

**НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«СИНЕРГИЯ»**

**Факультет**

**Менеджмента**  
\_\_\_\_\_  
(наименование факультета)

**Направление/специальность подготовки:** 38.04.02 Менеджмент

(код и наименование направления /специальности подготовки)

**Профиль/специализация:** Стратегический менеджмент  
(наименование профиля/специализации)

**Форма обучения:** заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

**ОТЧЕТ**

**По производственной практике**  
(вид практики)

**Научно-исследовательская работа, 1 семестр**  
(тип практики)

**Обучающийся** Гаспарян Валерий Гургенович \_\_\_\_\_  
(ФИО) (подпись)

**Руководитель практики  
от Университета** \_\_\_\_\_  
(ФИО) (подпись)

**Москва 2023г.**

## Содержание

Введение	3
1.Сбор и анализ фактов, подтверждающих актуальность избранной темы	4
2. Постановка цели, задач, объекта и предмета исследования	7
3. Исследование истории и методология развития проблемы исследованиям	8
4. Подходы, методы и показатели, позволяющие решить поставленную проблему исследования	13
Заключение	27
Список литературы	28

## Введение

Научно-исследовательская работа (НИР) магистрантов, как часть образовательного процесса, является средством развития навыков и компетенций, соответствующих компетентностной модели магистра менеджмента избранного профиля подготовки, готовности к профессиональному самообразованию.

Цель НИР - закрепление и расширение теоретических знаний по выбранному направлению исследования, совершенствование практических навыков в области организационной, управленческой, финансовой, сбытовой и других видов деятельности с учетом многообразия условий производства и форм собственности.

Задачи НИР являются:

1. выявление и уточнение научной проблематики исследования;
2. изучение подходов и методов, связанных с объектом, предметом, целью и задачами исследования;
3. анализ системы показателей, характеризующих проблему исследования;
4. определение актуальных направлений совершенствования в сфере исследования;
5. выбор направлений решения намеченных проблем в сфере исследования.

Тема исследования: «Разработка интегрированной системы статистического управления качеством продукции».

1. Сбор и анализ фактов, подтверждающих актуальность избранной темы

В последнее время вопрос внедрения интегрированных систем менеджмента (ИСМ) становится все более актуальным для российских

компаний, которые сталкиваются с серьезной конкуренцией со стороны западных и некоторых отечественных компаний, подтвердивших сертификатами свои достижения в области управления качеством, экологией и профессиональной безопасностью.

Но, несмотря на широкое распространение знаний о методах и системах управления качеством, многие предприятия не осознают важность контроля качества. Стремясь не отставать от мировых стандартов, устанавливают программные продукты, строят контрольные карты, не понимая, как им может это помочь.

Как бы просты или сложны не были методы управления качеством, сами по себе они не смогут оказать предприятию никакой пользы, ведь, даже проведя все необходимые исследования, и получив выводы, следует еще разработать и внедрить изменения. Существенная часть российских предприятий, приступая к разработке системы менеджмента качества (СМК), не ставит задачу достижения результативности, и тем более эффективности СМК[4], что является обязательным условием управления качеством. Внедрение же распространенной системы ISO, напоминает больше дорогостоящую сертификацию, нежели менеджмент, направленный на удовлетворение потребителей.

В целом, рассматривая качество как социально-экономическую категорию, можно отметить следующие его аспекты:

**Национальный аспект.** Связан с определенными национальными чертами, проявляющимися присущим той или иной нации образом мышления в области качества.

**Политический аспект.** Политическая ориентация страны влияет на национальную систему планирования и распределения продукции и услуг. Система централизованного планирования, доминирующая при социалистической ориентации страны, и система локального планирования при преобладании частной собственности на средства производства влияют на мотивы улучшения и обеспечения качества, и соответствующие рычаги

управления качеством. Конкурентоспособность организации в свою очередь влияет на уровень доходов населения и безработицы, а следовательно, и на политическую ситуацию в стране, на статус государства в мировом сообществе.

**Технический аспект.** Уровень развития техники и качество создаваемых человеком инновационных объектов – взаимосвязанные характеристики. С одной стороны, научно-технический прогресс, приводящий к совершенствованию техники, создает новую основу для совершенствования качества продукции. С другой стороны, более высокое качество продукции, услуг, систем информационных и транспортных коммуникаций и других компонентов качества жизнедеятельности создают лучшие предпосылки для ускорения научно-технического прогресса.

**Социальный аспект.** Рассматривается, как правило, со следующих позиций. Высокое качество, повышение уровня образования, интеллектуального развития, благосостояния нации соответственно влияют на социальную среду, социальный статус государства. Одновременно социальный уровень человека влияет на качество его труда. Сегодня можно утверждать, что высококачественные продукты человеческого труда – это творение высокой культуры.

**Экономический аспект.** Качество в процессе его эволюции всегда было связано с экономическим развитием. Практически все решения в области качества, программы повышения качества, мероприятия по управлению качеством, связанные с экономическими затратами, имеют смысл, если приводят к приемлемому для предприятия экономическому эффекту. Поэтому качество должно рассматриваться, прежде всего, как экономическая категория.

**Моральный аспект.** Качество неразрывно связано с качеством жизнедеятельности через такие компоненты, как качество познания и развития личности, качество продуктов труда, уровень самовыражения в трудовой деятельности, степень полезности труда. Если исходить из позиции того, что некачественный труд приводит к излишним затратам ресурсов, энергии,

неудовлетворенности и материальным потерям клиентов, то можно сделать вывод о том, что такой труд аморален.

**Экологический аспект.** По мере повседневного ухудшения экологической обстановки на планете Земля стратегия управления качеством, основанная на попытке удовлетворить краткосрочные потребности потребителей за счет их долгосрочных интересов и благосостояния, с течением времени все в большей степени утрачивает свои позиции в экономически развитых странах мира. Потребители становятся все более требовательными, они ищут продукцию и услуги, адаптированные к их долгосрочным запросам, безопасные для жизни и здоровья, добиваются полноты информации по закупкам, стремятся к расширению потребления экологически чистых продуктов. Они оказывают давление на правительство, побуждая его к усилению контроля и к принятию мер, по экологической защите потребителей.

Рассмотренные выше аспекты качества показывают, насколько важно решать сегодня проблемы управления качеством. В то же время многоаспектность категории качества соответственно определяет сложность и неоднозначность ее философской трактовки. В процессе эволюции качества объективно сложилась два альтернативных подхода – две идеологии раскрытия понятия **«качество»**.

Внедрение всеобщего менеджмента качества в России сопряжено со значительными трудностями, и прежде всего, это неприятие концепции качества руководителями, неготовность быть лидерами, приверженными внедрению качества и следовать выбранной цели.[5] Специфика России, ее людей, нравов и порядков, видимо, еще не скоро окажется, готова к кардинальным изменениям системы взглядов на управление организацией.

## 2. Постановка цели, задач, объекта и предмета исследования

В ходе проведения научно-исследовательской практики, мною была поставлена цель и задачи магистерской диссертации.

Целью данной магистерской диссертации является разработка интегрированной системы статистического управления качеством продукции.

В соответствии с поставленной целью, решаются следующие задачи:

- анализ теоретических аспектов интегрированной системы статистического управления качеством продукции;
- исследование истории развития проблемы исследования интегрированной системы статистического управления качеством продукции;
- анализ интегрированных систем и методов статистического управления качеством продукции на примере предприятия;
- разработка интегрированной системы статистического управления качеством продукции на примере предприятия.

### 3. Исследование истории и методология развития проблемы исследования

Чтобы понять современные системные подходы к управлению качеством в рамках интегрирования систем менеджмента, кратко остановимся на основных этапах эволюции концепции качества.

Управление качеством продукции четкой линией проходит через всю историю развития менеджмента. Начиная от знаменитого труда Тауна, 1866 года «инженер как экономист», принято говорить о зарождении менеджмента.

Вдохновленный трудом Тауна, основателем научной школы менеджмента явился Ф. Тейлор. Его подход буквально совершил переворот в производстве. Помимо введения в практику измерения времени, затраченного на выполнение различных операций, Тейлор установил требования к качеству изделий, в виде полей допусков (проходные и непроходные калибры). Также установил систему штрафов за брак (вплоть до увольнения), мотивацию и обучение работников. Революционный подход Тейлора дал толчок дальнейшему развитию менеджмента.

Другим, не безызвестным менеджером 20 века был Генри Форд, основавший поныне существующую автомобильную компанию. Разработав модель «Т», Форд обрек себя на увековечение. Он не только изобрел легкий, прочный (по тем временам) и неприхотливый автомобиль, но и внедрил систему массового конвейерного производства. Унифицировал и стандартизировал все операции, включил в сферу производства послепродажное обслуживание. Занялся охраной труда и созданием нормальных условий работы. «По мнению Генри Форда, главным фактором успеха предприятия является качественный продукт, который оно производит. Пока качество не доказано, нельзя начинать производство продукта».

Большой вклад в развитие менеджмента внес Эмерсон, с книгой, опубликованной в 1912 году «12 принципов производительности». Эмерсон отметил важность постановки цели, диспетчеризации, введении вознаграждений за производительность и другие принципы. Ключевым

аспектом организации производства он видел эффективность, за счет увеличения которой можно достичь высоких результатов, избегая перенапряжения.

В ходе дальнейшего развития менеджмента предприятия компании встали перед необходимостью сокращения трудозатрат на контроль качества, так как прежние методы контроля качества, предполагавшие контроль каждой единицы выпускаемой продукции, привели к разрастанию штата контролеров.

Проблему решили методы, пришедшие на смену - методы статистического контроля качества. Г. Ромингом и Г. Доджем были предложены методы выборочного контроля, позволившие проверять не всю продукцию, а только некоторое количество из всей партии. Осуществляли статистический контроль новые специалисты – инженеры по качеству.

Большой вклад применения статистических методов принадлежит Волтеру Шухарту, который, работая в компании Белла (Bell Telephone Laboratories, ныне AT&T) в составе группы специалистов по качеству, в середине 1920-х гг. заложил основы статистического контроля качества. Шухарт причислен к патриархам современной философии качества[2]. Большое внимание Шухарт отводил составлению и анализу контрольных карт, которые будут рассмотрены в последующих главах.

Также велик вклад Эдварда Деминга, американского специалиста в области качества. Во время Второй Мировой Войны, он обучал инженеров США контролю качества, в рамках программы национальной обороны. Уже после войны, в 1950-м году, Деминг был приглашен на оккупированную Японию для представления совместной с Шухартом теории. Выступая перед владельцами и руководителями большинства предприятий, Деминг, говорил, что если следовать статистическим методам, то очень скоро японские производители смогут выйти на мировые рынки. Что было жизненно необходимо для послевоенной Японии.

Учение Деминга задало направление развитию японских компаний. Деминг, вдохновил публику своими идеями, «ни одна нация не обязана быть

бедной» такой была его вступительная фраза. Очень скоро Япония вышла на мировые рынки, с товарами, превосходящими по качеству свои американские и европейские аналоги.

Следующим ученым, приехавшим в Японию из Америки, был Джуран. Джуран рассматривал вопросы качества на уровне всей компании и отдельных подразделений. Лекции Джурана носили практический характер, и акценты были расставлены на определении показателей качественной продукции, установлении стандартов и способов измерения, соответствия продукции спецификациям.

Целью качественного подхода является создание более совершенного продукта, который сможет лучше удовлетворять потребности клиентов. И такую сложную проблему не решить, только проводя необходимые измерения и анализируя полученные данные.

Для достижения такой цели, необходимо подчас, модернизировать имеющееся оборудование, усовершенствовать технологический процесс производства, или целиком его изменить.

Также стоит учитывать необходимые работы, лежащие до (маркетинговые исследования, проектирование, закупки) и после (упаковка, хранение, поставка, продажа и послепродажное обслуживание) производства продукции. Все это доказывает необходимость рассматривать управление качеством в единой системе и управлять им, придерживаясь одной стратегии в масштабе предприятия.

Параллельно Демингу и Джурану, доктор Фейгенбаум (США), в 50-х годах в монографии «всеобщее управление качеством» излагает значимость системного (комплексного) подхода к управлению качеством продукции.

В 1922 году экспертной группой из США было выведено понятие Всеобщего качества: «Всеобщее качество (total quality, TQ) – это система управления, сфокусированная на людях, цель которой – постоянное повышение степени удовлетворения потребителей при постоянном снижении реальных затрат. TQ – это подход на основе всей системы (а не отдельных участков или

программ) и интегральная часть стратегии высшего уровня; оно работает горизонтально, охватывая функции и подразделения, привлекая всех сотрудников сверху вниз и выходя за традиционные границы, чтобы включить в общую цепь и цепь поставок и, цепь потребителя. В TQ большое влияние уделяется овладению политикой постоянных изменений и ее адаптации, так как эти составляющие считаются мощными рычагами, в значительной степени влияющих на успех организации»[3] .

Следующим этапом на пути развития системы управления качеством является развитие процессного подхода и популяризация реинжиниринга. Реинжиниринг предлагает заменить принцип разделения труда в управлении на процессный подход. Во главу организации встают процессы, имеющие своих исполнителей. Предприятия были охвачены новой идеей, начался массовый пересмотр работы процессов, их оптимизация, изменение и внедрение новых. До тех пор, пока не было обнаружено, что реинжиниринг отнюдь не универсальное средство.

Сейчас же, в 21 веке, в науке укореняется адаптивная модель организации и распространяется концепция управления знаниями.

Но, несмотря на широкое распространение знаний о методах и системах управления качеством, многие предприятия не осознают важность контроля качества. Стремясь не отставать от мировых стандартов, устанавливают программные продукты, строят контрольные карты, не понимая, как им может это помочь.

Как бы просты или сложны не были методы управления качеством, сами по себе они не смогут оказать предприятию никакой пользы, ведь, даже проведя все необходимые исследования, и получив выводы, следует еще разработать и внедрить изменения.

Существенная часть российских предприятий, приступая к разработке системы менеджмента качества (СМК), не ставит задачу достижения результативности, и тем более эффективности СМК[4] , что является обязательным условием управления качеством.

Внедрение же распространенной системы ISO, напоминает больше дорогостоящую сертификацию, нежели менеджмент, направленный на удовлетворение потребителей.

Сейчас, не только промышленные, но и сервисные компании практикуют качественный подход и используют современные средства контроля качества; как правило, это автоматизированные системы (ERP, MRP, АСУ ТП), имеющие в своем арсенале приложения для построения диаграмм, карт, учета числа дефектов или же просто удобную организацию данных о клиентах (CRM).

Таковы основные вехи развития систем управления качеством продукции.

#### 4. Подходы, методы и показатели, позволяющие решить поставленную проблему исследования

Значение статистических методов трудно переоценить, так как без подобных методов контроля, было бы не просто трудно, а почти невозможно, выявить зависимость дефектов от тех или иных факторов. При этом, организации должны стремиться к уменьшению изменчивости факторов, и как следствие, проявлению большей стабильности качества продукции.

Далеко не все участвующие в производстве факторы обладают постоянством, на уменьшение их изменчивости и направлены статистические методы контроля и управления качеством. Существуют, однако, и другие способы снижения уровня дефектности продукции, такие как использование интуиции эксперта или прошлого опыта по устранению подобных проблем.

Рассмотрим статистические методы контроля качеством. Каэру Исикава, заслуженным профессором Токийского университета, было предложено разделить статистических методов на три группы:

1. Элементарные методы, к ним относятся «семь простых инструментов качества»

- контрольный листок:

позволяет в удобной форме регистрировать данные о дефектах, с которыми сталкивается контролер. В дальнейшем, становится источником статистической информации.

- гистограмма качества:

Строится на основе контрольного листка и показывает частоту попадания значений контролируемого параметра в заданные интервалы.

- причинно-следственная диаграмма:

также называют диаграммой «рыбий скелет». За основу диаграммы берется один показатель качества, принимающий вид прямой горизонтальной линии («хребет»), к которой присоединяются линиями главные причины, влияющие на показатель («большие кости хребта»). Вторичные и третичные

причины, оказывающие влияние на старшие причины, соединяются также прямыми линиями («средние и мелкие кости»). После построения, необходимо проранжировать все причины по степени влияния на показатель.

- диаграмма Парето:

Главное предположение диаграммы, что в большинстве случаев, подавляющее число дефектов возникает из-за небольшого числа важных причин. Следствием из построенной диаграммы будет вывод о том, какие виды дефектов имеют большую долю среди остальных и, соответственно, на что следует обратить особое внимание.

- Стратификация:

Стратификация или можно еще сформулировать, как расслоение данных проводится при необходимости сравнения результатов аналогичных процессов, выполненных разными рабочими, или на разных станках, с применением разных материалов и в других случаях.

- диаграмма рассеивания:

Строится на основе парных данных (например, число дефектов от температуры воздуха в печи) зависимость которых необходимо исследовать. Диаграмма может дать информацию о форме распределения пар. На основе диаграммы возможно проведение корреляционного и регрессионного анализа.

- контрольная карта:

Принципы и способы построения контрольных карт будут рассмотрены ниже.

2. Промежуточные методы- это методы приемочного контроля, теории распределений, статистические оценки и критерии.

3. Передовые методы, это методы, основанные на использовании компьютерных технологий:

- планирование эксперимента;
- многомерный анализ;
- методы исследования операций.

Качество продукции определяется набором величин и признаков, которые в общем можно назвать показателями качества. На их основе проводят статистические исследования. Показатели характеризуют потребительские свойства продукции и могут иметь различный содержательный смысл.

Контрольные карты (КК) являются основным инструментом статистического управления качеством. КК применяют для сравнения получаемой по выборкам информации о текущем состоянии процесса с контрольными границами, представляющими пределы собственной изменчивости (разброса) процесса. КК используют для оценки того, находятся или не находятся производственный процесс, процесс обслуживания или административного управления в статистически управляемом состоянии. Первоначально КК были разработаны для применения в промышленном производстве. В настоящее время их широко используют в сфере обслуживания и других областях. Их также применяют как в высших уровнях управления, так и непосредственно на рабочих местах.

Собственный разброс характерен для всех процессов из-за большого числа незначительных случайных воздействий. Вследствие этого результаты измерений, полученные в ходе нормального течения процесса, непостоянны. Непостоянны и отслеживаемые статистические характеристики, например выборочное среднее, медиана и т.п. Поэтому необходимо ввести статистически обоснованные границы для данной отслеживаемой характеристики с целью минимизировать ошибочные решения при управлении процессом.

Считают, что процесс находится в статистически управляемом состоянии при отсутствии в нем систематических сдвигов. Если процесс находится в статистически управляемом состоянии, можно предсказывать его ход до тех пор, пока неслучайные (особые) причины не станут воздействовать на него, в результате чего процесс будет выведен из статистически управляемого состояния. В последнем случае результат не может быть предсказан при отсутствии информации об этих воздействиях. Такой статистически неуправляемый процесс нуждается в определенном вмешательстве для того,

чтобы он стал статистически управляемым. Если отсутствуют способы вмешательства в процесс по некоторым экономическим или другим причинам, то по КК определяют только факт статистически неуправляемого состояния.

Метод контрольных карт представляет собой простой графический метод оценки степени статистически неуправляемого состояния процесса путем сравнения значений отдельных статистических данных из серии выборок или подгрупп с контрольными границами. Существует множество типов КК в зависимости от принимаемых решений, природы данных и вида статистической обработки данных. Слово «статистические» в выражении «статистические данные» указывает, что эти данные имеют статистические отклонения из-за наличия собственной изменчивости процесса.

Преимущество контрольной карты - простота ее построения и применения. Она служит своевременным индикатором статистически управляемого процесса. Однако контрольная карта - только часть полной системы анализа процесса. С ее помощью можно предсказать момент, когда определенная причина изменит течение процесса, но для установления ее природы и корректировки процесса необходимо проводить независимое исследование.

Контрольные карты могут быть применимы либо для «количественных», либо для «альтернативных» данных.

Количественные данные - это результаты наблюдений, проводимых с помощью измерения и записи числовых значений данного показателя рассматриваемых единиц выборки, что предполагает некоторую непрерывную шкалу для этого показателя.

Альтернативные данные - это результаты наблюдений наличия (или отсутствия) определенного признака или атрибута для каждой рассматриваемой единицы выборки и подсчета числа единиц, имеющих (или не имеющих) данный признак, или числа таких признаков, имеющих в единице, группе, на данной площади, в данном объеме или в выборке.

Контрольные границы используют в качестве критерия для сигнализации о необходимости принять соответствующие меры или решить, находится процесс в статистически управляемом состоянии или нет.

В некоторых случаях применяют дополнительные границы, называемые «предупреждающими», тогда первые - называют «границами регулирования». Управление процессом может иметь следующие формы:

- а) определение причины статистически неуправляемого состояния процесса;
- б) регулирование процесса;
- в) остановка процесса.

Правила, по которым определяют причины превышения контрольных (границ регулирования) или предупреждающих границ, установлены специальными международными стандартами на контрольные карты (ИСО 7966, ИСО 8258), а также ГОСТ Р 50779.41.

Мгновенная выборка — это выборка, взятая из технических соображений, внутри которой вариации могут быть рассмотрены только как следствие случайных (общих) причин. Возможные вариации между такими выборками, как правило, определяются неслучайными (специальными) причинами, наличие которых возможно и важно определить.

Технические соображения включают в себя однородность, возможность извлечения выборки и экономические соображения. Использование мгновенных выборок при сборе данных — это одна из важнейших особенностей контрольной карты. Вариации внутри однородных выборок используют для определения контрольных границ или проверки краткосрочной стабильности. С другой стороны, долгосрочную стабильность обычно оценивают по вариациям между выборками.

Несмотря на то, что относительно короткий промежуток времени является основным принципом формирования мгновенных выборок, основывающимся на ограниченности периода потенциального проявления неслучайных причин, могут быть учтены и другие соображения, например

такие, как относительная однородность условий изготовления изделий (в том числе изготовление одним оператором). Одно и то же правило формирования мгновенной выборки должно быть использовано как при сборе данных, так и при определении контрольных границ.

В производстве мгновенная выборка должна быть сформирована из данных, собранных в короткий отрезок времени в однородных условиях (материал, инструмент, окружающая среда и т.п.). В сфере обслуживания и административной сфере мгновенные выборки можно сформировать с учетом специфических периодов времени или логических группировок в пределах выполняемых задач и обязанностей одного лица или группы людей.

Изменчивость, наблюдаемая в этих обстоятельствах, должна определяться только случайными причинами. На больших отрезках времени могут действовать неслучайные причины, в том числе замена источника сырья, изменение множества данных для записи, переналадка установки или приспособлений, изменение служебной обстановки или смена оператора.

Подобные изменения могут и не привести к сдвигу уровня процесса, но они могут вызвать повышенный разброс значений измеряемых характеристик. Основной единицей измерения случайного разброса (измеренного по ряду выборок или известного из прошлой практики) служит стандартное отклонение внутри мгновенной выборки.

Мгновенная выборка должна быть сформирована в условиях воздействия всех обычных источников случайных вариаций.

Например, при повторных измерениях параметра изделия инструмент, с помощью которого проводят измерения, может иметь недостаток. Результаты таких измерений будут искажены, и каждый такой результат может фактически выходить за контрольные границы. Однако, если выборка велика настолько, что ожидаемые вариации намного увеличивают ее стандартное отклонение, то многие причины, повлекшие за собой такие изменения, останутся необнаруженными.

Стандартное отклонение внутри каждой мгновенной выборки принимают за основную единицу измерения разброса для контрольной карты. В случае, если разброс неизвестен заранее, то он должен быть оценен с помощью информации, собранной со значительного ряда мгновенных выборок. Рекомендуется рассматривать минимум 20 выборок. Необходимо проконтролировать то, что данные, собранные в базовый период времени, соответствуют статистически управляемому процессу. Это делают путем нанесения на КК выборочных стандартных отклонений мгновенных выборок. Данные должны соответствовать статистически управляемому состоянию процесса, т.е. выборочные стандартные отклонения должны лежать внутри контрольных границ. В противном случае нужно осуществить корректирующие воздействия, необходимые для получения таких базовых данных.

Существуют три основных вида контрольных карт (включая контрольные карты кумулятивных сумм):

- а) КК Шухарта, включая ряд непосредственно относящихся к ней разновидностей;
- б) приемочная КК;
- в) адаптивная КК.

Приемочная КК предназначена специально для определения критерия приемки процесса.

Приемочная контрольная карта - графический инструмент, позволяющий решать двойную задачу оценки состояния процесса:

- а) находится ли процесс в статистически управляемом состоянии относительно внутреннего разброса в выборках;
- б) можно ли ожидать, что продукция или вид услуг будут соответствовать требованиям к измеряемым(ой) характеристикам(е).

Особенность приемочной КК в отличие от обычной КК Шухарта состоит в том, что процесс не требует удержания его около некоторого единственного стандартного уровня до тех пор, пока разброс внутри выборок можно считать удовлетворительным. При этом процесс может протекать на любом уровне или

уровнях в пределах некоторой зоны, установленной с учетом практических требований.

Предполагают, что некоторые из причин вызовут сдвиги уровня процесса, но они настолько малы относительно установленных требований, что проводить жесткое управление неэкономно. Это означает, что слишком тщательное отслеживание уровня процесса потребует больших затрат и, кроме того, может увеличить изменчивость процесса.

С другой стороны, некоторые сдвиги уровня весьма значительны для раннего обнаружения и важно принимать во внимание риск их необнаружения.

Одно из достоинств этой КК - отсутствие излишнего управления, т.е. ненужных корректировок процесса. Они часто ухудшают стабильность процесса из-за ложных вмешательств в процесс и требуют последующих корректировок. В результате корректировки уровня процесса, который находится в «приемочной зоне процесса», изменчивость процесса увеличивается, а не наоборот.

Ключевое отличие этой КК от КК Шухарта и других аналогичных КК - учет требований, которые не определяются из самого процесса и его статистически управляемого состояния.

С помощью адаптивной КК регулируют процесс посредством планирования его тренда и проведения упреждающей корректировки на основании прогнозов.

Контрольные карты этого вида применяют в том случае, когда возможно регулирование процесса и когда необходимо строгое отслеживание стандартных уровней. Это предполагает применение моделей прогноза с различной степенью сложности для предсказания хода процесса по его текущему состоянию и внесения своевременной корректировки при отклонении процесса от стандартного уровня. Поскольку элементы этих моделей существенно зависят от особенностей процесса, адаптивные КК обычно уникальны и должны быть использованы в частных случаях. В отличие от КК предыдущих видов, эти КК учитывают предварительные оценки уровней

процесса с учетом предположения, что процесс будет развиваться в том же направлении и что во избежание отклонения от предсказанного движения необходима регулярная корректировка. Если модель хорошая, этот метод может быть эффективным для уменьшения изменчивости процесса. Если же модель не слишком хороша, то возможно увеличение изменчивости.

Так как, на изменчивость могут влиять случайные, либо определенные (неслучайные) причины. К случайным причинам, можно отнести такие причины, чье появление невозможно избежать, даже используя одинаковое сырье, оборудование и работников, обслуживающих процесс (примером могут служить колебания температуры окружающей среды, характеристик материала, и т.д.).

Определенные (неслучайные) же причины подразумевают наличие некоторой зависимости, между изменением факторов и вариабельностью процесса. Такие причины могут быть выявлены и устранены при настройке процесса (например, ослабление креплений, износ инструмента, недостаточная заточка станка и др.).

В идеальной ситуации, изменчивость определенных факторов следует снизить до нуля, а путем усовершенствования технологического процесса добиться уменьшения влияния и случайных факторов.

Контрольные карты используются для настройки уже существующих процессов, при которых продукция удовлетворяет техническим требованиям.

Построение контрольных карт главным образом, направлено на подтверждение или отклонение гипотезы о стабильности и контролируемости процесса. За счет того, что карты носят многократный характер, они позволяют определить, случайно ли протекание исследуемого процесса, если это так, то процесс должен стремиться к нормальному, гауссовскому распределению. В противном случае, на графике можно будет проследить тренды, серии и другие ненормальные отклонения.

Прежде чем приступать к непосредственному построению контрольных карт, ознакомимся с основными этапами поставленной задачи. Итак, ввиду того

что разные авторы преследуют свои цели, описывая построение контрольных карт, ниже будет представлено оригинальное видение этапов построения контрольных карт Шухарта.

Алгоритм построения контрольных карт Шухарта:

#### I. Анализ процесса.

В первую очередь необходимо задаться вопросом о существующей проблеме, потому что, при ее отсутствии, проведение анализа не будет иметь смысла. Для большей наглядности, можно воспользоваться причинно-следственной диаграммой Исикавы (упоминалась выше, гл. 2). Для ее составления рекомендуется привлечение сотрудников из разных отделов и использование мозгового штурма. Проведя доскональный анализ проблемы, и выяснив факторы, на нее влияющие переходим ко второму этапу.

#### II. Выбор процесса.

Прояснив в предыдущем этапе влияющие на процесс факторы, нарисовав детальный скелет «рыбы», необходимо выбрать процесс, который будет подвержен дальнейшему исследованию. Этот этап очень важен, потому что, выбор неверных показателей сделает всю контрольную карту менее эффективной, ввиду исследования малозначительных показателей. На этом этапе стоит осознавать, что выбор соответственного процесса и показателя определяет исход всего исследования и затрат, связанного с ним.

При этом, показатель следует выбирать, руководствуясь главной целью компании, а именно, удовлетворение потребностей покупателей. Когда выбран процесс и показатель, его характеризующий можно переходить к сбору данных.

#### III. Сбор данных.

Цель данного этапа - сбор данных о процессе. Для этого, необходимо спроектировать наиболее пригодный способ для сбора данных, выяснить, кто и в какое время будет проводить замеры. Если процесс не оснащен техническими средствами, позволяющими автоматизировать занесение и обработку данных, возможно применение одного из семи простых способов Исикавы – контрольных листков. Контрольные листки, фактически, представляют собой

бланки, для регистрации исследуемого параметра. Их преимущество заключается в простоте использования и легкости обучения сотрудников. Если же на рабочем месте имеется компьютер, возможно занесение данных через соответствующие программные продукты.

В зависимости от специфики показателя, определяется частота, время сбора и объем выборки для обеспечения репрезентативности данных. Собранные данные являются основой для проведения дальнейших операций и вычислений.

После сбора информации, исследователь должен принять решение о необходимости группировки данных. Разбиение на группы зачастую определяет работоспособность контрольных карт. Здесь, с помощью уже проведенного анализа с применением причинно-следственной диаграммы можно установить факторы, по которым можно будет наиболее рационально сгруппировать данные. Следует учесть, что данные внутри одной группы должны обладать небольшой изменчивостью, в ином случае, данные могут быть ложно интерпретированы. Также, если процесс делится с помощью стратифицирования на части, следует проанализировать каждую из частей в отдельности (пример: изготовление одинаковых деталей, разными работниками).

Изменение способа группирования, будет приводить к изменению факторов, которые образуют внутригрупповые вариации. Следовательно, необходимо изучить факторы, влияющие на изменение показателя, чтобы суметь применить правильную группировку.

#### IV. Вычисление значений контрольной карты.

Контрольные карты Шухарта делятся на количественные и качественные (альтернативные) в зависимости от измеримости исследуемого показателя. Если значение показателя измеримо (температура, вес, размер, и др.) применяют карты значения показателя, размахов и двойные карты Шухарта. Напротив, если показатель не позволяет применять числовые измерения, используют типы карт, для альтернативного признака. Фактически, показатели,

исследуемые по такому признаку, определяются как соответствующие или не соответствующие предъявляемым требованиям. Отсюда и использование карт для доли (числа) дефектов и числа соответствий (несоответствий) на единицу продукции.

Для любого типа карт Шухарта предполагается определение центральной и контрольных линий, где центральная линия (CL-controllimit), фактически представляет собой среднее значение показателя, а контрольные границы (UCL-uppercontrollimit; LCL-lowercontrollimit) - допустимые значения допуска.

Значения верхней и нижней контрольных границ определяются по формулам для разных типов карт. Для их вычисления, с целью замены громоздких формул, используют коэффициенты из специальных таблиц для построения контрольных карт, где значение коэффициента зависит от объема выборки. Если же объем выборки велик, то используют карты.

#### V. Построение контрольной карты.

Итак, мы и подошли к наиболее интересному процессу – графическое отражение полученных данных. Если данные заносились в компьютер, то с помощью среды программ Statistica или Excel, можно, быстро графически изобразить данные. Однако можно построить контрольную карту и, не имея специальных программ, тогда, по оси ОУ контрольных карт откладываем значения показателя качества, а по ОХ – моменты времени регистрации значений, в такой последовательности:

1. наносим на контрольную карту центральную линию (CL)
2. наносим границы (UCL; LCL)
3. отражаем, полученные в ходе исследования данные, путем нанесения соответствующего маркера в точку пересечения значения показателя и времени его регистрации. Рекомендуется использование разных типов маркеров для значений, находящихся внутри границ допуска и выходящих за эти границы.
4. в случае использования двойных карт, повторите пункты 1-3 для второй карты.

#### VI. Проверка стабильности и управляемости процесса.

Этот этап призван показать нам то, ради чего и проводились исследования – стабилен ли процесс. Под стабильностью (статистической управляемостью) понимают состояние, при котором гарантирована повторяемость параметров. Таким образом, процесс будет стабилен, только в том случае, если не происходят нижеперечисленные случаи.

#### VII. Анализ контрольных карт.

Дальнейшие действия основываются на выводе о стабильности или нестабильности процесса. Если процесс не отвечает критериям стабильности, следует уменьшить влияние неслучайных факторов и, собрав новые данные, построить контрольную карту. Но, если процесс отвечает критериям стабильности, необходимо оценить возможности процесса ( $C_p$ ). Чем меньше разброс параметров внутри границ допуска, тем выше значение показателя возможности процесса. Показатель отражает отношение ширины параметра и степень его разброса.

Помимо КК Шухарта в ВЛК также регламентированы КК кумулятивных сумм (КУСУМ). В данных картах используются не случайные переменные, а накопленные (кумулятивные) суммы этих переменных. Основная цель КУСУМ- карт - обнаружение отклонений характеристики процесса от некоторого опорного (целевого) значения. Одним из документов, в котором регламентированы КУСУМ- карты, является ГОСТ Р 50779.45.

Контрольные карты предназначены для того, чтобы сигнализировать о сбоях, например о сдвигах уровня процесса. Для любого статистического метода принятия решения характерны ошибки двух родов:

а) к ошибкам первого рода относят ложное выявление сдвига уровня процесса при его фактическом отсутствии. Результаты этих ошибок - затраты, связанные либо с излишним регулированием, либо с напрасными исследованиями несуществующих проблем;

б) к ошибкам второго рода относят необнаружение сдвигов. В результате возникают потери вследствие затрат, вызванных неудовлетворительным состоянием процесса, который не был своевременно остановлен (например,

таким, при котором производят большое число несоответствующих единиц продукции или услуг). При этом отсутствуют возможности установить причины отклонений процесса.

Для данной КК с известными параметрами, включающими в себя объем выборки и контрольные границы, строят кривую оперативной характеристики ( $OX$ ), которая показывает вероятность принятия решения о сдвиге уровня процесса в данный момент времени как функции от уровня процесса. Построение кривой  $OX$  применимо исключительно для КК Шухарта и приемочных КК, которые предполагают принятие решения, основанного на данных в текущий момент времени. Для КК экспоненциально взвешенных движущихся средних и кусум - карт, использующих ранее полученную информацию, данный способ не следует применять и целесообразно иметь дело со средней длиной выборок ( $ARL$ ) до обнаружения сигнала об отклонении процесса.

Важной частью экономической оценки влияния альфа- и бета-рисков является определение частоты отбора выборок.

Это в большей степени необходимо для целей приемки процесса, чем для определения статистически управляемого состояния.

Такое предварительное исследование приводит к специальным рекомендациям для выборки «экономических контрольных карт».

Специальные рекомендации по объемам выборок и частоте проверок приведены в стандартах на конкретные контрольные карты.

Принцип использования КК на начальном этапе заключается в умении быстро сделать выводы на основе частых выборок. После того как процесс стабилизируется и будет известно его предыдущее развитие, частота взятия выборок может быть снижена. Выборки большого объема могут быть использованы при обнаружении незначительных сдвигов уровней процесса, но более частые выборки малого объема могут быть применимы для более раннего обнаружения значительных сдвигов процесса.

## Заключение

В ходе исследования, анализа и подготовки данной научной работы, мною было проведен анализ по теме исследования.

В заключении, хотелось бы сказать, что в конкурентной борьбе на рынке все большее значение приобретает функциональное качество.

Это требует внедрять новые системы организации не только в системы производства, но и системы менеджмента качества, в том числе системы менеджмента качества услуг.

Системы менеджмента качества все в большей степени интегрируются с системой управления организацией. Высокое качество становится тем фактором, который объединяет подразделения организаций, связывает их единой целью, разрушая барьеры между ними.

Управление качеством на предприятии - это руководящая деятельность по обеспечению проектирования, изготовления и реализации товаров и услуг, обладающих достаточно высокой степенью полезности и удовлетворяющих запросы потребителей.

## Список литературы

1. Амиров Ю.Д., Печенкин А.Н. Оценка качества продукции и рыночная экономика // Стандарты и качество. 2006 №10. с. 53-55.

**Аннотация:** Приведены некоторые результаты развития и совершенствования выполненных ранее методич. разработок по оценке качества продукции. А также постановки и решения отдельных научных проблем в области оценки качества продукции. Данные распределяются по разделам: качества продукции как объект оценки в системе "производитель-потребитель"; современная классификация свойств и показателей качества продукции

2. Позднякова В.Я. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятий: учебник для вузов / под ред. В. Я. Позднякова.— М.: Инфра-М, 2010 .— 617 с.-30 экз.

**Аннотация:** В учебнике освещены как вопросы теории экономического анализа и диагностики, так и основы практического их применения на предприятиях при анализе финансово-хозяйственной деятельности. В книге подробно рассматриваются концепции анализа, анализ экономического потенциала, финансового состояния, финансовых и производственных результатов деятельности предприятия, анализ формирования и размещения капитала, состояние и использование производственных ресурсов, труда и заработной платы, себестоимости и эффективности деятельности. Излагаются особенности стратегического анализа, использования анализа при принятии управленческих решений, а также основы оперативно-производственного анализа. Структура и содержание учебника соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования последнего поколения. Для студентов экономических специальностей вузов, преподавателей, аспирантов, научно-исследовательских работников и практических работников организаций (предприятий).

3. Лотоцкий А. М., Горбунов И. В., Кабирова Ю. И., Сидорова А. И., Маданов А. В. Управление технологическими данными как элемент интегрированной автоматизированной системы управления

авиастроительным производством // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. №4(3). 2016г. С. 498-504.

**Аннотация:** В статье рассматривается решение проблемы совершенствования организации и управления процесса внутрицехового планирования авиастроительного предприятия за счет исследования и разработки нормативно- справочной информации, используемой при проектировании электронных технологических процессов. Определены основные справочники и стадии их разработки и внедрения на авиастроительном предприятии с использованием МДМ- системы. Описаны требования к справочникам для автоматизации технологического проектирования в условиях современного многономенклатурного производства.

4. Богатырев А.А., Филиппов Ю.Д. Стандартизация статистических методов управления качеством. М.: Изд. Стандартов. 2003. 121 с.

**Аннотация:** Предложен метод, который способствует разработке комплексной многоуровневой программы создания нормативной базы статистического управления качеством, с помощью установки в ней уровней нормативных документов, их рангов и приоритетности разработки.

5. Горбашко, Е. А. Управление качеством : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Горбашко. - 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 352 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-9938-9. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451283>

**Аннотация:** В курсе рассматриваются методические подходы к оценке качества и конкурентоспособности. Исследуются организационно-экономические условия обеспечения качества на макро- и микроэкономическом уровнях управления. Уделяется внимание системе государственного регулирования качества, основанной на законодательно-правовых нормах в области защиты прав потребителей, техническом регулировании и метрологии. Особая роль отводится организации управления качеством на предприятии. Значительное место уделено экономике качества, включающей аспекты экономического управления качеством на предприятии и экономическую эффективность улучшения качества продукции.

