

## СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И АССОРТИМЕНТА КРУПНЫХ ТОРГОВЫХ СЕТЕЙ

Горохов Д.Ю.

*Российская Федерация, г. Самара,  
Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева*

**Аннотация.** Рассматривается проблема управления стратегическим развитием крупных торговых сетей. Стратегии крупных розничных операторов зависят от спроса населения на товары конечного потребления, который является случайной величиной, обусловленной действием множества факторов, главным из которых выступает цена товара. Изучаются методы анализа больших массивов данных, характеризующих динамику цен и объемов продаж широкого ассортимента товаров, реализуемых торговыми сетями населению. Сформированы модели спроса на товарные группы сети аптек «Вита», которые формируют информационную базу для разработки траекторий стратегического развития розничного оператора.

**Ключевые слова:** торговая сеть, функция спроса, большие данные, регрессионный анализ, коэффициент детерминации.

Развитие розничных торговых сетей (сетевых ритейлеров) предопределено высоким и достаточно стабильным спросом населения на товары конечного потребления. Тем не менее, как фирмы, относящиеся к рынку монополистической конкуренции [1], торговые сети неизбежно сталкиваются с убывающими кривыми спроса на реализуемые товары. Кривые спроса синтезируют большие массивы статистической информации об объемах продаж и отпускных ценах всего многообразия товаров. Объемные и ценовые показатели ассортимента продаж являются случайными величинами, анализ которых базируется на методах математической статистики [2]. Следовательно, статистический анализ больших данных об объемах продаж и отпускных ценах и формирование на этой основе регрессионных функций спроса представляется актуальной проблемой.

Научная новизна исследования заключается в разработке моделей обратных функций спроса на товарные группы розничной сети, позволяющих анализировать закономерности динамики спроса.

Практическая значимость выражается в формировании информационной базы для разработки траекторий стратегического развития розничного оператора.

Механизмы организации товародвижения в рамках взаимодействия розничных торговых сетей с поставщиками товаров всесторонне исследованы в многочисленных исследованиях по проблемам управления в цепях поставок [3-12]. Методы статистического анализа спроса на товары ритейлеров [13] и механизмы взаимодействия ритейлеров с другими агентами цепей поставок изучались применительно к товарам сложной бытовой техники, а также кредитным и страховым продуктам [14-16].

Основной метод анализа больших данных в розничных торговых сетях заключается в группировке ассортимента и выявлении групп, преобладающих по доле в доходах. В частности, для аптечной сети «Вита» были выделены следующие группы: «Товары для здоровья», «Медицинские приборы и изделия», «Товары для красоты и гигиены», «Товары для мамы и малыша» и «Прочие». Анализ выручки показал, что наибольшую роль играла группа «Товары для здоровья».

**Таблица 1. Структура доходов сети по группам**

Группа	Год			
	2016	2017	2018	2019
Товары для здоровья	85,32%	87,18%	88,85%	89,48%
Медицинские приборы и изделия	5,91%	5,66%	5,09%	5,20%
Товары для красоты и гигиены	4,97%	4,24%	3,96%	3,58%
Товары для мамы и малыша	3,09%	2,11%	1,31%	1,06%
Прочее	0,72%	0,81%	0,78%	0,67%

Далее анализируется преобладающая группа (табл. 2) и выявляется одна из существенных категорий «Витамины и микроэлементы». Отметим, что это не преобладающая в доходах категория, но для целей иллюстрации методологии анализа данная категория наиболее адекватна, поскольку характеризуется относительной однородностью цен. Другие категории требуют дальнейшей декомпозиции.

Таблица 2. Структура доходов в группе «Товары для здоровья»

Категория	Год			
	2016	2017	2018	2019
Витамины и микроэлементы	4,82%	4,95%	4,99%	4,74%
Здоровое сердце и сосуды	17,28%	18,39%	19,06%	20,01%
Здоровые вены	2,30%	2,41%	2,52%	2,54%
Здоровые почки	1,25%	1,26%	1,28%	1,30%
От простуды и гриппа	16,81%	15,02%	14,17%	13,78%
При заболеваниях ЖКТ и печени	12,94%	12,64%	12,48%	12,24%
Прочее	44,60%	45,32%	45,51%	45,38%

Следующий этап методики заключается в замене всего многообразия выбранной категории на некоторый усредненный товар, который реализуется в розницу по средневзвешенной цене, рассчитанной по следующей формуле:

$$p_t = \frac{\sum_{i=1}^I p_{ti} Q_{ti}}{\sum_{i=1}^I Q_{ti}},$$

где  $p_{ti}, Q_{ti}$  – цена и объем продаж  $i$ -го товара в период  $t$ ;  $p_t$  – средневзвешенная цена в период  $t$ ;  $I$  – число товаров в категории.

Далее формируется регрессионная модель зависимости цены товара в форме степенной функции

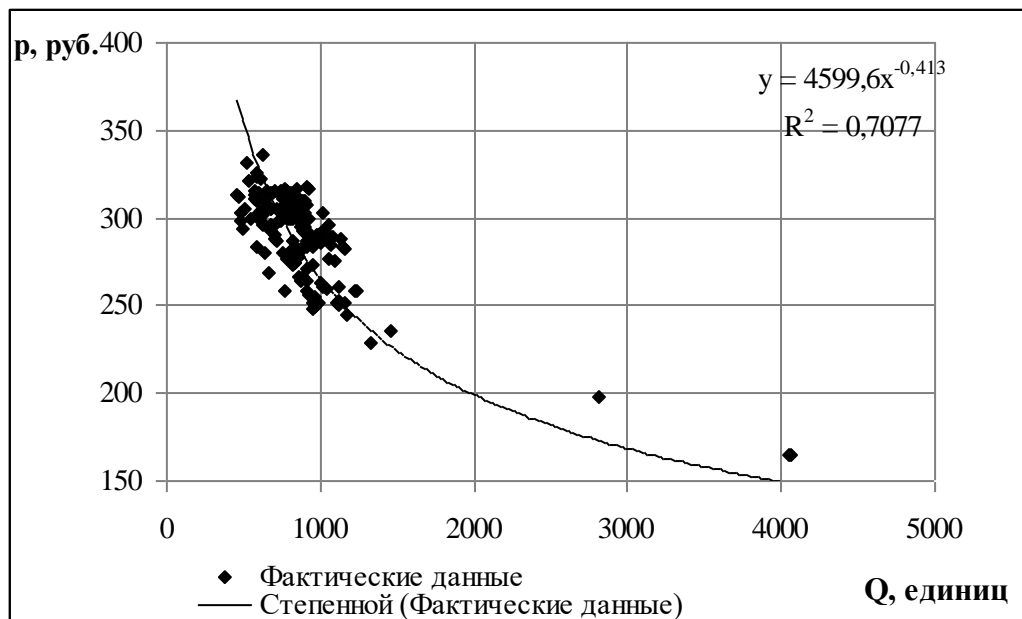
$$p = A Q^\alpha,$$

где  $A, \alpha$  – коэффициенты модели, подбираемые методом наименьших квадратов или с помощью функции «Добавить линию тренда» процессора Excel.

На основе анализа статистических данных о ежедневных объемах продаж категории «Витамины» за 2019 г. (286 отчетных периодов) сформировано уравнение регрессии следующего вида (рис. 1):

$$p = 4599,6Q^{-0,413}.$$

Достаточно высокое значение коэффициента детерминации ( $0,71 > 0,7$ ) позволяет оценить эту модель как адекватную.



**Рисунок 1. Анализ функции спроса на категорию «Витамины» по данным о средних объемах продаж за 2019 г.**

Таким образом, в статье представлена методика статистического анализа больших массивов данных об объемах продаж крупных розничных торговых сетей. Методика позволяет создавать информационную базу для принятия управленческих решений менеджерами сетей, разрабатывать на этой основе стратегии ценового и ассортиментного планирования.

### Список литературы

1. Пиндайк Р., Рубинфельд Д., Микроэкономика. СПб.: Питер. 2012.
2. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник. М.: Финансы и статистика, 2008
3. Ahn I. Profit transfer within a vertical relationship // Journal of Economic Theory and Econometrics. 2017. 28(4), 61-99.
4. Buratto A., Cesaretto R., De Giovanni P. Consignment contracts with cooperative programs and price discount mechanisms in a dynamic supply chain // International Journal of Production Economics. 2019. 218, 72-82.
5. De Giovanni P., Genc T.S. Coordination in closed-loop supply chain with price-dependent returns. 2020 // International Series in Operations Research and Management Science. 280, 87-113.
6. Fang Z., Huang L., Wierman, A. Prices and subsidies in the sharing economy // Performance Evaluation. 2019. 136, 102037.

7. Liu R., Dan, B. Zhou, M. Zhang, Y. Coordinating contracts for a wind-power equipment supply chain with joint efforts on quality improvement and maintenance services// *Journal of Cleaner Production*. 2020. 243, 118616.

8. Lv F., Xiao L., Xu M., Guan X. Quantity-payment versus two-part tariff contracts in an assembly system with asymmetric cost information// *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2019. 129, 60-80.

9. Madden P. Collective Bargaining in a Basic North American Sports League Model With Broadcasting Revenue// *Journal of Sports Economics*. 2019. 20(8), 1088-1118.

10. Tsao Y.-C., Lee P.-L. Employing revenue sharing strategies when confronted with uncertain and promotion-sensitive demand// *Computers and Industrial Engineering*. 2020. 139, 106200.

11. Wang N., Fan Z.-P., Zhao X. Coordination in competitive dual sales channels of the mobile phone industry// *International Transactions in Operational Research*. 2020. 27(2), 984-1012.

12. Zhao J., Zhou Y.-W., Cao Z.-H., Min, J. The shelf space and pricing strategies for a retailer-dominated supply chain with consignment based revenue sharing contracts// *European Journal of Operational Research*. 2020. 280(3), 926-939.

13. Гераськин М.И., Манахов В.В. Анализ кривых спроса на товарных и финансовых рынках монополистической конкуренции // *Актуальные проблемы экономики и права*. 2016. Т. 10. № 2 (38). С. 80-92.

14. Гераськин М.И., Манахов В.В. Оптимизация взаимодействий в мультиагентной сильносвязанной системе «ритейлер-банк-страховщик» // *Проблемы управления*. 2015. №4. С. 9-18.

15. Гераськин М.И., Манахов В.В. Анализ кредитного портфеля банка, взаимодействующего с ритейлерами по программам товарного кредитования // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 1.

16. Гераськин М.И. Оптимальный механизм распределения эффекта в интегрированной сильносвязанной системе анонимных агентов с трансферабельной полезностью // *Проблемы управления*. 2017. №2. С. 27-41.

## STATISTICAL ANALYSIS OF DEMAND CURVES FOR GOODS SOLD BY LARGE RETAIL CHAINS

D.Yu. Gorokhov

*Samara National Research University,  
Samara, Russian Federation*

**Abstract.** The problem of managing the strategic development of large retail chains is considered. The strategies of large retail operators depend on the population's demand for final

consumer goods, which is a random variable determined by many factors, the main one of which is the price of the product. Methods for analyzing large amounts of data characterizing the dynamics of prices and sales volumes of a wide range of goods sold by retail chains to the population are being studied. Models of inverse demand functions for product groups of the Vita pharmacy chain have been generated, which form the information base for developing trajectories of strategic development of the retail operator.

**Keywords:** trading network, demand function, big data, regression analysis, coefficient of determination.