

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ СВОЙСТВ ТОВАРА ПРИ СОВЕРШЕНИИ ПОКУПКИ

### **Олейников Борис Иванович**

кандидат технических наук, доцент кафедры химии и физики РЭУ им. Г. В. Плеханова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»,  
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.  
E-mail: 1414214@rambler.ru

### **Гаврилов Леонид Петрович**

доктор технических наук, профессор кафедры торговой политики РЭУ им. Г. В. Плеханова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»,  
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.  
E-mail: lpg16@rambler.ru

В статье авторами описывается структурная схема устройства для моделирования процесса выбора товара с целью увеличения продаж в супермаркете и улучшения качества обслуживания клиентов. Устройство базируется на модели потребительского поведения при выборе продукта, которая использует интеллектуальные методы принятия решений. С его помощью покупатель может выбрать товар из ряда подобных продуктов, которые представляет торговая организация, на основе сравнения их параметров. Разработанное интеллектуальное устройство защищено патентом Российской Федерации и может быть достаточно просто реализовано на базе отечественной микросхемотехники.  
*Ключевые слова:* торговая организация, выбор товара, интеллектуальное устройство, блок-схема, характеристики товара.

## INTELLECTUAL DEVICE TO COMPARE PRODUCT QUALITIES DURING PURCHASING

### **Oleynikov, Boris I.**

PhD, Assistant Professor of the Department for Chemistry and Physics of the PRUE.  
Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997,  
Russian Federation.  
E-mail: 1414214@rambler.ru

### **Gavrilov, Leonid P.**

Doctor of Technical Science, Professor of the Department for Trade Policy of the PRUE.  
Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997,  
Russian Federation.  
E-mail: lpg16@rambler.ru

The article describes the structured scheme of the device for modeling the process of choosing the product in order to increase sales in supermarket and enhance the quality of customer service. The device is based on consumer behavior model during product choosing, which uses intellectual methods of decision-making. The customer can choose a product from of a group of similar ones offered by a trade body by comparing its parameters. This intellectual device is patented in the Russian Federation and can be made on the basis of home micro-scheme technology.

*Keywords:* trade body, product choosing, intellectual device, block-scheme, product characteristics.

В последние годы все чаще стали применяться электронные устройства, облегчающие поиск товаров в магазине. Эти устройства стали более интеллектуальными. К таким устройствам, например, относятся умные тележки (Shop assistant), снабженные экраном. На экране отображается нужная покупателю информация. Устройство с сенсорным дисплеем, устанавливаемое на продуктовую тележку, выпускается канадской фирмой Spring-Board Network. При помощи технологии Wi-Fi устройство взаимодействует с центральным сервером торгового предприятия и базой данных товаров. Это позволяет покупателю ознакомиться с ассортиментом товаров, их ценами, посмотреть рекламу и проводимые магазином акции.

Аналогичное по назначению устройство выпускается китайской фирмой SK Telecom.

Открывшийся в конце 2012 г. в Москве супермаркет «Магазин будущего» компании «Перекресток», входящей в состав X5 Retail Group, оснащен устройствами для автоматизации работы магазина. Покупка в таком магазине может быть совершена без участия продавца и кассира.

Компанией Wincor Nixdorf разработано и используется устройство для автоматизации покупок – персональный помощник покупателя (ППП), или Personal Shopping Assistant. Это переносное устройство массой 100 г, выполняющее функции сканера штрихкода, оснащенное сенсорным дисплеем VGA, интегрированной картой беспроводной локальной сети, интегрированным датчиком близости, управляемое

MS Windows CE 5.0. Вследствие небольшого веса и компактного дизайна устройство удобно для пользователя. При входе в магазин покупатель получает пластиковую карту покупателя и ППП. При выборе товара покупатель сканирует этикетки на товарах при помощи ППП. Отсканированные данные сохраняются на карте покупателя и одновременно по сети Wi-Fi стандарта 802.11b передаются в информационную систему магазина. ППП также может подсказать покупателю место нахождения товара с помощью сенсорного экрана и меню со значками. При выходе из магазина покупателю необходимо заплатить кассиру отмеченную на экране дисплея сумму или оплатить ее с помощью специального платежного терминала. Затем надо вернуть карту и ППП на выходе из магазина. Устройство может применяться как в крупных, так и в небольших магазинах.

В статье «Сервисы на сайте, повышающие эффективность продаж» [1] нами было рассмотрено применение мобильного приложения, устанавливаемого на сайте интернет-магазина, предприятия электронной коммерции или на мобильном устройстве пользователя, позволяющее покупателю производить сравнение различных товаров по задаваемым пользователем параметрам. Вычислитель для сопоставления свойств товаров (ВСТ), размещаемый на сайте предприятия, позволяет покупателю сравнивать характеристики товаров и на этом основании делать выбор товара для покупки. Для вызова калькулятора на

сайте торгового предприятия размещается гиперссылка.

После активизации гиперссылки на мониторе вычислительного устройства появляется интерфейс вычислителя. Внешний вид интерфейса ВСТ показан на рис. 1.

### Выбор оптимального варианта параметров товара

Сумма коэффициентов значимости параметров (веса параметров) должна равняться 1  
Коэффициент значимости цены (веса цены) находится в пределах 0 - 1

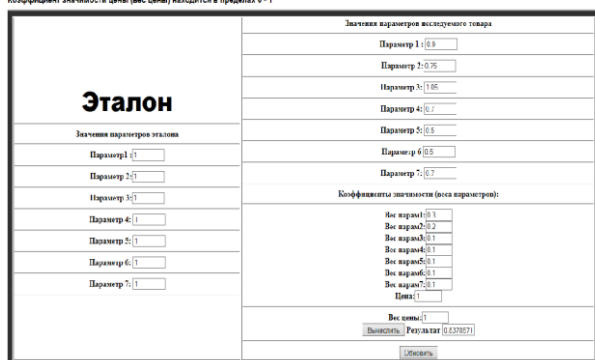


Рис. 1. Интерфейс приложения

После ввода в соответствующие окна приложения данных эталонного и исследуемого образца и нажатия кнопки **Вычислить** в соответствующем окне приложения получаем коэффициент, позволяющий произвести количественную оценку свойств товара по сравнению с эталонным. Рассмотрим алгоритм работы электронного устройства, позволяющего покупателю сравнивать товары по ряду характеристик, вводимых в устройство покупателем.

### Описание алгоритма

Покупатель, желая приобрести определенный товар, руководствуется описанием его потребительских свойств, которые ему предоставляет торговая организация. Эти свойства, характеризующие качество товара, как правило, описываются количественно. Далее производится сравнение рассматриваемого товара с его аналогами посредством сопоставления свойств.

Пусть некоторый товар характеризуется количественными показателями (качествами)  $q_j, j = 1, 2, \dots, n$ , число которых равно

$n$ . Тогда свойства этого товара могут быть заданы в виде вектора  $\vec{q}$ :

$$\vec{q} = (q_1, q_2, \dots, q_j, \dots, q_n),$$

где  $q_j, j = 1, 2, \dots, n$  – проекции вектора.

Покупатель рассматривает этот товар в сравнении с некоторым эталоном и оценивает конкурентоспособность по отношению к этому эталону, свойства которого характеризуются вектором  $\vec{q}_0$ :

$$\vec{q}_0 = (q_{01}, q_{02}, \dots, q_{0j}, \dots, q_{0n}).$$

Показатель конкурентоспособности товара по отношению к выбранному эталону по  $j$ -му качеству определяется как

$$Q_j = \frac{q_j}{q_{0j}},$$

где  $q_{0j}$  – величина  $j$ -го показателя качества для эталонного продукта.

Количественные характеристики товара в этом случае описываются вектором

$$\vec{Q} = (Q_1, Q_2, \dots, Q_j, \dots, Q_m).$$

Покупатель обычно делает выбор из некоторого множества  $m$  однородных товаров. В этом случае для сравнения совокупности всех  $m$  товаров целесообразно рассматривать матрицу их количественных характеристик:

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & \dots & Q_{1j} & \dots & Q_{1n} \\ Q_{21} & Q_{22} & \dots & Q_{2j} & \dots & Q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Q_{i1} & Q_{i2} & \dots & Q_{ij} & \dots & Q_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Q_{m1} & Q_{m2} & \dots & Q_{mj} & \dots & Q_{mn} \end{pmatrix}.$$

Здесь строки матрицы – векторы, характеризующие  $i$ -й ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) товар по  $n$  параметрам  $\vec{Q}_i = (Q_{i1}, Q_{i2}, \dots, Q_{ij}, \dots, Q_{in})$ , а элементами матрицы являются  $Q_{ij}$ , ( $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ ) – показатели конкурентоспособности  $i$ -го товара по  $j$ -му показателю качества.

Очевидно, что для потребителя показатели качества неравнозначны, вследствие чего он ранжирует их по важности. Пусть

$\alpha_j$  – весовой коэффициент важности для покупателя  $j$ -го показателя качества ( $j = 1, 2, \dots, n$ ). Причем весовые коэффициенты должны удовлетворять условию  $\sum_{j=1}^n \alpha_j = 1$ .

Пусть  $\vec{A} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_n)$  – вектор весовых коэффициентов. Тогда  $\vec{Q}_i \cdot \vec{A} = \sum_{j=1}^n \alpha_j Q_{ij}$  будет являться интегральной оценкой конкурентоспособности  $i$ -го ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) товара.

Интегральные оценки конкурентоспособности всех  $m$  товаров определяются вектором

$$K = \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \\ \dots \\ K_i \\ \dots \\ K_m \end{pmatrix}.$$

Здесь  $K_i$  – интегральный показатель конкурентоспособности  $i$ -го ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) товара:

$$K_i = \vec{Q}_i \cdot \vec{A} = \sum_{j=1}^n \alpha_j Q_{ij}.$$

Выбор потребителя в этом случае сводится к максимизации математического ожидания конкурентоспособности  $K_i$ , т. е. потребитель предпочтет товар, имеющий максимальное значение  $\max_i K_i$ .

Описанный алгоритм реализован в виде устройства [3].

### Блок-схема и описание устройства

Устройство содержит регистры для ввода численных значений параметров эталонного товара, регистры для ввода значений параметров исследуемого товара, регистры для ввода коэффициентов значимости исследуемых параметров товара, выход устройства, где отображаются вычисленные значения коэффициентов, по которым осуществляется сопоставление товаров. Для выполнения математических

операций в устройстве используются блоки умножения, деления, суммирования.

Блок-схема устройства приведена на рис. 2. Здесь  $1_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ) – матрица  $m \times n$  первых регистров;  $2_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ) – матрица  $m \times n$  блоков деления;  $3_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ) – матрица  $m \times n$  блоков умножения;  $4_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) – третьи регистры по числу столбцов;  $5_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) – четвертые регистры по числу столбцов;  $6_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) – вторые регистры по числу строк;  $7_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) – элементы И по числу строк;  $8_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) – сумматоры по числу строк; 9 – блок элементов ИЛИ; 10 – блок выбора максимального кода; 11 – дешифратор; 12 – первый элемент задержки; 13 – второй элемент задержки; 14 – третий элемент задержки; 15 – четвертый элемент задержки; 16 – триггер; 17 – пусковой вход; 18 – выход триггера; 19, 20 – выход устройства.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии на регистрах  $1_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ) хранятся  $j$ -е показатели качества  $i$ -го товара, на регистрах  $4_j$  – весовые коэффициенты важности  $j$ -го показателя качества с точки зрения потребителя товара. На регистрах  $5_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) хранятся эталонные оценки  $j$ -х показателей качества товара. На регистрах  $6_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) хранятся коды анализируемых товаров.

Триггер 16 находится в нулевом (сброшенном) состоянии, и на его выходе 18 находится нулевой сигнал. Работа устройства начинается после подачи сигнала ПУСК на вход 17 устройства, после чего в блоках деления  $2_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ) происходит деление содержимого регистра  $1_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ) на содержимое регистра  $5_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ). Одновременно пусковой входной сигнал 17 поступает на вход элемента задержки 12, который задерживает сигнал на время  $t_{12}$ , равное времени надежного срабатывания блока деления  $2_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ).

Сигнал с выхода элемента задержки 12 поступает на вход элемента задержки 13

и на управляющие входы блоков умножения  $3_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ), где происходит умножение содержимого блока деле-

ния  $2_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ) на значение содержимого регистра  $4_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ).

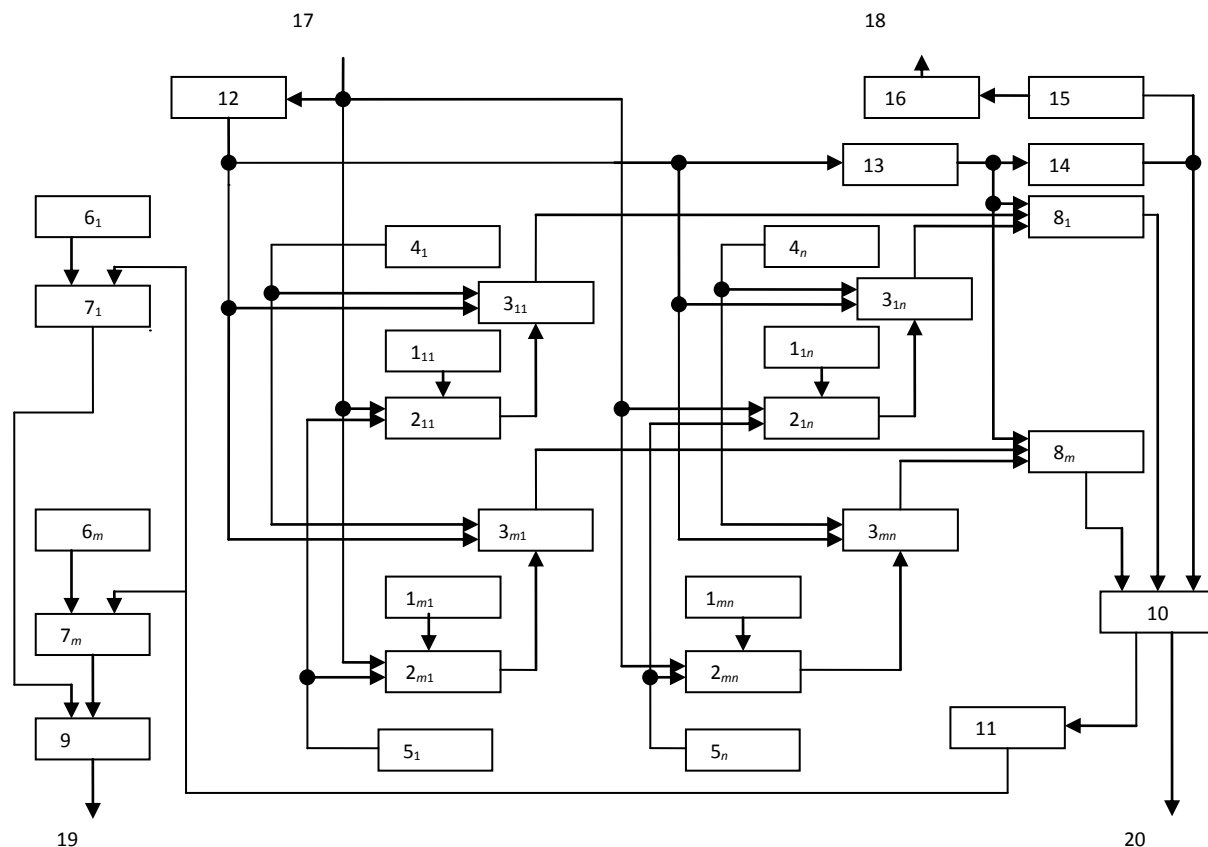


Рис. 2. Блок-схема устройства для выбора товара

Результат с выхода каждого блока умножения  $3_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ) поступает на одноименный вход сумматора  $8_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ), на управляющий вход которого поступает разрешающий сигнал с выхода элемента задержки 13, который задерживает сигнал на время  $t_{13}$ , равное времени надежного срабатывания блока умножения  $3_{i,j}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ).

Коды с выхода сумматоров  $8_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) поступают на одноименные входы блока выбора максимального кода 10, который обеспечивает выбор максимального кода из группы поступивших и его порядковый номер. На управляющий вход блока 10 поступает сигнал с выхода элемента задержки 14, который задерживает сигнал на вре-

мя  $t_{14}$ , равное времени надежного срабатывания сумматора  $8_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ).

Порядковый номер максимального кода с выхода блока 10 поступает на вход дешифратора 11, с выхода которого сигнал поступает на одноименный вход блока элементов ИЛИ 9, на выходе 19 которого появляется код наилучшего товара. На выходе 20 отображается численное значение коэффициента, по которому производится сопоставление свойств товара.

Одновременно сигнал с выхода элемента задержки 15, который задерживает сигнал на время  $t_{15}$ , равное времени надежного срабатывания блока 10, поступает на

установленный в единичное состояние вход триггера 16, на выходе 18 которого появляется сигнал окончания работы устройства.

Таким образом, при помощи структурной схемы устройства производится сопоставление  $n$  различных однотипных товаров, которые характеризуются  $m$  сопоставимыми характеристиками. Сопоставление осуществляется со значениями эталонного товара, обладающего аналогичными характеристиками. В устройство также вводятся весовые коэффициенты для каждого параметра. Их значения назначает сам покупатель. После обработки

введенных численных значений, характеризующих свойства товара, результат сопоставления отображается на выходе устройства. Реализация описанного устройства способствует улучшению условий выбора покупателем товара из ряда предлагаемых ему однородных товаров, причем такой выбор базируется на его собственных предпочтениях, преобразованных в количественные характеристики. Для торговой организации подобная модель выбора покупателем товара, несомненно, будет способствовать увеличению объема продаж и повышению качества обслуживания покупателей.

#### Список литературы

1. Гаврилов Л. П., Олейников Б. И. Сервисы на сайте, повышающие эффективность продаж // Наука и мир. – 2015. – Т. 1. – № 11 (27). – С. 120–124.
2. Мусатова Ж. Б. Влияние маркетинговой стратегии на эффективность и прибыльность компании // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2015. – № 1 (79). – С. 106–116.
3. Нefeldов В. В., Китова О. В., Старовойтов А. В. Имитационная модель развития розничной торговой сети на платформе IBM COGNOS TM1 // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2015. – № 3 (81). – С. 99–105.
4. Олейников Б. И. Модель поведения потребителя при выборе товаров, использующая методы теории принятия решений // Международная торговля и торговая политика. – 2011. – № 1. – С. 109–113.

#### References

1. Gavrilov L. P., Oleynikov B. I. Servisy na sayte, povyshayushchie effektivnost' prodazh [Site Service Increasing Sales Efficiency]. *Nauka i mir* [Science and World], 2015, Vol. 1, No. 11 (27), pp. 120–124. (In Russ.).
2. Musatova Zh. B. Vliyanie marketingovoy strategii na effektivnost' i pribyl'nost' kompanii [The Impact of Marketing Strategy on Company Efficiency and Profitability]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2015, No. 1 (79), pp. 106–116. (In Russ.).
3. Nefedov V. V., Kitova O. V., Starovoytov A. V. Imitatsionnaya model' razvitiya roznichnoy trgovoy seti na platforme IBM COGNOS TM1 [Imitation Model of Developing Retail Network on the Platform IBM Cognos TM1]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2015, No. 3 (81), pp. 99–105. (In Russ.).
4. Oleynikov B. I. Model' povedeniya potrebitelya pri vybore tovarov, ispol'zuyushchaya metody teorii prinyatiya resheniy [The Model of Consumer Behavior when Choosing Goods Based on Decision Analysis]. *Mezhdunarodnaya trgovlya i trgovaya politika* [International Trade and Trade Policy], 2011, No. 1, pp. 109–113. (In Russ.).