

2. Марков, А. В. Математические модели в туристском бизнесе / А. В. Марков, В. И. Яшкин // Экономический рост Республики Беларусь : глобализация, инновационность, устойчивость : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19 мая 2023 г. – Минск : ГУ БелИСА, 2023. – С. 301–302.

3. Яшкин, В. И. Пример вероятностной модели выбора / В. И. Яшкин, А. В. Марков // Экономический рост Республики Беларусь : глобализация, инновационность, устойчивость : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19–20 мая 2022 г. – Минск : БГЭУ, 2022. – С. 422.

С. Ф. Миксюк,
д-р экон. наук, профессор,
БГЭУ (г. Минск)
e-mail: smiksyuk@mail.ru,
Л. В. Примакович,
магистрант,
БГУИР (г. Минск)

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТРАХОВОГО ЗАПАСА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ: МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД

В современных условиях экономической неустойчивости, характеризующихся неопределенностью спроса и поставок, для эффективного функционирования логистической системы необходимо создавать страховой запас. Учитывая, что в запасах замораживаются большие финансовые средства, определение его оптимального уровня является актуальной задачей.

В литературе [1-4] описываются различные подходы к расчету страхового запаса с применением статистических и вероятностных методов. Наиболее часто встречающейся в отечественной и зарубежной литературе методикой расчета страхового запаса ($З_c$) в условиях неопределенности является модифицированная формула Феттера [1], которая разработана для случая, когда спрос и время выполнения заказа являются нормально распределенными случайными величинами соответственно со средними и среднеквадратическими отклонениями (s, σ_s) (t_3, σ_{t_3}).

В [4] представлено ее уточнение для случая временного ряда, стационарного относительно тренда, где показано, что в формуле в качестве среднеквадратического отклонения спроса используется отклонение фактической величины спроса от прогнозируемой за отчетный период $t = \overline{1, n}$:

$$\sigma_s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (S_{t\text{факт}} - S_{t\text{прогн}})^2}{n - 1}}.$$

В условиях экономической неустойчивости с большой вероятностью в прогнозном периоде возможно изменение трендовой динамики спроса и, как следствие, ее отклонение от прогнозируемой. Отсутствие соответствующих корректировок параметров управления запасами в этом случае может привести к негативным проявлениям рисков в виде формирования сверхнормативных запасов или их дефициту.

В этой связи для условий экономической неустойчивости предлагается дополнить методику расчета страхового запаса скользящим индикатором слежения спроса в виде накопленной ошибки прогноза для интервала $t = \overline{1, n_t}$:

$$\sigma^s_t = \sum_{t=1}^{n_t} (s_{t\text{факт}} - s_{t\text{прогн}}) \quad (1)$$

В этом смысле накопленная ошибка прогноза (1) рассматривается нами как индикатор изменения методики расчета страхового запаса.

Если индикатор слежения находится в пределах возможного колебания спроса в соответствии с законом нормального распределения $|\sigma^s_t| \leq 3\sigma_s$, то прогноз страхового запаса проводится по модифицированной формуле Феттера с отличием в части расчета риска изменения спроса, которая представляет собой плавающую величину как среднюю отклонения факта от прогноза по циклу τ , начиная со второго:

$$\sigma_{s_t} = \begin{cases} \sigma_s & t \in [1, \tau] \\ \sqrt{\frac{\sum_{i=t-\tau}^t (S_{i\text{факт}} - S_{i\text{прог}})^2}{\tau - 1}} & t \in [\tau + 1, T] \end{cases}$$

Формально методика для случая $-3\sigma_s \leq \sigma^s_t \leq 3\sigma_s$ описывается в виде соотношений:

$$z_c = \begin{cases} z_\alpha \sqrt{t_3 \sigma_{s_t}^2 + s^2 \sigma_{t_3}^2}, & \text{для системы контроля } (Q, R), \\ z_\alpha \sqrt{(t_3 + \tau) \sigma_{s_t}^2 + s^2 \sigma_{t_3}^2}, & \text{для системы контроля } (S, T), \end{cases} \quad (2)$$

где z_α – квантиль нормального распределения при уровне значимости α .

При превышении пределов возможного колебания спроса в соответствии с законом нормального распределения $|\sigma^s_t| > 3\sigma_s$, требуется пересмотр прогноза спроса. При этом, если индикатор слежения отрицательный, то это свидетельствует об отсутствии риска непрогнозируемого увеличения спроса, что количественно выражается в соотношении $\sigma_s = 0$.

В дальнейшем предполагается компьютерная реализация данной модели, что позволит в условиях экономической нестабильности в оперативном режиме проводить настройку размера страхового запаса для реализации модуля управления запасами в корпоративной информационной системе.

Список использованных источников

1. Стерлигова, А. Н. Управление запасами в цепях поставок: Учебник – ИНФА-М, 2024 – 430 с.
2. Prak, R. Teunter, A. Syntetos. On the Calculation of Safety Stocks when Demand is Forecasted European Journal of Operational Research – Volume 256, Issue 2 – 16 January 2017, Pages 454–461.
3. M. Z. Babai, Y. Dai, Q. Li, A. Syntetos, X. Wang. Forecasting of lead-time demand variance: implications for safety stock calculations. – European Journal of Operational Research – Volume 296, Issue 3 – 1 February 2022 – Pages 846–861.
4. Миксюк, С. Ф., Анкуда, Е. В. Управление запасами в закупочной логистике в корпоративной информационной системе: концептуальный подход / Белорусский экономический журнал. – 2020. – №1 – С. 138–147.