

Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение города Новосибирска  
«Гимназия № 3 в Академгородке»



## **СТАНДАРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Система менеджмента качества**

# **Статистические методы**

Утвержден и введен в действие  
приказом № 1 от 27.06. 2013 г.  
Введён впервые

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| 1. Область применения .....   | 4  |
| 2. Нормативные ссылки .....   | 4  |
| 3. Термины и определения.....   | 4  |
| 4. Общие положения .....  | 5  |
| 5. Статистическая обработка результатов мониторинга и измерений ..... | 5  |
| 6. Установление диагноза процесса .....                               | 8  |
| 7. FMEA – анализ .....  | 13 |
| <i>Приложение А</i> .....   | 15 |
| <i>Приложение Б</i> .....   | 16 |
| <i>Приложение В</i> .....   | 17 |
| <i>Приложение Г</i> .....   | 19 |
| <i>Приложение Д</i> .....   | 20 |
| <i>Приложение Е</i> .....   | 21 |
| <i>Приложение Ж</i> .....   | 22 |
| <i>Приложение И</i> .....   | 23 |
| Лист регистрации изменений .....                                      | 24 |
| Лист подписей для согласования .....                                  | 26 |

## **Предисловие**

1. **Разработан и внесен группой** качества МБОУ гимназия № 3 в Академгородке.
2. **Утвержден и введен в действие** приказом директора № 1 от 27.06. 2013 г.
3. **Введен впервые.**
4. **Пересмотр** стандарта организации – по мере необходимости.
5. Разработка, согласование, утверждение, издание (тиражирование), обновление (изменение или пересмотр) и отмена настоящего стандарта производится разработчиками СТО.
6. Настоящий стандарт является интеллектуальной собственностью МБОУ гимназия № 3 в Академгородке.

## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

---

### Системы менеджмента качества СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

---

Дата введения 03.02.2012

#### 1. Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования по применению простых статистических методов в общеобразовательной организации.

#### 2. Нормативные ссылки

ISO 9000-2006 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ISO 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования.

ИСО Р 645 Статистический словарь и символы. Первая группа терминов и символов. Часть 1. Статистический словарь.

ИСО Р 1786 Статистический словарь и символы. Вторая группа терминов и символов.

ГОСТ Р 1.5 – 2004 Межгосударственная система стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

#### 3. Термины и определения

**Анализ** - деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности и результативности рассматриваемого объекта для достижения установленных целей.

**Выборка** - часть совокупности объектов или показателей, отобранных для изучения.

**Документ** - информация, представленная на соответствующем носителе.

*Примечание. Носитель может быть бумажным, магнитным, электронным или оптическим, компьютерным диском, фотографией или эталонным образцом, или их комбинацией.*

**Информация** - значимые данные.

**Качество** - степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям.

**Корректирующие действия** - действия, предпринятые для устранения причины обнаруженных несоответствий или других нежелательных ситуаций.

**Математическое ожидание** - среднее значение случайной величины.

**Менеджмент качества** - скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству.

**Несоответствие** - невыполнение требования.

**Обеспечение качества** - часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены.

**Организация** - группа работников и необходимых средств с распределением ответственности, полномочий и взаимоотношений.

**Поставщик** - организация или лицо, предоставляющее продукцию.

**Потребитель** - организация или лицо, получающее продукцию.

**Предупреждающие действия** - действия, предпринятые для устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации.

**Продукция** - результат процесса.

**Процесс** - совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы.

**Результативность** - степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

**Среднее квадратическое отклонение (СКО)** - характеристика рассеяния случайной величины.

**Требование** - потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным.

**Система менеджмента качества; СМК** - система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству.

**Характеристика** - отличительное свойство.

#### **4. Общие положения**

Одним из принципов TQM является то, что в основе принятия решений должны быть только факты, а не интуиция. Главные причины трудностей, возникающих при управлении качеством, — ложные представления и ошибочные действия. Чтобы различить, что связано с полосой разброса данных, а что ошибочно, нужно организовать процесс поиска фактов (статистического материала), их статистической обработки и статистического анализа.

В образовательном учреждении возможно использование следующих статистических методов:

- использование статистических рядов, отражающих, например, изменение показателей образовательного процесса по годам, изменение численности обучающихся и другое. Статистические данные могут быть представлены виде линейных графиков, гистограмм, круговых диаграмм;
- определение числовых характеристик выборок, доверительных интервалов на среднее, коэффициента вариации;
- установление диагноза процесса, включающего разработку контрольного листка для сбора информации, проведение анализа Парето и причинно-следственного анализа К. Исикавы;
- FMEA – анализ для оценки рисков внешней среды

#### **5. Статистическая обработка результатов мониторинга и измерений**

##### **5.1 Построение гистограмм**

5.1.1 Гистограмма позволяет зрительно оценить распределение статистических данных, сгруппированных по частоте попадания в определенный (заранее

заданный) интервал. В классическом варианте гистограмма используется для определения проблем при помощи анализа формы разброса значений, центрального значения, его близости к номиналу, характера рассеивания.

Гистограмма отображается серией столбиков одинаковой ширины, но разной высоты. Ширина столбика представляет интервал в диапазоне наблюдений, высота — количество наблюдений (измерений), попавших в данный интервал.

При нормальном законе распределения данных существует тенденция расположения большинства результатов наблюдений ближе к центру распределения (к центральному значению) с постепенным уменьшением при удалении от центра. Систематизируя показатели качества и анализируя построенную для них гистограмму, можно легко понять вид распределения, а, определив среднее значение показателя и стандартное отклонение, можно провести сравнение показателей качества с контрольными нормативами и таким образом получить информацию высокой точности.

#### 5.1.2 Этапы построения гистограмм

1. Разработка формы контрольного листка для сбора первичных данных.
2. Сбор статистических данных, характеризующих ход процесса и заполнение контрольного листка.
3. Вычисление диапазона данных (размаха)  $R = x_{\max} - x_{\min}$ .
4. Определение количества интервалов  $m$  на гистограмме осуществляют по формуле Стерджесса:

$$m \approx 1 + 3,322 \lg n \quad (1)$$

где  $n$  – общее количество собранных данных в выборке (объем выборки).

Рекомендуемое число интервалов гистограммы, представлено в таблице 1.

#### Выбор рекомендуемого числа интервалов

Таблица 1

| Количество данных в выборке | Число интервалов |
|-----------------------------|------------------|
| 23 – 45                     | 6                |
| 46 – 90                     | 7                |
| 91 – 180                    | 8                |
| 181 – 361                   | 9                |
| 362 – 723                   | 10               |
| 724 – 1447                  | 11               |
| 1448 – 2885                 | 12               |

5. Определение размеров интервалов осуществляют так, чтобы размах делился на интервалы равной ширины.

6. Для каждого интервала подсчитывают частоту

$$W_i(x) = m_i / n \quad (2)$$

5.1.3 Построение графика. Пример построения гистограммы представлен в Приложении А.

#### 5.2 Оценка числовых характеристик

В области качества для непрерывных случайных величин наиболее часто применяется нормальное распределение (распределение Гаусса). Нор-

мальное распределение характеризуется числовыми характеристиками: математическим ожиданием и средним квадратическим отклонением (стандартным отклонением). Они характеризуют соответственно центр распределения и разброс данных.

#### 5.2.1 Оценка математического ожидания

Математическое ожидание является средним значением случайной величины  $x$ . После отбрасывания всех сомнительных результатов ряд полученных наблюдений содержит  $n$  измерений  $x_i$  (где  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ), некоторые из которых могут иметь одинаковое значение. Математическое ожидание представляемого этим рядом нормального распределения оценивается средним арифметическим  $\bar{x}$  для результатов:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}. \quad (3)$$

#### 5.2.2 Оценка среднего квадратического отклонения

Стандартное отклонение является характеристикой разброса (рассеяния) величины  $x$ . Стандартное отклонение определяется по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}, \quad (4)$$

где  $x$  – значение  $i$ -го измерения;

$n$  – общее число измерений;

$\bar{x}$  – среднее арифметическое  $n$  измерений.

#### 5.2.3 Вычисление коэффициента вариации

При оценке числовых характеристик используют коэффициент вариации, определяемый как отношение стандартного отклонения к математическому ожиданию, в процентах.

#### 5.2.4 Расчёт доверительных интервалов на среднее

Выборочные числовые характеристики являются надежными качественными оценками значений генеральных характеристик лишь при большом объеме выборки. При ограниченных объемах представление об уровне точности и надежности оценок дают доверительные интервалы.

Вероятность  $P = 1 - \alpha$ , при которой доверительный интервал при многократном повторении опыта накрывает истинное значение параметра, называется доверительной вероятностью или статистической надежностью.

В сфере образования принимают вероятность  $P = 0,9$ .

Различают односторонний диапазон ошибок при ограничении сверху или снизу и двусторонний при ограничении сверху и снизу.

Доверительный интервал на среднее рассчитывается по следующей формуле

$$\frac{\bar{x} - t_q S}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + \frac{t_q S}{\sqrt{n}}, \quad (5)$$

где  $t_q$  – критерий Стьюдента, который определяется по таблице, приведенной в Приложении Б, в зависимости от числа степеней свободы  $k = n - 1$ .

## **6. Установление диагноза процесса**

Методы установления диагноза процесса используются для определения возникающих на процессах несоответствий, выявления наиболее значимых из них, исследования причин возникновения отклонений с целью их последующего устранения. Установление диагноза процесса предполагает использование контрольных листков, проведение анализа Парето и причинно-следственного анализа Каору Исикавы, разработку планов корректирующих и предупреждающих действий и их реализацию, оценку результативности проведённых мероприятий.



## 6.1 Контрольные листки

6.1.1 Контрольные листки — средство регистрации данных, как правило, в виде бумажного бланка с заранее внесенными в него контролируемыми параметрами, соответственно которым можно заносить необходимые данные с помощью пометок или каких-либо символов;

6.1.2 Назначение контрольного листка: сбор данных и их автоматическое упорядочение для облегчения дальнейшего использования собранной информации.

6.1.3 План действий:

- а) определение цели сбора данных;
- б) формулирование заголовка, отражающего тип собираемой информации;
- в) составление перечня контролируемых характеристик;
- г) разработка бланка - стандартной формы регистрации данных, максимально удобной для заполнения в соответствии с принятыми правилами. Возможные формы контрольного листка представлены в Приложении В;
- д) сбор данных с заполнением формы и подсчёт итогов по каждому исследуемому фактору (показателю, признаку).

*Примечание: В контрольном листке обязательно должна быть адресная часть, в которой указывается его название, оцениваемый параметр, подразделение и другие данные, представляющие интерес для анализа полученных результатов. Ставится дата заполнения, листок подписывается лицом, его непосредственно заполнявшим, а в случаях, если на нем приводятся результаты расчетов - лицом, выполнявшим эти расчеты.*

6.1.4 Особенности метода

Контрольные листки разрабатываются для каждой конкретной цели.

Достоинства метода — наглядность, простота освоения и применения.

Недостатки метода — большое разнообразие форм и размеров контрольных листков.

Ожидаемый результат: собранные данные служат источником информации для анализа данных с использованием различных статистических методов и выработки мер по улучшению качества процессов.

## 6.2 Диаграмма Парето

Диаграмма Парето - инструмент, позволяющий выявить и отобразить проблемы, установить основные факторы, приводящие к появлению несоответствий, и распределить усилия с целью эффективного разрешения этих проблем.

6.2.1 Различают два вида диаграмм Парето:

- по результатам деятельности - для выявления главной проблемы нежелательных результатов деятельности;
- по причинам - используется для выявления главной причины проблем, возникающих в ходе выполнения процессов.

6.2.2 План действий:

- определить проблему, которую надлежит решить;

- учесть все факторы (признаки), относящиеся к исследуемой проблеме;
- выявить первопричины, которые создают наибольшие трудности, собрать по ним данные и проранжировать их;
- построить диаграмму Парето, которая объективно представит фактическое положение дел в понятной и наглядной форме.
- провести анализ диаграммы Парето.

#### 6.2.3 Особенности метода

На основании данных мировой статистики установлено, что  $\approx 80\%$  несоответствий создают 2-3 (20%) факторов. Эти факторы называются немногочисленными, но существенно важными. Анализ Парето позволяет выделить эти факторы с целью определения приоритета проведения дальнейших корректирующих и предупреждающих действий.

#### 6.2.4 Общие правила построения диаграммы Парето:

- для построения диаграммы Парето данные, собранные с помощью контрольного листка, разместить в таблице (Приложение Г), сохраняя закономерность: от большего к меньшему. В таблице предусмотреть графы для итогов по каждому проверяемому фактору в отдельности, накопленной (кумулятивной) суммы числа появлений соответствующего фактора, процентов к общему итогу и накопленных процентов;
- для построения диаграммы подготовить оси (одну горизонтальную и две вертикальные линии). Нанести на левую ось ординат шкалу с интервалами от 0 до общей суммы числа выявленных несоответствий, а на правую ось ординат - шкалу с интервалами от 0 до 100, отражающую их процентную меру. Разделить ось абсцисс на интервалы в соответствии с числом исследуемых факторов;
- построить столбиковую диаграмму. Высота столбца (откладывается по левой шкале) равна числу появлений соответствующего несоответствия. Столбцы располагают в порядке убывания (уменьшения значимости фактора). Последний столбец характеризует "прочие", т. е. малозначимые факторы, и может быть выше соседних;
- начертить кумулятивную кривую (кривую Парето) - ломаную, соединяющую точки накопленных сумм (количественной меры факторов или процентов). Каждую точку ставят над соответствующим столбцом столбиковой диаграммы, ориентируясь на его правую сторону;
- нанести на диаграмму все обозначения и надписи;
- провести анализ диаграммы Парето, выделив немногочисленные, но существенно важные факторы, создающие  $\approx 80\%$  накопленных несоответствий.

Последовательность действий при построении «Диаграммы Парето» представлена в приложении Д.

#### 6.2.5 Дополнительная информация

Сравнение диаграмм Парето, описывающих ситуацию до и после проведения улучшающих мероприятий, позволяют получить количественную оценку выигрыша от этих мероприятий.

### 6.3 Диаграмма Каору Исикавы

Причинно-следственная диаграмма К. Исикавы - инструмент, обеспечивающий системный подход к определению фактических причин возникновения проблем.

6.3.1 Цель метода — изучить, отобразить и обеспечить технологию поиска истинных причин рассматриваемой проблемы для эффективного их разрешения. Диаграмма позволяет в простой и доступной форме систематизировать все причины возникших проблем, выделить самые существенные и провести поуровневый поиск первопричины.

#### 6.3.2 План действий

6.3.2.1 Метод «Диаграмма Исикавы» целесообразно применять при работе в командах (метод мозгового штурма, Приложение Е). Выявленные с помощью анализа Парето немногочисленные, но существенно важные факторы, подлежат причинно-следственному анализу отдельно. Для этого осуществляется:

- сбор и систематизация всех причин, прямо или косвенно влияющих на исследуемую проблему;
- группировка этих причин по смысловым и причинно-следственным блокам;
- ранжирование их внутри каждого блока;
- анализ полученной картины.

6.3.2.2 Одним из способов группировки факторов является их объединение по различным принципам, например, man (влияние человека), machine (влияние оборудования), method (влияние методов работы), management (влияние менеджмента), environment (влияние окружающей среды).

Могут быть и другие факторы, более точно характеризующие объект анализа.

#### 6.3.3 Порядок проведения работы

Исучаемая проблема записывается с правой стороны в середине чистого листа бумаги и заключается в рамку, к которой слева подходит основная горизонтальная стрелка — "хребет" (диаграмму Исикавы, представленную на рисунке 1, из-за внешнего вида часто называют "рыбьим скелетом").

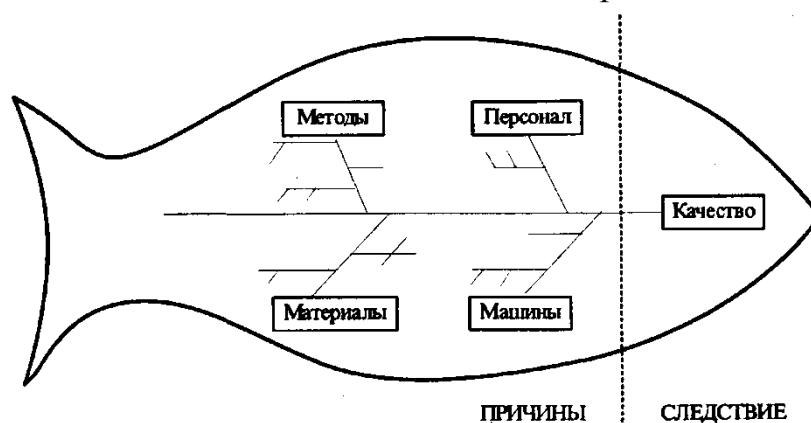


Рис. 1. Внешний вид диаграммы Исикавы

Наносятся главные причины (первичные стрелки-факторы), влияющие на проблему, — "большие кости". Они заключаются в рамки и соединяются наклонными стрелками с "хребтом". Далее наносятся вторичные причины (стрелки-факторы второго порядка), которые влияют на главные причины ("большие кости"), а те, в свою очередь, являются следствием вторичных причин. Вторичные причины записываются и располагаются в виде "средних костей", примыкающих к "большим" (рисунок 2). Причины уровня 3, которые влияют на причины уровня 2, располагаются в виде "мелких костей", примыкающих к "средним".

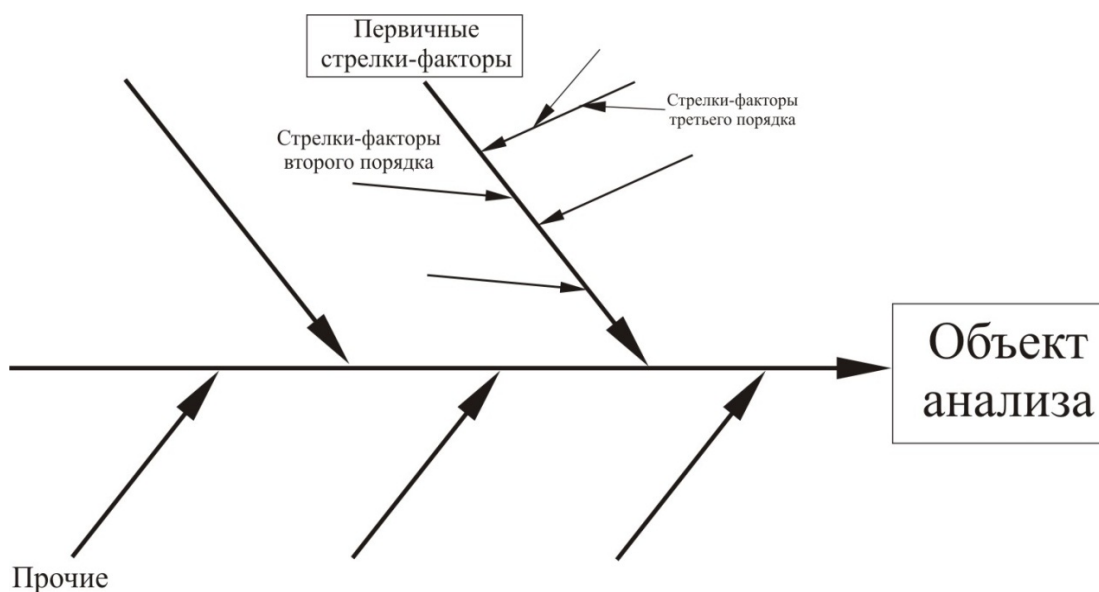


Рис. 2. Схема построения «Диаграммы Исикавы»

При анализе должны выявляться и фиксироваться все факторы, даже те, которые кажутся незначительными, так как цель схемы — отыскать наиболее правильный путь и эффективный способ решения проблемы. Причины (факторы) оцениваются и ранжируются по их значимости, выделяя особо важные, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на показатель качества. Задавая при анализе каждой причины вопрос «почему?», можно определить первопричину проблемы

6.4 По итогам проведенного причинно-следственного анализа разрабатывается план корректирующих и предупреждающих мероприятий. Форма плана приведена в Приложении Ж. Оценка результативности метода установления диагноза процесса осуществляется следующим образом. После выполнения всех намеченных мероприятий вновь собираются данные с процесса. Если произошло значимое снижение несоответствий, следовательно, диагноз процесса установлен правильно. В противном случае приходится констатировать, что где-то допущена ошибка, и всю работу необходимо начинать сначала.

## 7. FMEA – анализ

**FMEA** – Potential Failure Mode and Effects Analysis – анализ видов и последствий потенциальных отказов.

7.1 Методология FMEA применяется, как правило, при разработке новых процессов и создании конструкций. В настоящее время FMEA – анализ рекомендуется использовать для оценки рисков, в том числе рисков внешней среды. При этом:

- систематически выявляются все вероятные отклонения (A);
- оцениваются их вероятные последствия для потребителя (B);
- определяются возможные причины отклонений;
- анализируется вероятность выявления и устранения несоответствий при контроле;
- оценивается вероятность появления, воздействия на потребителя и возможность обнаружения отклонения, на основе чего определяется коэффициент приоритета риска (APZ);
- разрабатывается план корректирующих и предупреждающих мероприятий;
- оценивается остаточный риск с учетом вновь разработанных мероприятий.

7.2 Систематическое применение FMEA связано с определенными затратами, которые в дальнейшем окупаются благодаря следующим преимуществам:

- методические требования системного и полного учета потенциальных проблем предотвращают появление отклонений при планировании работы, создании новых процессов;
- снижается вероятность повторных или новых отклонений за счет целенаправленного анализа всех критических несоответствий;
- сокращаются затраты средств и времени на последующие изменения процессов.

7.3 Метод FMEA-процесса следует применять, начиная с планирования процесса, выбора необходимых контрольных методов, и заканчивать на этапе, предшествующем этапу активного использования процесса. Целью FMEA-процесса является анализ проектируемого процесса, призванного гарантировать выполнение требований по качеству.

7.4 Основные этапы FMEA-анализа:

- 1) этап построения компонентной, структурной, функциональной моделей объекта анализа;
- 2) этап исследования моделей.

7.4.1 На втором этапе определяются:

- потенциальные дефекты для каждого из элементов модели объекта, параметр частоты возникновения несоответствия (A);
- потенциальные причины несоответствий. Для их выявления могут быть использованы диаграммы Исикавы;

- потенциальные последствия для потребителей, поскольку каждый из рассматриваемых факторов может вызвать цепочку несоответствий ( $B$ );
- возможности контроля появления и устранения несоответствий ( $E$ ).

7.4.2 Параметры  $A$ ,  $B$ ,  $E$  - это экспертные оценки, проставляемые по 10-бальной шкале. Они приведены в Приложении И.

Коэффициент приоритета риска вычисляется по формуле  $APZ = B \times A \times E$

В соответствии с международной статистикой:

- при  $APZ \leq 40$  — риска нет,
- при  $40 \leq APZ \leq 100$  — риск не ясен, требуется дополнительный анализ,
- при  $APZ > 100$  – имеется риск и необходима разработка плана корректирующих и предупреждающих мероприятий

7.5 FMEA-анализ обычно проводится в режиме «мозгового штурма» командой специалистов. Результаты FMEA – анализа заносят в таблицу, представленную в Приложении И.

7.6 После выполнения плана корректирующих и предупреждающих мероприятий осуществляется оценка остаточного риска.

### Построение гистограммы

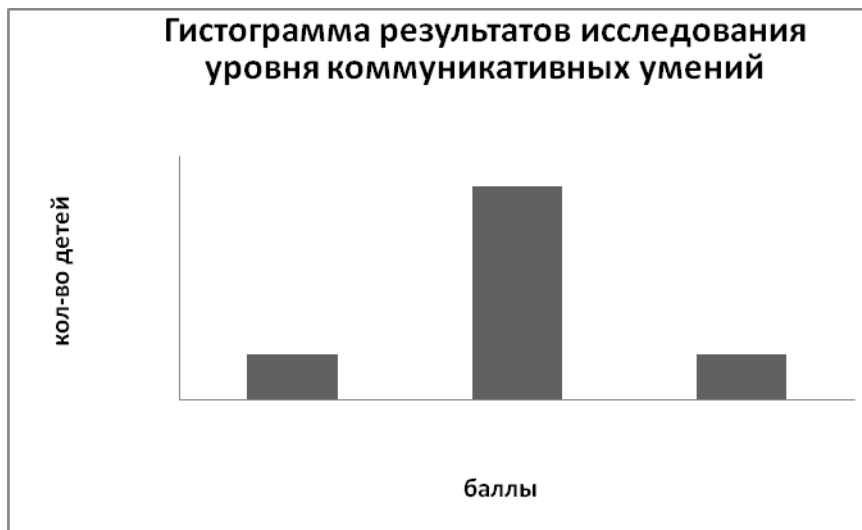


Рис. А 1. Пример построения гистограммы

**Приложение Б**

(справочное)

**Величины коэффициента Стьюдента  
для различных значений доверительной вероятности**

| Число степеней<br>свободы $k = n-1$ | Доверительная вероятность |             |             |              |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|--------------|
|                                     | <b>0,90</b>               | <b>0,95</b> | <b>0,99</b> | <b>0,999</b> |
| <b>1</b>                            | 6,134                     | 12,706      | 63,657      | 636,619      |
| <b>2</b>                            | 2,920                     | 4,303       | 9,925       | 31,598       |
| <b>3</b>                            | 2,353                     | 3,182       | 5,841       | 12,941       |
| <b>4</b>                            | 2,132                     | 2,776       | 4,604       | 8,610        |
| <b>5</b>                            | 2,015                     | 2,571       | 4,032       | 6,859        |
| <b>6</b>                            | 1,943                     | 2,447       | 3,707       | 5,959        |
| <b>7</b>                            | 1,895                     | 2,365       | 3,499       | 5,405        |
| <b>8</b>                            | 1,860                     | 2,306       | 3,355       | 5,041        |
| <b>9</b>                            | 1,833                     | 2,262       | 3,250       | 4,781        |
| <b>10</b>                           | 1,812                     | 2,228       | 3,169       | 4,587        |
| <b>11</b>                           | 1,796                     | 2,201       | 3,106       | 4,437        |
| <b>12</b>                           | 1,782                     | 2,179       | 3,055       | 4,318        |
| <b>13</b>                           | 1,771                     | 2,160       | 3,012       | 4,221        |
| <b>14</b>                           | 1,761                     | 2,145       | 2,977       | 4,140        |
| <b>15</b>                           | 1,753                     | 2,131       | 2,947       | 4,073        |
| <b>16</b>                           | 1,746                     | 2,120       | 2,921       | 4,015        |
| <b>17</b>                           | 1,740                     | 2,110       | 2,898       | 3,965        |
| <b>18</b>                           | 1,734                     | 2,101       | 2,878       | 3,922        |
| <b>19</b>                           | 1,729                     | 2,093       | 2,861       | 3,883        |
| <b>20</b>                           | 1,725                     | 2,086       | 2,845       | 3,850        |
| <b>21</b>                           | 1,721                     | 2,080       | 2,831       | 3,819        |
| <b>22</b>                           | 1,717                     | 2,074       | 2,819       | 3,792        |
| <b>23</b>                           | 1,714                     | 2,069       | 2,807       | 3,767        |
| <b>24</b>                           | 1,711                     | 2,064       | 2,797       | 3,745        |
| <b>25</b>                           | 1,708                     | 2,060       | 2,787       | 3,725        |
| <b>26</b>                           | 1,706                     | 2,056       | 2,779       | 3,707        |
| <b>27</b>                           | 1,703                     | 2,052       | 2,771       | 3,690        |
| <b>28</b>                           | 1,701                     | 2,048       | 2,763       | 3,674        |
| <b>29</b>                           | 1,699                     | 2,045       | 2,756       | 3,659        |
| <b>30</b>                           | 1,697                     | 2,042       | 2,750       | 3,646        |
| <b>40</b>                           | 1,684                     | 2,021       | 2,704       | 3,551        |
| <b>60</b>                           | 1,671                     | 2,000       | 2,660       | 3,460        |
| <b>120</b>                          | 1,658                     | 1,980       | 2,617       | 3,373        |
| <b>бесконечность</b>                | 1,645                     | 1,960       | 2,576       | 3,291        |



**Приложение В**  
**(рекомендуемое)**

**Формы контрольного листка**

Таблица В1 – Контрольный листок для построения гистограммы, характеризующей управляемость одного из процессов

| <b>Контрольный листок 1</b>   |                                 |                             |                         |
|---|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| сбора данных для построения гистограммы, характеризующей управляемость процесса |                                 |                             |                         |
| Дата _____  |                                 | Наименование процесса _____ |                         |
| Подразделение _____   |                                 |                             |                         |
| Показатели  | Степень соответствия показателю | Количество $m_i$ , шт.      | Частота $W = m_i/n$ , % |
|   |                                 |                             |                         |
|   |                                 |                             |                         |
| <b>Итого:</b>   |                                 |                             |                         |
| Сотрудник _____   |                                 | _____                       |                         |
| (подпись)   |                                 | (Ф. И. О.)                  |                         |

Таблица В2 – Контрольный листок по видам несоответствий

|                            |                                      |              |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------|
| Наименование документа     | Контрольный листок _____             |              |
| Учреждение: _____          | Лицо, осуществляющее контроль: _____ |              |
| Подразделение: _____       |                                      |              |
| Процесс: _____             |                                      |              |
| <b>Типы несоответствий</b> | <b>Данные контроля</b>               | <b>ИТОГО</b> |
|                            |                                      |              |
|                            |                                      |              |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              |  |  |
| <b>ИТОГО</b> |  |  |

**Приложение Г****(справочное)****Форма протокола проведения анализа Парето**

| Типы несоответствий | Количество несоответствий,<br>$m_i$ | Кумулятивное число несоответствий | Процент несоответствий по признаку     | Накопленный процент, $H_j$ |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------|
| <i>A</i>            |                                     | $m_A$                             | $A = \frac{m_A}{\sum m_i} \cdot 100\%$ | <i>A</i> , %               |
| <i>B</i>            |                                     | $m_A + m_B$                       | <i>B</i> , %                           | <i>A+B</i> , %             |
| <i>C</i>            |                                     | $m_A + m_B + \dots + m_i$         | <i>C</i> , %                           | <i>A+B+C</i> , %           |
| <i>D</i>            |                                     | и т.д.                            | <i>D</i> , %                           | и т.д.                     |
| <i>E</i>            |                                     |                                   | <i>E</i> , %                           |                            |
| <i>F</i>            |                                     |                                   | <i>F</i> , %                           |                            |
| $\sum m_i$          |                                     |                                   |  |                            |

Приложение Д

(справочное)

Последовательность действий при построении «Диаграммы Парето»



Рис. Д1. Пример построения диаграммы Парето

**Приложение Е**  
**(рекомендуемое)**

**Мозговой штурм**

Наиболее эффективным методом выявления факторов, влияющих на изучаемый объект, считается групповой метод, называемый «мозговым штурмом». Он применяется для выявления возможных факторов, влияющих на объект, и способов решения поставленной задачи. Для решения проблемы приказом руководителя организации или ответственного представителя руководства по качеству создается команда. В состав команды могут быть включены как руководители организации, подразделений, так и рядовые сотрудники, имеющие отношение к изучаемой проблеме. Рекомендуется привлекать также людей, не имеющих отношение к исследуемому объекту, так как именно у них может оказаться неожиданный подход к выявлению и анализу факторов, которые могут не заметить лица, привычные к данной рабочей обстановке.

Назначается руководитель команды, который формулирует проблемы, знакомит с ней всех участников команды, руководит проведением «штурма». Общие правила проведения «мозгового штурма»:

- необходимо установить определенную цель;
- участвовать в обсуждении должны все члены команды, проводящие мозгового штурма;
- сотрудники должны ощущать безопасность высказывания своего мнения;
- не допускается никакой критики, все идеи записываются, ни одна идея сразу не отвергается;
- лицам руководящего состава не рекомендуется высказываться первыми;
- членам команды надо подхватывать и развивать идеи других. Чтобы обеспечить равнозначность мнений, они могут быть сформулированы письменно и представлены руководителем команды на схеме без указания авторства.

В ходе коллективного обсуждения формулируются способы решения поставленной задачи.

**Приложение Ж**  
**(рекомендуемое)**

**Форма плана корректирующих и предупреждающих мероприятий**

Утверждаю  
Директор ОУ

\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_ г.

**ПЛАН**  
**корректирующих и предупреждающих мероприятий**

| № | Подразделе-<br>ние | Описание<br>несоответствия | Намеченные<br>мероприятия | Ответствен-<br>ный за вы-<br>полнение | Сроки вы-<br>полнения | Отметка о<br>выполне-<br>нии |
|---|--------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
|   |                    |                            |                           |                                       |                       |                              |

Согласовано:

Ответственный представитель  
руководства по качеству

**Приложение И**  
**(рекомендуемое)**

**Оценочные параметры FMEA-анализа**

Таблица И1

| <i>Параметр А. Вероятность появления несоответствия</i> |      |
|---|------|
| Ситуация  | Балл |
| Невероятно  | 1    |
| Малая вероятность                                       | 2-3  |
| Незначительная  | 4-6  |
| Средняя   | 7-8  |
| Высокая   | 9-10 |
| <i>Параметр В. Значение воздействия на клиента</i>      |      |
| Почти незаметное воздействие                            | 1    |
| Незначительные ошибки                                   | 2-3  |
| Ошибки средней тяжести                                  | 4-6  |
| Грубые ошибки, клиент рассержен                         | 7-8  |
| Чрезвычайно грубые ошибки                               | 9-10 |
| <i>Параметр Е. Вероятность выявления несоответствия</i> |      |
| Высокая   | 1    |
| Средняя   | 2-3  |
| Незначительная  | 4-6  |
| Весьма незначительная                                   | 7-8  |
| Невероятно  | 9-10 |

**Таблица представления результатов FMEA-анализа**

Таблица И2

|         |   |                                 |                              |                   |   |   |   |     |
|---------|---|---------------------------------|------------------------------|-------------------|---|---|---|-----|
| Процесс | Потенци-<br>альные<br>несоответ-<br>ствия | Потенци-<br>альные при-<br>чины | Потенциальные<br>последствия | Вид кон-<br>троля | В | А | Е | APZ |
|         |   |                                 |                              |                   |   |   |   |     |

### Лист регистрации изменений

| №<br>изме-<br>нения | Номера листов   |                 |       |                          | Всего<br>листов | Под-<br>пись | Дата |
|---------------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------------|-----------------|--------------|------|
|                     | изменен-<br>ных | заменен-<br>ных | новых | аннули-<br>рован-<br>ных |                 |              |      |
|                     |                 |                 |       |                          |                 |              |      |



|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

**Лист подписей для согласования**

СОГЛАСОВАНО:

Представитель руководства по качеству

*Рекичинская Е.А.*

Стандарт разработали:

*Алексеева Т.А.*

*Ткачук Н.Г.*

*Воронцова А.Л.*