

УДК 658.6

DOI:10.30987/article\_5cda64cdc9fb50.58848430

Н.М. Борбаць, Т.В. Школина

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ УЛУЧШЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Рассматривается применение инструментов управления качеством для выбора наиболее приоритетных направлений улучшения деятельности организации. Предлагается совместно использовать три инструмента: лепестковую диаграмму, матрицу показателей и анализ трендов. С помощью лепестковой диаграммы определяются показатели, требующие улучшения, матрица показателей позволя-

ет сократить их список до наиболее важных, а анализ трендов дает представление о направленности изменений уровней показателей во времени.

**Ключевые слова:** стратегическое планирование, инструменты управления качеством, лепестковая диаграмма, матрица показателей, анализ тренда.

N.M. Borbats, T.V. Shkolina

## DEFINITION OF IMPROVEMENT STRATEGIC DIRECTIONS USING TOOLS OF QUALITY CONTROL

The paper reports the consideration of the application of quality control tools for the choice of top priority trends to improve company activities. It is supposed to use three tools jointly: a leaf diagram, an index matrix and an analysis of trends. With the aid of the leaf diagram one defines indices requiring im-

provements, a matrix of indices allows decreasing their list up to the most significant ones and the analysis of trends gives an idea of the direction of index level changes in the course of a time period.

**Key words:** strategic planning, quality control tools, leaf diagram, index matrix, trend analysis.

### Введение

В современном мире, в условиях жёсткой конкуренции на насыщенных или сокращающихся рынках, любая организация, независимо от её размеров, формы собственности или отраслевой принадлежности, неизбежно сталкивается с необходимостью улучшения своей деятельности. В свою очередь, из-за ограниченности ресурсов встаёт задача выбора наиболее приоритетных для улучшений направлений деятельности. С учётом того, что основным конкурентным преимуществом является качество, выбор подобных направлений должен осуществляться с помощью инструментов управления качеством.

В настоящее время разработано множество различных инструментов управле-

ния качеством, отличающихся как по назначению, так и по степени сложности [1]. Однако инструменты, используемые в повседневной практике, должны быть просты в применении, требовать минимальных затрат трудовых и временных ресурсов и в то же время обеспечивать высокую достоверность и адекватность полученных результатов, которые являются основой для стратегического планирования организации, когда цена неверно принятых решений очень высока. Во многих случаях для выбора приоритетных направлений улучшения деятельности целесообразно совместно использовать три основных инструмента: лепестковую диаграмму, матрицу показателей и анализ трендов.

### Планирование на основе результатов применения инструментов управления качеством

*Лепестковая диаграмма* представляет собой инструмент для сравнения уровней различных показателей организации с установленными значениями или с уровнями этих же показателей других организаций, например, конкурентов [2].

Лепестковая диаграмма (циклограмма, «паутина качества») строится в полярной системе координат, т.е. все оси начи-

наются в центре диаграммы и заканчиваются на её внешнем кольце. Каждая ось лепестковой диаграммы характеризует отдельный показатель. На осях в виде точек откладываются результаты оценок соответствующих показателей: чем дальше от центра диаграммы (начала координат) лежит точка на оси, тем выше уровень данного показателя. Полученные точки на

различных осях соединяют ломаной линией, показывающей профиль показателей для различных организаций – полигон. Многоугольники, образованные точками на осях, характеризуют совокупность свойств сравниваемых объектов, а их площади отражают совокупный уровень качества по рассматриваемым показателям. В планы по качеству следует включать показатели, у которых между оценками на осях наблюдается наибольший зазор по сравнению с идеальными значениями, в качестве которых могут выступать требования нормативной документации, достижения конкурентов, плановые перспективные значения и т.п.

Традиционно при построении лепестковой диаграммы не проводится разделение между показателями, требующими увеличения значений по сравнению с текущими, и показателями, требующими их уменьшения. Однако для однозначности интерпретации полученных результатов целесообразно выделить, по аналогии с показателями качества продукции, позитивные и негативные показатели деятельности организации.

Позитивными будем считать показатели, значения которых организации следует стремиться увеличить по сравнению с текущими значениями. При этом позитивные показатели можно разделить на некритические – не имеющие ограничения сверху или имеющие только физический предел и критические – имеющие ограничение снизу (не менее). В свою очередь, негативными считаются показатели, значения которых необходимо стремиться

уменьшать. Аналогичным образом негативные показатели также могут быть разделены на некритические – не имеющие ограничения снизу и критические – имеющие ограничение сверху (не более).

Для учёта на лепестковой диаграмме позитивного и негативного характера показателей следует перейти к их относительным величинам:

$$Q_{i\text{отн}} = \frac{Q_i}{Q_{i\text{эм}}}, \quad (1)$$

$$Q_{i\text{отн}} = \frac{Q_{i\text{эм}}}{Q_i}, \quad (2)$$

где  $Q_i$  – фактическое значение  $i$ -го показателя качества;  $Q_{i\text{эм}}$  – эталонное (базовое) значение  $i$ -го показателя качества.

Для позитивных показателей используют выражение (1), а для негативных – (2). В качестве эталонного значения принимают наилучшее значение рассматриваемого показателя или некоторое его целевое значение. Очевидно, что для позитивных показателей эталонное значение будет максимальным из сравниваемых, а для негативных – минимальным.

В качестве примера в таблице приведены результаты оценки деятельности некоторой организации и её двух ближайших конкурентов за полугодие по шести критериями рассчитанные относительные значения этих показателей с учётом их позитивного или негативного характера (позитивными являются показатели  $Q_2$ ,  $Q_5$  и  $Q_6$ , а негативными –  $Q_1$ ,  $Q_3$  и  $Q_4$ ), а на рис. 1 – построенная по ним лепестковая диаграмма.

Таблица

Результаты оценки критериев у организации и основных конкурентов

	Критерии оценки					
	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$Q_6$
Организация	13564	12	1563	25	4,56	0,1
Конкурент А	12763	11	1345	31	4,78	0,15
Конкурент Б	14632	16	1254	45	4,95	0,17
Весомость	0,143	0,285	0,095	0,191	0,238	0,048
Относительные значения						
Организация	0,940947	0,75	0,802303	0,555556	0,921212	0,588235
Конкурент А	1	0,6875	0,932342	0,688889	0,965657	0,882353
Конкурент Б	0,872266	1	1	1	1	1

Примечание.  $Q_1$  – производственные затраты, тыс.руб.;  $Q_2$  – количество новых потребителей, ед.;  $Q_3$  – цена закупок, тыс. руб.;  $Q_4$  – число рекламаций, ед.;  $Q_5$  – удовлетворённость потребителей, балл;  $Q_6$  – доля персонала, прошедшего повышение квалификации.

Анализируя вид диаграммы на рис. 1, можно сделать вывод, что лидирующее положение на рынке по рассматриваемым показателям занимает конкурент Б. Для рассматриваемой организации улучшения требуют практически все критерии, поэтому с целью обоснованного выбора наиболее приоритетных из них следует воспользоваться матрицей показателей.

*Матрица показателей* – инструмент, используемый для сопоставления уровня показателя качества процесса с его важностью [3]. Использование матрицы показателей позволяет избежать лишних затрат на улучшение процессов, которые имеют низкий уровень показателей качества, но при этом и недостаточно важны для организации.

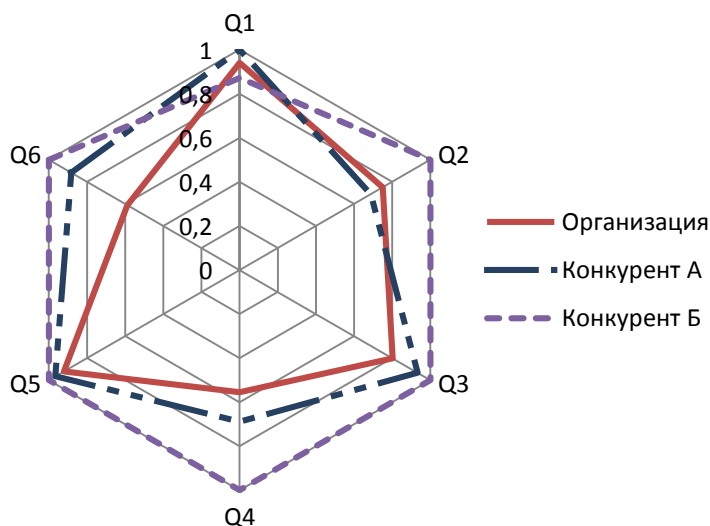


Рис. 1. Лепестковая диаграмма (для данных таблицы)

Матрица показателей строится в прямоугольной системе координат, при этом по оси абсцисс откладывают важность показателя, а по оси ординат – уровень его оценок. Все координатное поле делится на четыре квадранта, а показатели откладываются в виде точек в зависимости от значений их оценок и степени важности. В зависимости от того, в какой квадрант попала точка, принимается соответствующее решение:

I квадрант – высокая важность показателя, но низкий уровень оценок; такой показатель является первоочередным объектом для улучшения.

II квадрант – высокая важность и высокий уровень оценок; текущее состояние показателя является удовлетворительным, однако необходимо проводить работу по постоянному поддержанию его на высоком уровне.

III квадрант – низкая важность показателя и низкий уровень его оценок; такой показатель может быть улучшен в последнюю очередь.

IV квадрант – низкая важность, но высокий уровень оценок показателя; важность подобных показателей для организации низкая, при этом они находятся на высоком уровне, поэтому дополнительных усилий по их поддержанию не требуется.

Значения осей, которые делят матрицу на квадранты, определяются руководством организации в каждом конкретном случае и могут меняться в зависимости от целей планирования. Для данного примера будем считать важность показателя низкой, если его весомость меньше  $1/n$ , где  $n$  – число показателей, а оценку будем считать низкой, если она имеет относительное значение менее 0,8. Результат построения матрицы показателей по данным таблицы приведён на рис. 2. Для построения был использован инструмент MS Visio («Фигуры» – «Бизнес» – «Диаграммы и графики» – «Схемы маркетинга» – «Схема позиций»). Как видно, первоочередными направлениями для улучшения являются привлечение новых потребителей и снижение числа рекламаций (показа-

тели  $Q_2$  и  $Q_4$ , расположенные в первом квадранте).

Для показателей деятельности, требующих регулярного мониторинга, рекомендуется использовать *анализ трендов* – метод анализа направленности изменений

уровня показателей во времени. Данный метод позволяет путем сравнения последующих результатов оценок с предыдущими получить представление о направлении развития.

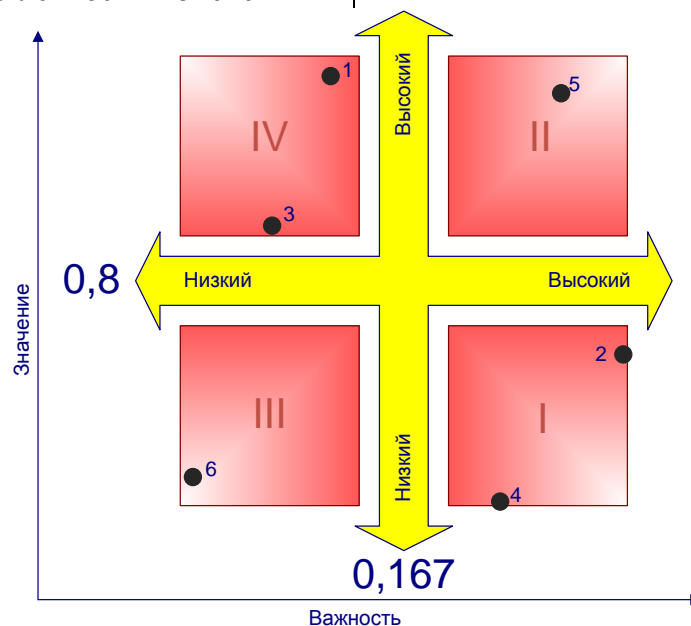


Рис. 2. Матрица показателей (для данных таблицы)

Тренд представляет собой общую систематическую линейную или нелинейную компоненту временного ряда, которая может изменяться во времени. Следовательно, для анализа тренда необходимо сначала построить в графическом виде временной ряд, который представляет собой последовательность наблюдений, упорядоченную по времени. В теории временных рядов разработаны различные методы исследования и анализа: корреляционный и спектральный анализ, методы сглаживания и фильтрации, модели авторегрессии и скользящего среднего. Вопросами выделения тренда, а также построения математической модели временного ряда занимается специальный раздел математической статистики – анализ временных рядов [4; 8; 10].

В анализе временных рядов, как и в большинстве статистических методов, предполагается, что исходные данные содержат детерминированную и случайную составляющие. В общем случае детерминированная составляющая может быть

представлена в виде комбинации следующих компонент [9; 11]:

- 1) тренда, определяющего главную тенденцию временного ряда;
- 2) более или менее регулярных колебаний относительно тренда – циклов;
- 3) периодических колебаний – сезонной составляющей.

Для управления качеством в большинстве случаев бывает достаточно только выявить тренд во временном ряде. Для этого необходимо провести его сглаживание, т.е. фильтрацию высокочастотных колебаний, которые, как правило, вызваны случайными составляющими – помехами, обусловленными действием случайных факторов.

Наиболее простым и распространенным методом сглаживания временных рядов является метод скользящих средних (метод МА) [5-7]. Этот метод основан на переходе от начальных значений временного ряда к средним значениям, вычисленным на заданном интервале времени, длину которого называют шириной окна или базой. Полученный в результате сглажива-

ния временной ряд ведет себя более регулярно, что связано с удалением в процессе сглаживания резких случайных отклонений.

На рис. 3 приведён временной ряд и выделенный в нём методом скользящего среднего (с шириной окна, равной 7) тренд для числа рекламаций, поступивших на предприятие за 42 недели.

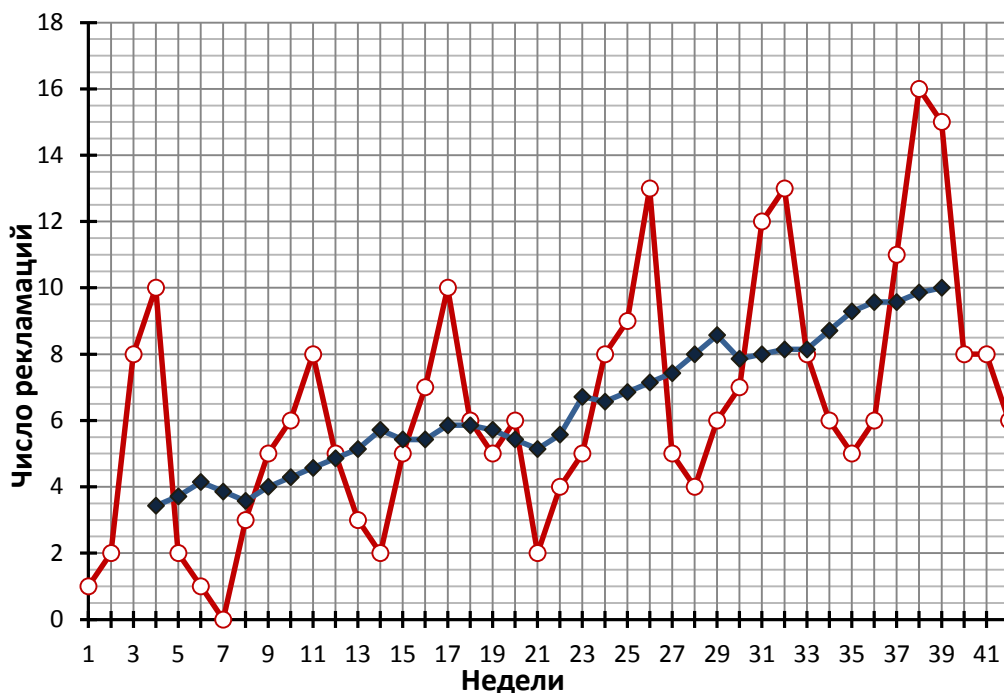


Рис. 3. Тренд числа рекламаций, поступивших на предприятие

Как видно из рис. 3, количество рекламаций, поступающих на предприятие, имеет чётко выраженный рост, таким образом, необходимо выявить причины снижения качества и провести корректирующие действия. Для выявления наиболее

приоритетного направления улучшения на одном графическом поле целесообразно указывать линии трендов одновременно для нескольких параметров, каждый из которых представлен в собственных единицах измерения [1].

### Заключение

Применение описанных инструментов позволяет обоснованно выбрать приоритетные направления для улучшения деятельности организации. Результаты анали-

за с помощью этих методов могут быть использованы для оценки успешности планирования, что отвечает требованиям п. 9.1.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андерсен, Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен. – М.: Стандарты и качество, 2004. – 272 с.
2. Tague, N.R. The Quality Toolbox / N.R. Tague. - 2 ed. - Milwaukee: ASQ Quality Press, 2005.
3. Basu, R. Implementing Six Sigma and Lean: A Practical Guide to Tools and Techniques / R. Basu. - Oxford: Elsevier Ltd, 2009.
4. Кендэл, М. Временные ряды / М. Кендэл; пер. с англ. Ю.П. Лукашина. - М.: Финансы и статистика, 1981. - 202 с.
5. Никифоров, И.В. Последовательное обнаружение изменения свойств временных рядов / И.В. Никифоров. - М.: Наука, 1983. - 200 с.
6. Кендалл, М. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Кендалл, А. Стюарт; пер. с англ. Э.Л. Пресмана и В.И. Ротаря. - М.: Наука, 1976. - 736 с.
7. Хеннан, Э. Многомерные временные ряды / Э. Хеннан; пер. с англ. А.С. Холево. - М.: Мир, 1974. - 575 с.

8. Montgomery, D.C. Introduction to Time Series Analysis and Forecasting / D.C. Montgomery, C.L. Jennings, M. Kulahci. - 2 ed. - Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.
9. Durbin, J. Time Series Analysis by State Space Methods / J. Durbin, S.J. Koopman. - New York: Oxford University Press, 2001.
1. Andersen, B. Business-processes. Improvement tools / B. Andersen. - М.: Standards and Qualities, 2004. - pp. 272.
2. Tague, N.R. The Quality Toolbox / N.R. Tague. - 2 ed. - Milwaukee: ASQ Quality Press, 2005.
3. Basu, R. Implementing Six Sigma and Lean: A Practical Guide to Tools and Techniques / R. Basu. - Oxford: Elsevier Ltd, 2009.
4. Kendall, M. Time Series / M. Kendall; transl. from English Yu.P. Lukashina. - М.: Finance and statistics, 1981. - 202 p.
5. Nikiforov, I.V. Sequential Detection of Changes in the Properties of Time Series / I.V. Nikiforov. - М.: Science, 1983. - 200 p.
6. Kendall, M. Multivariate Statistical Analysis and Time Series / M. Kendall, A. Stuart; transl. from English A.L. Presman and V.I. Rotary - М.: Science, 1976. - 736 p.
10. Brockwell, P.J. Introduction to Time Series and Forecasting / P.J. Brockwell, R.A. Davis. - 2 ed. - New York: Springer, 2002.
11. Yaffee, R.A. An Introduction to Time Series Analysis and Forecasting: With Applications of SASA and SPSSA / R.A. Yaffee, M. McGee. - New York: Academic Press, 2000.
7. Hennan, E. Multidimensional time series / E. Hennen; transl. from English A.S. Holevo. - М.: Mir, 1974. - 575 p.
8. Montgomery, D.C. Introduction to Time Series Analysis and Forecasting / D.C. Montgomery, C.L. Jennings, M. Kulahci. - 2 ed. - Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.
9. Durbin, J. Time Series Analysis by State Space Methods / J. Durbin, S.J. Koopman. - New York: Oxford University Press, 2001.
10. Brockwell, P.J. Introduction to Time Series and Forecasting / P.J. Brockwell, R.A. Davis. - 2 ed. - New York: Springer, 2002.
11. Yaffee, R.A. An Introduction to Time Series Analysis and Forecasting: With Applications of SASA and SPSSA / R.A. Yaffee, M. McGee. - New York: Academic Press, 2000.

*Статья поступила в редакцию 14.03.19*

*Рецензент: д.т.н., профессор Брянского филиала Российской Академии народного хозяйства и государственной службы Лозбинев Ф.Ю.*

*Статья принята к публикации 23. 04. 19.*

#### Сведения об авторах:

**Борбачь Николай Михайлович**, к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» Брянского государственного технического университета, e-mail: [borbact@mail.ru](mailto:borbact@mail.ru).

**Borbats Nikolay Mikhailovich**, Can. Sc. Tech., Assistant Prof. of the Dep. "Quality Control, Standardization, and Metrology", Bryansk State Technical University, e-mail: [borbact@mail.ru](mailto:borbact@mail.ru).

**Школина Татьяна Викторовна**, к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» Брянского государственного технического университета, e-mail: [shkolina.tv@yandex.ru](mailto:shkolina.tv@yandex.ru).

**Shkolina Tatiana Victorovna**, Can. Sc. Tech., Assistant Prof. of the Dep. "Quality Control, Standardization, and Metrology", Bryansk State Technical University, e-mail: [shkolina.tv@yandex.ru](mailto:shkolina.tv@yandex.ru).