

Использование статистического анализа при формировании цен на продукцию в условиях рынка

The Use of Statistical Analysis in the Formation of Product Prices in Market Conditions

DOI 10.12737/2587-9111-2023-11-4-26-29

Получено: 15 мая 2023 г. / Одобрено: 27 июня 2023 г. / Опубликовано: 25 августа 2023 г.

Малютина О.А.

Канд. экон. наук, доцент,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)
125080, Москва, Волоколамское шоссе, д. 4
e-mail: mister.guskov2010@yandex.ru

Malyutina O.A.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Moscow Aviation Institute (National Research University)
4, Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russia,
e-mail: mister.guskov2010@yandex.ru

Гуськов С.В.

Канд. экон. наук, доцент,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)
125080, Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Guskov S.V.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Moscow Aviation Institute (National Research University)
125080, Moscow, Volokolamsk Highway, 4

Аннотация

Целью данной статьи является разработка рекомендаций по использованию статистического анализа при формировании цен на продукцию. Такой процесс, как формирование цен, особенно в условиях рынка, требует обоснованного подхода, учитывающего результаты анализа вариации, динамики и корреляции цен во времени и пространстве. Такой анализ требует наличия определенной статистической информации, поэтому в статье последовательно рассматриваются принципы, положенные в основу образования цены, и перечень видов оценки, для которых необходима эта информация; факторы, которые следует учитывать на стадии формирования цены на продукцию, а также их влияние на кривые спроса; оценка эластичности спроса, позволяющая оценить рентабельность продаж и соответственно предполагаемую прибыль от продаж. В статье приведены направления и методы статистического анализа, необходимого при формировании цен на продукцию.

Ключевые слова: цена, спрос, конъюнктура рынка, покупательная способность, вариация цен, динамика цен, ценовая политика, эластичность спроса, формирование цены, асимметрия распределения цен.

Введение. В современных условиях цена является важной экономической категорией рыночных отношений. Изучением цен и их формированием специалисты занимаются в рамках экономических наук, в том числе экономической статистики. Органы государственной статистики обеспечивают получение всесторонней и объективной информации о ценах на продукцию, выявляют закономерности и тенденции их изменения. От уровня цен и их динамики зависят важнейшие экономические показатели: покупательная способность граждан, уровень и структура потребления, деловая активность торговых предприятий. Таким образом, цена является индикатором и регулятором развития рыночной экономики, поэтому процесс ее формирования требует особой точности, достоверности и прозрачности. Немалую роль в этом процессе играет использование статистической методологии, что и предлагается рассмотреть в данной статье.

Abstract

The purpose of this article is to develop recommendations on the use of statistical analysis in the formation of product prices. Such a process as price formation, especially in market conditions, requires a reasonable approach that takes into account the results of the analysis of variation, dynamics and correlation of prices in time and space. In turn, such an analysis requires the availability of certain statistical information, therefore, the article consistently discusses: the principles underlying the formation of prices and the list of those types of evaluation for which this information is needed; factors that should be taken into account at the stage of product pricing, as well as their impact on demand curves; assessment of demand elasticity, which in turn allows to assess the profitability of sales and, accordingly, the estimated profit from sales. The article presents the directions and methods of statistical analysis necessary for the formation of product prices.

Keywords: price, demand, market conditions, purchasing power of products, price variation, price dynamics, pricing policy, elasticity of demand, price formation, asymmetry of price distribution.

Важной особенностью рыночных цен на промышленную продукцию является их изменчивость, обусловленная различиями в конъюнктуре рынка, в качестве продукции и степени ее новизны, в конкурентоспособности, в покупательной способности отдельных слоев населения. Следует также учитывать, какой принцип лежит в основе ценообразования: является цена функцией производственных затрат производителя или определяется в основном факторами, связанными с рыночными требованиями потребителей.

Практика показывает, что необходимым условием формирования цены по второму принципу является использование результатов анализа статистической информации о ценовой политике, сложившейся на рынке данной продукции, и об уровне цен на нее за ряд лет. Такая информация необходима:

- для оценки конъюнктуры, сложившейся на рынке данной продукции;

- оценки динамики и вариации цен;
- разработки рекомендаций по формированию цены с учетом кривой спроса, оценки ее эластичности и анализа динамики и вариации цены.

Результаты статистического анализа могут оказывать влияние на регулируемую функцию цены, которая способна влиять как на спрос на продукцию, так и на ее предложение. Указанная функция цены также способна влиять на взаимоотношения между производителем продукции и ее потребителями. Поскольку покупатель выбирает товар, руководствуясь спектром его свойств наряду с собственными потребностями и возможностями, чувствительность объема продаж к изменению рыночной цены может зависеть от следующих факторов, влияние которых следует учитывать на стадии формирования цены на конкретную продукцию:

- конкурентоспособность продукции, т.е. учет ее свойств, которые могут позволить потребителю предпочесть на рынке данный товар другому, удовлетворяющему ту же потребность;
- количество более дешевых товаров-заменителей, влияющих на снижение спроса при увеличении цены;
- степень насыщения рынка данным товаром, что скажется на спросе при изменении цены;
- количество областей применения продукции, расширение которых позволит увеличить цену без уменьшения спроса на данную продукцию.

Конкурентоспособность имеет существенное значение во взаимосвязи цены и спроса на продукцию. При анализе этого свойства продукции выделяют следующие группировки ее параметров:

- технические — мощность, срок эксплуатации, энергопотребление, сложность комплектации и др.;
- экономические — цена на рынке, стоимость эксплуатации и др.;
- экологические — экологическая чистота продукции;
- организационные — условия и сроки поставки, условия гарантийного ремонта, эксплуатационного обслуживания и др.

Наряду с вышеуказанными, конкурентоспособность, например, научной или информационной продукции имеет свои параметры. Любой производитель, деятельность которого ориентирована на перспективу, должен анализировать конкурентоспособность собственных результатов производства с учетом их специфики. Поскольку цена продукции, кроме прочего, является механизмом обеспечения равновесия между спросом и предложением,

при ценообразовании следует анализировать уровень спроса не только на свою продукцию, но и на аналогичные товары-заменители с более низкими ценами, которые могут составить конкуренцию и повлиять на условия формирования цены. При этом также следует учитывать степень насыщения рынка данной продукцией и в случае высокого уровня насыщения решать вопрос о сокращении выпуска продукции либо при наличии возможности о расширении области ее применения.

Перечисленные ранее факторы влияния на цену формируют кривые спроса, которые показывают, какое максимальное количество товара может быть продано по конкретной цене, т.е. изменение спроса при изменении цены. Простейшая форма кривой спроса — прямая линия, соответствующая уравнению:

$$V = a_0 + a_1 * C,$$

где V — спрос (объем продукции); C — цена; a_0, a_1 — параметры уравнения.

Исходя из данного уравнения, можно по значению предлагаемой цены на продукцию получить ожидаемую при этом величину объема продаж данной продукции. Правомочность такого соотношения во многом зависит от точности расчета параметров уравнения a_0 и a_1 , которые находятся по методу наименьших квадратов с использованием системы нормальных уравнений. При применении данного метода необходимо иметь достаточный объем статистической информации о признаке-аргументе, которым в данном случае является цена продукции (C), и признаке-функции, в качестве которого выступает объем продаж этой продукции (V). Это могут быть данные о цене и объеме продаж определенной продукции по ряду ее производителей либо о динамике этих показателей у одного производителя за ряд лет. По мере развития и повсеместного использования компьютерных технологий задача получения такой информации значительно упрощается.

Однако при отсутствии возможности получения необходимых данных для оценки чувствительности объемов продукции к цене можно использовать коэффициент эластичности спроса по цене. Для его расчета потребуются лишь данные о цене и объеме продаж до и после изменения цены на продукцию.

Коэффициент эластичности ($K_{эл}$) рассчитывается следующим образом:

$$K_{эл} = \frac{(V_2 - V_1) * (C_2 + C_1)}{(C_2 - C_1) * (V_2 + V_1)},$$

где C_1, V_1 — цена и объем продаж до изменения цены; C_2, V_2 — цена и объем продаж после изменения цены.

Исходя из величины данного показателя, можно сделать следующие выводы в отношении эластичности спроса:

- если $K_{эл} < 0$, то изменение цены на 1% вызовет изменение спроса на величину $K_{эл}$ в процентах, но в обратном от изменения цены направлении;
- если $|K_{эл}| < 1$, то спрос эластичен;
- если $|K_{эл}| > 1$, то спрос неэластичен, т.е. объем продаж при изменении цены меняется несущественно.

Если производитель решает снизить цены, то он должен быть уверен, что спрос на данный товар эластичен. Снижение цены при неэластичном спросе приведет не только к потере выручки, но и к некоторому увеличению суммарных издержек при увеличении объемов продаж; рентабельность продаж при этом снизится.

Если производитель обоснованно уверен, что при данной цене спрос на его товар неэластичен, он может увеличить прибыль путем повышения цены. При неэластичном спросе рост цены увеличит выручку и снизит суммарные издержки в результате снижения объемов продаж; рентабельность продаж при этом возрастет.

Поскольку рентабельность продаж напрямую связана с величиной получаемой прибыли, информация о ценовой эластичности спроса позволит максимизировать прибыль.

Непосредственно к задаче оценки соотношения цен, их эластичности и моделирования примыкает анализ вариации цен. Такой анализ может проводиться по нескольким направлениям в зависимости от решаемых задач.

Первое направление — различие в ценах на однотипные товары между дорогими и дешевыми разновидностями, что обусловлено различными факторами спроса и предложения, такими как, например, полезные свойства товара, его качество, оформление, авторитет фирмы и проч.

Второе направление анализа — различие в ценах на одноименные товары, реализуемые на различных рынках (государственном, кооперативном, частном), что зависит от таких факторов, как экономические риски для малых предприятий, резервы маневренности производства, его гибкость и т.д.

Третье направление — исследование различий в ценах на однородные товары на разных территориях, что объясняется различиями в социальных, демографических, климатических условиях, транспортных издержках и т.д.

Четвертое направление анализа различий в ценах — это динамическая вариация цен, которая свя-

зана с изменениями во времени рыночной ситуации, изменениями соотношения между спросом и предложением, конкурентной борьбой и проч.

Каждое направление анализа вариации цен имеет свою специфику в использовании статистических методов, зависящую от возможностей информационной базы и целей исследования, но все они опираются на основные статистические показатели и методы анализа среднего уровня цен и вариации признаков.

Среди показателей среднего уровня чаще всего используется средняя арифметическая величина (\bar{X}), которая выражает общий уровень варьирующего признака (в данном случае цены на однородную продукцию), а также является составляющей при расчетах ряда показателей вариации и асимметрии. Для установления характерной цены однотипной продукции используется еще один показатель среднего уровня признака — мода (M_0), который определяется для конкретного рынка данной продукции.

Наиболее простой мерой изменчивости цен является вариация (R), с помощью которой можно оценить разницу между минимальной и максимальной ценой однотипной продукции, реализуемой на разных рынках, использовать ее при анализе динамики цены продукции, для определения амплитуды колебания цен.

Для более точной оценки вариации цен следует использовать показатели линейного и квадратичного отклонений, по величине которых можно судить об однородности уровней цен: чем меньше эта величина, тем однороднее совокупность по уровню цен, тем типичнее средняя цена, тем она устойчивее.

Среднее линейное отклонение (d) лучше отражает реальное отклонение цен, так как среднее квадратичное отклонение (σ) имеет следующий недостаток: оно зависит не только от степени вариации признака, но и от величины уровней, в данном случае от цены и от ее среднего значения. При этом достоинством среднего квадратичного отклонения является то, что оно учитывает разнонаправленность отклонений в квадрате.

При анализе вариации цен также важна информация о симметричности распределения цен, так как по направлению асимметрии можно судить о прогнозируемой вариации цен. Определить характер асимметрии можно по величине коэффициента асимметрии (A_s), для расчета которого используются показатели среднего уровня \bar{X} и M_0 , а также показатель вариации σ .

Если $A_s > 0$, то это правосторонняя асимметрия, т.е. имеет место тенденция к повышению цен, если $A_s < 0$, то тенденция обратная, $A_s = 0$ — нормальное распределение, то есть возможны как рост цен, так и их снижение.

Еще одним показателем, оценивающим меру вариации, является коэффициент вариации ($K_{\text{вар}}$). В отличие от других показателей, он является относительной величиной. По его полученному значению можно судить об однородности совокупности цен, а именно: $K_{\text{вар}} < 33\%$ говорит об однородности совокупности цен; $K_{\text{вар}} > 70\%$ — о ее неоднородности, остальные значения указывают на более или менее однородную совокупность. Коэффициент вариации можно использовать при сравнении вариации цен на разные виды однородной продукции.

Для получения более достоверных результатов анализа вариации цен по любому из указанных выше направлений следует перед его проведением обоснованно использовать метод их статистических группировок. Результаты проведенного анализа могут быть использованы в виде методических рекомендаций при формировании цены на определенную продукцию.

Выводы

1. Поскольку предложенные рекомендации по использованию статистических методов касаются формирования рыночных цен, следует учитывать, что эти цены включают как цену производителя, так и потребителя. Перечисленные в статье факторы влияния на цену формируют кривые спроса, которые показывают величину спроса (объема продаж продукции) при определенной цене данной продукции, то есть цене потребителя. Такую цену в основном формируют показатели, определяемые рыночными требованиями потребителя. Чтобы воспользоваться методом наименьших квадратов и получить параметры уравнения связи между X и Y , необходимо иметь достаточный объем информации об аргументе и функции. Это данные о цене и объеме продаж определенной продукции по ряду ее производителей. Используя эти данные, можно установить цену продукции, обеспечивающую выгодный объем ее продаж.

2. При отсутствии возможности получения необходимых данных следует использовать коэффи-

циент эластичности спроса по цене товара. Для его расчета требуются данные о цене и объеме продаж до и после изменения цены. По величине данного коэффициента можно сделать вывод относительно эластичности спроса. А поскольку эта характеристика напрямую связана с рентабельностью продаж, а стало быть, с величиной получаемой прибыли, информация об эластичности спроса позволит максимизировать прибыль.

3. Используя информацию о ценах на однородную продукцию разных производителей, можно провести анализ вариации этих цен. Он может проводиться в нескольких направлениях в зависимости от цели исследования. Однако все они опираются на основные статистические показатели и методы анализа среднего уровня и вариации признаков. Каждый из полученных показателей, как указано в статье, дает свою характеристику совокупности цен, что позволяет использовать результаты такого анализа при прогнозировании цены на данную продукцию.

Литература

1. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учебное пособие для вузов / Т.Г. Морозова, А.В. Никулькин и др. М.: Юнити-Дана, 2001.
2. Техничко-экономический анализ проектных решений: учебное пособие / Н.Н. Савченко. М.: Экзамен, 2002.
3. Управление проектами: производственное издание / М. Троцкий, Б. Груча, К. Огонек. Перевод с польского. М.: Финансы и статистика, 2006.
4. Основные социально-экономические показатели // Вопросы статистики, 2004. № 6.
5. Экономическая статистика: учебник / Ю.Н. Иванов, А.Р. Алексеев, А.Н. Воробьев, Г.Л. Громыко; Под ред. Ю.Н. Иванова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2009.

References

1. Morozova T.G., Nikul'kin A.V. Prognozirovanie i planirovanie v usloviyakh rynka [Forecasting and planning in market conditions]. Moscow, Yuniti- Dana Publ., 2001.
2. Savchenko N.N. Tekhniko-ekonomicheskii analiz proektnykh resheniy [Technical and economic analysis of design solutions]. Moscow, Ekzamen Publ., 2002.
3. Trotskiy M., Grucha B., Ogonek K. Upravlenie proektami [Project management]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2006.
4. Osnovnye sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli [Main socio-economic indicators]. *Voprosy statistiki* [Issues of statistics]. 2004, 1. 6.
5. Ivanov Yu.N., Alekseev A.R., Vorob'ev A.N., Gromyko G.L. Ekonomicheskaya statistika [Economic statistics]. Moscow, INFRA-M, 2009.