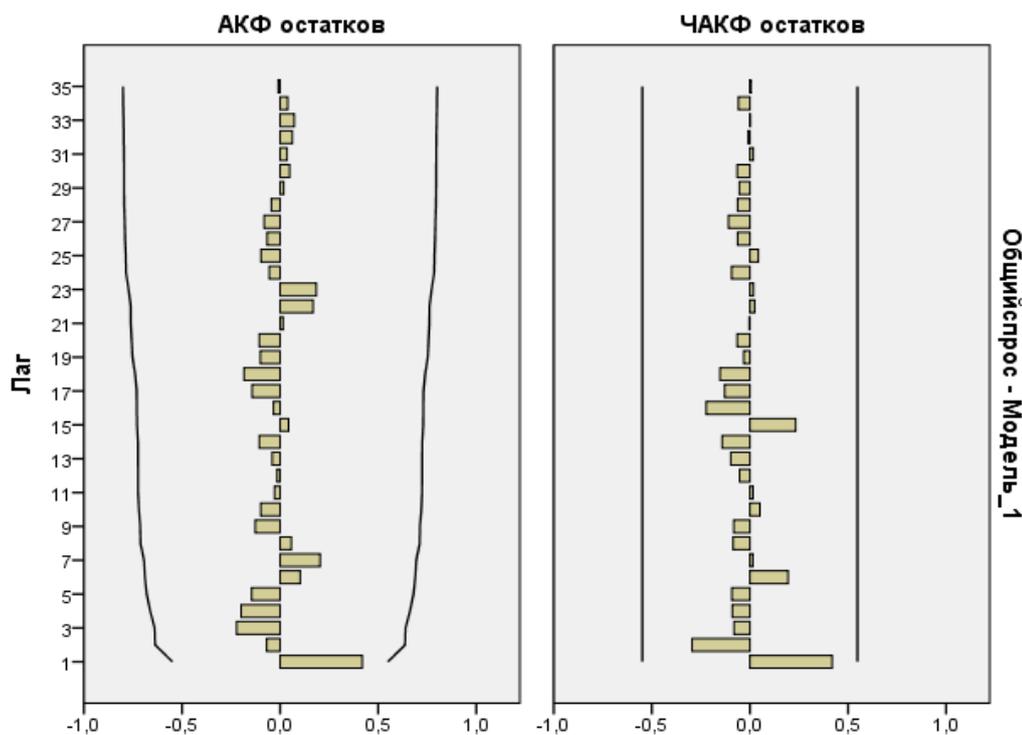


Рис. 2 – График автокорреляции остатков

Завершающим этапом будет прогнозирование на основе временных рядов. Наиболее точный прогноз можно получить, опираясь на адаптивные модели прогнозирования, т.к. они приспособливают свою структуру и параметры к изменениям свойств моделируемого процесса.

Результаты построенного прогноза максимально близки к реальным показателям продаж легковых автомобилей в 2018 году (рис. 1).

Сделав вывод о том, что полученную модель можно использовать на практике, мы составили прогноз на 2019 год (табл. 1). Спрос устойчиво растет, несмотря на сезонные колебания.

Таблица 1 – Прогнозные значения спроса на рынке легковых автомобилей в 2019 г., тыс. шт.

Месяц	Прогнозное значение спроса на 2019 год	Месяц	Прогнозное значение спроса на 2019 год
Январь	107,64	Июль	145,6
Февраль	138,16	Август	150,82
Март	162,38	Сентябрь	162,41
Апрель	154,4	Октябрь	160,58
Май	145,42	Ноябрь	165,17
Июнь	159,51	Декабрь	180,08

Таким образом, проведенное исследование показало, что для изучения спроса на рынке легковых автомобилей можно применять мультипликативную модель Хольта-Уинтерса. Составленный ретроспективный прогноз доказал, что модель достаточно точно описывает экономическое явление. Анализ модели с помощью метода Фостера-Стьюарта, RS-критерия и t-критерия Стьюдента, а также критерия Дарбина-Уотсона оценили модель и проверили ее адекватность.

Библиографический список:

1. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 267 с.

2. Продажа автомобилей в России за 2016 год. Статистика продаж новых авто в России за 2016 год. VERcity [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://auto.vercity.ru/statistics/sales/asia/2016/russia/> - Дата доступа: 13.01.2019
3. Айвазян С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник для вузов / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. - Москва: ЮНИТИ, 1998. – 1000 с.
4. Кремер Н. Ш. Эконометрика : Учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311 с. ISBN 5-238-00333-1
5. Прогноз по методу экспоненциального сглаживания с трендом и сезонностью Хольта – Винтерса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://4analytics.ru/prognozirovanie/prognoz-po-metodu-eksponencialnogo-sglajivaniya-s-trendom-i-sezonnostyu-xolta-vintersa.html> - Дата доступа: 22.01.2018
6. Кизбикенов К. О. Прогнозирование и временные ряды [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. О. Кизбикенов. – Барнаул: АлтГПУ, 2017. – 115 с.
7. Методы и модели анализа временных рядов: метод. Указания к лаб. Работам/ сост. С. И. Татаренко. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 32 с.
8. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 9-е изд., стер. – Москва: Высш. шк., 2003. – 479 с.
9. Мхитарян В. С. Эконометрика: учебно-методический комплекс / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, В. П. Сиротин. – Москва: Издательский центр ЕАОИ, 2008. – 144 с.

Оригинальность 88%