

УДК 658.3

В. О. Чулков, Р. К. Газарян, В. М. Фахратов, А. В. Беляев

НОРМИРОВАНИЕ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Описаны границы уровня организационно-технологической надежности функционирования (ОТНФ) с градацией оптимальных значений и зон с неоптимальным уровнем ОТНФ, которые нуждаются в реорганизации.

Ключевые слова: организационно-технологическая надежность, закон нормального распределения Гаусса, диаграмма Кивиата, функциональная зона, промышленное предприятие.

In this article the authors describe the boundaries of the level of functioning of organizational and technological reliability (OTR) of the graded of the optimal values and areas of sub-optimal level of OTR functioning that need to be reorganized. Properties of the star's multivariable models are used to help determine the levels of OTR functioning. In accordance with the regulations industrial enterprises are divided into four functional areas, each of which is assessed by multiple criteria. To determine the level of OTR functioning it is necessary use multi-parameter model in which the number of axes corresponds to the number of the evaluation criteria. A set of criteria for assessing the level of OTR functioning is separated by the homogeneity of trend indicators for the centripetal and centrifugal. Centripetal is an indicator which tends to zero, the optimal values of these indicators is the corridor from 0 to 0.2. Centrifugal – the level of OTR functioning of such indicators tends to unity, the optimal values corridor is 0.8 to 1. On the axes of a multi-parameter model, set aside the actual value of the parameter of OTR functioning area of polygons of the actual and of the references values correlate. As a reference value acts as the maximum value of this parameter, that is unit. Moreover, correlated multi-parameter's models in accordance with the identified trends. To determine the total value of OTR functioning operation the formula of average values is used. Also the model of level of OTR functioning of industrial enterprises was created. The resulting value of the level of functioning of organizational and technological reliability of zones of the industrial enterprise, normalized in accordance with the law of the normal Gaussian distribution, where the optimal values of the corridor stands from 0.45 to 0.55 is presented. Indicators whose values do not fall into the corridor of optimal values need to be reorganized.

Key words: organizational and technological reliability, the law of normal (or Gaussian) distribution, Kiviat's diagram, functional zone, industrial enterprise.

В соответствии с действующими нормативными документами [1] промышленное предприятие состоит из четырех функциональных зон:

- предзаводская;
- производственная;
- подсобная;
- складская.

Каждую из зон оценивают по заданному множеству показателей, которые нуждаются в нормировании и градации.

Для возможности сопоставления значений таких показателей и организационно-технологической надежности функционирования (ОТНФ) разных зон необходимо перейти от абсолютных величин значений этих показателей к их относительным значениям. С этой целью для каждого показателя выявляют его минимальное и максимальное численное значение. Величина интервала от минимального (принимаемого за ноль) до максимального (при-

нимаемого за единицу) значения показателя является оценочным интервалом для данного показателя. Каждое текущее значение показателя в этом интервале относят к величине этого интервала, получая относительное значение этого текущего показателя в долях или процентах. Максимальную величину значения показателя, принятую за единицу, считают эталонным (максимально возможным) значением этого показателя.

Для интегральной оценки организационно-технологической надежности функциональной зоны используем звездчатую инфографическую модель (диаграмма Кивиата), в которой количество осей, исходящих из точки «ноль», соответствует количеству параметров, характеризующих конкретную функциональную зону. В результате образуется круговая звездчатая инфографическая модель (рис. 1), где единица — это ломанная прямая, соединяющая фактические значения уровня функционирования зоны по конкретным параметрам. Для наглядности в качестве примера рассмотрим модель интегральной оценки функционирования ОТНФ предзаводской зоны — одной из четырех функциональных зон промышленного предприятия. В табл. 1 представлены одиннадцать критериев, по которым определяют уровень функционирования предзаводской зоны.

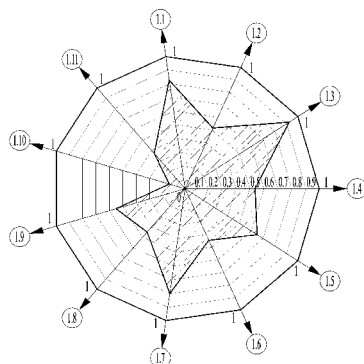


Рис. 1. Уровень ОТНФ предзаводской зоны

Таблица 1

Критерии оценки уровня организационно-технологической надежности функционирования предзаводской зоны

№ позиции	Критерий
1.1	Номенклатура зданий и сооружений
1.2	Площадь предзаводской зоны
1.3	Площадь зданий и сооружений
1.4	Строительный объем
1.5	Коэффициент использования площади предзаводской зоны
1.6	Коэффициент использования площади зданий
1.7	Объем реализованной продукции
1.8	Плотность застройки
1.9	Количество машиномест
1.10	Количество обучающихся
1.11	Среднесписочная численность работающих

На звездчатой инфографической модели (см. рис. 1) ломанная прямая, соединяющая эталонные значения показателей на всех осях модели, образует многоугольник, площадь которого называют эталонной $S_{\text{эт}}$. Эта теоретическая величина соответствует предельному состоянию функциональной зоны, что не является штатным состоянием, потому что в очень редких случаях все значения параметров, характеризующих функциональную зону, одновременно достигают своих максимумов. Более того, часто одни показатели достигают своего максимума за счет заведомого снижения других показателей, поэтому эталонный многоугольник является практически никогда не достижимым пределом.

Ломанная прямая, соединяющая фактические значения на осях звездчатой модели, образует фактический многоугольник $S_{\text{факт}}$, площадь которого отвечает реальному функционированию зоны в момент исследования. Отношение фактической площади к эталонной позволяет вычислить текущее значение ОТНФ зоны: $S_{\text{факт}}/S_{\text{эт}} = \text{ОТНФ}$.

Аналогично сопоставляем между собой ОТНФ всех четырех зон, получая в результате ОТНФ промышленного предприятия (рис. 2). Нумерация на рис. 2 начинается с цифры пять, так как цифры от единицы до четырех соответствуют функциональным зонам.

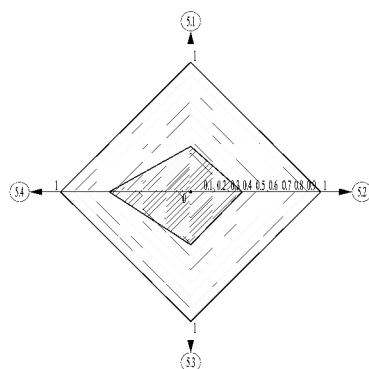


Рис. 2. Уровень ОТНФ промышленного предприятия

В табл. 2 представлены четыре функциональные зоны промышленного предприятия.

Таблица 2

Критерии оценки уровня ОТНФ промышленного предприятия

№ позиции	Критерий
5.1	Предзаводская зона
5.2	Производственная зона
5.3	Подсобная зона
5.4	Складская зона

При анализе уровня функционирования зоны руководствуются значениями ресурсоемкости (ресурсопотребления), которые нормируют в зависимости от вычисляемого показателя ОТНФ (рис. 1, 2).

Площадь многоугольников, которые можно выделять на градуированной через 0,1 модели оценки ОТНФ, можно разделить на зоны, каждая из которых имеет отличные характеристики и характеризует определенные режимы функционирования зоны промышленного предприятия.

Для нормирования уровня ОТНФ необходимо воспользоваться законом нормального распределения Гаусса (рис. 3), так как определяемый уровень ОТНФ является случайной величиной, которая принимает множество значений и распределяется по Гауссовой кривой.

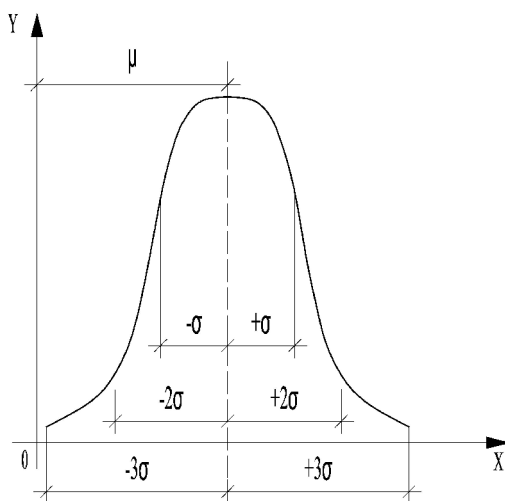


Рис. 3. Симметричная кривая нормального закона распределения Гаусса

Нормальное распределение характеризуется двумя параметрами μ и σ , где μ — среднее арифметическое, показывает смещение кривой $f(x)$ вдоль оси абсцисс без изменения ее формы, то есть расстояние от начала координат до абсциссы с максимальной ординатой, σ — среднее квадратичное отклонение, показывает разброс отдельных значений случайной величины X относительно среднего арифметического, X — случайная величина. График $f(x)$ представляет собой симметричную кривую Гаусса, имеющую максимум в точке, соответствующей значению $X = \mu$ (называется центром группирования), а при $X \rightarrow -\infty$ и $X \rightarrow +\infty$ асимптотически приближающуюся к оси абсцисс. С уменьшением σ кривая растягивается вдоль оси ординат и сжимается вдоль оси абсцисс.

На участке кривой, ограниченной ординатами $+\sigma$ и $-\sigma$ (рис. 3), расположено 68,3 % значений случайной величины; на участке, ограниченном ординатами $+2\sigma$ и -2σ — 95,4 %; на участке с ординатами $+3\sigma$ и -3σ — 99,7 %. На этом основано правило трех сигм: вероятность того, что случайная величина X лежит в пределах $\pm 3\sigma$, близка к единице или 100 %. Следовательно, значения случайной величины, лежащие за пределами $\pm 3\sigma$, можно отбросить как промахи [2].

При применении закона нормального распределения к определению уровня ОТНФ (рис. 4), как было сказано выше, в качестве случайной величины X выступает значение ОТНФ, а максимально возможным значением случайной величины, при котором уровень функционирования максимальный, является значение $X = 0,5$.

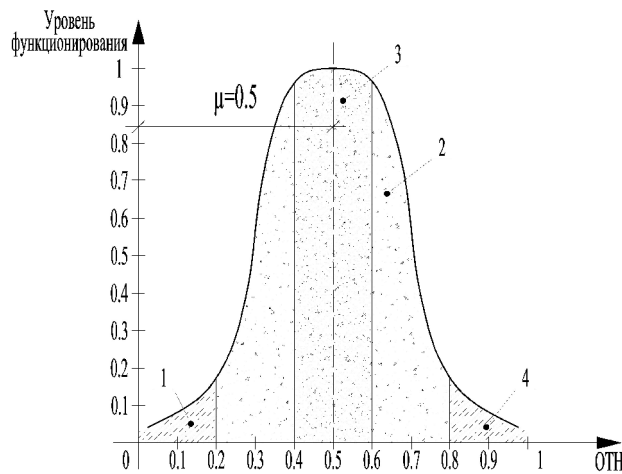


Рис. 4. Нормальное распределение уровня ОТНФ

Зона в пределах от 0 до 0,2 (рис. 4, обл. 1) является бесприбыльной, то есть происходит вложение ресурсов без получения прибыли. Данная область характерна для венчурного вложения ресурсов начального периода становления производственного процесса.

Если значение уровня ОТНФ лежит в пределах от 0,2 до 0,8 (рис. 4, обл. 2), то количество потребляемых ресурсов много меньше количества получаемых, то есть рентабельность производственной деятельности выше нуля.

Следует сказать, что оптимальным значением уровня ОТНФ (рис. 4, обл. 3) является коридор от 0,4 до 0,6, при котором обеспечивается высокий уровень рентабельности производственного процесса.

При превышении уровня ОТНФ значения 0,8 (рис. 4, обл. 4) производственный процесс становится уже неоптимальным, так как количество потребляемых ресурсов будет равным количеству получаемых, что является нецелесообразным для продолжения деятельности в данных условиях. Следует отметить, что результат оценки в конечном итоге зависит от целеполагания владельцев промышленного предприятия, которые могут продолжать деятельность без каких-либо изменений.

В соответствии с экономическими исследованиями отмечают зону уровня ОТНФ в пределах от 0,8 до 0,85 (рис. 5, обл. 5) как бесприбыльную, так как количество вложенных в производственный процесс ресурсов равно количеству получаемых ресурсов, то есть вложенные средства не увеличиваются в номинальном выражении. Данная и вышеописанные области показаны на рис. 5, причем нумерация зон соответствует нумерации на рис. 4.

При определении уровня ОТНФ исследуемого объекта и вывода конечного результата (рис. 5) вершины заштрихованного многоугольника могут находиться в неоптимальных и нецелесообразных пределах. Вершины, попадающие за пределы оптимальных значений (от 0,4 до 0,6) уровня ОТНФ, являются критериями, которые нуждаются в реорганизации. Следует отметить, что в соответствии с нормальным законом распределения область значений от 0,4 до 0,6 соответствует наибольшему значению уровня функционирования.

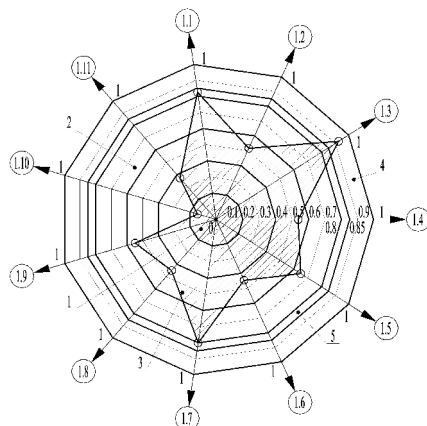


Рис. 5. Диаграмма Кивиата фактических значений уровня функционирования ОТНФ предзаводской зоны

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП II-89—80. Генеральные планы промышленных предприятий : утв. Госстроем России по состоянию на 1 ноября 1994 г.
2. Прикладная статистика. Основы эконометрики : учебник для вузов : в 2 т. 2-е изд., испр. Т. 1. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Теория вероятностей и прикладная статистика. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 656 с.

1. SNiP II-89—80. General'nye plany promyshlennykh predpriyatiy : utv. Gosstroem Rossii po sostoyaniyu na 1 noyabrya 1994 g.
2. Prikladnaya statistika. Osnovy ekonometriki : uchebnik dlya vuzov : v 2 t. 2-e izd., ispr. T. 1. Ayvazyan S. A., Mkhitaryan V. S. Teoriya veroyatnostey i prikladnaya statistika. M. : YuNITI-DANA, 2001. 656 s.

© Чулков В. О., Газарян Р. К., Фахратов В. М., Беляев А. В., 2012

Поступила в редакцию
в ноябре 2012 г.

Ссылка для цитирования:

Нормирование уровня организационно-технологической надежности функционирования промышленного предприятия / В. О. Чулков, Р. К. Газарян, В. М. Фахратов, А. В. Беляев // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2012. Вып. 3(23).