



ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПРОСА НА НЕФТЕПРОДУКТЫ С ПОМОЩЬЮ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

М. А. Цыганкова, студентка 4-го курса
e-mail: tsmaha@mail.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

В. В. Нордин, кандидат технических наук
e-mail: v.nordin@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

В статье рассматривается возможность прогнозирования спроса со стороны потребителей топливной компании на нефтепродукты с помощью метода временных рядов. Такой подход позволяет компании организовать экономически более выгодные взаимоотношения с её поставщиками, уменьшая затраты на управление заказами и запасами.

Ключевые слова: прогнозирование спроса, объем продаж, поставщики, потребители, метод временных рядов, объемы заказов, запасы

ВВЕДЕНИЕ

Для повышения эффективности коммерческой деятельности компании были выбраны наиболее выгодные поставщики по критерию минимизации затрат, поставки от которых целесообразно концентрировать в виде запасов в распределительном центре, месторасположение которого определяется по методу тяготения грузопотоков [2, 3].

С целью уменьшения затрат компании, которые она может понести из-за излишних сроков хранения до реализации топлива, следует провести прогнозирование спроса со стороны постоянных потребителей. Результаты позволят рационально регулировать объемы и сроки заказов для оптимизации запасов (по Вильсону) в распределительном центре.

Методы сглаживания (рис. 1), относящиеся к методам временных рядов [4], являются одними из самых часто используемых в прогнозировании спроса и других экономических показателей.



Рисунок 1 – Методы сглаживания

Предварительно на основании анализа графиков, построенных по статистическим данным, и визуальным их сравнениям с различными источниками, в том числе и с [1, 4], было установлено, что экспоненциальное сглаживание дает более близкую к эмпирическим данным картину тренда.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Топливная Компания «ЗападНефтепродукт» существует на рынке нефтепродуктов Калининградской области с 2012 г. За 10 лет она закрепила за собой одну из лидирующих позиций на региональном рынке.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования является анализ тенденции спроса на нефтепродукты компании.

Задачами исследования являются:

- расчет тренда при помощи метода экспоненциального сглаживания
- составление уравнения регрессии.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве методов исследования использовались: метод экспоненциального сглаживания, уравнение регрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 1 – Исходные данные для статистического анализа

Наименование продукции	Дизельное топливо											
	Годовые данные											
Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем продаж, т	100	120	121	130	143	160	165	167	170	152	130	110
Квартальные данные												
Квартал	1			2			3			4		
Объем продаж, т	341			433			502			392		
Недельные данные												
Дни недели	1		2		3		4		5			
Объем продаж, т	7		9		9		11		5			

При анализе временных статистических рядов наиболее часто используются методы сглаживания [4]:

- метод скользящего среднего;
- метод экспоненциального сглаживания.

Применение метода простого скользящего среднего было осуществлено для анализа реализации дизельного топлива с применением трех- и пятинедельного интервалов усреднения. Статистические данные недельных реализаций приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Текущий объем продаж и прогноз методом простого скользящего среднего при трех- и пятинедельном интервале усреднения, т

Неделя	Продажи, т	3-недельное усреднение	5-недельное усреднение	Неделя	Продажи, т	3-недельное усреднение	5-недельное усреднение	Неделя	Продажи, т	3-недельное усреднение	5-недельное усреднение
1	7			17	39	35,00	33,6	33	45	38,00	37,6
2	15			18	32	36,33	35,2	34	48	39,00	39,2
3	25			19	38	34,00	35,2	35	43	41,33	41,4
4	20	15,67		20	35	36,33	35,8	36	45	45,33	41,6
5	19	20,00		21	41	35,00	35	37	42	45,33	42,4
6	21	21,33	17,2	22	32	38,00	37	38	40	43,33	35,6
7	21	20,00	20	23	33	36,00	35,6	39	41	42,33	34
8	28	20,33	21,2	24	38	35,33	35,8	40	37	41,00	33,6
9	25	23,33	21,8	25	36	34,33	35,8	41	38	39,33	32
10	23	24,67	22,8	26	38	35,67	36	42	33	38,67	31,2
11	29	25,33	23,6	27	40	37,33	35,4	43	31	36,00	29,8
12	31	25,67	25,2	28	37	38,00	37	44	34	34,00	27,8
13	32	27,67	27,2	29	37	38,33	37,8	45	29	32,67	27,2
14	35	30,67	28	30	42	38,00	37,6	46	22	31,33	25,4
15	39	32,67	30	31	41	38,67	38,8	47	27	28,33	23,2
16	31	35,33	33,2	32	31	40,00	39,4	48	21	26,00	22,4

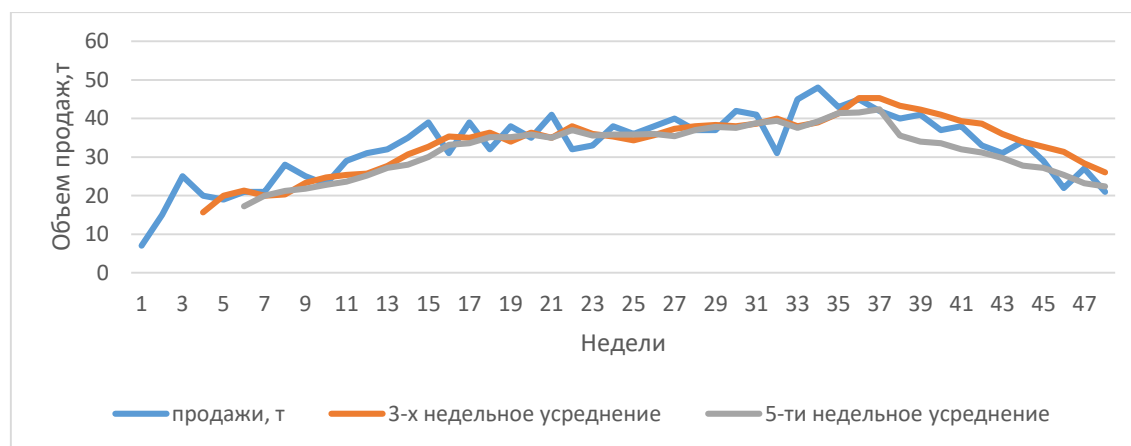


Рисунок 2 – Сравнение статистических данных с прогнозными зависимостями

Как видно на рисунке 2, в основном спрос на дизельное топливо возрастает в период с начала зимы до начала лета (обычно в начале лета начинаются посевные работы). С этим связан сильный спрос на топливо, а в конце сентября, после уборки полей спрос опять падает, и со следующего года спрос ведет себя также циклично.

Аналитическая интерпретация при экспоненциальном сглаживании осуществляется с использованием следующего выражения [4]

$$\Delta(t+1) = k \times Y_t + (1 - k) \times Y_t,$$

где $\Delta(t+1)$ – прогноз на следующий период;

Y_t – статистические данные за текущий период t (например, объемы реализации по принятым интервалам);

k - коэффициент сглаживания ряда, задаваемый вручную в интервале от 0 до 1;

Δt – прогноз на текущий период t .

Наиболее часто принимаемые значения коэффициента сглаживания равны 0,8 и 0,2 [4].

Кривые экспоненциального сглаживания, построенные с применением программы EXCEL аналогично тому, как это сделано в [1], показаны на рисунках 3 и 4.



Рисунок 3 – Фактическая и прогнозная кривые для коэффициента сглаживания 0,8



Рисунок 4 – Фактическая и прогнозная кривые для коэффициента сглаживания 0,2

Полученные результаты указывают на более высокую возможную точность прогнозирования с использованием коэффициента сглаживания, равного 0,2.

По фактическим статистическим данным с помощью EXCEL определим уравнение регрессии тренда (рисунок 5).

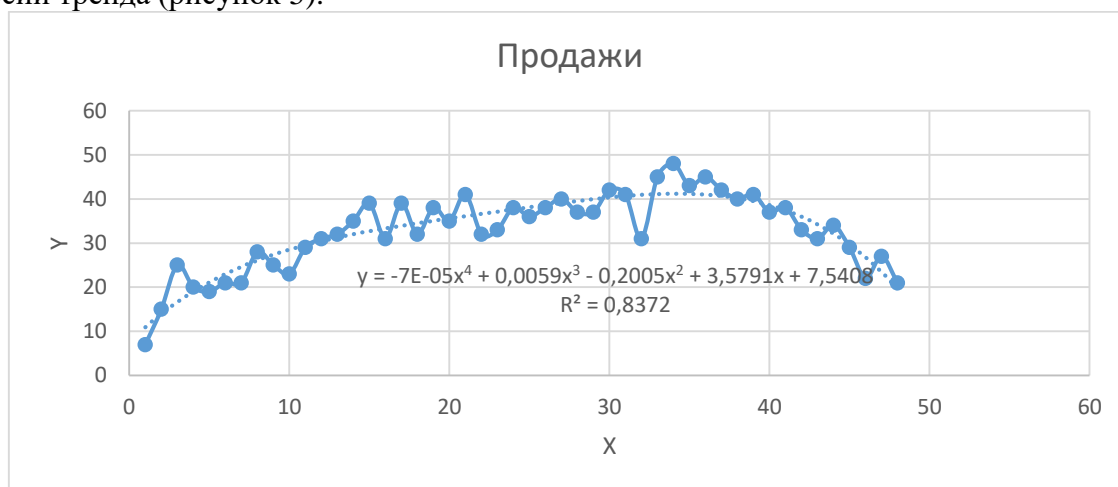


Рисунок 5 – Уравнение регрессии тренда на нефтепродукты

Уравнение регрессии:

$$Y = 0,006x^3 - 0,201x^2 + 3,58x + 7,54,$$

где Y – объем продаж нефтепродуктов, т; x – порядковый номер недели в году.

Высокое значение коэффициента корреляции, равное 0,92, показывает, что прогноз методом экспоненциального сглаживания при коэффициенте сглаживания 0,2 является более близким к эмпирическим данным.

Таким образом, исходя из проведенного анализа видно, что основной спрос приходится на период с 11-й по 35-ю неделю. Именно в этот период компании следует увеличить объемы закупки нефтепродуктов. А в период с 1-й по 15-ю и с 35-й по 47-ю неделю уменьшить объемы заказов для снижения затрат на хранение. Для действенного использования данного подхода необходимо периодически и постоянно вводить новые эмпирические данные и с помощью Excel (что не представляет никаких сложностей) корректировать закупочную и сбытовую деятельность компании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с методом экспоненциального сглаживания был выявлен период, в который следует увеличивать закупку нефтепродуктов, а в какой период снижать количество заказов для уменьшения затрат на их хранение. Высокая близость эмпирических и прогнозных зависимостей позволяет рекомендовать метод для генерирования управленческих решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурдух, Е.С. Модели прогнозирования спроса на продукцию малого предприятия / Е.С. Бурдух, В.В. Нордин // Вестник молодежной науки. – 2016. – № 2(4) // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://vestnikmolnauki.ru/wp-content/uploads/2016/11/Burduh-4.pdf> (дата обращения 15.01.22).
2. Грешенштейн, А.П. Обоснование целесообразности создания распределительного центра в условиях взаимодействия разных видов транспорта // Вестник Сибирского государственного университета управления. – 2022. – № 1(60). – С. 68-75 // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-tselesoobraznosti-sozdaniya-raspredelitel'nogo-tsentra-v-usloviyah-vzaimodeystviya-raznyh-vidov-transporta/viewer> (дата обращения 22.04.22).
3. Лукинский, В.С. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.С. Лукинский, В.В. Лукинский, Н.Г. Плетнева. – Москва: Юрайт, 2019. – 359 с. – Режим доступа URL: <https://urait.ru/bcode/432172>. (дата обращения: 06.09.2022).
4. Чейз, Р. Б. Производственный и операционный менеджмент/ Р. Б. Чейз, Н. Д. Эквилайн, Р. Ф. Якобс: пер. с англ. – 8-е изд. – Москва: Вильямс, 2001. – 704 с.

FORECASTING THE DEMAND FOR PETROLEUM PRODUCTS USING THE TIME SERIES METHOD

M.A. Tsygankova, student
Kaliningrad State Technical University, tsmaha@mail.ru;

V.V. Nordin, Ph.D., Associate Professor, Department of Industrial Logistics, Kaliningrad State Technical University, v.nordin@yandex.ru

Abstract. The article considers the possibility of forecasting the demand from consumers of a fuel company for petroleum products using the time series method. This approach allows the

company to organize economically more profitable relationships with its suppliers, reducing the cost of managing orders and inventory.

***Keywords:** demand forecasting, sales volume, suppliers, consumers, time series method, order volumes, stocks*