



Общество с ограниченной ответственностью «Волго-Балтик Логистик»

СИСТЕМА  
МЕНЕДЖМЕНТА  
КАЧЕСТВА


Методы обработки и анализа данных.  
Статистическое управление процессами  
ПК 11-20

Редакция 1

Лист 1 из 12

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «ВБЛ»

  
Е.Г. Гольдин

09 сентябрь 2019

**Методы обработки и анализа данных.  
Статистическое управление процессами  
ПК 11-20**

## Содержание

i.	Область применения.....	3
ii.	Нормативные ссылки.....	3
iii.	Термины и определения.....	3
iv.	Обозначения и сокращения.....	3
2.	Статистические методы.....	5
2.1.	Лист подсчёта.....	5
2.2.	Круговая диаграмма.....	6
2.3.	Метод «балльных оценок».....	6
2.4.	Диаграмма Парето.....	6
2.5.	Расслоение.....	8
2.6.	Метод «мозговой атаки».....	8
2.7.	Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы).....	9
2.8.	Структурирование функции качества.....	10
2.9.	Анализ видов и последствий потенциальных отказов (РМЕА).....	10
2.10.	Описательная статистика.....	10
3.	Лист учёта изменений документа.....	11
4.	Лист ознакомления с документом.....	11

### **i. Область применения**

1. Настоящая процедура содержит основные положения и способы применения статистических методов в системе менеджмента качества и устанавливает порядок выявления необходимости и способов применения статистических методов при обработке, анализе и оценке информации в системе менеджмента качества.
2. Настоящая процедура является обязательной для всех работников Компании.

### **ii. Нормативные ссылки**

ISO 9000:2015	Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
ISO 9001:2015	Системы менеджмента качества. Требования
РК 01-20	Руководство по качеству

При пользовании процедурой целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующим указателям, действующим на 1 января текущего года, и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменён (изменён), то при использовании настоящей процедурой следует руководствоваться заменяющим (изменённым) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором на него дана ссылка, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **iii. Термины и определения**

В настоящей процедуре использованы следующие термины и определения:

Анализ	- Деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности, результативности рассматриваемого объекта для достижения установленных целей
Владелец процесса	Должностное лицо, несущее ответственность за результативность и эффективность процесса, обеспечение ресурсами, а также за улучшение процесса
Данные	Представление информации в формальном виде, пригодном для передачи, интерпретации, обработки или анализа.
Информация процесс	Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы (ISO 9000)
Стабильность	Отсутствие особых причин изменчивости (свойство статистически управляемого процесса)
Стабильный процесс	Процесс, находящийся в статистически управляемом состоянии.
Статистические методы	Методы, которые включают в себя использование следующих инструментов: описательная статистика; контрольные карты; контрольные карты Шухарта; выборочный контроль.
Система менеджмента качества	Система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству (ISO 9000)

### **iv. Обозначения и сокращения**

- ИСО - международная организация по стандартизации  
НД - нормативная документация  
ПРК - представитель руководства по менеджменту качества  
СМК - система менеджмента качества



## 1. Общие положения

1.1. Применение статистических методов направлено на обеспечение управления процессами, гарантирующее их стабильность и соответствие требованиям.

1.2. Задачами применения статистических методов являются:

- преобразование данных в информацию путём математической и/или графической обработки;
- анализ полученной информации, оценка статистической управляемости процессов в Обществе;
- принятие решений о регулировании процессов в Обществе;
- улучшение показателей процессов в Обществе.

1.3. Предпочтительным инструментом статистического анализа и регулирования процессов в Обществе является описательная статистика.

1.4. Управление процессами на основе фактов является основополагающим и требует статистического мышления, понимания и применения соответствующих методов.

1.5. Процессы должны гарантировать на выходе качество, обеспечивающее стабильность и достижение текущих и стратегических целей Общества.

1.6. Настоящая процедура не ограничивает специалистов Общества в применении методик анализа и обработки данных и статистического регулирования, изложенных в государственных стандартах, стандартах организаций, технической и справочной литературе.

1.7. Статистические методы используются для оценки:

- возможностей процесса (статистической управляемости, стабильности, воспроизводимости) (где это применимо);
- характеристик выпускаемой продукции, оказываемых услуг (выполняемых работ);
- деятельности поставщиков;
- тенденций изменения и улучшения процессов и т.д.

1.8. Ответственными за проведение статистического анализа и регулирование процессов являются владельцы процессов и руководители подразделений.

1.9. В ходе реализации процессов должно быть определено следующее:

- возможность и необходимость применения статистических методов;
- порядок сбора данных для статистического анализа и регулирования;
- методы математической и/или графической обработки данных для преобразования в информацию;
- порядок анализа полученной информации;
- методы регулирования процессов по результатам проведённого анализа.

1.10. Записи по статистическому анализу должны поддерживаться в рабочем состоянии и храниться у ответственных лиц. Срок хранения записей не менее 5-ти лет.

1.11. Ответственный за организацию статистического анализа и регулирования процессов должен обеспечить:

- наличие у исполнителей форм и бланков для записи данных и расчётов (при необходимости);
- контроль за ведением записей, расчётов показателей и анализом процессов;
- учёт и хранение записей по статистическому анализу и регулированию процессов;
- формирование и предоставление сводной информации по результатам статистического анализа для проведения анализа системы менеджмента качества со стороны руководства.

1.12. Необходимость применения статистических методов определяет руководство компании.

1.13. Выбор оптимального статистического метода проводится руководителями подразделений или владельцами процессов.

1.14. Согласование (одобрение) надлежащих статистических методов проводит ПРК на рабочих совещаниях и в ходе планирования улучшения СМК.

## 2. Статистические методы

В данном разделе представлены краткие описания некоторых методов статистического анализа, рекомендуемых к применению

- лист или таблица подсчёта;
- круговая диаграмма;
- метод «мозговой атаки»;
- причинно-следственные диаграммы («рыбий скелет»);
- метод балльных оценок;
- гистограмма;
- графики;
- описательная статистика.

### 2.1. Лист подсчёта

Лист подсчёта используется для сбора выборочных данных с целью обнаружения закономерности функционирования процесса.

Лист подсчёта — это простая и убедительная форма ответа на вопрос «Как часто происходит данное событие?» С ответа на него начинается процесс превращения «мнений» в «факты».

Лист подсчёта строится в несколько этапов:

- Прийти к соглашению в том, какое событие они хотят наблюдать и одинаково понимать под событием одно и то же явление.
- Прийти к соглашению в том, за какой период времени должны быть собраны данные. Он может длиться от нескольких часов до нескольких недель.
- Разработать ясный и удобный бланк, в котором отведено достаточно места для записи данных.
- Систематически и объективно собирать данные. Следить за тем, чтобы на получение и занесение данных было отведено соответствующее время.

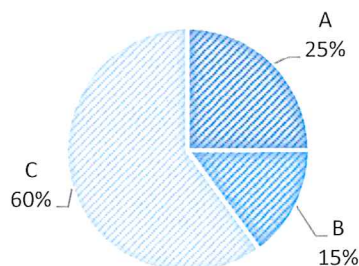
Событие	Месяц			Всего
	1	2	3	
A	II	II	I	5
B	I	I	I	3
C	III	II	III	12
Всего	8	5	7	20

- При формировании выводов необходимо:
  - следить за тем, чтобы наблюдения и выборки максимально точно отражали действительное положение дел;
  - следить за тем, чтобы процесс составления выборки был несложным и чтобы у людей хватало на него времени;
  - обратить внимание на то что, применяя лист подсчёта, вы можете встретиться с неоднородностью изучаемой совокупности. В этом случае нужно разбить изучаемую совокупность на группы и брать выборки из каждой группы в отдельности.



## 2.2. Круговая диаграмма

Круговая диаграмма - это круг, представляющий собой 100% данных. Круг делится на процентные куски, которые отчётливо показывают самые большие группы данных. Круговая диаграмма приносит такую же пользу, как и диаграмма Парето. Так же, как и на других /диаграммах, необходимо чётко обозначать предмет, даты, если необходимо, проценты внутри секторов, и что каждый из них представляет.



## 2.3. Метод «балльных оценок»

2.3.1. Метод «балльных оценок» может быть использован для преобразования нечисловых данных в числовые.

2.3.2. При построении балльных оценок, кроме исходных данных о значениях показателей, задаются шкалы для оценки каждого показателя. Наиболее распространёнными являются непрерывные и дискретные шкалы, которые характеризуются минимальным и максимальным количеством баллов, оценивающих показатель. Границы шкалы могут иметь как положительное, так и отрицательное значение.

2.3.3. Дискретная шкала задаёт определённое число уровней оценок (баллов), с помощью которых оценивается показатель. Обычно выбираются целочисленные балльные оценки.

2.3.4. При непрерывной шкале оценки могут принимать любые численные значения показателя:

- непрерывное отображение отрезка, в пределах которого изменяется данный показатель на заданную шкалу;
- с помощью задания интервалов изменения показателя и соответствующих балльных оценок.

2.3.5. Важно помнить, что границы балльных оценок для каждого показателя должны быть продуманными, при этом все шкалы оценок должны согласовываться между собой.

## 2.4. Диаграмма Парето

2.4.1. Диаграмма Парето даёт возможность объективно представить фактическое положение дел в понятной и наглядной форме. Различают два вида таких диаграмм: диаграмма Парето по результатам деятельности и диаграмма Парето по причинам.

2.4.2. *Диаграмма Парето по результатам деятельности* предназначена для выявления главной проблемы возникновения несоответствия и отражает следующие нежелательные результаты деятельности (риски):

- качество: дефекты, поломки, ошибки, отказы, рекламации, ремонты, возвраты продукции;
- себестоимость: объем потерь, затраты;
- поставки: нехватка запасов, ошибки в составлении счетов, срыв сроков поставок;
- безопасность: несчастные случаи, трагические ошибки, аварии.

2.4.3. *Диаграмма Парето по причинам* отражает причины проблем, возникающих в ходе выполнения работ, и используется для выявления главной из них:

- рабочий: смена, бригада, возраст, опыт работы, квалификация, индивидуальные характеристики;
- оборудование: инструменты, оснастка, организация использования;
- сырье: изготовитель, вид сырья, завод-поставщик, партия;
- метод работы: условия производства, наряды-заказы, приёмы работы, последовательность операций.

2.4.4. Рекомендуется составлять несколько диаграмм Парето, пользуясь различными классификациями, что позволяет рассмотреть проблему с разных точек зрения и выявить наиболее существенные факторы.

#### 2.4.4.1. Порядок построения диаграмм Парето

Последовательность построения диаграммы Парето включает:

- Установление метода и периода сбора данных.
- Выявление типа проблемы (дефектные изделия, потери в деньгах, несчастные случаи и др.).
- Определение видов данных и их классификация (по видам дефектов, по месту их появления, по процессам, по станкам, по рабочим и др.) (Примечание 1.)
- Разработка контрольного листка для регистрации данных с перечнем видов собираемой информации.
- Заполнение контрольного листка регистрации данных и подсчёт итогов.
- Разработка и заполнение бланка - таблицы, для проверок данных. При этом, данные, полученные по каждому проверяемому признаку, следует расположить в порядке значимости. (Примечание 2.)
- Построение столбиковой диаграммы, на горизонтальную ось которой наносится шкала с интервалами, соответствующими числу контролируемых признаков, а на вертикальные оси: левая ось - шкала с интервалами от 0 до числа, соответствующего общему итогу; правая ось - шкала с интервалами от 0 до 100%.
- Построение кумулятивной кривой (кривой Парето) - на вертикалях, соответствующих правым концам каждого интервала на горизонтальной оси, нанесите точки накопленных сумм (результатов или процентов) и соедините их между собой отрезками прямых.
- Нанесение на диаграмму всех обозначений и надписей (наименование, разметка числовых значений на осях, наименование контролируемого изделия, имя составителя диаграммы, период сбора информации, объект исследования и место его проведения, общее число объектов контроля).

2.4.4.2. Определив из диаграммы наиболее значимые объекты, вносящие наибольший вклад в кумулятивную кривую, разрабатывают корректирующие и предупреждающие действия по снижению их величин или проводят дополнительный анализ причин каждого наибольшего фактора с помощью других методов статистического анализа, например, с помощью построения причинно-следственной диаграммы (диаграммы Исикавы), мозгового штурма и др.

Примечание 1 – Суммируйте остальные не часто встречающиеся признаки под общим заголовком «прочие».

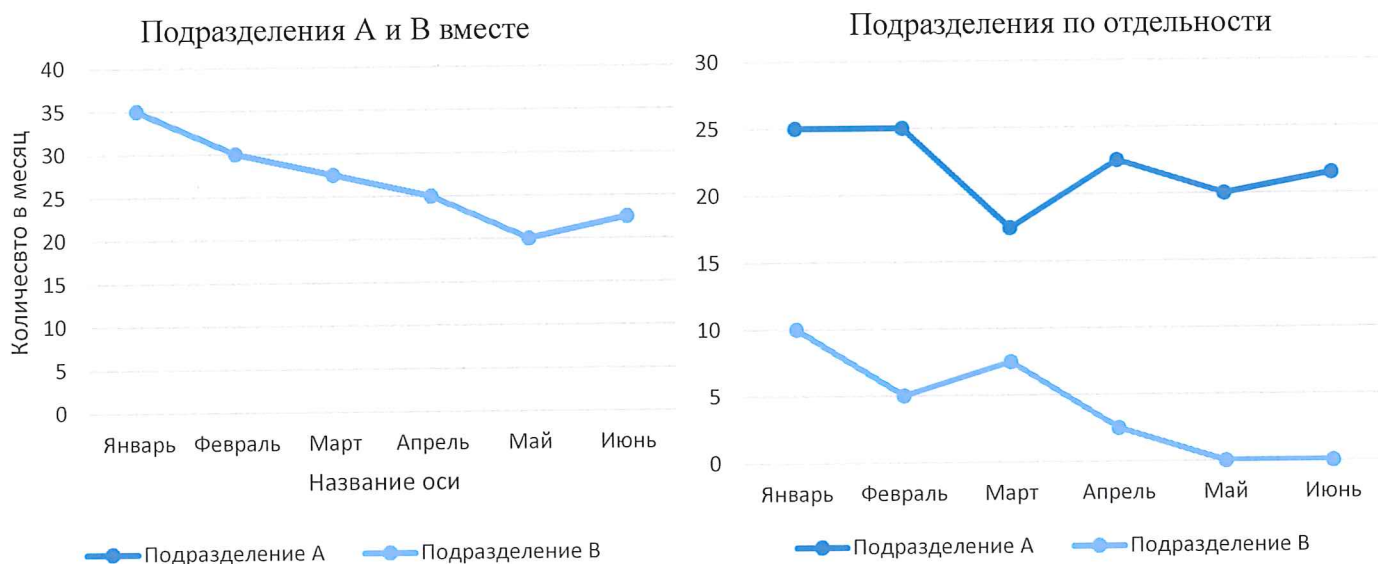
Примечание 2 - Группу «прочие» следует поместить в последнюю графу вне зависимости от того, насколько большим получилось число, так как ее составляет совокупность признаков, числовой результат по каждому из которых меньше, чем самое маленькое значение, полученное для признака, выделенного в отдельную строку.

<p align="center"><b>СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА</b></p>	<p align="center"><b>Методы обработки и анализа данных. Статистическое управление процессами ПК 11-20</b></p>	<p align="center"><b>Лист 7 из 12</b></p>
---	---	---



## 2.5. Расслоение

Метод с таким названием часто оказывается очень полезной при анализе данных в поисках возможностей совершенствования. Расслоение помогает анализировать ситуации, когда собранные данные фактически маскируют реальное положение дел. Это зачастую случается, когда данные собраны из многих источников, но рассматриваются как одно целое.



Расслоение разбивает обобщённые показатели на значимые категории или классы для того, чтобы сфокусировать корректирующие действия.

## 2.6. Метод «мозговой атаки»

2.6.1. «Мозговая атака» является формой организации групповой работы межфункциональных команд (МФК) специалистов (экспертов).

2.6.2. «Мозговая атака» проводится с целью получения большого количества идей за короткий промежуток времени и их использования для идентификации возможных путей решения поставленных задач.

2.6.3. Одновременно «мозговая атака» — это способ освободить творческое мышление коллектива.

2.6.4. На этапе подготовки осуществляется проработка проблемы, идентифицируется организатор, ясно определяется задача и главные направления групповой работы для «мозговой атаки».

2.6.5. Наибольший успех «мозговой атаки» обеспечивается при соблюдении следующих условий при формировании МФК:

- МФК должна состоять примерно из восьми (десяти) человек;
- статус участников должен быть примерно равным;
- МФК должно быть всего лишь несколько человек, сведущих в рассматриваемой проблеме, чтобы предоставить полный простор для генерации идей участникам.
- обсуждение проблемы должно проходить в комфортной и непринуждённой обстановке.



2.6.6. Процедура мозговой атаки складывается из двух фаз.

*2.6.6.1. Фаза «генерации» идеи.*

Организатор разъясняет правила действий и объявляет тему (задачу). Организатор объясняет причину выдвижения избранной темы, основные направления «мозговой атаки» и затем просит участников предложить варианты решений (направлений деятельности) и формулировок.

Участники МФК в свободной форме высказывают свои идеи. Цель - уйти от стереотипов и шаблонных решений и посмотреть на проблему с новой точки зрения. По возможности члены МФК развивают и дополняют идеи, высказанные другими.

На данной стадии высказанные идеи не обсуждаются и не критикуются. Критика выдвигаемых идей категорически запрещается.

Все высказанные идеи документально фиксируются. Процесс продолжается до тех пор, пока не прекратится поток идей. Полученные идеи рассматриваются как совокупность исходных качественных данных с неопределёнными отличительными признаками.

*2.6.6.2. Фаза анализа и оценки.*

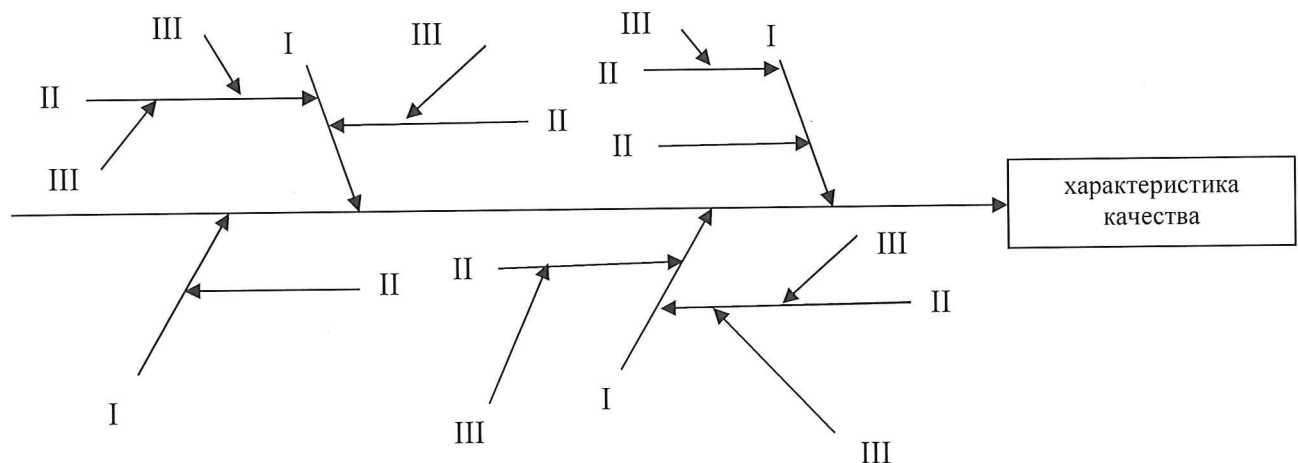
Целью данной фазы является классификация и систематизация имеющейся совокупности данных. Выполнение этой фазы осуществляется участниками МФК путём построения диаграммы родства.

**2.7. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы)**

2.7.1. Причинно - следственная диаграмма устанавливает, объясняет и наглядно представляет причины проблемы.

2.7.2. Порядок построения причинно-следственной диаграммы

- Руководитель подразделения собирает рабочую группу (заинтересованных лиц и лиц, осведомлённых о данной проблеме и возможных причинах ее возникновения).
- Рабочая группа чётко и объективно определяет проблему (характеристика качества).
- Рабочая группа выявляет наиболее существенно влияющие причины (причины I-го уровня).
- Рабочая группа выявляет причины, влияющие на причины I-го уровня (причины II-го уровня). Возможно и дальнейшее углубление диаграммы. (Примечание 3.)
- Строится причинно-следственная диаграмма (рисунок 1), производится ее анализ и уточнение.



Примечание 3 - Информация о показателях качества для построения диаграммы собирается из всех доступных источников: результаты проведения мозгового штурма, журнал регистрации операции, журнал регистрации контроля, служебные записки, сообщения технологов, мастеров, рабочих и т. д

- 2.7.3. Выбор проблемы - прямая горизонтальная линия.
- 2.7.4. Выявление наиболее существенных факторов, влияющих на проблему - большие наклонные стрелки к прямой горизонтальной линии.
- 2.7.5. Выявление вторичных факторов, влияющих на существенные причины, - наклонные маленькие стрелки к соответствующему фактору.
- 2.7.6. Выявление факторов третьего порядка, влияющих на вторичные.
- 2.7.7. Ранжирование факторов по их значимости и выделение особо важных, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на проблему.
- 2.7.8. Определив наиболее значимые факторы, разрабатывают корректирующие и предупреждающие действия и проводят дополнительный анализ причин наибольшего фактора с помощью повторного построения причинно-следственной диаграммы или с применением других методов статистического анализа.

## **2.8. Структурирование функции качества**

- 2.8.1. Структурирование функции качества (СФК) - это один из подходов к организации процесса планирования и определения конкурентоспособных характеристик при проектировании новой или модернизации продукции (построение «Дома качества»).
- 2.8.2. Структурирование функции качества (СФК) применяется для определения потребностей внешних потребителей. С помощью матричной диаграммы СФК можно перенести ту же самую концепцию на определение потребностей внутреннего потребителя.

## **2.9. Анализ видов и последствий потенциальных отказов (РМЕА)**

- 2.9.1. РМЕА - это систематизированная совокупность мероприятий, целью которых является обнаружение и оценка потенциальных отказов продукции или процесса, определение действий, которые могут устранить или уменьшить вероятность возникновения потенциальных отказов и документирование всех этих мероприятий. Этот метод применяется на этапах разработки продукции или процессов ее изготовления, а также для уже изготовленной продукции и функционирующего процесса.

## **2.10. Описательная статистика**

- 2.10.1. Описательная статистика - это статистика сбора общих данных. Она представляет собой совокупность методов сбора, группировки, классификации исходных данных и представлении их в удобном, для последующей обработки, виде (таблицы, графики, гистограммы).
- 2.10.2. Данные описательной статистики, после математической обработки, позволяют делать выводы и прогнозы, а также являются основой для аналитической статистики.
- 2.10.3. Описательная статистика используется для простого обобщения данных, полученных в рамках выборочного исследования. В свою очередь, статистические выводы необходимы для того, чтобы данные, полученные из выборки, можно было распространить на всю генеральную совокупность

### 3. Лист учёта изменений документа

№ Изменения	Дата	Номер страницы (абзац, пункт)	Автор	Изменение внесено (ФИО, подпись, дата)

### 4. Лист ознакомления с документом

№ п/п	Дата ознакомления	Должность	ФИО лица, ознакомившегося с документом	Подпись