Многомерный статистический анализ качества продукции на металлургических предприятиях

тема диссертации и автореферата по ВАК 08.00.12, кандидат экономических наук Мельникова, Галина Геннадьевна  
  
**Год:**

2003

**Автор научной работы:**

Мельникова, Галина Геннадьевна

**Ученая cтепень:**

кандидат экономических наук

**Место защиты диссертации:**

Москва

**Код cпециальности ВАК:**

08.00.12

**Специальность:**

Бухгалтерский учет, статистика

**Количество cтраниц:**

158

## Оглавление диссертации кандидат экономических наук Мельникова, Галина Геннадьевна

ВВЕДЕНИЕ.

ГЛАВА 1. Качество промышленной продукции черной металлургии как объект статистического исследования.

1.1. Социально-экономические аспекты повышения качества продукции

1.2. Статистические методы в управлении качеством продукции

1.3. Методологические проблемы статистической оценки качества металлопродукции.

ГЛАВА 2. Экономико-статистический анализ развития черной металлургии

2.1 .Особенности статистического анализа отрасли черной металлургии

2.2. Применение статистических методов для анализа показателей эффективности и качества на металлургических предприятиях

2.3. Статистический анализ технико-экономических факторов, влияющих на качество и себестоимость продукции черной металлургии

ГЛАВА 3. Применение многомерного статистического анализа на предприятиях черной металлургии.

3.1. Статистический анализ результатов контроля качества металлопродукции

3.2 Анализ однородности данных и построение регрессионных моделей показателей качества

3.3 Многомерная классификация изделий по классам прочности

## Введение диссертации (часть автореферата) На тему "Многомерный статистический анализ качества продукции на металлургических предприятиях"

В условиях рыночных отношений существует объективная необходимость усиления роли качества, как одного из определяющих факторов успеха на рынке. Уровень качества является обобщающим показателем успеха не только предприятий, но и общества в целом.

Соотношение спроса и предложения определяет конкурентоспособность товара. На рынке качество выступает как главный фактор конкурентоспособности. В конкурентной борьбе побеждает тот производитель, который в состоянии повысить качество продукции при меньших затратах.

Предприятия черной металлургии относятся к одной из базовых отраслей России, которая поставляет свою продукцию на экспорт и конкурирует с предприятиями промышленно развитых стран на мировом рынке. Однако, конкурентоспособность отечественной продукции достигается, главным образом, за счет низких затрат на оплату труда.

Для эффективного управления в области повышения конкурентоспособности продукции предприятий необходимы соответствующая информация и инструментарий для ее обработки. Комплексный экономико-статистический анализ эффективности производства и качества продукции может стать этим инструментарием. Поэтому особую актуальность приобретает исследование влияния на показатели качества и конкурентоспособности продукции технических и экономических факторов, управляя которыми, можно добиться лучших результатов.

В процессе интеграции в мировую экономику возникла необходимость сертифицировать продукцию в соответствии с международными стандартами качества серии ИСО 9000. Эти стандарты предполагают обязательное использование статистических методов контроля и анализа качества, поэтому актуальна разработка методики контроля и анализа качества с применением многомерных статистических методов. При этом следует учитывать, что статистические методы позволяют значительно сократить время и затраты на аттестацию металлопродукции, ускорить отгрузку продукции потребителю.

Актуальность указанных вопросов предопределила выбор темы диссертационного исследования, обусловила научный интерес и практическую значимость его результатов.

Целью данного исследования является разработка методики комплексного экономико-статистического анализа качества металлопродукции на предприятиях черной металлургии.

Для достижения поставленной цели в работе сформулированы и решены следующие задачи:

• выявлены основные особенности развития отрасли черной металлургии и ее предприятий, как объекта экономико-статистического исследования;

• исследованы современные системы управления качеством и возможности их применения на предприятиях черной металлургии РФ;

• рассмотрены основные проблемы конкурентоспособности продукции и эффективности функционирования отрасли черной металлургии;

• проанализированы вопросы оценки качества металлопродукции с учетом видов, типоразмеров и условий эксплуатации; v^

• исследована зависимость показателей качества и рентабельности продукции от технико-экономических условий производства;

• проведена оценка эффективности применения методов многомерного статистического анализа для аттестации металлопродукции.

Объектом исследования явилось качество продукции черной металлургии и, в частности, на Магнитогорском метизно-металлургическом заводе и Магнитогорском металлургическом комбинате.

Предметом исследования явились количественные методы оценки качества продукции черной металлургии.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных учёных, посвящённые проблемам экономики, статистики, управления качеством и компьютерной обработки данных.

При решении поставленных в диссертации задач использованы статистические методы многомерной классификации, снижения размерности и исследования зависимостей, методы анализа временных рядов и прогнозирования, табличные и графические методы представления результатов анализа. Для достижения поставленной цели использовались статистические пакеты прикладных программ Microsoft Excel и STATISTICA.

Информационная база исследования включает в себя данные корпорации «Чермет», материалы Государственного комитета РФ по статистике, данные бухгалтерской отчетности предприятий, результаты выборочных обследований качества продукции, проводимые с участием автора в течение трех лет, а также данные научной и периодической печати.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке методик статистического анализа и прогнозирования эффективности производства и контроля качества металлопродукции.

Наиболее существенные результаты, полученные лично автором и обладающие элементами научной новизны:

• сформулированы методические подходы к экономико-статистическому анализу состояния черной металлургии и результатам ее деятельности;

• разработана методика анализа влияния технико-экономических факторов на показатели эффективности производства и качества продукции;

• предложены, основанные на методах кластерного и дискриминантного анализа, алгоритмы многомерной классификации для выявления качественной структуры производимой продукции и поступающего сырья;

• проведен анализ одномесячных временных рядов и осуществлен прогноз выпуска проката и среднесуточной производительности по странам СНГ;

• разработан алгоритм оценки качества и надежности партий продукции, выдержавших выборочные лабораторные испытания, и даны рекомендации по улучшению качества металлопродукции.

Практическая значимость исследования. Предложенные методики и полученные в процессе исследования результаты нашли свое практическое применение в деятельности Магнитогорского металлургического комбината и Магнитогорского метизно-металлургического завода, и в частности, при разработке на МММЗ системы управления качеством на основе стандартов серии ИСО 9001 и комплексной программы повышения качества продукции.

Результаты исследования могут быть использованы статистическими и экономическими органами регионов РФ при формировании статистики качества, а также предприятиями при внедрении систем управления качеством. Результаты исследования могут быть также использованы в учебном процессе при проведении занятий по курсам «Многомерные статистические методы» и «Эконометрика».

Апробация результатов работы. Основные положения диссертации доложены и получили одобрение на VII международной конференции «Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества» (Москва, 2001), на П-ой региональной конференции «Информационные технологии в обществе. Различные аспекты информатизации» (Курган, 2000), на IV конгрессе прокатчиков (Магнитогорск, 2001) и на семинарах кафедры Математической статистики и эконометрики МЭСИ.

Публикации: По теме диссертации опубликовано 8 работ общим объемом 3,1 п.л.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений.

## Заключение диссертации по теме "Бухгалтерский учет, статистика", Мельникова, Галина Геннадьевна

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Улучшение качества продолжает оставаться одним из слагаемых роста конкурентоспособности продукции, повышения эффективности производства, роста производительности труда, рационального использования всех видов ресурсов. Черная металлургия, является базовой отраслью экономики страны и оказывает значительное влияние на результаты производства многих отраслей промышленности. Любые дефекты металлопродукции рано или поздно скажутся напотребителе в процессе переработки или в процессе эксплуатации. В этой связи возникла объективная необходимость создания методики комплексного экономико-статистического анализа качества металлопродукции на предприятиях черной металлургии.

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты:

1. При исследовании современных систем управления качеством выяснено, что значительный вклад в управление качеством и применение статистических методов внесла Япония, однако внедрение японских методов в металлургическом производстве имеет ряд проблем.

Большинство предприятий металлургического комплекса нацелены на внедрение международных систем качества серии ИСО 9000, а их введение невозможно без применения статистических методов. В этой связи, рассмотрены статистические методы в управлении качеством продукции, и конкретно по отношению к отрасли черная металлургия. Их использование в системе управления качеством, дает возможность в оперативном порядке получать объективную информацию о качестве продукции, целенаправленно разрабатывать мероприятия по повышению качества с целью увеличения выпуска продукции высокого качества. Выгодным направлением является статистическое оценивание качества продукции и используемых материалов, как одним из видов неразрушаю-щего контроля, который основывается на методах физико-статистического анализа объектов и изучает закономерности процессов, приводящих к ситуациям отказов изделий в эксплуатации. Однако статистический анализ качества продукции должен предшествовать внедрению статистических методов контроля. В то же время, результаты статистического контроля должны служить исходной информацией для оценки качества продукции и работы на всех уровнях управления качеством, а также для последующего статистического анализа качества.

2. Несмотря на многообразие уже существующих определений качества, окончательного, удовлетворяющего всех, определения еще не создано . Определение качества динамически развивается вместе с развитием общества и его потребностей. Некоторые авторы предлагают рассматривать потребительское качество и экономическое. Потребительское качество, например, металлопродукции характеризуется рядом свойств и не имеет единого измерителя. На практике оно измеряется посредством выделения из всех свойств металлопродукции основных, которые являются важными для металла данного назначения, а сравнительная оценка качества осуществляется по этому основному свойству, при условии, что другие свойства находятся в допустимых пределах. Стандартами установлена единая трехуровневая система показателей качества металлопродукции: показатели качества по геометрическим свойствам (длина, ширина и т.д.); показатели качества по механическим свойствам (предел прочности, удлинение, сужение, твердость, ударная вязкость и т. д.); показатели качества по свойствам поверхности (предельные нормы царапин или раскатов). В работе основное внимание уделено трем механическим характеристикам, которые являются ведущими при определении качества крепежных изделий.

3. За два года в развитии металлургического комплекса проявился ряд положительных тенденций: наблюдается стабилизация отрасли, более того, намечается рост объемов производства, экспорта российской металлопродукции, улучшение финансово-экономического состояния предприятий.

Не смотря на то, что в январе - сентябре 2002 года доля убыточных предприятий по черной металлургии увеличилась на 12,0%, по отношению к соответствующему периоду 2001 года это уже составляет 81,8%. На 1.11.02 удельный вес просроченной кредиторской задолженности составил 20,1 млрд. рублей, на 1.11.01 - 23,2 млрд. рублей. Тем не менее, сальдо кредиторской и дебиторской задолженностей имеет положительную величину.

К 2003 году произошло некоторое снижение численности промышленного персонала и производительности труда. Однако, доля зарплаты в структуре продукции почти не изменилась при общем росте заработной платы (среднемесячная заработная плата по отрасли черная металлургия на 31.12.02 - 7239 рублей). Причем, продукция черной металлургии конкурентоспособна на мировом рынке именно за счет низкой заработной платы, поскольку материальные и прочие затраты на отечественных предприятиях значительно выше, чем в про-мышленно развитых странах.

Существенным ограничением развития металлургической промышленности, является состояние основных производственных фондов: средний износ активной части основных производственных фондов достиг 70%, только 30% применяемых в металлургии технологических схем соответствуют современному мировому уровню, а 28% являются устаревшими и не имеют резервов для модернизации.

Начиная с 1997 года по 1999 год наблюдался подъем уровня рентабельности (в 1998 году -10,3% ,а в 1999 году -28,2%), в 2000 году рентабельность снизилась до 25,6% , тенденция снижения сохранилась в 2001 году и достигла 12,5%. Низкий уровень рентабельности во многом предопределяется стоимостью продукции и услуг отраслей-монополистов: электроэнергетики, газовой промышленности, железнодорожного транспорта, причем доля затрат на услуги этихмонополий в средней стоимости единицы продукции черной металлургии достигает 30-35%.

Для того, чтобы успешно функционировать в условиях рыночной экономики недостаточно заниматься только переработкой сырья, поскольку данный вид деятельности является маловыгодным. Необходимо производить продукцию, которая поступит конечному потребителю.

4. Исследована возможность применения многомерных статистических методов на металлургических предприятиях и проведен анализ влияния экономических факторов на показатели качества и эффективности производства.

Факторный анализ, позволил снизить размерность признакового пространства и выделить основные факторы, влияющие на показатель эффективности, а регрессионный анализ, позволил построить математические модели зависимостей.

Результатом использования названных методов являются следующие выводы:

• наибольшее влияние на рентабельность продукции оказывает интегральный фактор управления качеством продукции (F2), а затем уровень организации и технической оснащенности производства (F1). Увеличению рентабельности способствуют улучшение организации и техническое оснащение предприятия, которые, в свою очередь повлияют на рост качества продукции и повышение уровня сбыта;

• на себестоимость продукции оказывают наиболее значительное влияние материальные затраты, а зарплата не оказывает существенного влияния, поскольку на обследуемом предприятии фонд оплаты труда составляет лишь около 5% стоимости товарного выпуска, причем направления изменений этих показателей не всегда совпадают;

• наибольшее влияние на показатели качества продукции, оказывают показатели наличия и использования основных фондов (вкладывая средства в новую технику и технологию можно улучшить качество продукции) и выработка, которая при неизменном уровне технологии оказывает отрицательное влияние на качество продукции; рентабельность и продукция 2-ого сорта имеют обратную зависимость, этот факт свидетельствует о том, что мероприятия, направленные на повышение качества, не всегда экономически обоснованы.

5. Выполнен кластерный анализ, с использованием агломеративной иерархической процедуры и евклидовой метрики. Данный метод позволил сделать вывод о том, что, используя продукцию поставщика № 1, предприятие может гарантировать наименьший удельный вес продукции низкого качества и среднюю рентабельность, а использование продукции поставщика №2 гарантирует максимальный уровень продукции 2-го сорта и, в то же время, наибольший уровень рентабельности.

6. Для получения прогнозных моделей выпуска проката и суточной производительности использовалось экспоненциальное сглаживание. Полученные модели адекватны реальным процессам, поскольку отсутствует зависимость в остатках, что показывает автокорреляционная функция и относительная ошибка аппроксимации. На основании полученных результатов прогноза можно сделать вывод о стабилизации выпуска продукции черной металлургии России в ближайшие месяцы.

С помощью кросс-корреляционной функции исследовалось зависимость между выпусками проката России и Украины, поскольку данная страна является естественным конкурентом. Сильной взаимосвязи обнаружить не удалось, поскольку самый большой коэффициент относится к лагу с нулевым значением, следовательно, данные страны имеют различные рынки сбыта и не оказывают существенного влияния друг на друга.

7. Выполнена оценка информативности массивов статистических данных, собранных за продолжительный период времени (2-4 года). Предложена и апробирована на фактических данных методика формирования и повышения информационной ценности массивов, учитывающая разнородность статистических данных.

Предложены и апробированы на примере статистических данных ОАО МММЗ методика формирования факторного пространства и методика обоснования допустимости перехода на статистический контроль качества металлопродукции.

8. Проведен качественный анализ механических свойств круглого проката, изготовленного из семи марок стали, позволяющий утверждать, что по механическим характеристикам данный вид продукции завышенного качества. Это дает возможность прокат более низкого класса рекомендовать как прокат более высокого класса, и при наличии надежной информации о спросе на круглый прокат из определенных марок стали получать дополнительный экономический эффект.

9. Для оценки качества регрессионных моделей предложено использовать метод Монте-Карло, позволяющий сравнить результаты испытаний проката разрушающими методами с результатами статистических испытаний. Метод Монте-Карло позволяет, при условии стабильного производства, моделировать возможные комбинации значений факторных признаков на основе законов распределения этих признаков.

Качественный анализ результатов статистических испытаний подтвердил, во-первых, высокую работоспособность предложенных аттестационных моделей, во-вторых, сделанный ранее вывод о высоком качестве круглого прокаты по прочностным и пластическим свойствам.

10. Разработана и апробирована методика оценки надежности прямых испытаний листового проката ММК. Расчетами установлено, что только 70% продукции, выдержавшей стандартный контроль на двух образцах от каждого листа, можно гарантировать надежность по одной механической характеристике на уровне 95, тогда как статистический контроль качества продукции гарантирует надежность 0,95 .

Кроме того, разработана, апробирована и предложена для применения оригинальная методика оценки надежности партий, основанная на знании законов распределения размахов контролируемых признаков.

11. Проведена оценка класса прочности одного из видов крепежных изделий Магнитогорского метизно-металлургического завода. Методами дискрими-нантного анализа выявлено, что 53% крепежных изделий имеют класс прочности 5.8, 24% - класс прочности 4.8 и 23% - класс прочности 6.8.

Исследования показали, что, в первую очередь, это связано с используемым сырьем, которое не является оптимальным для заготовки и вынуждает применять для изделий малых диаметров дополнительную технологическую операцию — редуцирование. Поэтому, чтобы избежать дополнительное редуцирование, следует перейти к сырью, обладающему оптимальными размерами. В случае необходимости, для повышения класса прочности крепежных изделий больших типоразмеров рекомендуется использовать дополнительную технологическую операцию.

140

## Список литературы диссертационного исследования кандидат экономических наук Мельникова, Галина Геннадьевна, 2003 год

1. Абалкин Л.И. Роль государства в становлении и регулировании рыночной экономики//Вопросы экономики, 1997 №6.

2. Адамов В.Е. Технический прогресс и статистические методы оценки устойчивости технологических процессов. В сб. Проблемы статистики технического прогресса в промышленности. М.:Наука, 1971/

3. Азгальдов Г.Г. Квалиметрия: прошлое, настоящее, будущее//стандарты и качество, 1994, №№1,2.

4. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. М.: Финансы и статистика, 1989. —607 с,

5. Айвазян С.А., Мхитарян B.C. Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ, 2001

6. Айвазян С.А.„ Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Исследование зависимостей. — М.: Финансы и статистика, 1985. -487 с,

7. Алексахин С.В., Балдин А.В., Криницин В.В. и др. прикладной статистический анализ данных. Кн. 1,2 Учебно-практическое пособие. —М.: «Приор», 1998. -352 с.

8. Анализ временных рядов и прогнозирование. Учебник/ Под ред. В.Н Афанасьева, М.М. Юзбашева, М.: Финансы и статистика, 2001

9. Андерсон Т. Введение в многомерный статистический анализ. — М.: Физматгиз, 1963. 500 с.

10. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов/ Пер. с англ. :М.: «МИР», 1976 .-756 с.

11. Антонов Г.А. Основы стандартизации и управления качеством продукции. Части 1, 2, 3 СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1995.

12. Архипов А.В. Эвристические методы в управлении качеством продукции. Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. .

13. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: подход с сипользованием ЭВМ. М.: Мир, 1982, -448с.

14. Баканов М.И., Шеремет А.Д.Теория экономического анализа. / Учебник. — 4-е изд., доп. и перераб. М.: Финансы и статистика, 2000 - 416с.

15. Баканов М.И., Шеремет, Заварихин Н.М. и др. Экономический анализ. /Уч. Пособ. . М.: Финансы и статистика., 2000, -654 с.

16. Балашов Е.П., Долженков В.А. Статистический контроль и регулирование качеством массовой продукции. —М. Машиностроение, 1984.

17. Белобрагин В.Я. Современные проблемы теории управлении Эффективностью производства и качеством продукции в условиях становления рынка. М.: Изд-во стандартов, 1994.

18. Бесфамильная JI.B, Резчиков, Соколов Л.Г., Швандер В.А. Экономика стандартизации, метрологии и каечства продукции. М.: Итзд-во стандартов, 1888.

19. Болч Б., Хуань К Дж Многомерные статичтические методы для экономики, М.: Финансы и статистика, 1979. —317 е.

20. Боровиков В.П. Популярное введение в прграмму STATISTIKA. —М.: КомпьютерПресс, 1998. —267 с.

21. Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе STATISTIKA. в среде WINDOWS-M.: Финансы и статистика, 2000. -384

22. Бриллинжер Д. Временные ряды . Оюработка данных и теория. Пер.с англ. М.: «МИР». 1980. 536 с.

23. Бутова А., Погосев И . Повышение качества промышленной продукции и задачи статистики на современном этапе.Вестник статистики, 1977, №5.

24. Бушманова М.В., Мельникова Г.Г Мельникова Г.Г Некоторые приемы повышения работоспособности регрессионных моделей для аттестации металлопродукции./ Математико-статистический анализ социально-экономических явлений. Сборник научных трудов. М.: МЭСИ, 2003

25. ВенецкийИ.Г., Мхитарян B.C., Трошин Л.И. К вопросц об оценке качества продукции. Вестник статистики, 1977, 39.

26. ГОСТ 16504-81 «СГИП. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения».

27. ГОСТ 1759.4-87 Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний. -М.:изд-во стандартов. 1995.

28. Государственная система стандартизации (ГСС) — комплект стандартов. М.: Изд-во стандартов, 1995.

29. Демиденко Д.С. Управление затратами при формировании качества промышленной продукции. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1995.

30. Деревянко В.И.„ Богомолов Л.А и др. Управление качеством в металлургии, М., «Металлургия», 1979. 136 с.

31. Джуран Дж. М. Качество и прибыль. В Сб. Качество, торговля, экономика. -М.: Изд-во стандартов, 1970.

32. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Кн.1, 2 -М.: Финансы и статистика, 1986. -?02 с.

33. Дуброва Т.А .Д.Э. Павлов, Н.П. Осипова Факторный анализ с использованием ППП «Статистика». Учебное пособие, Москва, 2000

34. Дуброва Т.А Статистические методы прогнозирования. Уч. Пособие. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. -206 с.

35. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования в экономике./ Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. М., 1999.

36. Дуброва Т.А., Архипова М.Ю., Стрелкова П.М. Кластерный анализ с использованием 111111 «SPSS». Учебное пособие/ Моск. гос. ун-т экономики и информатики М.,2001.

37. Дуброва Т.А., Павлов Д.Э., Ткачев О.В. Корреляционно-регрессионный анализ в системе STATISTIKA. Учебное пособие/ Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. М., 1999.

38. ДуровА.М. Обработка статистических данных методом главных компонент. -М.: Статистика, 1978. 135 с.

39. Ерина A.M. Математико-статистические методы изучения экономической эффективности производства. М., Финансы и статистика., 1983 — 191 с.

40. Ермаков С.М.Метод Монте-Карло. -М.: НАУКА, 1975.- 472,

41. Жамбю М. Иерархический кластер-анализ и соответствия. М.: Финансы и статистика, 1972. -228 с.

42. И.М.Соболь Метод Монте-Карло. -М.: НАУКА, 1968. -62

43. Ильенкова Н.Д. спрос: анализ и управление: Учеб. Пособие/ Под ред. И.К. Беляевского. 2-е изд., перераб. и доп. - М.:финансы и статистика, 2000. -256 с,

44. Ильенкова С.Д,. Ильенкова Н.Д, С.А. Орехов Экономико-статистический анализ. Учебное пособие для вузов/; Под ред. проф. С.Д. Ильенковой. М.: ЮНИТИДАНА, 2002.

45. Имберла К. Факторный анализ. М., Статистика, 1972.

46. Исикава У. Японские методы управления качеством. -М.: Экономика, 1988.

47. Исследование зависимостей и снижение размерностей с использованием 111 ill «Олимп». Методические указания/ Под ред. B.C. Мхитарян, A.M. Дуброва, Л.И. Трошина, Т.А. Дубровой, И.А. Корнилова, Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики, 2000.

48. Кабаков B.C. Управление качеством продукции на машиностроительных прендприятии. М.: НИИМАШ, 1976,

49. Капустин Е.И. Качество труда и зарплата- М., 1964.

50. Карлюерг К. Бизнес анализ с помощью Excel 2000.: Пер. с англ.:М.: Издательский дом "Вильяме", 2001. —480 с.

51. Карпов Б. Microsoft Excel 2002, СПб:.Питер, 2002. 544 с.

52. Кейн Э. Экономическая статистика и эконометрия. Вып. 2. -М.'.Статистика, 1977. -230 с.

53. Колмогоров А.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Наука, 1986.-536 с.

54. Костылев Ю.С., Лосицкий О.Г. Испытание продукции. М.: Изд-во стандартов, 1989.

55. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложение в экономическом образовании: Учебни. 2-е изд., испр. -М.: Дело, 2001. — 688 с.

56. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник . М.: ЮНИТИ-ДАНА, 200. -543 с.

57. Л.Д. Девятченко Главные компоненты информационных матриц. Введение в факторный анализ. Учебное пособие, Магнитогорск, 2000 г.

58. Лапидус В.А. Зачем у нас занимаются качеством?//стандарты и качество. 1996, №1.

59. Литвак Б.Г. Разработка управленческого решения: Учебник. 2-е изд./ -М:Дело, 2001.-392 с.

60. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования. М.: Статистика, 1979.

61. М.Кендалл, А.Стьюарт. Многомерный анализ и временные ряды./ Пер. с англ., М.:Наука, 1976, -736 с.

62. Международные стандарты ИСО серии 9000 и 10000 на системы качества: версии 1994 г. -М.: изд-во стандартов. 1995.

63. Международные стандарты ИСО серии 9000 и 10000 на системы качества: версия 2001 г. М.: Изд-во стандартов, 2002.

64. Международный стандарт ИСО 8402. Управление качеством и обеспечение качества. Словарь, версия 1994 г. М.: Изд-во стандартов, 1995.

65. Мироедов Г.П. Экономико-статистический подход к оценке потенциала и качества управления./Вопросы статистики. М. 1919, 2001 №10.

66. Многомерные статистические методы, Учебник/ A.M. Дубров, B.C. Мхитарян, Л.И. Трошин М.: Финансы и статистика, 2000.

67. Многомерный статистический анализ в экономике. Учебное пособие для вузов/ Л.А. Сошникова, В.Н. Тамашевич, М. Шефер; Под ред. проф. В.Н. Тамашевича. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999.

68. Моделирование рисковых ситуаций в экономике и бизнесе. Учебное пособие/ A.M. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталев; Под ред. Б.А. Лаго-ши М.: Финансы и статистика, 2000.

69. Муравьев А.И., Кашутин Ю.Г. фактор времени в экономическом анализе, Л.: ЛФИ, 1981.

70. Ноулер JI и др. Статистические методы контроля качества продукции. -М.:Изд-во стандартов, 1989.

71. Общая теория статистики: Учебник/ Под ред. Елисеевой И.И. — 4-е изд. -М.: Финансы и статистика, 1999 480с.

72. Общая теория статистики: Учебник/Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н.- 2-е издание. М.:Инфра-М,1999 - 411с

73. Общая теория статистики: Учебник/Ефимова М.Р., Рябцев В.М. М.: Финансы и статистика, 1991 - 304с.

74. Окрепилов В.В. Управление качеством. М.'.Экономика, 1998.

75. Окрепилов В.В. Управление качеством:Учебник/ 2-е изд. ,доп. И перераб.- М.: ОАО «Изд. «ЭКОНОМИКА», 1998. -639 с.

76. Теория статистики: Учебник/ под ред. Проф. Шмойловой. 3-е изд., перераб. -М.: Финансы и статистика. 2002. -560.

77. Трефилов В.А ,А,А, Соколов, Е,М, Гусева А,Н, Федоров, А,В, Гасилин,

78. Г,Г, Мельникова Опыт применения проката из непрерывных заготовок при изготовлении крепежных изделий/ Сб. науч. Тр./ Под ред. Тефтелева Е.Н.- Магнитогорск:МГТУ, 2001,- 138 с.

79. Планирование на предприятии /Ю.Н.Егоров, С.А.Варакута, -М:Инфра-М, 2001.-176с.

80. Прогнозирование в системе STATISTIKA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. Учебное пособие/ Под. ред. В.П. Боровикова, Г.И. Ивченко М.: Финансы и статистика, 2000.

81. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2001.

82. Рашников В.Ф., Салганик В.М., Шемшуров Н.Г. Квалиметрия и управление качеством продукции: Учеб. Пособие. -Магнитогорск: МГТУ им.Г.И.Носова, 2000.-184 с.

83. Сакато Сиро. Практическое руководство по управлению качеством. — М. Машиностроение, 1880.

84. Статистические методы повышения качества / Под ред. Хитоси Куме. — М.: Финансы и статистика, 1990.

85. Томилин В.Н. Управление качеством в условиях перехода к рыночной экономике/Стандарты и качество, 1990, №10.

86. Управление качеством продукции. Уч. Пособие/ С.А.Варакута. — М:ИНФРА-М, 2002. 200 с.

87. Управление качеством :Учеб./Под ред. С.Ф.Ильенковой. М.:1998.

88. Федюкин В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции. / Учебник.»-е изд, перераб. и доп.: -М.Филин, 2001.-328 с.

89. Фрейгенбаум А. Контроль качества продукции. М: Экономика, 1986.

90. Харингтон Дж. Управление качеством в американских корпорациях. Пер. с англ.-М. .'Экономика, 1990.

91. Эффективная организация управления акционерными предприятиями в условиях рынка/ Ф.С.Кейчман. -М:Финстатпром, 2000. — 316 с.

92. Российский рынок металла www.ferro.ru

93. Политика управления финансовыми рисками. http://www.cis2000.ru/publish/book 6/ch5 2.htm

94. Обзор по черной металлургии, декабрь 2002 (I часть) отрасль России.http://www.rusmet.ruIГ

95. Стали для изготовления болтов различных классов прочности

96. Класс Материал Химический состав (контрольный анализ),прочност % и Углерод (С) Фосфор (Р), не Сера (S), не более1. Не менее Не более более

97. Низкоуглеродистая сталь 0,20 0,05 0,0646 Низко или 0,55 0,05 0,0648 среднеулеродистая сталь

98. Низкоуглеродистая 0,55 0,05 0,0658 6.8 6.6 сталь с присадками (бор,марганец или хром)

99. Среднеуглеродистая сталь, закаленная 0,25 0,55 0,04 0,05

100. Низкоуглеродистая сталь с присадками (бор, марганец, хром) 0,15 0,35 0,04 0,05

101. Среднеуглеродистая сталь закаленная и отпущенная 0,25 0,55 0,04 0,05

102. Низкоуглеродистая сталь с присадками (бор,марганец или хром) 0,15 0,35 0,04 0,05

103. Среднеуглеродистая сталь 0,25 0,55 0,04 0,05

104. Среднеуглеродистая 0,20 0,55 0,04 0,05сталь с присадками Легированная сталь 0,20 0,55 0,035 0,035

105. Легированная сталь 0,20 0,50 0,035 0,035