

УДК 536.75

В. А. Новиков¹, Н. Н. Буснюк²¹Белорусский государственный экономический университет
²Белорусский государственный технологический университет**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ТОВАРОВ
НА БАЗЕ НОМЕНКЛАТУРНОЙ ФУНКЦИИ**

При выборе продуктовой стратегии важно правильно оценить и обосновать цену и объем реализуемых товаров. В качестве инструмента для расчетов можно использовать номенклатурную функцию. Номенклатурная функция представляет собой произведение объемов номенклатур рассматриваемых видов товаров. В работе на базе номенклатурной функции предложена методика формирования номенклатуры товаров по заданной величине прибыли. Особенность разрабатываемой методики заключается в возможности формирования номенклатуры в условиях различающейся прибыли единицы номенклатуры товара. Основой методики является определение модифицированной номенклатурной функции как среднего геометрического номенклатур, что дает возможность определить прибыль в прямой пропорции от значения номенклатурной функции. Кроме того, предложено произведения номенклатур брать с отличными от первой степенями, что определяет возможность мягкого или жесткого процесса регулирования вывода или ввода на рынок определенных товарных номенклатур.

Ключевые слова: номенклатура товаров, номенклатурная функция, вектор демпфирования номенклатур, прибыль, стоимость, эконометрическая модель, метод, алгоритм, геометрическое среднее.

Для цитирования: Новиков В. А., Буснюк Н. Н. Определение номенклатуры товаров на базе номенклатурной функции // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 2 (250). С. 121–126.

V. A. Novikov¹, N. N. Busnyuk²¹Belarusian State Economic University
²Belarusian State Technological University**DEFINITION OF THE NOMENCLATURE OF GOODS
BASED ON THE NOMENCLATURAL FUNCTION**

When choosing a product strategy, it is important to correctly assess and justify the price and volume of goods sold. As a tool for calculations, you can use the nomenclatural function. The nomenclatural function is the multiplication of the nomenclatural volumes of the considered types of goods. The article proposes a method of definition of commodity classifications (goods nomenclature) based on the nomenclatural function. The advantage of the developed methodology lies in the possibility of the commodity classifications forming even when the profit on every single unit of the goods nomenclature differs. The basis of the method is the definition of a nomenclature as a function of the geometric mean of a set of nomenclatures. That makes possible to determine the gain in the direct proportion to the value of the function of the nomenclature. In addition, it is proposed to take the products of nomenclatures with degrees different from the first, which determines the possibility of a soft or hard process of regulating the launch or introduction of certain product nomenclatures on the market.

Key words: nomenclature of goods, nomenclatural function, damping vector of nomenclature, profit, cost, econometric model, method, algorithm, geometric mean.

For citation: Novikov V. A., Busnyuk N. N. Definition of the nomenclature of goods based on the nomenclatural function. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 2 (250), pp. 121–126 (In Russian).

Введение. Качественное ведение бизнеса базируется на применении информационных систем математических методов обработки информации [1]. В связи с переходом на современные информационные технологии возникает задача в формулировании новых эконометрических моделей для обеспечения нового качества менеджмента [2–4]. Большое число математических моделей в сфере экономики приведено в пособии [5].

Только систематическая деятельность по продвижению продукции поможет увеличить объемы ее реализации и улучшить имидж компании. В условиях жесткой конкуренции и тенденции защиты прав потребителей немаловажным фактором является определение номенклатуры товаров, которая обеспечивает не только максимальную прибыль, но и позволяет компании удержаться на конкурирующем рынке.

С позиций миссии компании эта задача является значительно более важной в сравнении с сиюминутной прибылью. Необдуманый процесс выпуска товаров очень опасен с позиций выживаемости компании на конкурирующем рынке, поэтому так важны методики мягкого регулирования номенклатуры товаров при условии обеспечения оптимальной прибыли компании.

Основная часть. В практике маркетинговой деятельности используется как стоимостное, так и нестоимостное стимулирование продвижения товара на рынок [6–8]. Стоимостное стимулирование находит более широкое практическое применение при условии обеспечения требуемой прибыли. Потребитель очень восприимчив к продаже со скидкой: его привлекают товары, цена на которые временно снижена. Однако он с подозрением относится к товарам, которые слишком часто предлагаются по сниженным ценам. Временное снижение цены имеет свои преимущества и недостатки. Некоторые производители и торговые посредники считают, что гораздо выгоднее пойти на снижение цены, чем удовлетворять все новые запросы потребителя относительно качества, номенклатуры и ассортимента товара. Инициаторы этого стимулирования, как правило, подчеркивают временный характер снижения цены. Критики данного метода стимулирования отмечают, что снижение цен дорого обходится предприятию, разрушает имидж товара, не обеспечивает должного воздействия на потребителя. Эффективность снижения цены падает тогда, когда этот способ часто применяется на протяжении жизненного цикла товара. Преимущество данного метода заключается в том, что он позволяет быстро его организовать в тех случаях, когда необходимо немедленно отреагировать на действия конкурентов. Продажа по сниженным ценам особенно эффективна, когда цена играет решающую роль при выборе товара (например, продукты первой необходимости). При этом потребителя заинтересовывают в покупке именно в конкретном магазине или торговой точке. Размеры снижения цены должны быть достаточно ощутимыми, чтобы на них можно было строить рекламное обращение; достаточно стимулирующими спрос, чтобы компенсировать падение прибыли; достаточно привлекательными, чтобы заставить потребителя купить товар. Очевидно, что снижение цены производителем на одни товары должно компенсироваться более высокими ценами на другие товары. В такой ситуации не обойтись без расчетов, связанных с оптимальным объемом номенклатуры, обеспечивающей в режиме стоимостного стимулирования максимальную или заданную прибыль [9–11].

Виды стимулирования, основанные на снижении цен, можно разделить на три группы: прямое снижение цен, распространение купонов с правом покупки со скидкой, снижение цен с отсрочкой получения скидки.

Прямое снижение цен часто осуществляется по инициативе торговой сети. Иногда товары одной номенклатуры объединяют с новыми товарами другой номенклатуры или с теми, которые требуют специального продвижения. По инициативе производителя снижение цены сопровождается предоставлением скидок торговой сети. Если цена товара производителя выше, чем цены конкурирующих товаров, снижение цены напрашивается само собой.

Специальные цены или мелкооптовая продажа выгодна для потребителя тем, что ему предлагается более существенное снижение цены во всей партии товара. Такие партии обычно продаются на крупных оптовых рынках и в супермаркетах.

Совмещенная продажа используется для комплекта товаров, каждый из которых не является обязательным дополнением другого. Цена комплекта при этом ниже суммарной цены каждого товара. Для производителя такая продажа эффективна при внедрении нового товара на рынок. Она позволяет также объединить товар, сбыт которого отдельно затруднен.

В связи с распространенностью стоимостного стимулирования важное значение имеет методика определения номенклатуры товаров при известной их стоимости, включая и стоимость в процессе стимулирования товара. Очевидно, что при изменении на рынке цены товаров разной номенклатуры возникает необходимость оптимальной коррекции объемов номенклатуры для обеспечения требуемой прибыли.

Идея оптимального процесса определения номенклатуры товаров по строго формализованному алгоритму приведена в [12]. Суть идеи заключается во введении номенклатурной функции, являющейся произведением всех значений X_i (X_i – объем i -й номенклатуры). С экономической точки зрения эта идея имеет смысл единичных степеней X_i при условии одинаковой прибыли от единицы номенклатуры:

$$y(X) = \prod_{i=1}^n X_i,$$

где n – объем номенклатуры (длина вектора X).

В настоящей работе изложенная в [12] методика дополнена возможностью однозначного определения номенклатуры по заданной величине прибыли. Кроме того, предложено произведения номенклатур брать с отличными от первой степенями, что определяет возможность

мягкого или жесткого процесса регулирования вывода или ввода на рынок определенных товарных номенклатур.

Если увязывать прибыль от всей проданной номенклатуры с функцией $y(X)$, то несложно показать, что эта зависимость будет линейной только для модифицированной функции [13]:

$$f(X) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i}.$$

В предлагаемом варианте $f(X)$ является с математической точки зрения средним геометрическим, и его использование в качестве номенклатурной функции, в отличие от среднего арифметического, дает гарантию отсутствия нулевого значения по любой из номенклатур.

Если прибыль B_i единиц разных номенклатур различна, то предлагаемая методика может быть обобщена введением величины партии данной номенклатуры в сравнении с товаром с максимальной прибылью B_k :

$$h_i = \frac{B_k}{B_i}.$$

С учетом h_i по функции $f(X)$ оптимизация проводится для каждой партии h_i товаров.

Кроме функции $f(X)$ и величины прибыли B_i , в математической модели используется целевая минимизируемая функция по критерию минимальной стоимости закупленной потребителем партии товаров:

$$g(X) = \sum_{i=1}^n A_i X_i,$$

где A_i – стоимость партии h_i товара.

Предлагаемая математическая модель легко реализуется, например, в среде Mathcad [14, 15]. Листинг реализации алгоритма можно найти в [16]. Исходными данными задачи являются вектор A стоимости единицы товара, вектор B прибыли от единицы товара. Результатом работы программы является число единиц товара по каждой номенклатуре. В алгоритме осуществляется проверка на превышение суммарной стоимости заданного лимита. Если эта стоимость выше лимитируемой, то делается вывод о невозможности определения номенклатуры при указанной в задаче прибыли. В случае суммарной стоимости более низкой, чем лимитируемая, при желании возможно увеличить прибыль путем пересчета номенклатуры по лимитируемой стоимости.

Предлагаемая методика определения номенклатуры полностью исключает нулевой объем товара по любой номенклатуре. В то же время при заданном значении прибыли номенклатура

выбирается с учетом прав потребителя заплатить за нее минимальную сумму. При другом алгоритме выбора номенклатуры наиболее вероятным исходом является исчезновение с рынка дешевых, но малоприбыльных товаров.

Менеджеры по маркетингу используют различные продуктовые стратегии. Наиболее распространенные и эффективные – это стратегия, основанная на затратах, стратегия фокусировки и стратегия дифференциации [17]. Последняя обычно подходит как для более дорогих, так и для менее дорогих продуктов на определенном рынке. Это позволяет организации акцентировать внимание на дополнительных характеристиках товара, которые оправдывают более высокую цену или экономию затрат на более дешевые товары по сравнению с конкурирующими товарами на рынке. Акцент на высоком качестве и долговечности продукта позволяет компании продавать его по более высокой стоимости, чем у конкурентов. Вместо того, чтобы сосредотачиваться на низкой цене или выгодной сделке, потребитель в идеале оправдывает покупку качеством продукта, как это подчеркивается стратегией дифференциации [18].

В разрабатываемой методике существует возможность введения в функции $f(X)$ неединичных степеней X_i [19, 20]. Более низкое значение этой степени автоматически занижает объем товара по данной номенклатуре. Такая возможность может быть использована при принудительном продвижении какого-то товара на рынок (степень больше 1) или вывода товара с рынка (степень меньше 1). Необходимым условием при этом является условие равенства единице суммарной степени от всех X_i , например:

$$f(X) = (X_1^{0,2} X_2^1 X_3^2 X_4^3 X_5^{0,5} X_6^{0,6})^{1/7,3}.$$

Здесь суммарная степень $f(X)$ в скобках равна 7,3 и до единицы она компенсируется соответствующей степенью за скобками.

Эффективность такого продвижения товара на рынке для потребителя привлекательна тем, что даже при жестком выводе товара методика не дает нулевого объема по этому типу товара и этим оставляет шанс товару с низкой стоимостью продержаться на рынке. В то же время принудительное продвижение товара с высокой стоимостью на рынок будет сдерживаться за счет выпуска товаров другой номенклатуры.

Предложенный метод формирования номенклатуры дает результат только при положительных значениях прибыли. Более того, при положительных значениях прибыли в результатах расчетов будет большая погрешность, если максимальное значение прибыли превышает минимальное примерно в 10 раз. В этих случаях необходимо

задавать фиксированную суммарную стоимость номенклатуры, а оптимизацию проводить путем обеспечения максимальной прибыли.

Существует стратегия поддержания уровня цен, оказывающая непосредственное воздействие на цену. Поддержание уровня цен заключается в указании поставщиками цен, выше или ниже которых посредники не имеют права продавать их продукцию. Основные причины применения этой стратегии:

- поддержание уровня цен при перепродаже препятствует продаже товаров по сниженным ценам, сокращая возможности дилеров-конкурентов бесплатно пользоваться услугами, предоставляемыми другими участниками;

- пользуясь своей монопольной властью в данном регионе, дилеры повышают цену выше конкурентоспособного уровня в ущерб интересам производителя и потребителя, указывая максимальный уровень цены; цену можно поддерживать на конкурентоспособном уровне;

- производитель может повысить торговую наценку за рекламную поддержку и изобретение своей торговой марки; возможно предоставление скидок для компенсации затрат и других расходов для обеспечения конкуренции с другими марками.

В тех случаях, когда продавец предлагает за один и тот же товар одному покупателю более низкую цену, чем другому, можно сказать, что продавец предоставляет одному из них определенное денежное вознаграждение.

На практике подобная дискриминация таит в себе немалый смысл. При использовании сегментированного ценообразования руководство минимизирует потребность в компромиссе. С покупателями, обладающими низкой чувствительностью к цене, требующих дорогостоящих услуг или плохо обслуживаемых конкурентами, можно взять больше, чем с тех, кто обладает высокой чувствительностью к цене, чье обслуживание стоит дешевле или кого хорошо обслуживают конкуренты. При такой дискриминации увеличивается объем продаж и повышается рентабельность.

Закключение. Предлагаемая методика формирования номенклатуры в большой степени поддерживает вышеуказанную стратегию на формирование цены, так как в интерактивном режиме позволяет, изменяя цены, формировать в оптимальном режиме номенклатуру товаров. Учитывая тот факт, что во многих отраслях экономики номенклатура товара регламентирована и составляет один из факторов формирования маркетинговых каналов [21], методика формирования номенклатуры с использованием номенклатурной функции может дать дополнительный фактор поддержания имиджа компании в глазах потребителей.

Предложенные в работе математические модели несложно реализуются в Mathcad, а также в Excel с использованием сервиса «Поиск решения» [22, 23].

Список литературы

1. Информационные системы и технологии в экономике и управлении / под ред. В. В. Трофимова. М.: Высшее образование, 2006. 399 с.
2. Наумов А. Н. Качество менеджмента XXI века // Менеджмент сегодня. 2003. № 6. С. 2–5.
3. Sharpe W. F. Investments. Canada: Prentice Hall, 1997. 968 p.
4. Василевская И. В. Инновационный менеджмент. М.: Риор, 2017. 480 с.
5. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математические методы и модели для магистрантов экономики. СПб.: Питер, 2006. 496 с.
6. Ищенко А. Ассортиментная политика // Эксклюзивный маркетинг. 2011. № 2. С. 345–349.
7. Савинкин А. Как оптимизировать ассортимент // Финансовый директор. 2004. № 5. С. 34–40.
8. Product Range Meaning & Definition. URL: <https://www.mbaskool.com/business-concepts/marketing-and-strategy-terms/14454-product-range.html> (date of access: 06.09.2015).
9. Юрова Н. А. Управление ассортиментом как функциональный аспект коммерческой деятельности // Вестник ЮУрГУ, серия «Экономика и менеджмент». 2009. № 8, вып. 9. С. 83–89.
10. Кудрявцева Л. Б., Колмакова Л. И. Основные понятия в области ассортиментной политики // Вестник современной науки. 2015. № 10 (3). С. 35–37.
11. Rusmevichientong P., Topaloglu H. Robust assortment optimization in revenue management the multinomial model // Operations Research. 2012. No. 60 (4). P. 865–882.
12. Хотомцева М. А., Берестнева Н. О. Практикум по дисциплине «Экономико-математические методы и модели». Минск: МИТСО, 2006. 84 с.
13. Власова Е. В., Глинкин Е. И. Оценка эффективности по нормируемым мерам измерения // Вестник ТГУ. 2017. Т. 22, вып. 2. С. 51–57.
14. Буснюк Н. Н., Черняк А. А., Черняк Ж. А. Математическое моделирование. Практикум. Минск: Беларусь, 2014. 312 с.

15. Математика для экономистов на базе MathCad / А. А. Черняк [и др.]. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 448 с.
16. Новиков В. А., Ванкович Г. Р. Определение оптимальной номенклатуры товаров по критерию стоимости // Экономика и управление. 2014. № 1 (37). С. 15–21.
17. Wendel Clark. Product Strategy Options. URL: <https://bizfluent.com/list-6756285-product-strategy-options.html> (date of access: 26.09.2017).
18. Differentiation Strategy With a Product Life Cycle Focus. URL: <https://bizfluent.com/facts-6802144-application-differentiation-business.html> (date of access: 26.09.2017).
19. Crawley M. J. Statistics: an introduction using R. USA: Wiley, 2014. 354 p.
20. Репова М. Л., Сазонова Е. В. Общая теория статистики в схемах, формулах, таблицах. Архангельск: АГТУ, 2007. 24 с.
21. Coughlan A. T., Anderson E., Stern L. W. Marketing Channels. USA: Prentice Hall, 2006. 656 p.
22. Исследование операций в экономике: учебник для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер [и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера. М.: Изд-во Юрайт, 2014. 438 с.
23. Карлберг К. Бизнес-анализ с использованием Excel. М.: Вильямс, 2019. 576 с.

References

1. *Informatsionnyye sistemy i tekhnologii v ekonomike i upravlenii* [Information Systems and Technologies in Economics and Management]. Ed. by V. V. Trofimov. Moscow, Vyssheye obrazovaniye Publ., 2006. 399 p.
2. Naumov A. N. 21st century management quality. *Menedzhment segodnya* [Management today], 2003, no. 6, pp. 2–5 (In Russian).
3. Sharpe W. F. Investments. Canada, Prentice Hall, 1997. 968 p.
4. Vasilevskaya I. V. *Innovatsionnyy menedzhment* [Innovation management]. Moscow, Rior Publ., 2017. 480 p.
5. Krass M. S., Chuprynov B. P. *Matematicheskiye metody i modeli dlya magistrantov ekonomiki* [Mathematical Methods and Models for Undergraduates in Economics]. St. Petersburg, Piter Publ., 2006. 496 p.
6. Ishchenko A. Assortment policy. *Eksklyuzivnyy marketing* [Exclusive Marketing], 2011, no. 2, pp. 345–349 (In Russian).
7. Savinkin A. How to optimize your assortment. *Finansovyy direktor* [Financial director], 2004, no. 5, pp. 34–40 (In Russian).
8. Product Range Meaning & Definition. Available at: <https://www.mbaskool.com/business-concepts/marketing-and-strategy-terms/14454-product-range.html> (accessed 06.09.2015).
9. Yurova N. A. Assortment management as a functional aspect of commercial activity. *Vestnik YuUrGU* [SUSU Bulletin], series “Economics and Management”, 2009, no. 8, issue 9, pp. 83–89 (In Russian).
10. Kudryavtseva L. B., Kolmakova L. I. Basic concepts in the field of assortment policy. *Vestnik sovremennoy nauki* [Bulletin of modern science], 2015, no. 10 (3), pp. 35–37 (In Russian).
11. Rusmevichientong P., Topaloglu H. Robus assortment optimization in revenue management the multinomial model. *Operations Research*, 2012, no. 60 (4), pp. 865–882.
12. Khotomtseva M. A., Berestneva N. O. *Praktikum po distsipline “Ekonomiko-matematicheskiye metody i modeli”* [Workshop on the discipline “Economic and mathematical methods and models”]. Minsk, MITSO Publ., 2006. 84 p.
13. Vlasova E. V., Glinkin E. I. Evaluation of efficiency by standardized measurement measures. *Vestnik TGU* [TSU Bulletin], 2017, vol. 22, issue 2, pp. 51–57 (In Russian).
14. Busnyuk N. N., Chernyak A. A., Chernyak J. A. *Matematicheskoye modelirovaniye. Praktikum* [Mathematical modeling. Workshop]. Minsk, Belarus’ Publ., 2014. 312 p.
15. Chernyak A. A., Novikov V. A., Mel’nikov O. I., Kuznetsov A. V. *Matematika dlya ekonomistov na baze MathCad* [Mathematics for economists based on MathCad]. St. Petersburg, BKhV-Peterburg Publ., 2014. 448 p.
16. Novikov V. A., Vankovich G. R. Calculation of commodity classifications according to the criterion of cost. *Ekonomika i upravleniye* [Economics and Management], 2014, no. 1 (37), pp. 15–21 (In Russian).
17. Wendel Clark. Product Strategy Options. Available at: <https://bizfluent.com/list-6756285-product-strategy-options.html> (accessed 26.09.2017).
18. Differentiation Strategy With a Product Life Cycle Focus. Available at: <https://bizfluent.com/facts-6802144-application-differentiation-business.html> (accessed 26.09.2017).

19. Crawley M. J. *Statistics: an introduction using R*. USA, Wiley, 2014. 354 p.
20. Repova M. L., Sazonova E. V. *Obshchaya teoriya statistiki v skhemakh, formulakh, tablitsakh* [General theory of statistics in diagrams, formulas, tables]. Arkhangelsk, AGTU Publ., 2007. 24 p.
21. Coughlan A. T., Anderson E., Stern L. W. *Marketing Channels*. USA, Prentice Hall, 2006. 656 p.
22. Kremer N. Sh., Putko B. A., Trishin I. M., Friedman M. N. *Issledovaniye operatsiy v ekonomike: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata* [Operations Research in Economics: a Textbook for the Academic Bachelor's Degree]. Moscow, Izdatel'stvo Yurayt Publ., 2014. 438 p.
23. Karlberg K. *Biznes-analiz s ispol'zovaniem Excel* [Business analysis using Excel]. Moscow, Vil'yams Publ., 2019. 576 p.

Информация об авторах

Новиков Василий Алексеевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры экономической информатики. Белорусский государственный экономический университет (220070, г. Минск, Партизанский пр-т, 26, Республика Беларусь). E-mail: vanovikov@tut.by

Буснюк Николай Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: busnnn@belstu.by

Information about the authors

Novikov Vasilii Alekseevich – PhD (Engineering), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Economical Informatics. Belarusian State Economic University (26, Partizanskiy Ave., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vanovikov@tut.by

Busnyuk Nikolay Nikolaevich – PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Information Systems and Technology. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: busnnn@belstu.by

Поступила 21.06.2021