

**К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ
ТОВАРНЫМИ ЗАПАСАМИ
НА ОСНОВЕ СТАТИСТИКИ РЕТРОСПЕКТИВНЫХ ПРОДАЖ**

**ON THE ISSUE OF THE EFFICIENCY OF INVENTORY
MANAGEMENT BASED ON THE STATISTICS OF RETROSPECTIVE SALES**

*С.Б. ЛАПШИНОВ, Я.Э. ЖУКОВА,
С.Н. СПЕРАНСКИЙ, Т. АМАРЖАРГАЛАН*

*S.B. LAPSHINOV, YA.E. ZHUKOVA,
S.N. SPERANSKY, T. AMARJARGALAN*

(Институт бизнеса, информационных технологий и финансов, Россия,
Ивановский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Россия,
Монгольский университет технологии и дизайна, Монголия)

(Institute of Business, Informational Technologies and Financing, Russia
Ivanovo branch of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov, Russia,
Mongolian University of Science and Technology, Mongolia)

E-mail: lapshinov1974@yandex.ru; zhukovayana77@gmail.com; spira1971@mail.ru; tamarjargalan@yahoo.com

В настоящей статье рассматриваются базовые подходы для оценки эффективности управления товарными запасами для реализации продукции швейных предприятий через маркет-плейсы, и намечены методы ее повышения через построение сезонных моделей с учетом остроты сезонности и отсутствия постоянного спроса со стороны покупателей. Моделируется вероятный спрос и нормируется его удовлетворенность.

This article discusses the basic approaches for assessing the efficiency of inventory management for the sale of products of clothing enterprises through market places and outlines methods for increasing it through the construction of seasonal models, taking into account the acuteness of seasonality and the lack of constant demand from buyers. The probable demand is modeled and its satisfaction is normalized.

Ключевые слова: ассортимент товарной продукции, оборачиваемость запасов, статистические методы и модели, вероятностный спрос, прогнозирование уровня удовлетворенности.

Keywords: range of marketable products, inventory turnover, statistical methods and models, probabilistic demand, forecasting the level of satisfaction.

В настоящее время все большую популярность среди ивановских производителей швейной и трикотажной продукции приобретают интернет-каналы продаж через агрегаторов – так называемых "маркет-плейсов". Идеология этого бизнеса достаточно проста: производитель полностью организует свой виртуальный магазин, от-

вечая за медиа-контент и товарные остатки. Агрегатор имеет процент с каждой сделки по купле-продаже. При этом он выставляет определенные условия к ряду показателей – цене, товарным остаткам, срокам хранения товара на распределительном центре агрегатора, а также товарному сервису. Имея многочисленные плюсы от сотрудничества

с данными компаниями, производители несут и существенную долю риска, связанного, прежде всего, с управлением товарными запасами. Большинство швейной и трикотажной продукции небольших производителей нельзя отнести к категории товаров FMCG. К данной группе товаров традиционно относятся товары повседневного спроса: продукты питания, бытовая химия, личная гигиена. Основная особенность потребительских товаров FMCG – это товары с высокой оборачиваемостью.

Товары швейного производства имеют гораздо меньшую оборачиваемость и, следовательно, худшую прогнозируемость продаж в розничном сегменте рынка. Поэтому перед производителем стоит нетривиальная задача: он должен спрогнозировать такой товарный запас на распределительном центре агрегатора, который бы, с одной стороны, удовлетворял требуемому уровню сервиса и не допускал упущенных продаж ввиду товарного дефицита, а, с другой стороны, обеспечивая требуемые показатели оборачиваемости запасов и сроков хранения, исключал "перетарку" на распределительном центре. В своей предыдущей статье мы рассматривали возможность использования вероятностных алгоритмов для определения оптимального товарного запаса в розничном магазине. Однако в данном случае основным отличием будет значительно более редкие продажи и их большая волатильность при переходе от низкого сезона к высокому. Поэтому требуются некоторые изменения указанных работ [1] алгоритмов, учитывающие данную особенность.

Метод исследования

В качестве предмета исследования для оценки выбран размер товарного запаса в натуральном выражении, обеспечивающий заданный уровень удовлетворения потенциального дневного спроса с учетом сезонной динамики.

Метод исследования – вероятностное прогнозирование товарного запаса, обеспечивающего удовлетворение покупательского спроса с заданной вероятностью.

В предыдущей статье [9] рассматривался метод, суть которого заключалась в

определении вероятности исхода каждого дневного события, например: отсутствие покупки, покупка 1 штуки, покупки 2 штуки и т. д. – $P_0, P_1, P_2, \dots, P_n$. Вероятность определяется как отношение данного исхода ко всем исходам в рамках сезонного цикла – отдельно рассчитывается для высокого сезона и низкого сезона, так как внутри данных периодов спрос изменяется нелинейно. После этого определяется суммарная вероятность того или иного исхода.

Например, если длительность сезона 6 месяцев или 183 дня, то суммарная вероятность события с нулевой продажей по конкретному товару определяется по формуле:

$$\sum P_0 = 1/183N, \quad (1)$$

где N – количество исходов с нулевой продажей.

Проблемой существующего метода является тот факт, что продажи в "пике" сезона на интервале нескольких недель могут носить характер, аналогичный товарам FMCG, иными словами, близкий к нормальному распределению, то есть продажа является более вероятной, чем отсутствие продажи. Поэтому указанный выше алгоритм прогнозирования максимального запаса на период сезонных продаж может привести к ситуации товарного дефицита в самый пик продаж "сезона", так называемый "острый сезон".

Для прогнозирования подобных аномальных значений нами предлагается введение повышенного уровня удовлетворенности потенциального спроса для наиболее пиковых периодов "высокого" сезона. Для этого рассчитываем средний коэффициент сезонности для "высокого" сезона продаж. Для периода, в котором коэффициент сезонности будет выше среднего в сезонный период, вводим повышенный уровень удовлетворенности. Результаты расчета среднего коэффициента сезонности для "высокого" сезона продаж и повышенных запасов на этот период представлены в табл. 1.

Таким образом, мы увеличиваем товарный запас произведенной продукции для реализации с учетом возможных рисков дефицита в самые продаваемые периоды, так

называемый "острый сезон", снижая тем самым риски затоваривания для подобного ассортимента.

Расчетный величина товарного запаса в дальнейшем округляется до целой величины.

Т а б л и ц а 1

Месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Коэффициент сезонности, Ксез	1,00	1,06	1,31	2,95	3,40	2,30	2,51	2,52	2,44	2,15	1,47	1,15
Сезон продаж	низкий	низкий	низкий	высокий	высокий	высокий	высокий	высокий	высокий	низкий	низкий	низкий
Средний коэффициент в высоком сезоне	-	-	-	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	-	-	-
Отношение среднего и Ксез	-	-	-	1,13	1,30	0,88	0,96	0,96	0,94	-	-	-
Плановый уровень вероятности удовлетворения спроса, %	95	95	95	98	98	95	95	95	95	95	95	95
Расчетный дневной товарный запас, ТЗ _{расч}	28,6	30,3	37,3	71,94	83,09	48,0	52,4	52,6	51,0	44,9	42,0	33,0
Рекомендованный дневной товарный запас, шт.	29	31	38	72	83	48	53	53	51	45	42	33

Результаты и обсуждение

Результаты данного исследования были использованы в 2022 году предприятием по пошиву швейных изделий. На основе внедрения приведенной выше модели удалось избежать появления дефицита товарных остатков даже при еженедельных поставках на складские мощности.

При совместном применении ABC-анализа и установления уровня вероятности удовлетворения покупательского спроса можно рекомендовать следующие интервальные значения для увеличения в период наиболее "острого сезона":

- товары группы "А" - 95% - 98%;
- товары группы "В" - 85% - 95%;
- товары группы "С" - 70% - 80%.

ВЫВОДЫ

1. Для прогноза запасов на товары спортивного спроса, имеющие острые периоды сезонного всплеска продаж, целесообразно выделять несколько периодов: "низкой сезон", "высокий сезон" и "острый сезон", внутри которого их поведение значительно различается.

2. Управляя прогнозной вероятностью удовлетворения спроса возможно оптимизировать товарный запас и избежать рисков дефицита в наиболее "острый" период продаж.

3. Применение статистических методов управления товарными запасами должно иметь системный характер и учитывать текущие тенденции в изменении спроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Artley M. Oracle Retail Demand Forecasting [Электронный ресурс]. – Oracle. - 2013. Режим доступа: 127 http://docs.oracle.com/cd/E12475_01/rdf/pdf/134/rdf-134-03-ccug.pdf, свободный.
2. Bartlett K. Store Replenishment (Retail Supply Chain in the Real World). – Amazon Digital Services, Inc., 2013.
3. Лапинов С.Б., Жукова Я.Э. Повышение эффективности управления ассортиментом торгового предприятия на основе статистических методов анализа данных // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020, № 5-2. С. 308...312.
4. Степанова С.М., Голощапова Л.В., Сперанский С.Н., Пахотин Н.Е. Интегральная оценка экономического потенциала промышленного предприятия // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2021, № 1. С. 5...10. – DOI 10.47367/0021-3497_2021_1_5.

5. Charles W. Demand-Driven Forecasting: A Structured Approach to Forecasting. – Wiley, 2013.

6. Ефремов Д.Е., Сперанский С.Н. Геометрические характеристики заправочной линии основы при поступательном перемещении скала по кронштейнам // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1997, № 1. С. 42.

7. Уткин А.И., Сперанский С.Н. Управление доходным потенциалом кластерообразующих предприятий Ивановской области // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019, № 3. С.14...20.

8. Efremov D.E., Speranskii S.N., Pakhotina I.N. Interaction between the warp yarns and the backrest during complex movement // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2003, №6. P. 43...46.

9. Лапшинов С.Б., Жукова Я.Э., Сперанский С.Н., Амаржаргалан Т. Повышение эффективности управления товарными запасами на основе создания статистических моделей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2022, № 2. С.59...64. – DOI 10.47367/0021-3497_2022_2_59. – EDN FVQYMM.

10. Шахова И.Ю., Сперанский С.Н., Амаржаргалан Т. Трудовой компонент в экономической безопасности текстильных предприятий Ивановской области // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2022, № 3. С. 25...32. – DOI 10.47367/0021-3497_2022_3_25. – EDN QFYINE.

11. Efremov D.E., Speranskii S.N. Evening-out the warp yarn tension on a loom with a double backrest // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 1996, № 6. P. 48...51.

12. Thomopoulos N. Demand Forecasting for Inventory Control. – Springer, 2014.

REFERENCES

1. Artley M. Oracle Retail Demand Forecasting [Electronic resource]. – Oracle. - 2013. Access mode: 127 http://docs.oracle.com/cd/E12475_01/rdf/pdf/134/rdf-134-03-ccug.pdf, свободный.

2. Bartlett K. Store Replenishment (Retail Supply Chain in the Real World). – Amazon Digital Services, Inc., 2013.

3. Lapshinov S.B., Zhukova Ya.E. Improving the efficiency of assortment management of a trading enterprise based on statistical methods of data analysis // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2020, No. 5-2. P. 308...312.

4. Stepanova S.M., Goloshchapova L.V., Speransky S.N., Pakhotin N.E. Integral assessment of the economic potential of an industrial enterprise // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2021, No. 1. P. 5...10. – DOI 10.47367/0021-3497_2021_1_5.

5. Charles W. Demand-Driven Forecasting: A Structured Approach to Forecasting. – Wiley. P.213...384.

6. Efremov D.E., Speransky S.N. Geometric characteristics of the filling line of the base during the translational movement of the rock along the brackets // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. - 1997, No. 1. S. 42.

7. Utkin A.I., Speransky S.N. Management of the income potential of cluster-forming enterprises of the Ivanovo region // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2019, No. 3. S. 14...20.

8. Efremov D.E., Speranskii S.N., Pakhotina I.N. Interaction between the warp yarns and the backrest during complex movement // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2003, №6. P. 43...46.

9. Lapshinov S. B., Zhukova Ya. E., Speransky S. N., Amarzhargalan T. Improving the efficiency of inventory management based on the creation of statistical models // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2022, No. 2. S. 59...64. – DOI 10.47367/0021-3497_2022_2_59. – EDN FVQYMM.

10. Shakhova I.Yu., Speransky S.N., Amarzhargalan T. Labor component in the economic security of textile enterprises in the Ivanovo region // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. - 2022, No. 3. S. 25 ... 32. – DOI 10.47367/0021-3497_2022_3_25. – EDN QFYINE.

11. Efremov D.E., Speranskii S.N. Evening-out the warp yarn tension on a loom with a double backrest // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 1996, № 6. P. 48...51.

12. Thomopoulos N. Demand Forecasting for Inventory Control. – Springer. – 2014.

Рекомендована кафедрой экономики и прикладной информатики Ивановского филиала РГУ имени Г.В. Плеханова. Поступила 14.11.22.