

Литература:

1. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. - М.: Прогресс, 1978.
2. Николаева И. П. Экономическая теория. - М.: Финстатинформ, 1997.
3. Радаев В. Стратегия сберегательного поведения россиян. – М.: АСТ. 1999.
4. Максимова В.Ф. Микроэкономика. Распределение дохода. М.: ИНФРА. 2001.

Лушина Е.А., бакалавр экономики,
Терелянский П.В.,
к.т.н., доц. каф. “Информационные системы в экономике”,
Волгоградский государственный технический университет

Оценка конкурентоспособности товара с помощью математических методов

Статья посвящена одной из самых актуальных для любой фирмы на сегодняшний день тем - оценки конкурентоспособности товаров. Принятие правильного решения будет влиять на успех компании. Современное информационное общество заставляет приходиться к таким решениям в сжатые сроки. Задачу существенно могут облегчить современные математические методы.

The article dedicated valuation of goods competitiveness – actual problem for each company. Manager has to solve it quickly. His decision will affects company success. Mathematical methods can simplify decision of this problem.

В условиях информатизации современного общества одним из главных условий выживания фирмы является выход на рынок с конкурентоспособным товаром. Оценка и анализ конкурентоспособности товаров – важный процесс, позволяющий предлагать потребителям, товары, в наибольшей степени удовлетворяющие их потребности. Существует множество методов оценки конкурентоспособности товара. Одним из вариантов являются математические методы и автоматизированные системы принятия решений, которые позволяют выделить критерии, по которым будет проводиться оценка, и ранжировать ряд альтернатив по степени предпочтительности либо выбрать наилучший вариант. В различной литературе авторы советуют выбирать тот или иной метод в зависимости от количества и качества доступной информации [3].

Рассмотрим современный рынок цифровых фотокамер (ЦФК). На рынке ЦФК наблюдается тенденция к миниатюризации. Компания Canon значительно отстает от своих основных конкурентов (Nikon, Olympus) в сегменте компактных фотоаппаратов, не смотря на то, что, в общем (по всем сегментам), на рынке ЦФК она остается лидером. Данный анализ посвящен выявлению перспективных моделей данной фирмы, которые являются наиболее конкурентоспособными.

Экспертным способом были выделены наиболее существенные критерии: размер матрицы (К1), макросъемка (К2), прямая печать (К3), эффекты изображения (К4), специальные функции (К5), хранение информации (К6), питание (К7), оптическое увеличение (К8), запись видео (К9), дизайн (К10), разрешение (К11), диапазон выдержки (К12), автоспуск (К13), серийная съемка (К14), вес (К15), цифровое увеличение (К16), встроенная вспышка (К17), ЖК-монитор (К18).

Из ряда компактных ЦФК, производимых компанией Canon, были выбраны популярные модели (таблица 1).

Таблица 1 – Модели компактных ЦФК

| Альтернатива | A | B | C | D | E | F |
|--------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Модель | Digital Ixus 700 | Digital Ixus 800 | Digital Ixus i Zoom | Digital Ixus 60 | PowerShot S70 | Digital Ixus i5 |

Для достижения поставленной цели (определение конкурентоспособности товара) из рассмотренных методов принятия решений выбраны методы ELECTRE I и II, которые позволяют

работать как с самими параметрами, так и с экспертными оценками их важности, когда затруднена количественная оценка параметров [3]. Важность критериев можно определить на основе метода турнирного предпочтения [2]. Для этого для всех фотокамер построим матрицу парных сравнений в соответствии с правилом:

$$a_{ij} = \begin{cases} 2, & \text{если } x_i > x_j; \\ 0, & \text{если } x_i < x_j; \\ 1, & \text{если } x_i = x_j. \end{cases} \quad (1)$$

Ранжирование элементов, анализируемых с использованием матрицы парных сравнений, осуществляется на основании нормированных собственных векторов, получаемых в результате обработки матриц [1]. Нормированный собственный вектор вычисляется по формуле:

$$\text{norm}_- w_i = \frac{w_i}{\sum_{j=1}^n w_j}. \quad (2)$$

Значения собственного вектора соответствует искомым весовым коэффициентам цифровых фотокамер. Полученные в результате расчетов весовые коэффициенты критериев представлены в таблице 2.

Анализ приоритетности альтернатив методами ELECTRE происходит на основании заданных оценок путем определения значений двух индексов: согласия и несогласия. Эти индексы определяют согласие и несогласие с гипотезой, что альтернатива x превосходит альтернативу y .

Таблица 2 – Весовые коэффициенты критериев

| Критерий | Важность | Критерий | Важность |
|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 1 | 2 |
| K11 | 0,2380 | K18 | 0,0110 |
| K1 | 0,2060 | K4 | 0,0066 |
| K12 | 0,1470 | K7 | 0,0022 |
| K8 | 0,1250 | K3 | 0,0020 |
| K17 | 0,0830 | K2 | 0,0013 |
| K16 | 0,0750 | K9 | 0,0012 |
| K10 | 0,0480 | K6 | 0,0004 |
| K15 | 0,0320 | K5 | 0,0002 |
| K13 | 0,0210 | K14 | 0,0001 |

Для построения матрицы индексов согласия с помощью метода ELECTRE I необходимо построить матрицу 6×6 , в которой элемент a_{ij} вычисляется по формуле:

$$c_{xy} = \frac{P_{yx}^+ + P_{yx}^-}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (3)$$

где n – число критериев.

Для этого необходимо определить сумму весов тех критериев, по которым альтернатива x предпочтительнее альтернативы y (P_{xy}^+), а также сумму весов критериев, по которым альтернатива x эквивалентна альтернативе y (P_{xy}^-). Данные, которые соответствуют приоритетности альтернатив по каждому из критерию, получаются при сравнении альтернатив с помощью метода турнирных предпочтений и заносятся в таблицу (табл. 3).

Вычисление сумм весов P_{xy}^+ и P_{xy}^- осуществляется следующим образом. В нашем случае альтернатива А предпочтительнее альтернативы В по критериям K11 и K12. Просуммировав значения весовых коэффициентов этих критериев (таблица 4), получим $P_{AB}^+ = 0,238 + 0,1470 =$

0,385. Эквивалентны эти же альтернативы по критериям К17, К16, К10, К15, К13, К5 и К4. Сумма весов этих критериев, то есть $P^{\bar{}}_{AB}$, равна 0,2593.

Таблица 3 – Оценки альтернатив по критериям

| Альтернатива \ Критерий | A | B | C | D | E | F |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| К11 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0 |
| К1 | 0 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 0 | 0 |
| К12 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0 |
| К8 | 0,056 | 0,667 | 0 | 0,056 | 0,222 | 0 |
| К17 | 0,25 | 0,25 | 0 | 0,25 | 0,25 | 0 |
| К16 | 0,133 | 0,133 | 0,133 | 0,133 | 0,133 | 0,333 |
| К10 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,4 | 0 | 0,4 |
| К15 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0,5 |
| К13 | 0 | 0 | 0,167 | 0,167 | 0,5 | 0,167 |
| К18 | 0 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 | 0 |
| К4 | 0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| К7 | 0 | 0,4 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| К3 | 0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| К2 | 0 | 0,667 | 0 | 0,167 | 0 | 0,167 |
| К9 | 0 | 0,333 | 0 | 0,333 | 0 | 0,333 |
| К6 | 0,067 | 0,4 | 0,067 | 0,067 | 0 | 0,4 |
| К5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 0 | 0,25 |
| К14 | 0,167 | 0,167 | 0 | 0,167 | 0,5 | 0 |

На основании результатов расчетов для каждой пары альтернатив, занесенных в таблицу 4, строится матрица индексов согласия s_{xy} для ELECTRE I (таблица 5).

Таблица 4 – Суммы весов P^+_{xy} и P^-_{xy}

| Альтернативы | A | B | C | D | E | F |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A P^+ | - | 0,385 | 0,5931 | 0,3852 | 0,0486 | 0,5931 |
| P^- | - | 0,2593 | 0,1371 | 0,3155 | 0,7945 | 0,2172 |
| B P^+ | 0,3557 | - | 0,2242 | 0,129 | 0,3953 | 0,4285 |
| P^- | 0,2593 | - | 0,7228 | 0,802 | 0,1986 | 0,3955 |
| C P^+ | 0,2698 | 0,053 | - | 0,0322 | 0,2866 | 0,206 |
| P^- | 0,1371 | 0,7228 | - | 0,6982 | 0,0993 | 0,6681 |
| D P^+ | 0,2993 | 0,069 | 0,2696 | - | 0,2679 | 0,4251 |
| P^- | 0,3155 | 0,802 | 0,6982 | - | 0,201 | 0,4673 |
| E P^+ | 0,1569 | 0,4061 | 0,6141 | 0,5311 | - | 0,6141 |
| P^- | 0,7945 | 0,1986 | 0,0993 | 0,201 | - | 0,2278 |
| F P^+ | 0,1897 | 0,176 | 0,1259 | 0,1076 | 0,1581 | - |
| P^- | 0,2172 | 0,3955 | 0,6681 | 0,4673 | 0,2278 | - |

Таблица 5 – Значение индексов согласия для ELECTRE I

| | A | B | C | D | E | F |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | - | 0,6443 | 0,7302 | 0,7007 | 0,8431 | 0,8103 |
| B | 0,615 | - | 0,947 | 0,931 | 0,5939 | 0,824 |
| C | 0,4069 | 0,7758 | - | 0,7304 | 0,3859 | 0,8741 |
| D | 0,6148 | 0,6531 | 0,9678 | - | 0,4689 | 0,8924 |
| E | 0,9514 | 0,6047 | 0,7134 | 0,7321 | - | 0,8419 |
| F | 0,4069 | 0,5715 | 0,794 | 0,5749 | 0,3859 | - |

Индекс несогласия d_{xy} определяется на основе самого «противоречивого» критерия — критерия, по которому y в наибольшей степени превосходит x и вычисляется по формуле:

$$d_{xy} = \max_{i \in r} (l_y^i - l_x^i), \quad (4)$$

где l_y^i, l_x^i – оценки альтернатив x и y по i - му критерию;
 d_{xy} лежит в диапазоне $[0; 1]$

В соответствии с правилами об индексах согласия и несогласия: $c_i \in [0,5; 1]$, а $d_i \in [0; 1]$, а также с определенными экспертом пороговыми значениями $c_i = 0,85$ и $d_i = 0,67$ выявляются доминирующие альтернативы в методе ELECTRE I.

Таблица 6 – Значения индексов несогласия

| | A | B | C | D | E | F |
|---|------|------|------|------|------|------|
| A | - | 0,67 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| B | 0,50 | - | 0,50 | 0,33 | 0,50 | 0,50 |
| C | 0,50 | 0,67 | - | 0,50 | 0,50 | 0,33 |
| D | 0,50 | 0,61 | 0,50 | - | 0,50 | 0,50 |
| E | 0,25 | 0,67 | 0,50 | 0,50 | - | 0,50 |
| F | 0,50 | 0,67 | 0,33 | 0,50 | 0,50 | - |

Из таблицы 7 видно, что альтернатива В лучше альтернатив С, D; С – лучше F; D – лучше С, F; E – лучше А.

Таблица 7 – Таблица превосходства вариантов для метода ELECTRE I

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | - | - | - | - | - | - |
| B | - | - | + | + | - | - |
| C | - | - | - | - | - | + |
| D | - | - | + | - | - | + |
| E | + | - | - | - | - | - |
| F | - | - | - | - | - | - |

Для наглядности представленной ситуации рисуется граф, где дуга от альтернативы x к альтернативе y означает, что x превосходит y .

Как видно из рисунка 4, в ядро входят альтернативы В и Е, которые несравнимы при введенных уровнях c_i и d_i (согласия и несогласия). Входящие в ядро альтернативы доминируют над остальными.

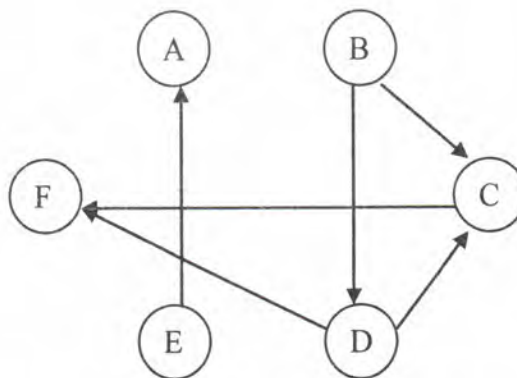


Рисунок 1 – Граф отношения предпочтений альтернатив в ELECTRE I

Расчетов с помощью метода ELECTRE II производится аналогично с той разницей, что индекс согласия рассчитывается по формуле:

$$c_{xy} = \frac{P^+_{xy}}{P^-_{xy}}, \quad (5)$$

где P^-_{xy} – сумма критериев, по которым y превосходит x .

Таблица 8 – Суммы весов P^+_{xy} и P^-_{xy}

| | | A | B | C | D | E | F |
|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | P^+ | - | 0,385 | 0,5931 | 0,3852 | 0,0486 | 0,5931 |
| | P^- | - | 0,3557 | 0,2698 | 0,2993 | 0,1569 | 0,1897 |
| B | P^+ | 0,3557 | - | 0,2242 | 0,129 | 0,3953 | 0,4285 |
| | P^- | 0,385 | - | 0,053 | 0,069 | 0,4061 | 0,176 |
| C | P^+ | 0,2698 | 0,053 | - | 0,0322 | 0,2866 | 0,206 |
| | P^- | 0,5931 | 0,2242 | - | 0,2696 | 0,6141 | 0,1259 |
| D | P^+ | 0,2993 | 0,069 | 0,2696 | - | 0,2679 | 0,4251 |
| | P^- | 0,3852 | 0,129 | 0,0322 | - | 0,5311 | 0,1076 |
| E | P^+ | 0,1569 | 0,4061 | 0,6141 | 0,5311 | - | 0,6141 |
| | P^- | 0,0486 | 0,3953 | 0,2866 | 0,2679 | - | 0,1581 |
| F | P^+ | 0,1897 | 0,176 | 0,1259 | 0,1076 | 0,1581 | - |
| | P^- | 0,5931 | 0,4285 | 0,206 | 0,4251 | 0,6141 | - |

В соответствии с правилами об индексах согласия и несогласия: $c_2 \geq 1$, а $d_2 \in [0; 1]$, а также при заданных пороговых значениях $c_2 = 1,5$ и $d_2 = 0,5$ в первое ядро опять входят две альтернативы В и Е. Однако, если изменить уровни согласия и не согласия: $c_2 = 1,02$ и $d_2 = 0,67$, наилучшей будет альтернатива Е. По результатам проделанной работы можно сказать, что именно модель PowerShot S70 наиболее полно отвечает потребностям сегмента.

Литература:

1. Дэвид, Г. Метод парных сравнений / Г. Дэвид. – М.: Статистика, 1978. – 144 с.
2. Руа, Б. Классификация и выбор при наличии нескольких критериев (метод ELECTRE) / Б. Руа // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. – М.: Мир, 1976. – С. 80-107

3. Терелянский П.В. Информационные технологии прогнозирования и принятия технических решений на основе нечетких и иерархических моделей: монография / П.В. Терелянский, А.В. Андрейчиков / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – 204с.

Инновационные технологии в экономике и бизнесе

Стрельников О. И.,

к.т.н., зав. кафедрой Информационных систем и технологий НОУ ВПО ВИБ

Инновационные технологии в непрерывном многоуровневом образовании как фактор повышения качества подготовки специалистов

***Аннотация.** Осуществляемый на юридическом факультете НОУ ВИБ эксперимент по реализации программ непрерывного многоуровневого образования ставит своей задачей удовлетворить новые требования как к качеству знаний выпускников, так и к количеству выпускаемых специалистов. В предлагаемой работе показано применение инновационных технологий образования при реализации данной программы.*

***Abstract.** Nowadays there are new requirements to the quality of the knowledge of graduates and to the number of the graduates. The faculty of law of VIB carries out the experiment of realizing the program of continuous multistandard education. The innovative technologies using approach during the experiment is presented in this paper.*

Одним из вариантов решения задачи повышения качества знаний выпускников при увеличении количества выпускаемых специалистов является реализация программы непрерывного многоуровневого образования, которая представляет собой объединение программ среднего и высшего профессионального образования (СПО и ВПО). При этом, с одной стороны, повышаются методические и методологические требования к уровню СПО, что позитивно сказывается на качестве образовательного процесса, а с другой – сквозные учебные планы СПО и ВПО позволяют сократить срок преподавания стандартных дисциплин за счет установления междисциплинарных связей и выявления общих дидактических единиц в планах СПО и ВПО и использовать освободившееся время для формирования у выпускников дополнительных компетенций.

Важным инструментом для реализации предлагаемого подхода является применение инновационных образовательных технологий: широкое использование технических средств обучения, дистанционной технологии образования, электронных систем (систем e-learning), активных методов обучения. При применении дистанционных технологий образования появляется возможность повысить качество обучения за счет доступа большего количества студентов к качественным образовательным ресурсам и к высококвалифицированным преподавателям [3].

Одним из направлений e-learning в вузе является разработка и внедрение систем дистанционного образования (СДО). Примерами таких систем являются Learning Space фирмы IBM, Прометей компании "Виртуальные технологии в образовании", Learn eXact фирмы Giunti Interactive Labs и moodle, разрабатываемой в виде открытого программного продукта сообществом moodle.org. СДО обеспечивают возможность доступа к учебно-методическим материалам, проведения диалогов с преподавателями, прохождения тестов и ряд других. О развитости отрасли СДО свидетельствует наличие стандартов, как зарубежных – ISM, AICC, ARIADNE, SCORM, так и отечественных – СТУ 115.005-2001.

СДО позволяют организовать следующие принципиальные парадигмы, без которых не возможно образование в современном, чрезвычайно быстро меняющемся мире:

- 1) Каждый человек должен получать образование на протяжении всей жизни.
- 2) Не существует разницы между формами образования (очной и заочной) – каждый получает образование по индивидуальной программе с использованием дистанционной технологии.