



УДК 65.011.4

МЕТОД КОМБИНИРОВАННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

А.Р. Аслаханов, магистрант программы «Стратегическое управление логистикой», НИУ ВШЭ СПб.

В данной статье исследовались модели и подходы для решения задач по прогнозированию, рассматриваются вопросы точности методов. В практике логистики прогнозирование может применяться для прогнозирования разных параметров: длительность логистических циклов (транспортировка груза, производство готовой продукции, длительность операций по грузопереработке и так далее), спрос в будущих периодах. Но без сомнения функциональной областью, в которой теория и практика прогнозирования играют особо важную роль является логистика снабжения, функция управления запасами.

Ключевые слова: прогнозирование, логистика снабжения, метод простого экспоненциального сглаживания, метод Хольта, линейная трендовая модель.

Summary this article studied the models and approaches for solving problems in forecasting, questions of the accuracy of methods. In the practice of logistics forecasting can be used to predict the different parameters: duration of cycle logistics (transportation of cargo, production of finished products, for the duration of cargo handling operations, and so on), the demand in future periods. But without a doubt the functional area in which the theory and practice of forecasting plays a particularly important role is to supply logistics, inventory management function.

Keywords: forecasting, supply logistics, the method of simple exponential smoothing, Holt's method, the linear trend model.

Результаты прогнозирования показателей процессов, протекающих в Как можно заметить, от точности прогнозирования в управлении запасами зависит положение компании на рынке, её финансовое состояние.

В теории прогнозирования существует большое количество методов прогнозирования [1]. Каждый из них для определенной ситуации и точность результатов прогнозирования одного и того же показатели по одному и тому же набору исходных данных может быть разной в зависимости от применяемого метода. Целесообразным становится разработка метода комбинированного прогнозирования, которая позволит повысить прогноз.

Предлагается комбинированная модель прогнозирования потребности в материальных ресурсах основана на трёх методах прогнозирования:

1. Метод простого экспоненциального сглаживания;
2. Метод Хольта;
3. Двухпараметрическая линейная трендовая модель.

В основе метода простого экспоненциального сглаживания лежит предпосылка о том, что чем ближе данные к прогнозируемому периоду, тем большую значимость они имеют. Расчёт прогноза по данному методу производится по формуле ниже:

$$y_{t+1}^* = \alpha y_t + (1-\alpha) y_t^*, \quad (1)$$

где: y_{t+1}^* – прогнозируемое на период $t+1$ значение, α – параметр сглаживания, y_t – фактическое на период t значение.



1. Обеспечение бесперебойного обслуживания потребителей. Запасы необходимы для удовлетворения спроса потребителей, при этом не только в обычное время, но и в периоды сезонных колебаний. Кроме того, запасы позволяют защититься от несистематических сбоев процессов, протекающих в цепях поставок (транспортировка, производство);
2. Снижение логистических издержек. Как известно, в современной теории логистики принято учитывать максимальный спектр возможных издержек на логистику и связанных с ней видов деятельности [6]. Запасы позволяют в ряде случаев снизить издержки на закупку путём закупки увеличенной партии (скидка с размера партии) и издержки дефицита путём создания страховых запасов;
3. Повышение эффективности основных процессов компании. В логистике производства запасы позволяют сократить время простоев между операциями, иными словами, гармонизировать производственный процесс;
4. Получение других экономических выгод. В ситуации, когда в компании прогнозируют рост цен на закупаемое сырьё, организация запаса сырья по цене текущего периода позволит снизить издержки на закупку [2].

Как можно заметить, от точности прогнозирования в управлении запасами зависит положение компании на рынке, её финансовое состояние.

В теории прогнозирования существует большое количество методов прогнозирования [1]. Каждый из них для определенной ситуации и точность результатов прогнозирования одного и того же показатели по одному и тому же набору исходных данных может быть разной в зависимости от применяемого метода. Целесообразным становится разработка метода комбинированного прогнозирования, которая позволит повысить прогноз.

Предлагается комбинированная модель прогнозирования потребности в материальных ресурсах основана на трёх методах прогнозирования:

4. Метод простого экспоненциального сглаживания;
5. Метод Хольта;
6. Двухпараметрическая линейная трендовая модель.

В основе метода простого экспоненциального сглаживания лежит предпосылка о том, что чем ближе данные к прогнозируемому периоду, тем большую значимость они имеют. Расчёт прогноза по данному методу производится по формуле ниже:

$$y_{t+1}^* = \alpha y_t + (1-\alpha)y_t^*, \quad (1)$$

где: y_{t+1}^* – прогнозируемое на период $t+1$ значение, α – параметр сглаживания, y_t – фактическое на период t значение.

Параметр сглаживания принимает значение от 0 до 1, при 1 прогнозное значение будет равно фактическому, в случае если принимается предпосылка о достоверности фактически данных, то параметр сглаживания принимается близким к нулю.

Метод Хольта является разновидностью экспоненциального сглаживания учитывает тренд фактических данных. В рамках данного метода для получения прогноза решается три уравнения:

$$a_t = \alpha y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1}), \quad (2)$$

$$b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}, \quad (3)$$

$$y_{t+k}^* = a_t + b_t k, \quad (4)$$

где a_t – сглаженное значение прогнозируемого показателя для периода t ; b_t – оценка прироста тренда, показывающая возможное возрастание или убывание значений за один период; α , β – параметры сглаживания ($0 \leq \alpha \leq 1$; $0 \leq \beta \leq 1$); k – количество периодов времени, на которые производится прогноз.



Прогноз по двумпараметрической трендовой модели рассчитывается по формуле (5):

$$y_t^* = a_0 + a_1 t, \quad (5)$$

Коэффициенты a_0 и a_1 рассчитываются по формулам:

$$a_0 = \frac{\sum y_i \sum t_i^2 - \sum t_i \sum y_i t_i}{N \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}, \quad (6)$$

$$a_1 = \frac{N \sum y_i t_i - \sum y_i \sum t_i}{N \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}, \quad (7)$$

где N – количество фактических значений.

Ошибка прогноза по всем трём методам рассчитывается по формуле ниже:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y_t^*)^2}{n - m}}, \quad (8)$$

где m – количество параметров, так для простого экспоненциального сглаживания $m = 1$, для метода Хольта и линейной двумпараметрической модели $m = 2$.

Комбинированный прогноз представляет собой сумму взвешенных результатов трёх прогнозов по методам, описанным выше. Расчёт производится по формуле ниже:

$$y_{comb}^* = \sum_{i=1}^n \mu_i y_i^*, \quad (9)$$

где μ_i – вес, присваиваемый i -ому прогнозу.

Расчёт весов μ_i производится по формуле:

$$\mu_i = \frac{1}{s_i^2 \sum_{i=1}^N \frac{1}{s_i^2}}, \quad (10)$$

где s_i^2 – дисперсия i -ого прогноза (возведенный в квадрат результат, полученный по формуле (8)).

Численный эксперимент продемонстрировал снижение ошибки прогноза по сравнению с каждым из трёх методов в отдельности. Результаты представлены в таблице ниже (Таблица 1).

Таблица 1

Ошибки прогнозов

Наименование продукции	Продукт А	Продукт Б
Метод прогнозирования	Ошибка прогноза	
Метод простого экспоненциального сглаживания	0,71	35,36
Метод Хольта	1,00	50,00
Двупараметрическая линейная трендовая модель	0,82	29,39
Комбинированный метод	0,26	21,77



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукинский В. С., Лукинский В. В., Пленьева Н. Г. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для академического бакалавриата – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 359 с.;
2. Управление запасами в цепях поставок: Учеб. Пособие; под общ. и научн. ред. В.С. Лукинского. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 372 с.;
3. Корпоративная логистика в вопросах и ответах / Под общ. и науч.ред.проф. В. И. Сергеева. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ИНФРА-М, 2013. 634с.;
4. Сток Дж. Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой. / Пер.с англ. – М., 2005;
5. Harris, Ford W. Operations Cost (Factory Management Series), Chicago: Shaw (1915)