

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 27.05.2025 16:27:13

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

«Сертификация информационных систем»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и
программирование**

Пятигорск 2025

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Сертификация информационных систем» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Практическая работа №1. Программно-информационный продукт – как особый вид товара.

Цель: Изучить программно-информационный продукт – как особый вид товара.

Теоретические сведения

Особенности создания новых продуктов.

Разработка и внедрение нового товара на рынок всегда связана с риском провала нового продукта. Важно определить на начальном этапе разработки товара, какие факторы в дальнейшем сделают новый товар успешным. Кроме того, необходимо определить какой вид бизнеса больше подходит для введения нового товара на рынок: малый, средний или крупный. Каждый имеет свои особенности, которые важно учитывать для внедрения новых товаров на рынок.

В данной главе будут рассмотрены критерии, которые делают продукт популярным среди потребителей, а также факторы, которые делают бизнес более успешным, благодаря разработке и введению на рынок новых продуктов.

Процесс создания новых продуктов

Для начала рассмотрим факторы, имеющие определяющее значение в процессе разработки и создания нового продукта. Необходимо выделить критерии, использование которых сделает новый продукт успешным в будущем.

Отсутствие аналогов.

Уникальный продукт (Superior and differentiated product) - продукт, который обладает неповторимыми характеристиками и имеет значимую ценность для потребителя. Товар, не имеющий аналогов, будет пользоваться большим спросом, по сравнению с похожими друг на друга продуктами. Почему же уникальные продукты высоко ценятся потребителями?

В первую очередь, уникальные продукты являются более ценными для потребителей за счет своей способности удовлетворять их новые потребности. Продукт, не имеющий аналогов на рынке, обладает новыми свойствами. Обычно, до выхода нового товара на рынок, потребителю было необходимо приобретать несколько продуктов для удовлетворения одной потребности.

К примеру, карманные игровые консоли практически полностью заменили собой игровые приставки. Хотя оба продукта удовлетворяют потребность человека в развлечении, используя игровую приставку, потребителю необходимо приобрести, помимо самой приставки, игровые картриджи, джойстики и т.д. А игровая консоль не требует дополнительных устройств.

Новый продукт должен быть высококачественным, чтобы заслужить доверие потребителя. В таком случае новый продукт будут приобретать снова и снова.

Новые продукты обладают двумя главными преимуществами:

- Product meaning fulness. Демонстрируют преимущества, которые потребитель получит от их использования.
- Product superiority. Отражают степень, относительно которой новый товар лучше, чем товар конкурентов.

В 2003 году было проведено исследование в США с целью выявить составляющие успеха продуктов, производимых несколькими известными компаниями. Результаты исследования показали, что продукция этих компаний обладала следующими качествами ✓

Прибыльность для организации.

- ✓ Высокие продажи.
- ✓ Способствовала достижению краткосрочных и долгосрочных целей организации.
- ✓ Открывала возможности для новых начинаний в бизнесе.

Таким образом были выделены главные задачи, которым должны следовать компании, создающие новый уникальный продукт

- Деятельность по разработке нового продукта должна иметь высочайшую приоритетность для компании.
- Важно тщательно исследовать рынок в целом и потребности потенциального потребителя: выявить его потребности и желания, определить, что потребителю нравится, что не нравится и т.д.

Стоит отметить, что новый продукт должен быть уникальным именно для своего потребителя, а не для компании, создающей его. Если клиенты оценят преимущества нового продукта для себя, они станут его покупать.

Соответствие желаниям целевой аудитории.

Рассмотрим, как можно выявить предпочтения потребителей до создания нового продукта.

Маркетинговые исследования новых товаров довольно кропотливый процесс. Стоимость таких исследований составляет около 20% от общей стоимости разработки нового продукта. В данном процессе должны участвовать все специалисты одновременно.

Рассмотрим основные этапы процесса разработки нового продукта

Генерация идей.

Генерация идей представляет собой организованный процесс поиска новых идей. Существуют различные способы организации процесса генерации идей, рассмотрим 3 основных источника идей для создания новых продуктов.

Рынок

Потребители или конкуренты могут предлагать идеи для создания новых продуктов. Пожелания потребителей представляют информацию для улучшения существующих товаров на рынке. А потребительские организации постоянно требуют от предприятий улучшения продукции и указывают на возможности этой области [3,стр.159]. Существуют государственные инстанции, ответственные за проверку качества продукции. В Российской Федерации этим занимается Роспотребнадзор.

Предприятие

Здесь речь идет о всех сотрудниках компании, которые заинтересованы в выпуске более усовершенствованного товара. Кроме того, сотрудники исследовательских подразделений призваны заниматься именно разработкой новых товаров.

Хочется отметить, что создание новых продуктов практически невозможно без интенсивных исследований. Крупные предприятия обладают существенными

преимуществами в этой области. В таком случае ограничивается конкуренция, потому что вступление новых предприятий на рынок затрудняется. Крупные компании могут себе позволить провести полноценное маркетинговое исследование нового товара, в отличие от мелких и средних компаний, поскольку проведение маркетинговых исследований на начальном этапе, этапе создания товара весьма затратно

Независимые фирмы

Фирмы, которые тоже могут быть привлечены для поиска идей новых товаров. Важное значение могут иметь отчеты институтов, занимающихся исследованием товаров. На выставках и ярмарках могут быть проанализированы отечественные и зарубежные конкурентные продукты, следует также привлечь анализ патентов и результатов исследований в родственных областях

Кроме того, успешные компании поощряют сотрудников к поиску путей совершенствования процесса производства, а также созданию новых товаров и услуг.

К примеру, сотрудники компании Toyota ежегодно предлагают около двух миллионов идей (примерно 35 идей на одного служащего), и около 86% этих идей используются на практике [3, стр.163]. А компания Kodak награждает сотрудников, предложивших лучшие идеи, денежными премиями и подарками. Также большое количество идей дает общение с покупателями. Около 25% новых идей обеспечивает анализ результатов деятельности конкурентов. Например, источником идей для создания автомобиля Ford Taurus послужили более 50 конкурирующих моделей, от которых заимствованы около 400 прогрессивных элементов конструкции автомобиля.

Хочется также отметить, что на этапе генерации идей нового продукта проводят различные опросы (потребителей, сотрудников подразделений НИОКР, маркетинговых, сервисных и других служб самого предприятия, сотрудников торговых организаций, отдельных экспертов) [3, стр.176]. Важную информацию о направлениях совершенствования выпускаемых товаров может дать анализ жалоб, рекламаций, типичных причин отказов и ремонтов. **Разработка дизайна нового продукта.**

Важными этапами разработки товара являются разработка дизайна товара, создание соответствующей упаковки и разработка современной товарной марки.

Качество продукта определяется не только функциональными признаками продукта, разработка которых является задачей технологов и конструкторов, но и внешним видом товара, его дизайном, в разработке которого принимает обязательное участие маркетолог, а также дизайнер-мультипликатор.

Стоит выделить важные характеристики, которые используются при разработке нового товара и формируют его внешний вид. К таким характеристикам относятся цвет, форма и материал. **Тестирование продукта до его создания.**

Необходимо презентовать идею продукта потребителям еще до того, как компания потратит огромные средства на создание нового продукта. Это можно сделать с использованием моделей или макетов нового товара, с использованием элементов компьютерной графики и т.д. Ведь намного дешевле оценить реакцию потребителей и внедрить изменения на этапе разработки продукта, чем когда товар уже выпущен на рынок. **Предложить потребителю оценить процесс создания нового продукта.**

Западные специалисты предлагают весьма интересный метод корректировки процесса создания нового продукта. Потребителям предлагается попристествовать на производственном процессе, оценить на их взгляд насколько эффективен каждый из его этапов. В таком случае производители получают дополнительные идеи для улучшения производственного процесса. **Подготовка к процессу разработки нового товара.**

Данный этап включает в себя исследование рынка, оценку технических мощностей для производства нового товара, подробное изучение рынка, изучение предпочтений потребителей. Кроме того, важно провести предварительные подсчеты финансовых показателей. Однако, стоит разумно распределять время на каждый процесс и не стоит затягивать подготовку к разработке нового товара, поскольку это может “затормозить” реализацию дальнейших этапов.

Стоит отметить, что отсутствие данного этапа при разработке нового товара может привести к провалу всего проекта в целом. А эффективное проведение этапа подготовки может заметно ускорить весь процесс создания нового продукта. Кроме того, сложности в разработке нового товара, выявленные на этом этапе, значительно легче и дешевле изменить или исправить, чем выявленные на последующих этапах

Специалисты советуют не экономить на данном этапе, поскольку вложенные средства с большой вероятностью окупятся в дальнейшем.

Определение продукта.

Для начала рассмотрим, что имеется в виду под определением продукта.

- 1) Определение масштаба продукта. Важно выявить, для какого рынка создается новый товар: для регионального или национального
- 2) Определение потенциальных потребителей. Успешный продукт не может быть полезен для всех потребителей сразу, производитель должен решить, для кого предназначен его новый продукт
- 3) Определение значимости продукта, его ценности для потребителя, для общества, для самой компании
- 4) Определение стратегии позиционирования нового продукта, определение его цены
- 5) Определение основных характеристик нового товара: его преимуществ, требований, особенностей

Выделяют два главных критерия, ведущих к успеху товара на данной стадии

1. Scope creep означает, что определение функций и характеристик продукта может постоянно меняться в процессе его создания. Сначала товар может создаваться для одного потребителя, затем быть предназначенным сразу для нескольких групп потенциальных потребителей, а в итоге создается продукт, предназначенный для развития бизнеса. Поэтому важно придерживаться одной цели при создании продукта.

2. Unstable product specs означает, что на стадии производства продукт должен совершенствоваться в рамках поставленной цели.

Контрольные вопросы.

1. Особенности создания новых продуктов. 2. Процесс создания новых продуктов
3. Отсутствие аналогов.
4. Соответствие желаниям целевой аудитории.
5. Генерация идей.
6. Разработка дизайна нового продукта.
7. Тестирование продукта до его создания.
8. Предложить потребителю оценить процесс создания нового продукта.
9. Подготовка к процессу разработки нового товара. 10. Определение продукта.

Практическая работа №2. Жизненный цикл программного обеспечения (ЖЦ ПО). Модели и стадии ЖЦ ПО.

Цель работы: составить и проанализировать требования к программе и разработать техническое задание на разработку программного средства.

Ход выполнения работы.

Подготовка к практической работе

Ознакомиться с лекционным материалом по теме «Модели ЖЦ ПО. Этапы ЖЦ в соответствии с ГОСТ 19.102-77. Постановка задачи» учебной дисциплины «Разработка и стандартизация ПС и ИТ».

Изучить соответствующие разделы в изданиях [1 - 3]. Теоретическая часть. Разработка технического задания

Техническое задание представляет собой документ, в котором сформулированы основные цели разработки, требования к программному продукту, определены сроки и этапы разработки и регламентирован процесс приемо-сдаточных испытаний. В разработке технического задания участвуют как представители заказчика, так и представители исполнителя. В основе этого документа лежат исходные требования заказчика, анализ передовых достижений техники, результаты выполнения научно-исследовательских работ, предпроектных исследований, научного прогнозирования и т. п.

Порядок разработки технического задания

Разработка технического задания выполняется в следующей последовательности. Прежде всего, устанавливают набор выполняемых функций, а также перечень и характеристики исходных данных. Затем определяют перечень результатов, их характеристики и способы представления.

Далее уточняют среду функционирования программного обеспечения: конкретную комплектацию и параметры технических средств, версию используемой операционной системы и, возможно, версии и параметры другого установленного программного обеспечения, с которым предстоит взаимодействовать будущему программному продукту.

В случаях, когда разрабатываемое программное обеспечение собирает и хранит некоторую информацию или включается в управление каким-либо техническим процессом, необходимо также четко регламентировать действия программы в случае сбоев оборудования и энергоснабжения.

1. Общие положения

1.1. Техническое задание оформляют в соответствии с ГОСТ 19.106—78 на листах формата А4 и А3 по ГОСТ 2.301—68, как правило, без заполнения полей листа. Номера листов (страниц) проставляют в верхней части листа над текстом.

1.2. Лист утверждения и титульный лист оформляют в соответствии с ГОСТ 19.104—78. Информационную часть (аннотацию и содержание), лист регистрации изменений допускается в документ не включать.

1.3. Для внесения изменений и дополнений в техническое задание на последующих стадиях разработки программы или программного изделия выпускают дополнение к нему. Согласование и утверждение дополнения к техническому заданию проводят в том же порядке, который установлен для технического задания.

1.4. Техническое задание должно содержать следующие разделы:

- введение;
- наименование и область применения;
- основание для разработки;
- назначение разработки;
- технические требования к программе или программному изделию;
- технико-экономические показатели;
- стадии и этапы разработки; • порядок контроля и приемки;
- приложения.

В зависимости от особенностей программы или программного изделия допускается уточнять содержание разделов, вводить новые разделы или объединять отдельные из них. При необходимости допускается в техническое задание включать приложения.

2. Содержание разделов

2.1. Введение должно включать краткую характеристику области применения программы или программного продукта, а также объекта (например, системы), в котором предполагается их использовать. Основное назначение введения — продемонстрировать актуальность данной разработки и показать, какое место эта разработка занимает в ряду подобных.

2.2. В разделе «Наименование и область применения» указывают наименование, краткую характеристику области применения программы или программного изделия и объекта, в котором используют программу или программное изделие.

2.3. В разделе «Основание для разработки» должны быть указаны:

- документ (документы), на основании которых ведется разработка. Таким документом может служить план, приказ, договор и т. п.;
- организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения;
- наименование и (или) условное обозначение темы разработки.

2.4. В разделе «Назначение разработки» должно быть указано функциональное и эксплуатационное назначение программы или программного изделия.

2.5. Раздел «Технические требования к программе или программному изделию» должен содержать следующие подразделы:

- требования к функциональным характеристикам;
- требования к надежности;
- условия эксплуатации;
- требования к составу и параметрам технических средств;
- требования к информационной и программной совместимости;
- требования к маркировке и упаковке;
- требования к транспортированию и хранению;
- специальные требования.

2.5.1. В подразделе «Требования к функциональным характеристикам» должны быть указаны требования к составу выполняемых функций, организации входных и выходных данных, временным характеристикам и т. п.

2.5.2. В подразделе «Требования к надежности» должны быть указаны требования к обеспечению надежного функционирования (обеспечение устойчивого функционирования, контроль входной и выходной информации, время восстановления после отказа и т. п.).

2.5.3.В подразделе «Условия эксплуатации» должны быть указаны условия эксплуатации (температура окружающего воздуха, относительная влажность и т. п. для выбранных типов носителей данных), при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, а также вид обслуживания, необходимое количество и квалификация персонала.

2.5.4.В подразделе «Требования к составу и параметрам технических средств» указывают необходимый состав технических средств с указанием их технических характеристик.

2.5.5.В подразделе «Требования к информационной и программной совместимости» должны быть указаны требования к информационным структурам на входе и выходе и методам решения, исходным кодам, языкам программирования. При необходимости должна обеспечиваться защита информации и программ.

2.5.6.В подразделе «Требования к маркировке и упаковке» в общем случае указывают требования к маркировке программного изделия, варианты и способы упаковки.

2.5.7.В подразделе «Требования к транспортированию и хранению» должны быть указаны для программного изделия условия транспортирования, места хранения, условия хранения, условия складирования, сроки хранения в различных условиях.

2.5.8. В разделе «Технико-экономические показатели» должны быть указаны: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами.

2.6.В разделе «Стадии и этапы разработки» устанавливают необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ (перечень программных документов, которые должны быть разработаны, согласованы и утверждены), а также как правило, сроки разработки и определяют исполнителей.

2.7.В разделе «Порядок контроля и приемки» должны быть указаны виды испытаний и общие требования к приемке работы.

2.8.В приложениях к техническому заданию при необходимости приводят:

- перечень научно-исследовательских и других работ, обосновывающих разработку;
- схемы алгоритмов, таблицы, описания, обоснования, расчеты и другие документы, которые могут быть использованы при разработке;
- другие источники разработки.

В случаях, если какие-либо требования, предусмотренные техническим заданием, заказчик не предъявляет, следует в соответствующем месте указать «Требования не предъявляются».

Примеры разработки технического задания приведены в приложениях Б и В.

Порядок выполнения работы

1. Разработать техническое задание на программный продукт согласно своему варианту (см. варианты в приложении А) в соответствии с ГОСТ 19.106-78. При разработке технического задания не ограничиваться требованиями, приведенными в условии задачи приложения А, добавить своих требования, выработанные на предыдущем этапе после анализа бизнес-модели.
2. Оформить отчет по лабораторной работе.
3. Представить отчет по лабораторной работе для защиты.

требования к результатам выполнения работы

При формировании технического задания обратить внимание на

- Требования для пункта 2.5.1 –это набор пользовательских требований четко описывающий функционал разрабатываемого программного средства (не мене 20) (п 2.5.1)
- Требования для пунктов 2.5.2-2.5.5 –это нефункциональные требования к структуре и эксплуатации программного средства.
- Требования для пунктов 2.5.6-2.5.8. технического задания не формируются
- Требования для пункта 2.6 представляются в виде диаграммы Ганта.
- Требования для пункта 2.7 формируются обобщенно и будут уточнены в процессе разработки.

Защита отчета по работе

Отчет по лабораторной работе должен быть оформлен согласно требований СТО ВГУЭС и состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- текстовая часть;
- приложение: разработанное техническое задания на программное средство.

Текстовая часть отчета должна включать

пункты: □ условие задачи; □ порядок выполнения.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Что такое жизненный цикл программного продукта?
2. Дайте определение модели жизненного цикла ПО.
3. Приведите этапы разработки программного средства.
4. Какие этапы включает в себя модель ЖЦ ПС согласно ГОСТ 19.102-77?
5. Что включает в себя этап предпроектного исследования?
6. Перечислите функциональные требования к программному продукту.
7. Перечислите эксплуатационные требования к программному продукту.
8. Перечислите правила разработки технического задания.
9. Назовите основные разделы технического задания.
10. В каких отношениях находятся заказчик и разработчик при выработке требований к программному средству?

Практическая работа №3. Обеспечение качества на разных этапах ЖЦ ПО.

Цель работы: Ознакомление со стандартами в области обеспечения жизненного цикла программных средств.

В основе деятельности по созданию и использованию программных средств лежит понятие жизненного цикла. Жизненный цикл является моделью создания и использования программного обеспечения, отражающей его различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в программном средстве и заканчивая моментом его полного выхода из употребления у пользователей.

Основными целями применения стандартов и нормативных документов в жизненном цикле ПС являются:

- снижение трудоемкости, длительности, стоимости и улучшение других техникоэкономических показателей проектов ПС;
- повышение качества разрабатываемых и/или применяемых компонентов и ПС в целом при их приобретении, разработке, эксплуатации и сопровождении;
- обеспечение возможности расширять ПС по набору прикладных функций и масштабировать в зависимости от размерности решаемых задач;
- обеспечение переносимости прикладных программ и данных между разными аппаратно-программными платформами.

Применение стандартов позволяет ориентироваться на построение систем из крупных функциональных узлов, отвечающих требованиям стандартов, применять отработанные и проверенные проектные решения. Они определяют унифицированные интерфейсы и протоколы взаимодействия компонентов таким образом, что разработчику системы, как правило, не требуется вдаваться в детали внутреннего устройства этих компонентов.

В нашей стране жизненный цикл разработки ПС установлен стандартом **ГОСТ 19.102-77 «Стадии разработки программ и программной документации»** и содержит следующие этапы работ:

- техническое задание (ТЗ);
- эскизный проект (ЭЗ); □ технический проект (ТП); □ рабочий проект (РП); □ внедрение.

В таблице 3 приведены стадии разработки и этапы, их составляющие.

Таблица 3. Стадии и этапы разработки ПС

Стадии разработки	Этапы работ
Техническое задание	Обоснование необходимости разработки программы
	Научно-исследовательские работы
	Разработка и утверждение технического задания
Эскизный проект	Разработка эскизного проекта
	Утверждение эскизного проекта
Технический проект	Разработка технического проекта
	Утверждение технического проекта
Рабочий проект	Разработка программы
	Разработка программной документации

	Испытания программы
Внедрение	Подготовка и передача программы

Кроме рассмотренного выше жизненного цикла программ, существует жизненный цикл автоматизированных систем (АС) ГОСТ 34.601–90 «Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания». Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы, используемые в различных видах деятельности (исследование, проектирование, управление и т. п.), включая их сочетания, создаваемые в организациях, объединениях и на предприятиях. Стандарт устанавливает стадии и этапы создания АС, а также содержание работ на каждом этапе.

Процесс создания АС представляет собой совокупность упорядоченных во времени, взаимосвязанных, объединенных в стадии и этапы работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания АС, соответствующей заданным требованиям (табл. 4).

Допускается исключение стадии «Эскизный проект» и отдельных этапов работ на всех стадиях, объединение стадий «Технический проект» и «Рабочая документация» в одну стадию «Техно-рабочий проект».

Таблица 4. Стадии и этапы разработки АС

Наименование этапа	Содержание этапа
1. Формирование требований к АС	Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС. Формирование требований пользователя АС. Оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания)
2. Разработка концепции АС	Изучение объекта. Проведение необходимых научно-
Наименование этапа	Содержание этапа
	исследовательских работ. Разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя. Оформление отчета о выполненной работе
3. Техническое задание	Разработка и утверждение технического задания на создание АС
4. Эскизный проект	Разработка предварительных проектных решений по системе в целом и ее частям. Разработка документации на АС и ее части
5. Технический проект	Разработка проектных решений по системе и ее частям. Разработка документации на АС и ее части. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и/или технических требований (технических заданий) на их разработку. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации

6. Рабочая документация	Разработка рабочей документации на систему и ее части. Разработка или адаптация программ
-------------------------	---

В зависимости от специфики создаваемых АС и условий их создания допускается выполнение отдельных этапов работ до завершения предшествующих стадий, параллельное выполнение этапов работ, включение новых этапов работ.

Стандарт **ISO 12207 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств»** наиболее полно на уровне международных стандартов отражает жизненный цикл, технологию разработки и обеспечения качества сложных программных средств. Жизненный цикл ПС представлен набором этапов, частных работ и операций в последовательности их выполнения и взаимосвязи, регламентирующих ведение разработки на всех стадиях от подготовки технического задания до завершения испытаний ряда версий и окончания эксплуатации ПС. В жизненный цикл включаются описания исходной информации, способов выполнения операций и работ, устанавливаются требования к результатам и правилам их контроля, а также к содержанию технологических и эксплуатационных документов. Определяется организационная структура коллективов, распределение и планирование работ, а также контроль за реализацией жизненного цикла ПС.

Стандарт может использоваться как непосредственный директивный, руководящий или рекомендательный документ, а также как организационная база при создании средств автоматизации соответствующих технологических этапов или процессов. Для реализации положений стандарта должны быть выбраны инструментальные средства, совместно образующие взаимосвязанный комплекс технологической поддержки и автоматизации ЖЦ и не противоречащие предварительно скомпонованному набору нормативных документов. Имеющиеся в стандарте пробелы следует заполнять спецификациями или нормативными документами, регламентирующими применение выбранных или созданных инструментальных средств автоматизации разработки и документирования ПС.

Контрольные вопросы.

1. Опишите особенности каскадной модели жизненного цикла ПС.
2. Опишите особенности спиральной модели жизненного цикла ПС.
3. Какая модель жизненного цикла ПС характерна для периода 1970-1985 гг.?
4. В чем состоит отличие спиральной модели ЖЦ ПС от каскадной?
5. Перечислите этапы работ согласно ГОСТ 19.102-77 «Стадии разработки программ и программной документации».

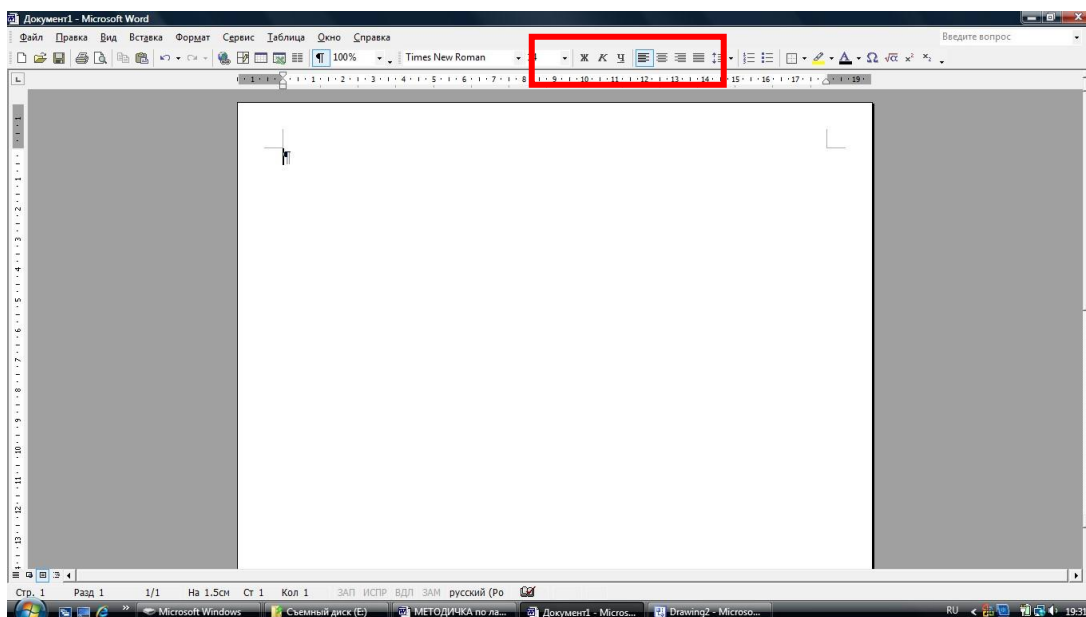
Практическая работа №4. Основные понятия и определения метрологии ПО.

Цель: Изучить свойства и методы испытания однофазного трансформатора; экспериментально определить потери мощности и КПД трансформатора.

Порядок выполнения работы

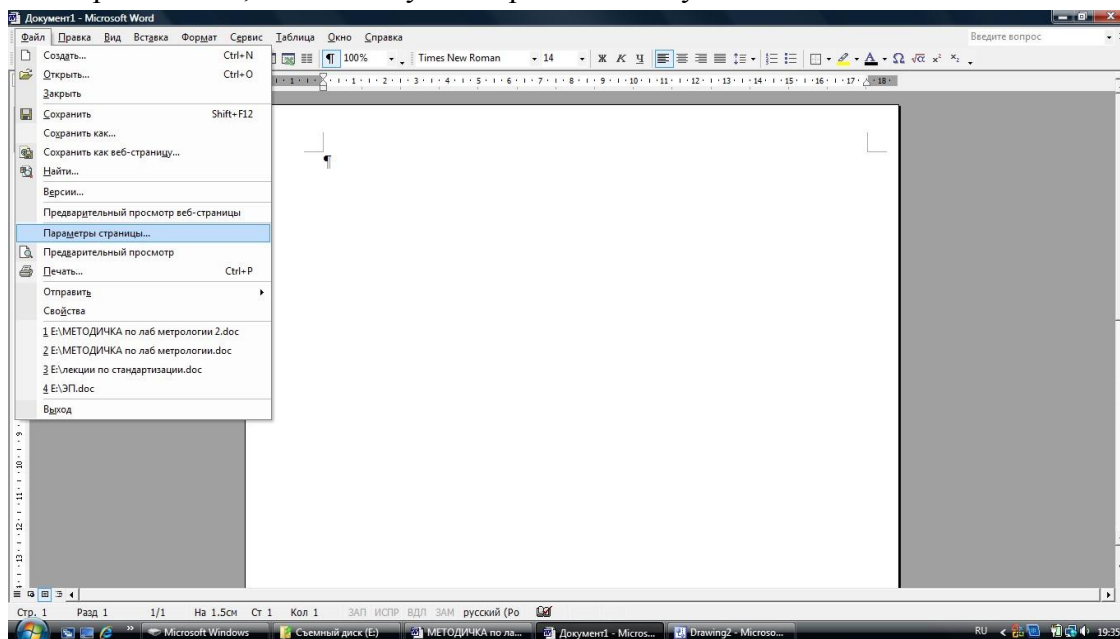
1. Запустить программу Word.

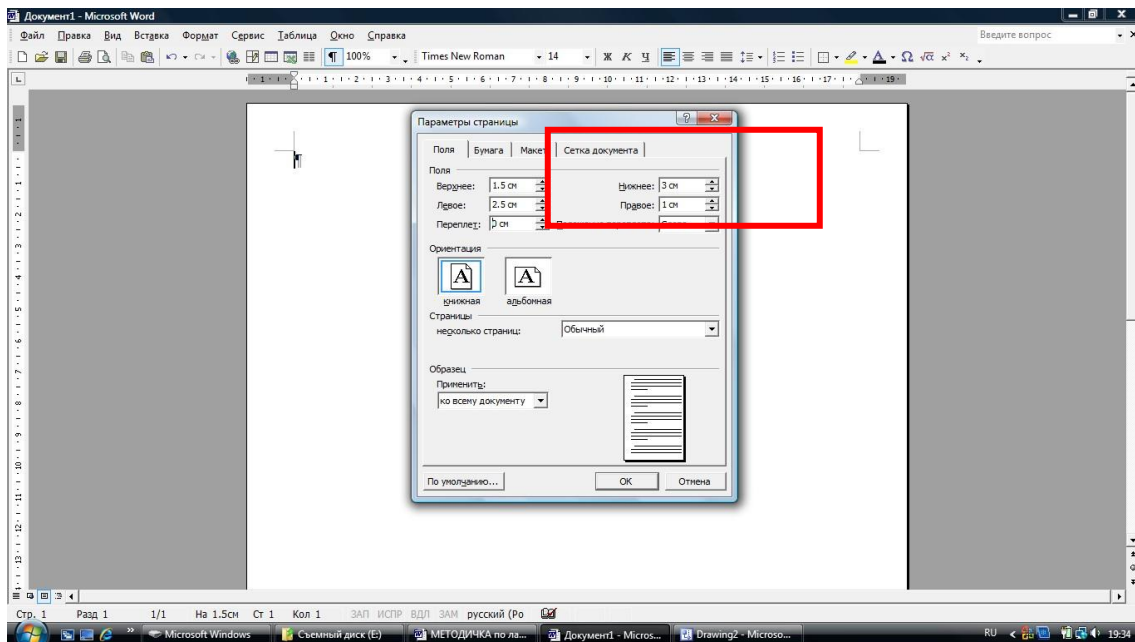
2. Установить шрифт – Times New Roman и размер шрифта – 14.



3. Сохранить документ: открыть вкладку «файл» и выбрать «сохранить как».

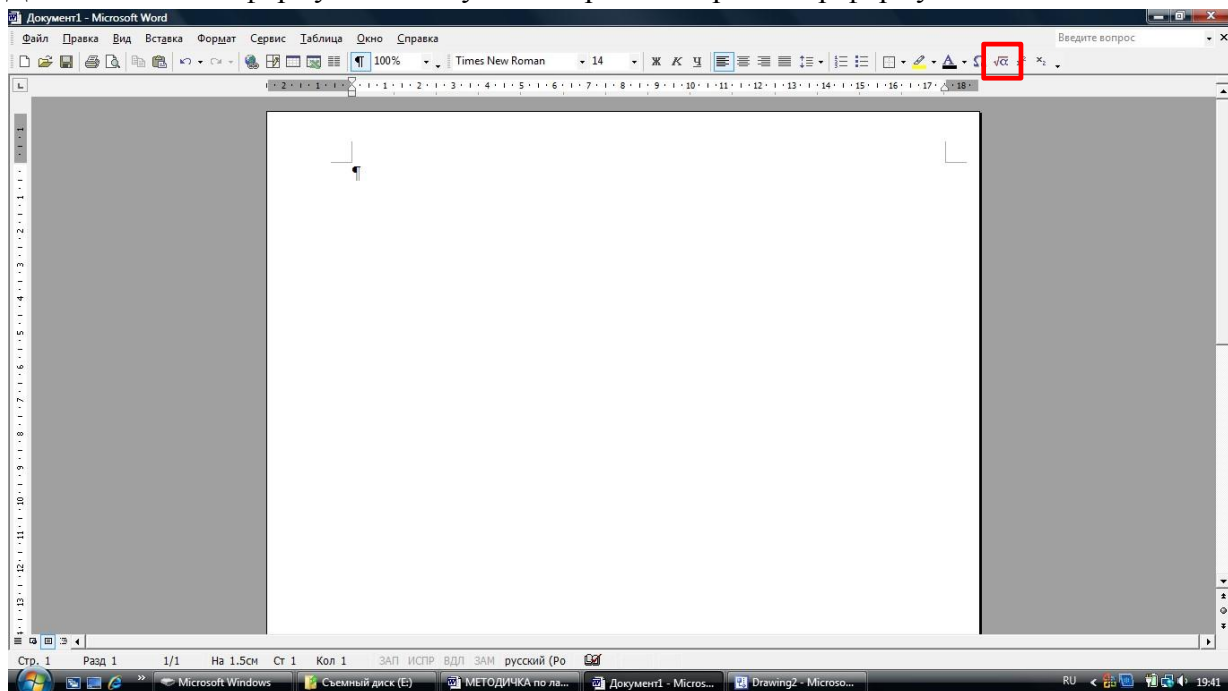
4. Настроить поля, соответствующие рамке и отступам от неё.



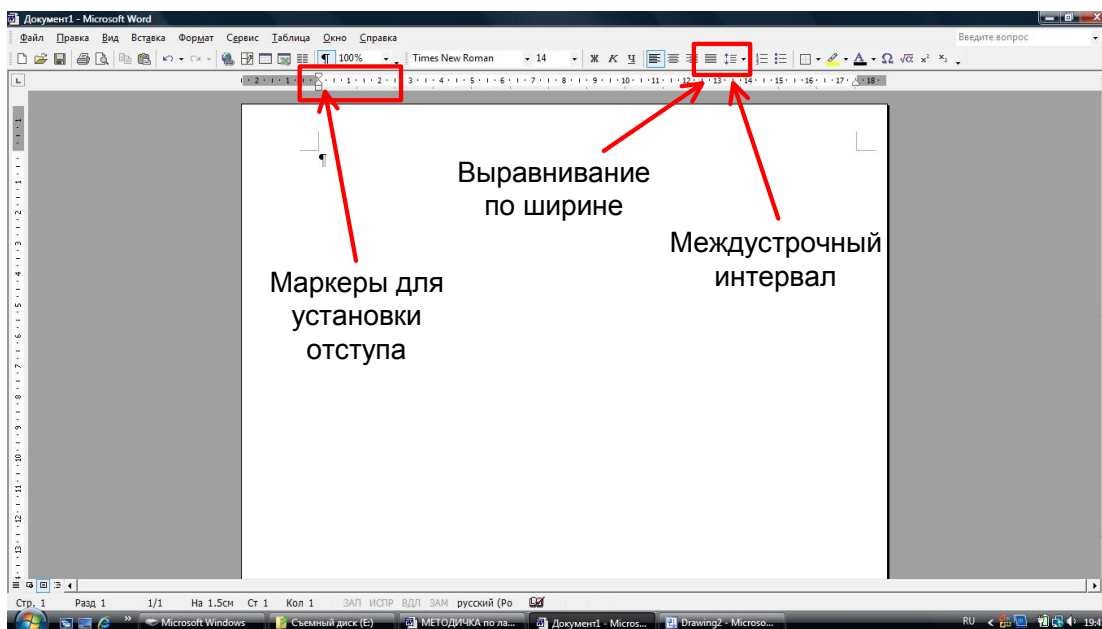


5. Набрать текст по индивидуальному заданию.

Для выполнения формул используется встроенный редактор формул.



Выполнить редактирование текста по требованиям ЕСКД.



6. Сохранить документ.

Практическая работа №5. Основные задачи метрологии. Области и виды измерений. Шкалы измерений.

Цель: Изучить международную систему единиц SI, систему физических величин, правила образования размерностей физических величин. Научиться выражать размерности производных физических величин через размерности основных и дополнительных.

Теоретические сведения

Система физических величин – совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, когда одни величины принимаются за независимые, а другие определяются как функции этих независимых величин.

Основная физическая величина – физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы.

Производная физическая величина – физическая величина, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы.

В нашей стране единая система единиц физических величин утверждена ГОСТ 8.417 – 2002, введенным в действие с 1 сентября 2003 года. Она соответствует Международной системе единиц, сокращенно SI (начальные буквы французского наименования *Systeme International*) и включает семь основных и две дополнительных физических величины, с помощью которых создается все многообразие производных физических величин и обеспечивается описание любых свойств физических объектов и явлений.

Формализованным различием физических величин является их размерность. В таблице 1 приведены основные и дополнительные физические величины, их размерности и единицы измерения с указанием сокращенных обозначений.

Таблица 1 – Основные и дополнительные физические величины

Физическая величина	Размерность	Единица измерения	Сокращенное обозначение ед. изм.	
			русское	международное
Длина	L	метр	м	m
Масса	M	килограмм	кг	kg
Время	T	секунда	с	s
Сила эл. тока	I	ампер	A	A
Термодин. темп-ра	θ	кельвин	K	K
Сила света	J	кандела	кд	cd
Кол-во вещества	N	моль	моль	mol
Плоский угол	—	радиан	Рад	rad
Телесный угол	—	стерадиан	ср	sr

Длина – величина, характеризующая протяженность, удаленность и перемещение тел или их частей вдоль заданной линии;

Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени $1/299\,792\,458\text{ s}$ [XVII ГКМВ (1983 г.), Резолюция 1]

Масса – величина, определяющая инертные и гравитационные свойства материальных объектов;

Килограмм есть единица массы, равная массе международного прототипа килограмма [I ГКМВ (1889 г.) и III ГКМВ (1901 г.)]

Время – величина, характеризующая последовательную смену явлений и состояний материи, характеризующая длительность их бытия;

Секунда есть время, равное $9\,192\,631\,770$ периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия–133 [XIII ГКМВ (1967 г.), Резолюция 1]

Сила электрического тока – скалярная величина, равная производной по времени от электрического заряда, переносимого носителями заряда сквозь рассматриваемую поверхность;

Ампер есть сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 m один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 m силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}\text{ N}$ [МКНВ (1946 г.), Резолюция 2, одобренная IX ГКМВ (1948 г.)]

Термодинамическая температура – температура, отсчитываемая по термодинамической шкале температур от абсолютного нуля;

Кельвин есть единица термодинамической температуры, равная $1/273,16$ части термодинамической температуры тройной точки воды [XIII ГКМВ (1967 г.), Резолюция 4]

Количество вещества – величина, равная числу структурных элементов, содержащихся в теле (системе тел);

Моль есть количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 0,012 kg. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц [XIV ГКМВ (1971 г.), Резолюция 3]

Сила света – величина, равная отношению светового потока, распространяющегося от источника излучения в рассматриваемом направлении внутри малого телесного угла к этому телесному углу;

Кандела есть сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Hz, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет $1/683$ W/sr [XVI ГКМВ (1979 г.), Резолюция 3]

Примечания:

1. Кроме термодинамической температуры (обозначение T), допускается применять также температуру Цельсия (обозначение t), определяемую выражением $t = T - T_0$, где $T_0 = 273,15$ K. Термодинамическую температуру выражают в кельвинах, температуру Цельсия – в градусах Цельсия. По размеру градус Цельсия равен кельвину. Градус Цельсия – это специальное наименование, используемое в данном случае вместо наименования «кельвин».

2. Интервал или разность термодинамических температур выражают в кельвинах. Интервал или разность температур Цельсия допускается выражать как в кельвинах, так и в градусах Цельсия.

3. Обозначение Международной практической температуры в Международной температурной шкале 1990 г., если ее необходимо отличить от термодинамической температуры, образуют путем добавления к обозначению термодинамической температуры индекса «90» (например, T_{90} или t_{90}).

Международная система единиц включает в себя две дополнительные единицы – для измерения плоского и телесного углов.

Единица плоского угла – радиан (рад, rad) – угол между двумя радиусами окружности, дуга между которыми по длине равна радиусу. В градусном исчислении радиан равен $57^{\circ}17'48''$.

Единица телесного угла – стерadian (ср, sr) – телесный угол, вершина которого расположена в центре сферы и который вырезает на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, по длине равной радиусу сферы.

Дополнительные единицы использованы для образования единиц угловой скорости, углового ускорения и некоторых других величин. Сами по себе радиан и стерadian применяются в основном для теоретических построений и расчетов, так как большинство важных для практики значений углов (полный угол, прямой угол и т.д.) в радианах выражаются трансцендентными числами (2π , $\pi/2$ и пр.).

Согласно международному стандарту ИСО размерность обозначается символом dim, от латинского «dimension» – размерность.

Размерность производной физической величины выражается через размерность основных величин с помощью степенного одночлена:

$$\dim X = L^{\alpha} \cdot M^{\beta} \cdot T^{\gamma} \cdot I^{\delta} \cdot \theta^{\epsilon} \cdot J^{\zeta} \cdot N^{\eta} \dots,$$

где L, M, T, I, θ , J, N – размерности соответствующих физических величин; α , β , γ , ϵ , ζ , η – показатели степени, в которую эти размерности возведены.

Каждый показатель размерности может быть положительным или отрицательным, целым или дробным, нулем. Если все показатели размерности равны нулю, то величина

называется безразмерной. Она может быть относительной, определяемой как отношение одноименных величин (например, относительная диэлектрическая проницаемость), и логарифмической, определяемая как логарифм относительно величины (например, логарифм отношения мощностей или напряжения).

Программа работы

1. Решить задачи 1...4 совместно с преподавателем, задачи 5...9 самостоятельно.
2. Получить индивидуальное задание у преподавателя.
3. Выполнить индивидуальное задание.

Порядок выполнения практической части лабораторной работы

Задача 1

Определить размерность производной физической величины объема V , рассчитываемой по формуле $V=a \cdot b \cdot h$, где a, b, h – габаритные размеры длина, ширина и высота соответственно. Решение задачи 1

$$\text{Dim } V = L \cdot L \cdot L = L^3$$

Задача 2

Определить размерность производной физической величины скорости v , равной первой производной от перемещения по времени. Решение задачи 2 $v = dl / dt$

$$\text{Dim } v = L / T = LT^{-1}$$

Задача 3

Определить размерность производной физической величины угловой скорости ω , равной первой производной от угла поворота по времени. Решение задачи 3 $\omega = d\varphi / dt$ $\text{Dim } \omega = 1 / T = T^{-1}$

Задача 4

Определить размерность производной физической величины силы F , являющейся мерой механического воздействия на тело со стороны других тел и рассчитываемой по II Закону Ньютона $F=ma$, где m – масса тела, a – его ускорение, равное второй производной от перемещения по времени.

Решение задачи 4

$$F = m \cdot dl / dt^2$$

$$\text{Dim } F = M \cdot L / T^2 = M \cdot L \cdot T^{-2}$$

Задача 5

Определить размерность производной физической величины ускорения a , равного первой производной от скорости по времени.

Задача 6

Определить размерность производной физической величины углового ускорения ε , равного первой производной от угловой скорости по времени. Задача 7

Определить размерность производной физической величины плотности тела ρ , равной отношению массы элемента тела dm к объему этого элемента dV . Задача 8

Определить размерность производной физической величины давления P , равного отношению силы dF , действующей на элемент поверхности нормально (перпендикулярно) к ней, к площади dS этого элемента.

Задача 9

Определить размерность производной физической величины электрического заряда Q , равного произведению силы тока I на время t , в течение которого шел ток.

Таблица 2. Индивидуальные задания. Определить размерность производной физической величины...

Вариант ИЗ	0	10	20
0		Поверхностная плотность электрического заряда	Акустическое сопротивление
1	Энтропия системы	Сила излучения	Мощность
2	Теплоемкость тела	Звуковое давление	Магнитный поток
3	Электрическое напряжение	Светимость	Поверхностное натяжение жидкости
4	Напряженность магнитного поля	Количество движения	Молярная масса
5	Абсолютная диэлектрическая проницаемость	Работа	Освещенность
6	Облученность	Скорость химической реакции	Момент инерции
7	Яркость	Интенсивность звука	Электрическое сопротивление
8	Индуктивность	Молярный объем	Волновое число
9	Удельный объем	Электрическая проводимость	Световой поток

Содержание отчета

1. Титульный лист;
2. Цель и программа работы;
3. Решение задач 1...9;
4. Решение индивидуального задания.

Практическая работа №6. Физические величины и их единицы. Основные понятия об измерениях и средствах измерений. Погрешности измерений. Метрологическое обеспечение производства, испытаний и контроля качества продукции.

Цель: Тестируем и оцениваем качественные показатели ПП.

Теоретические сведения

Одной из важнейших проблем обеспечения качества программных средств является формализация характеристик качества и методология их оценки. Для определения адекватности качества функционирования, наличия технических возможностей программных

средств к взаимодействию, совершенствованию и развитию необходимо использовать стандарты в области оценки характеристик их качества.

Показатели качества программного обеспечения устанавливают ГОСТ 28.195-89 «Оценка качества программных средств. Общие положения» и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126 «Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристика качества и руководства по их применению». Одновременное существование двух действующих стандартов, нормирующих одни и те же показатели, ставит вопрос об их гармонизации. Ниже рассмотрим каждый из перечисленных стандартов.

ГОСТ 28.195-89 «Оценка качества программных средств. Общие положения» устанавливает общие положения по оценке качества программных средств, номенклатуру и применяемость показателей качества.

Оценка качества ПС представляет собой совокупность операций, включающих выбор номенклатуры показателей качества оцениваемого ПС, определение значений этих показателей и сравнение их с базовыми значениями.

Методы определения показателей качества ПС различаются:

- по способам получения информации о ПС – измерительный, регистрационный, органолептический, расчетный;
- по источникам получения информации – экспертный, социологический.

Измерительный метод основан на получении информации о свойствах и характеристиках ПС с использованием инструментальных средств. Например, с использованием этого метода определяется объем ПС - число строк исходного текста программ и число строк - комментариев, число операторов и операндов, число исполненных операторов, число ветвей в программе, число точек входа (выхода), время выполнения ветви программы, время реакции и другие показатели.

Регистрационный метод основан на получении информации во время испытаний или функционирования ПС, когда регистрируются и подсчитываются определенные события, например, время и число сбоев и отказов, время передачи управления другим модулям, время начала и окончания работы.

Органолептический метод основан на использовании информации, получаемой в результате анализа восприятия органов чувств (зрения, слуха), и применяется для определения таких показателей как удобство применения, эффективность и т.п.

Расчетный метод основан на использовании теоретических и эмпирических зависимостей (на ранних этапах разработки), статистических данных, накапливаемых при испытаниях, эксплуатации и сопровождении ПС. При помощи расчетного метода определяются длительность и точность вычислений, время реакции, необходимые ресурсы.

Определение значений показателей качества ПС *экспертным методом* осуществляется группой экспертов-специалистов, компетентных в решении данной задачи, на базе их опыта и интуиции. Экспертный метод применяется в случаях, когда задача не может быть решена никаким другим из существующих способов или другие способы являются значительно более трудоемкими. Экспертный метод рекомендуется применять при определении показателей наглядности, полноты и доступности программной документации, легкости освоения, структурности. *Социологические методы* основаны на обработке специальных анкет-вопросников.

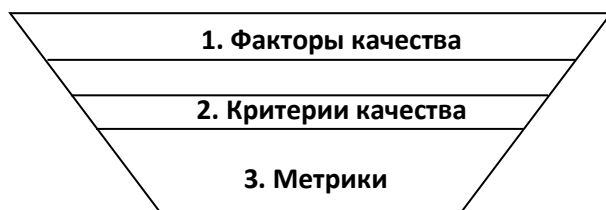


Рис. 1 – Уровни системы показателей качества

Показатели качества объединены в систему из четырех уровней. Каждый вышестоящий уровень содержит в качестве составляющих показатели нижестоящих уровней (рисунок 1).

Стандарт **ИСО 9126 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126) «Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристика качества и руководства по их применению»**.

Определенные настоящим стандартом характеристики дополнены рядом требований по выбору метрик и их измерению для различных проектов ПС. Они применимы к любому типу ПС, включая компьютерные программы и данные, содержащиеся в программируемом оборудовании. Эти характеристики обеспечивают согласованную терминологию для анализа качества ПС. Кроме того, они определяют схему для выбора и специфицирования требований к качеству ПС, а также для сопоставления возможностей различных программных продуктов, таких как функциональные возможности, надежность, практичность и эффективность.

Все множество атрибутов качества ПС может быть классифицировано в структуру иерархического дерева характеристик и субхарактеристик. Самый высший уровень этой структуры состоит из характеристик качества, а самый нижний уровень – из их атрибутов. Эта иерархия не строгая, поскольку некоторые атрибуты могут быть связаны с более чем одной субхарактеристикой. Таким же образом, внешние свойства (такие, как пригодность, корректность, устойчивость к ошибкам или временная эффективность) влияют на наблюдаемое качество. Недостаток качества в использовании (например, пользователь не может закончить задачу) может быть прослежен к внешнему качеству (например, функциональная пригодность или простота использования) и связанным с ним внутренним атрибутам, которые необходимо изменить.

Внутренние метрики могут применяться в ходе проектирования и программирования к неисполняемым компонентам ПС (таким, как спецификация или исходный программный текст). При разработке ПС промежуточные продукты следует оценивать с использованием внутренних метрик, которые измеряют свойства программ, и могут быть выведены из моделируемого поведения. Основная цель внутренних метрик – обеспечивать, чтобы было достигнуто требуемое внешнее качество. Внутренние метрики дают возможность пользователям, испытателям и разработчикам оценивать качество ЖЦ программ и заниматься вопросами технологического обеспечения качества задолго до того, как ПС становится готовым исполняемым продуктом.

Внутренние метрики позволяют измерять внутренние атрибуты или формировать признаки внешних атрибутов путем анализа статических свойств промежуточных или поставляемых программных компонентов. Измерения внутренних метрик используют категории, числа или характеристики элементов из состава ПС, которые, например, имеются в процедурах исходного программного текста, в графе потока управления, в потоке данных и в представлениях изменения состояний памяти. Документация также может оцениваться с использованием внутренних метрик.

Внешние метрики используют меры ПС, выведенные из поведения системы, частью которых они являются, путем испытаний, эксплуатации или наблюдения исполняемого ПС или системы. Перед приобретением или использованием ПС его следует оценить с использованием метрик, основанных на деловых и профессиональных целях, связанных с использованием, эксплуатацией и управлением продуктом в определенной организационной и технической среде. Внешние метрики обеспечивают заказчикам, пользователям, испытателям и разработчикам возможность определять качество ПС в ходе испытаний или эксплуатации.

Когда требования к качеству ПС определены, в них должны быть перечислены характеристики и субхарактеристики, которые составляют полный набор показателей качества. Затем определяются подходящие внешние метрики и их приемлемые диапазоны значений, устанавливающие количественные и качественные критерии, которые подтверждают, что ПС удовлетворяет потребностям заказчика и пользователя. Далее определяются и специфицируются внутренние атрибуты качества, чтобы спланировать удовлетворение требуемых внешних характеристик качества в конечном продукте и обеспечивать их в промежуточных продуктах в ходе разработки. Подходящие внутренние метрики и приемлемые диапазоны специфицируются для получения числовых значений или категорий внутренних характеристик качества, чтобы их можно было использовать для проверки того, что промежуточные продукты в процессе разработки удовлетворяют внутренним спецификациям качества. Рекомендуется использовать внутренние метрики, которые имеют наиболее сильные связи с целевыми внешними метриками, чтобы они могли помогать при прогнозировании значений внешних метрик.

Метрики качества в использовании измеряют, в какой степени продукт удовлетворяет потребности конкретных пользователей в достижении заданных целей с результативностью, продуктивностью и удовлетворением в заданном контексте использования. При этом результативность подразумевает точность и полноту достижения определенных целей пользователями при применении ПС; продуктивность соответствует соотношению израсходованных ресурсов и результативности при эксплуатации ПС, а удовлетворенность – психологическое отношение к качеству использования продукта. Эта метрика не входит в число шести базовых характеристик ПС, регламентируемых стандартом ИСО 9126, однако рекомендуется для интегральной оценки результатов функционирования комплексов программ.

Оценивание качества в использовании должно подтверждать его для определенных сценариев и задач, оно составляет полный объединенный эффект характеристик качества ПС для пользователя. **Качество в использовании** – это восприятие пользователем качества системы, содержащей ПС, и оно измеряется скорее в терминах результатов использования комплекса программ, чем собственных внутренних свойств ПС. Связь качества в использовании с другими характеристиками качества ПС зависит от типа пользователя, так, например, для конечного пользователя качество в использовании обуславливают, в основном, характеристики функциональных возможностей, надежности, практичности и эффективности, а для персонала сопровождения ПС качество в использовании определяет сопровождаемость. На качество в использовании могут влиять любые характеристики качества, и это понятие шире, чем практичность, которая связана с простотой использования и привлекательностью. Качество в использовании, в той или иной степени, характеризуется сложностью применения комплекса программ, которую можно описать трудоемкостью использования с требуемой результативностью. Многие характеристики и субхарактеристики ПС обобщенно отражаются неявными технико-экономическими показателями, которые

поддерживают функциональную пригодность конкретного ПС. Однако их измерение и оценка влияния на показатели качества, представляет сложную проблему.

Контрольные вопросы

1. Как определяется понятие «качество» государственным и международным стандартами?
2. Какие способы получения информации о ПС приведены в стандарте ГОСТ 28195-89?
3. Какой стандарт необходимо применить для оценки качества ПС, если необходимо оценить уровень автоматизации ПС?
4. Дайте определение фактора надёжность ПС и перечислите его критерии качества согласно ГОСТ 28195-89.
5. Чем обусловлена объективная необходимость повышения качества продукции и программных систем, в том числе, в современных условиях?

Практическая работа №7. Основные понятия сертификации. Сертификация ПО.

Цель: Изучить основные понятия сертификации. Сертификация ПО.

Сертификации в переводе с латыни означает «сделано верно». Для того чтобы убедиться в том, что продукт «сделан верно», надо знать, каким требованиям он должен соответствовать и каким образом возможно получить достоверные доказательства этого соответствия. Общеизвестным способом такого доказательства служит **сертификация соответствия**.

Термин «соответствие», указывает, что это процедура, даёт уверенность в том, что продукция (процесс, услуга) соответствуют заданным требованиям.

К объектам сертификации относятся продукция, услуги, работы, системы качества, персонал, рабочие места и пр.

В сертификации продукции, услуг и иных объектов (далее – продукция) участвуют первая, вторая, третья стороны.

Третья сторона – лицо или орган, признаваемые независимыми от участвующих сторон в рассматриваемом вопросе.

Участвующие стороны представляют собой, как правило, интересы поставщиков (первая сторона) и покупателей (вторая сторона).

Сертификация может иметь обязательный и добровольный характер.

Перечни продукции, подлежащей обязательной сертификации, утверждаются Правительством Российской Федерации.

Сертификация продукции (далее – сертификация) – процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям.

Система сертификации – совокупность участников сертификации, осуществляющих сертификацию по правилам, установленным в этой системе.

Систему сертификации составляют: центральный орган, который управляет системой, проводит надзор за её деятельностью и может передавать право на проведение сертификации другим органам; правила и порядок проведения сертификации; нормативные документы, на соответствие которым осуществляется сертификация; процедура (схемы) сертификации; порядок инспекционного контроля. Системы

сертификации могут действовать на национальном, региональном и международном уровнях. Если система сертификации занимается доказательством соответствия определённого вида продукции (процесса, услуг) – это система сертификации однородной продукции, которая в своей практике применяет стандарты, правила и процедуру, относящиеся именно к данной продукции.

Сертификат соответствия (далее сертификат) – документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.

Декларация о соответствии – документ в котором изготовитель (продавец, исполнитель) удостоверяет, что поставляемая (продаваемая) им продукция соответствует установленным требованиям.

Таким образом, *подтверждение соответствия проводится посредством не только сертификата, но и декларации о соответствии*. Перечни продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, утверждаются постановлением Правительства Российской Федерации. Декларация о соответствии имеет юридическую силу наравне с сертификатом.

Знак соответствия – за регистрируемый в установленном порядке знак, которым по правилам данной системы сертификации подтверждается соответствие маркированной им продукции установленным требованиям.

Основные цели и принципы сертификации

Сертификация направлена на достижение следующих целей:

- содействие потребителям в компонентном выборе продукции (услуги);
- защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);
- контроль безопасности продукции (услуги, работы), для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- подтверждение показателей качества продукции, работы), заявленных изготовителем (исполнителем);
- создание условий для деятельности организации и предпринимателей на едином товарном рынке России, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле.

При проведении сертификации необходимо руководствоваться следующими принципами.

1. Законодательная основа сертификации. (Деятельность по сертификации в РФ основана на Законах РФ «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей» и других нормативных актах).

2. Открытость системы сертификации. (В работах по сертификации участвуют предприятия, учреждения, организации независимо от форм собственности (в том числе других стран), признающие и выполняющие её правила).

3. Гармонизация правил рекомендаций по сертификации с международными нормами и правилами. (Гармонизация является условием признания сертификатов и знаков соответствия за рубежом, тесного взаимодействия с международными, региональными и национальными системами сертификации других стран).

4. Открытость и закрытость информации. (При сертификации должно осуществляться информирование всех её участников – изготовителей, потребителей, органов по сертификации, а также всех других заинтересованных сторон – общественных организаций, предприятий, отдельных лиц – о правилах и результатах

сертификации. С другой стороны, при сертификации должна соблюдаться конфиденциальность информации, составляющей коммерческую тайну). Обязательная и добровольная сертификация

В соответствии с Законом РФ «О сертификации продукции и услуг» сертификация может иметь обязательный или добровольный характер.

Обязательная сертификация – подтверждение уполномоченным на то органом соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством.

Наиболее универсальными, т.е. применимыми к большинству товаров и услуг, являются требования: назначения, безопасности, экологичности, надёжности, эргономики, ресурсосбережения, технологичности, эстетичности.

Обязательная сертификация является формой государственного контроля за безопасностью продукции. Её осуществление связано с определёнными обязанностями, налагаемыми на предприятия, в том числе материального характера. Поэтому она может осуществляться лишь в случаях, предусмотренных законодательными актами РФ, т.е. законами и нормативными актами Правительства РФ.

В соответствии с Законом РФ «О защите прав потребителей» перечни товаров (работ, услуг), подлежащих обязательной сертификации, утверждаются Правительством РФ. На основании этих перечней разрабатывается и вводится в действие постановлением Госстандарта России «Номенклатура продукции и услуг (работ) в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрена их обязательная сертификация».

При обязательной сертификации действие сертификата соответствия и знака соответствия распространяется на всей территории РФ.

Организация и проведение работ по обязательной сертификации возлагаются на специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области сертификации – Госстандарт России, а в случаях, предусмотренных законодательными актами РФ в отношении отдельных видов продукции, и на другие федеральные органы исполнительной власти. В России в 1999 г. действовало 16 систем обязательной сертификации. Самая представительная и известная – Система обязательной сертификации ГОСТ Р, образованная и возлагаемая Госстандартом России. В рамках этой системы действуют системы сертификации однородной продукции (пищевой продукции и продовольственного сырья, игрушек, посуды, товаров лёгкой промышленности и др.) и однородных услуг (услуг общественного питания, туристских услуг и услуг гостиниц и др.).

Добровольная сертификация проводится по инициативе юридических или физических лиц на добровольных условиях между заявителем и органом по сертификации в *системах добровольной сертификации*. Допускается проведение добровольной сертификации в системах обязательной сертификации органами по обязательной сертификации. Нормативный документ, на соответствие которому осуществляются испытания при добровольной сертификации, выбирается, как правило, заявителем. Заявителем может быть изготовитель, поставщик, продавец, потребитель продукции. Системы добровольной сертификации чаще всего объединяют изготовителей и потребителей продукции заинтересованных в развитии торговли на основе долгосрочных партнёрских отношений.

В отличие от обязательной сертификации, объекты которой и подтверждение их соответствия связаны с законодательством, добровольная сертификация касается видов продукции (процессов, услуг), не включённых в обязательную номенклатуру и

определяемых заявителем (либо в договорных отношениях). Правила и процедуры системы добровольной сертификации определяются органом по добровольной сертификации. Однако так же, как и в системах обязательной сертификации, они базируются на рекомендациях международных и региональных организаций в этой области. Решение о добровольной сертификации связано с проблемами конкурентоспособности товара, продвижением товаров на рынок (особенно зарубежный); предпочтениями покупателей, всё больше ориентирующихся в своём выборе на сертифицированные изделия. Как правило, развитие добровольной сертификации поддерживается государством. В настоящее время в России преобладает обязательная сертификация, за рубежом добровольная, заинтересованы в добровольной сертификации лишь российские эксперты. По мере ужесточения конкуренции на рынке будет возрастать потребность в добровольной сертификации.

Отличительные признаки обязательной и добровольной сертификации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Отличительные признаки обязательной и добровольной сертификации

Характер сертификации	Основные цели проведения	Основание для проведения	Объекты	Сущность оценки соответствия	Нормативная база
Обязательная	Обеспечение безопасности и экологичности товаров (работ и услуг)	Законодательные акты РФ	Перечни товаров (работ услуг), подлежащие обязательной сертификации, утверждённые постановлением Правительства Российской Федерации	Оценка соответствия обязательным требованиям, предусмотренным соответствующим законом, вводящим обязательную сертификацию	Государственные стандарты, санитарные нормы и правила и другие документы, которые устанавливают обязательные требования к качеству товаров (работ, услуг)
Добровольная	Обеспечение конкурентоспособности	По инициативе	Любые объекты	Оценка соответствия любым требованиям	Стандарты различных категорий, ТУ и другая

	продукции (услуги) предприятия. Реклама продукции (услуги), соответствующей не только требованиям безопасности, но и требованиям, обеспечивающим качество выпускаемой продукции (услуги)	юридических или физических лиц на договорных условиях между заявителем и органом по сертификации		заявителя (по объектам, подлежащим обязательной сертификации, как правило, оценка соответствия требованиям, дополняющим обязательные)	техническая документация, предложенная заявителем.
--	--	--	--	---	--

Участники сертификации

Участниками сертификации являются изготовители и исполнители услуг (первая сторона), заказчики – продавцы (первая либо вторая сторона), а также организации, представляющие третью сторону - органы по сертификации, испытательные лаборатории (центры), специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти.

Основные участники – заявители, органы по сертификации (ОС) и испытательные лаборатории (ИЛ). Именно они участвуют в процедуре сертификации каждого конкретного объекта на всех этапах этой процедуры.

Изготовители (продавцы, исполнители) при проведении сертификации обязаны:

- реализовать продукцию, исполнять услуги только при наличии сертификата, выданного или признанного уполномоченным на то органом или декларации о соответствии (принятой в установленном порядке);
- обеспечивать соответствие реализуемой продукции (услуги) требованиям НД, на соответствие которым она была сертифицирована, и маркирование её знаком соответствия;
- указывать в сопроводительной технической документации сведения о сертификате или декларации о соответствии и НД, которым она должна соответствовать и обеспечивать доведение этой информации до потребителя (покупателя, заказчика);
- обеспечивать беспрепятственное выполнение своих полномочий должностным лицам, осуществляющим контроль за сертифицированной продукцией (услугой);
- приостанавливать или сокращать реализацию продукции (предоставление услуги): если она не отвечает требованиям НД; после истечения срока действия или отмены решением ОС; по истечении срока действия декларации о соответствии; по истечении срока годности или срока службы продукции;
- извещать ОС о тех изменениях, которые влияют на характеристики, проверяемые при сертификации.

Орган по сертификации выполняет следующие функции:

- сертифицирует продукцию (услуги), выдаёт сертификаты и лицензии на применение знака соответствия;
- осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (услугой);

- приостанавливает либо отменяет действие выданных им сертификатов;
- предоставляет заявителю необходимую информацию.

ОС несёт ответственность за обоснованность и правильность выдачи сертификата соответствия, за соблюдение правил сертификации.

Аккредитованные испытательные лаборатории (ИЛ) осуществляют испытания конкретной продукции или конкретные виды испытаний и выдают протоколы испытаний для целей сертификации.

ИЛ несёт ответственность за соответствие проведённых ею сертификационных испытаний требованиями НД, а также за достоверность и объективность результатов.

Если орган по сертификации аккредитован как ИЛ, то его именуют сертификационным центром.

Правовые основы сертификации

Закон «О защите прав потребителей»

Сертификация в России организуется и проводится в соответствии с общегосударственными законами РФ: «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О стандартизации», а также с законами РФ, относящимися к определённым отраслям: «О ветеринарии», «О пожарной безопасности», «О санитарноэпидемиологическом благополучии населения», иными правовыми актами Российской Федерации, направленными на решение отдельных социально-экономических задач.

Закон «О защите прав потребителей», принятый в 1992г., установил ряд принципиально новых положений: закрепил права потребителей – право на безопасность товаров, работ, услуг для жизни и здоровья; право на надлежащее качество приобретаемых товаров, выполняемых работ и оказываемых услуг; право на возмещение ущерба и судебную защиту прав и интересов потребителя; предусмотрел механизм защиты потребителей, права которых нарушены при продаже недоброкачественных товаров либо при ненадлежащем выполнении работ оказании услуг.

Все законодательные акты, действующие на территории РФ, приведены в соответствии с Законом «О защите прав потребителей».

На основании отдельных статей закона Правительство РФ утверждает разного рода подзаконные акты, правила по договорам купли-продажи, по продаже отдельных видов товаров, выполнению отдельных видов работ и т.д.

В целях обеспечения безопасности товаров (работ, услуг) Закон «О защите прав потребителей» вводит обязательную сертификацию, Сертификация подтверждает соответствие качества товара **обязательным требованиям государственных стандартов**.

На основании Закона обязательной сертификации подлежат:

- товары (работы, услуги), на которые в законодательных актах, государственных стандартах установлены требования, направленные на обеспечение безопасности жизни, здоровья потребителей и охраны окружающей среды, а также на предотвращение причинения вреда имуществу потребителей;
- средства, обеспечивающие безопасность жизни и здоровья потребителей.

Партия товара, реализуемого через розничную торговую сеть, или каждая единица товара должна сопровождаться **сертификатом соответствия**, который продавец **обязан** предъявить покупателю по его требованию.

Реализация товаров (в том числе импортных), выполнение работ и оказание услуг без сертификата соответствия, подтверждающего их соответствие обязательным требованиям стандартов безопасности, Законом запрещена. Товары могут сопровождаться сертификатом,

выданным национальными органами по сертификации, а также *зарубежными сертификатами, признанными в России.*

На товарах, прошедших сертификацию и удостоверяемых сертификатом (или на сопроводительной документации, на таре или упаковке), должен быть знак соответствия, установленный государственным стандартом. Ответственность за наличие сертификата и знака соответствия несёт продавец (изготовитель).

В первоначальной редакции Закон действовал четыре года. Но практика показала, что не все его статьи позволяют однозначно толковать их содержание. В 1996г. был принят Федеральный закон «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» и Кодекс РСФСР об административных правонарушениях». Ряд изменений коснулся непосредственно вопросов обязательной сертификации.

Так, в новой редакции уточняется сущность понятия «потребитель» которое трактуется как «гражданин, имеющий намерение заказать или приобрести либо заказывающий, приобретающих или использующий товары (работы, услуги) исключительно для личных «бытовых» нужд, не связанных с извлечением прибыли». Таким образом, к числу потребителей Закон не относит индивидуальных предпринимателей, приобретающих товар для своей деятельности, связанной с извлечением прибыли. Однако, предпринимателю не запрещено обращаться в Общество по защите прав потребителей с жалобами на качество товара.

Закон предусматривает систему мер, предотвращающих поступление в продажу товаров, в отношении которых известны факты причинения вреда человеку и окружающей среде, не смотря на соблюдение потребителем правил пользования, хранения и транспортировки. При поступлении сигналов от обществ по защите прав потребителей, государственных и общественных организаций, судебных органов Закон обязывает изготовителя приостановит производство (реализацию) товаров, работ, услуг и устранить причины, вызывающие не соответствие. Закон определяет и другие меры.

Чтобы иметь возможность защитить свои права в случае их нарушения, потребитель обязательно должен располагать информацией об изготовителе, поэтому Закон «О защите прав потребителей» предусматривает право потребителя на информацию о предприятии – изготовителе товара, продавце товара, а также предпринимателе, который производит и продаёт товар.

Некоторые сведения об изготовителе потребитель может почерпнуть из торговых марок, товарных знаков. Товарные знаки крупнейших фирм всегда обеспечивают доверие покупателей к их продукции, основанное не на наличии сертификата соответствия, а на высоком и стабильном качестве, которое гарантируется высокоэффективными системами управления качеством продукции на предприятиях этих фирм.

Сертификат соответствия вправе потребовать от изготовителя и продавца покупатель, что рассматривается законом «О защите прав потребителей» как гарантия права на безопасность потребляемых товаров. Безопасность изделий, процессов, услуг, определяемая Законом, как основной аспект сертификации, характеризуется конкретными параметрами и требованиями к ним.

В этой связи законом усилена государственная защита прав потребителей путём расширения полномочий таких федеральных органов управления, как: Министерство РФ по антимонопольной политике и поддержке предпринимательства, Госстандарт РФ, Минздрав РФ и др. Они получили право в пределах своей компетенции:

- осуществлять контроль за соблюдением изготовителями (продавцами) требований к безопасности продукции (работ, услуг);

- требовать устранения недостатков или снимать подобные товары с производства, запрещать реализацию продукции и услуг, предписывать прекращение работ;
- предписывать запрещение реализации товаров с истекшим сроком годности, а также при отсутствии достоверной информации о них.

За нарушение правил сертификации органами по сертификации, испытательными лабораториями (центрами) установлен штраф в размере двукратной стоимости работ по сертификации. Если же товары реализуются с нарушениями правил по сертификации, то штрафом облагаются изготовители (продавцы) в размере стоимости реализованных товаров. Ответственность за подобные нарушения несут также и руководители предприятий-изготовителей и органов по сертификации. Обязанности по координации деятельности федеральных органов, осуществляющих контроль за безопасностью товаров, Закон возлагает на Госстандарт РФ.

В области сертификации Законом определены следующие обязанности Госстандарта РФ:

- определение порядка сертификации и номенклатуры товаров (работ, услуг), подлежащих обязательной сертификации;
 - аккредитация органов по сертификации контрольных видов товаров (работ, услуг) и испытательных лабораторий (центров), а также предоставление права проведения аккредитации другим юридическим лицам;
 - осуществление контроля за правильностью проведения сертификации;
 - введение Государственного реестра сертифицированных товаров,
- аккредитованных органов по сертификации и испытательных лабораторий;
- принятие решений о признании сертификатов, выданных зарубежными и международными организациями;
 - представление России во взаимодействиях с зарубежными странами и в международных организациях по вопросам сертификации.

В более широком аспекте правовые основы сертификации обеспечивает Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».

Закон «О сертификации продукции и услуг»

Закон «О сертификации продукции и услуг» был принят в 1993г., в новой редакции – в 1995г., а в 1998г. вступил в силу Федеральный закон «О внесении изменений и дополнений» в Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг», содержащий новые положения касающиеся различных аспектов сертификации.

Новые изменения и дополнения создают законодательную основу для более глубокой гармонизации российских систем сертификации с международными правилами и нормами, что необходимо для выполнения требований «Всемирной торговой организации» (ВТО).

Принята новая редакция определения термина «сертификация» с учётом Руководства 2 ИСО/МЭК от 1996г.: сертификация – это деятельность по подтверждению соответствия установленным требованиям независимой от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организации. Соответствие удостоверяется в письменной форме, т.е. документом. Таким документом является сертификат соответствия.

Дополнение устанавливает, что «при обязательной сертификации действие сертификата соответствия и знака соответствия распространяется на всей территории Российской Федерации». Такое уточнение вызвано незаконной практикой субъектов РФ, которые принимали нормативные акты, обязывающие поставщиков товаров проводить

повторную сертификацию, если сертификат соответствия был получен ими в другом регионе России.

Закон однозначно трактует право на создание системы сертификации: «система сертификации создаётся государственными органами управления, предприятиями, учреждениями и организациями и представляет собой совокупность участников сертификации», которые проводят сертификацию по тем правилам и в том порядке, как это принято в данной системе и в соответствии с положениями Закона «О сертификации продукции и услуг». В Законе установлены общие положения о сертификате и знаке соответствия, об обязанностях Госстандарта РФ по разработке правил их регистрации и применения.

Закон предусматривает, что система сертификации может создаваться только юридическими лицами. Форма собственности юридического лица и организационная форма не регламентируются.

Согласно Закону к участникам сертификации могут быть отнесены: государственные органы; организации, которые создают систему сертификации; испытательные лаборатории; центральные органы системы сертификации, определяемые в необходимых случаях для организации и координации работ в системах сертификации однородной продукции; а также изготовители (продавцы) и потребители (могут привлекаться представители обществ по защите прав потребителей).

В законе уточняется право участия в обязательной сертификации организаций независимо от их «организационно-правовых форм и форм собственности, если они не являются изготовителями (продавцами, исполнителями) и потребителями (покупателями) сертифицируемой ими продукции, при условии их аккредитации в установленном порядке и наличии лицензии на проведение работ по обязательной сертификации».

Пересмотрены положения статей Закона, касающихся аккредитации. Теперь право аккредитации предоставлено не только Госстандарту, но и другим федеральным органам исполнительной власти, на которые законодательными актами РФ возложена организация обязательной сертификации. В их обязанности вменяется не только проверка компетентности, но выявление независимости от изготовителей, продавцов, потребителей. Лицензия должна выдаваться только после получения аккредитуемой организацией аттестата аккредитации.

Таким образом, новая редакция указанного положения приведена в полное соответствие с требованиями документа Европейской Комиссии Генерального Директората III «Перечень мероприятий, которые должны быть приняты Российской Федерацией».

Формы обязательной сертификации устанавливает Госстандарт либо другие уполномоченные на то органы, причём все они ***должны учитывать сложившуюся зарубежную и международную практику.***

Закон установил положение, касающееся рекламной деятельности: запрещается рекламирование товара, если он подлежит обязательной сертификации, но не имеет сертификата соответствия.

Существенные изменения внесены в положения Закона, относящиеся к добровольной сертификации. Отмечены ограничения, которые запрещали добровольную сертификацию продукции, если она подлежала обязательной сертификации. Отменено положение, которое предусматривало проведение добровольной сертификации только тем требованиям к товару, которые не отнесены к обязательным. Добровольная сертификация проводится на условиях договора между заявителем и органом по сертификации по инициативе заявителя.

Цель добровольной сертификации - подтверждение соответствия продукции требованиям стандартов, технических условий, рецептур и других документов, определяемых заявителем.

Однако Закон предусматривает, что добровольная сертификация продукции, подлежащей обязательной сертификации, не заменяет обязательную сертификацию этой продукции. Таким образом, если даже изготовитель осуществил добровольную сертификацию на соответствие тем показателям, которые являются аспектом обязательной сертификации, он всё равно обязан провести обязательную сертификацию.

Весьма важным дополнением к Закону о сертификации продукции и услуг является подтверждение соответствия:

«Подтверждение соответствия может также проводится посредством принятия изготовителем (продавцом, исполнителем) декларации о соответствии. **Декларация о соответствии** является документом, в котором изготовитель (продавец, исполнитель) удостоверяет, что поставляемая (продаваемая) им продукция соответствует требованиям. Перечни продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, требования к декларации о соответствии и порядок её принятия утверждаются Правительством Российской Федерации.

Декларация о соответствии, принятая в установленном порядке, регистрируется в органе по сертификации и имеет юридическую силу наравне с сертификатом».

Принятое дополнение соответствует требованиям по присоединению России к ВТО, положениям ГАТТ и зарубежной практике подтверждения соответствия согласно Руководству 2 ИСО/МЭК.

Организационно-методические принципы сертификации

Правила сертификации

В качестве органа по сертификации (ОС) или испытательных лабораторий (ИЛ) допускаются организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, если они не являются изготовителями (продавцами, исполнителями) и потребителями (покупателями сертифицированной ими продукции), при условии их аккредитации в установленном порядке и наличии лицензии на проведение работ по сертификации.

Аккредитацию ОС и ИЛ организует и осуществляет Госстандарт России, федеральные органы исполнительной власти в пределах своей компетенции на основе результатов их аттестации, как правило, комиссиями. Результаты аккредитации оформляют аттестатом аккредитации.

Если в системе аккредитации несколько ОС одной и той же продукции (услуги), то заявитель в праве провести сертификации в любом из них.

Сертификация отечественной и импортируемой продукции проводится по одним и тем же правилам.

Сертификаты и аттестаты аккредитации в системах обязательной сертификации вступают в силу с даты их регистрации в Государственном Реестре.

Государственный реестр содержит сведения о ЦОС, ОС, ИЛ, утверждённых системах сертификации однородной продукции (группы услуг), знаках соответствия, Аттестованных экспертах, документах, содержащих правила и рекомендации по сертификации.

Официальным языком является русский. Все документы (заявки, протоколы, акты, аттестаты, сертификаты и т.п.) оформляются на русском языке.

При возникновении спорных вопросов в деятельности участников сертификации заинтересованная сторона может подавать апелляцию в ОС, ЦОС, Госстандарт России,

другие федеральные органы, проводящие работы по сертификации. Указанные органы рассматривают вопросы, связанные с деятельностью участников работ по сертификации, применению знаков соответствия, выдачи и отмены сертификатов и аттестатов аккредитации. Сертификация проводится по схемам, установленным системами сертификации однородной продукции или группы услуг.

Схемы сертификации продукции

Схема сертификации – определённая совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям (таблица 2).

Таблица 2- Схемы сертификации

Номер схемы	Испытания в аккредитованных испытательных лабораториях и другие способы доказательства соответствия	Проверка производства (системы качества)	Инспекционный контроль сертифицированной продукции (системы качества, производства)
1	Испытания типа	-	-
1a	Испытания типа	Анализ состояния производства	-
2	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у продавца
2a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца. Анализ состояния производства
3	Испытания типа	-	Испытание образцов, взятых у изготовителя
3a	Испытание типа	Анализ состояния производства	Испытание образцов, взятых у изготовителя. Анализ состояния производства
4	Испытание типа	-	Испытания образцов, взятых у продавца. Испытание образцов, взятых у изготовителя
4a	Испытание типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца. Испытание образцов, взятых у изготовителя. Анализ состояния производства

5	Испытания типа	Сертификация производства или сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества (производства). Испытания образцов взятых у продавца и (или) у изготовителя
6	Рассмотрение декларации соответствия (с прилагаемыми документами)	Сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества
7	Испытание партии	-	-
8	Испытание каждого образца	-	-
9	Рассмотрение декларации о соответствии(с прилагаемыми документами)	-	-
9а	Рассмотрение декларации о соответствии(с прилагаемыми документами)	Анализ состояния производства	-
10	Рассмотрение декларации о соответствии(с прилагаемыми документами)		Испытание образцов, взятых у изготовителя и у продавца
10а	Рассмотрение декларации о соответствии(с прилагаемыми документами)	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя и у продавца. Анализ состояния производства

Из таблицы видно, что в качестве способов доказывания используют: 1) испытание, 2) проверку производства, 3) инспекционный контроль, 4) рассмотрение декларации о соответствии (с прилагаемыми документами).

Один или совокупность нескольких способов доказательства определяют содержание схемы определённого номера.

В схемах 1-5 производится испытание типа, т.е. одного или нескольких образцов, являющихся её типовыми представителями. Испытание в схеме 7 - это уже контроль качества партии путём испытания средней пробы (выборки), отбираемой от партии путём испытания средней пробы (выборки), отбираемой от партии с использованием метода статистического контроля. В схеме 8 испытанию подвергается каждая единица продукции. Таким образом,

жесткость испытаний, а значит, надёжность и стоимость испытаний возрастают по направлению 1-7-8.

Второй способ доказательства - проверка производства применяется тогда, когда для объективной оценки качества недостаточно испытаний, а необходим анализ технологического процесса для оценки стабильности качества продукции. Для оценки производства скоропортящейся продукции этот способ доказательства является главным (схема 6), так как сроки годности продукции меньше времени, необходимого для организации и проведения испытаний в ИЛ.

Проверка производства проходит также с различным уровнем жесткости. При проверке в форме «анализ состояния производства» (схемы 1а, 2а, 4а, 9а, 10а) проверяется два элемента качества. Предусмотренные ГОСТ Р ИСО 9001 – 96. В схеме 5, предусматривающей **сертификацию производства**, проверяются 10 элементов качества. При сертификации системы качества (схемы 5,6) проверяются 20 элементов, причём проверку производства имеют право проводить эксперты, аккредитованные в области проверки систем качества.

Таким образом, жесткость проверки производства, а значит, надёжность проверки стабильности качества будет наиболее высокой при сертификации системы качества.

Инспекционный контроль (ИК) предусмотрен в большинстве схем. Его проводят после выдачи сертификата. Он может проводиться в форме испытания образцов (схемы 2, 2а, 3, 3а, 4, 4а) либо в форме контроля сертифицированной системы качества (производства). В последнем случае порядок ИК регламентирован ГОСТ Р 40.005, касающимся сертифицированных систем качества (производства).

Рассмотрение декларации о соответствии (рисунок 1) - это способ доказательства, который представляет первая сторона-изготовитель. Этот способ введён недавно и заимствован из практики сертификации в ЕС. Он заключается в том, что руководитель предприятия представляет в ОС заявление-декларацию, прилагая к последнему протоколы испытаний, а также информацию об организации на предприятии контроля качества продукции.

Схемы 1-6 и 9а-10а применяются при сертификации серийно выпускаемой продукции, схемы 7,8,9 – при сертификации выпущенной партии или единичного экземпляра. Схему 1 рекомендуется использовать при ограниченном объёме реализации и выпуска продукции. Как видно, вышеуказанные рекомендации даны, исходя из такого критерия, как объём производства продукции. Другой критерий - требования к качеству. Так, схемы 1а, 2а, 3а, 4а, 9а и 10а рекомендуется применять (вместо соответствующих схем 1, 2, 3, 9 и 10), если у ОС нет информации о возможности изготовителя данной продукции обеспечить стабильность её характеристик, подтверждённых испытаниями. Схема 5 является наиболее жесткой. Её применяют в случае, если установлены повышенные требования к стабильности характеристик выпускаемой продукции (потенциально опасные изделия техники, продукция на экспорт).

Схемы 3а, 4а, и 5 используют также при проведении работ по добровольной сертификации продукции на соответствие требованиям государственных стандартов.

Схемы 9-10а введены недавно. С введением подобных схем российская система сертификации ещё больше приблизилась к европейской системе качества. Если полученные вне сертификации документы прямо или косвенно подтверждают соответствие продукции установленным требованиям, то ОС может выдать поставщику сертификат соответствия на основании этих документов и декларации о соответствии.

Безусловно, важным критерием выбора схемы является специфика продукции.

Схемы сертификации устанавливаются в системах (правилах) сертификации однородной продукции. Конкретную схему определяет ОС или заявитель.

При наличии у изготовителя сертификата на систему качества ему достаточно представить на конкретную продукцию декларацию о соответствии (рисунок 1).

Порядок проведения сертификации продукции

Сертификация продукции проходит по следующим основным этапам:

- подача заявки на сертификацию;
- рассмотрение и принятие решения по заявке;
- отбор, идентификация образцов и их испытания;
- проверка производства (если предусмотрена схемой сертификации);
- анализ полученных результатов, принятие решения о возможности выдачи сертификата;
- выдача сертификата и лицензии (разрешения) на применение знака соответствия;
- инспекционный контроль за сертифицированной продукцией в соответствии со схемой сертификации.

При сертификации по отдельным схемам некоторые этапы могут не предусматриваться.

Рассмотрим содержание каждого этапа.

1. Для проведения сертификации заявитель направляет заявку в соответствующий ОС. При наличии нескольких ОС по сертификации данной продукции заявитель вправе направить заявку в любой из них.

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСВИИ

наименование организации-изготовителя, продавца (далее заявителя)

код ОКПО или номер регистрационного документа индивидуального предпринимателя

Юридический адрес _____

Телефон _____ Факс _____ Телекс _____ в

лице _____

фамилия, имя, отчество организации (продавца)

_____ заявляет,

что продукция _____

тип, марка, КОД ОК 005 (ОКП) и (или) ТИ ВЭД СНГ

выпускаемая по _____

наименование и обозначение	

документация изготовителя (стандарт, ТУ, КД, образец-эталон)	

серийный выпуск, или партия определённого размера, или единица продукции	
соответствует требованиям _____	
наименование и обозначение	

нормативного документа, номера пунктов Дополнительные	
сведения _____	
документа подтверждающие соответствие продукции	

требованиям нормативных документов Руководитель	
организации _____	
подпись	инициалы фамилия

М. П,

Дата

Рисунок 1 – Форма декларации о соответствии (как способа доказательства соответствия в отдельных схемах сертификации).

Напомним, что заявителем может быть любое юридическое лицо (или индивидуальный предприниматель), представляющее продукцию на сертификацию, признающие правила системы сертификации и обязывающееся оплатить расходы на её проведение.

При обязательной сертификации по схеме с использованием декларации о соответствии заявитель подаёт в ОС вместе с заявкой и декларацию о соответствии.

2.ОС рассматривает заявку и (не позднее 15 дней) сообщает заявителю решение. В решении содержатся все основные условия сертификации, в частности: схема сертификации (если заявитель сам её предложил); перечень необходимых документов, перечень аккредитованных ИЛ; перечень органов, которые могут провести сертификацию производства или системы качества (если это предусмотрено схемой сертификации). Выбор конкретной ИЛ, ОС для сертификации системы качества (производства) осуществляет заявитель.

В соответствии с «Положением о системе сертификации ГОСТ Р» к сертификации допускается продукция, пригодная для использования по назначению, имеющая необходимую маркировку и техническую документацию, содержащую информацию о продукции в соответствии с законодательством РФ (по товарам – в соответствии с Законом РФ «О защите прав потребителей»).

3. Отбор образцов для испытаний осуществляет, как правило, ИЛ. Испытания проводят на образцах, конструкция, состав и технология изготовления которых должны быть такими же, как у продукции, поставляемой потребителю (заказчику).

Количество образцов, порядок их отбора и хранения устанавливаются в соответствии с НД или организационно-методическими документами по сертификации.

Осуществляемая на данном этапе идентификация должна подтвердить подлинность продукции, в частности соответствие наименованию, номеру партии, указанному на маркировке.

Испытания проводятся в ИЛ, аккредитованных на право проведения тех испытаний, которые предусмотрены в НД, используемых при сертификации данной продукции. Протоколы испытаний представляются заявителю и в ОС. Копии протоколов испытаний и испытанные образцы подлежат хранению в течение срока действия сертификата.

4. В зависимости от схемы сертификации могут производиться анализ состояния производства (схемы 2а, 4а, 9а, 10а), сертификация производства и системы качества (схемы 5 и 6).

5. ОС после анализа протоколов испытаний, проверки производства осуществляет оценку соответствия продукции установленным требованиям. В случае положительных результатов ОС оформляет сертификат и регистрирует его. Сертификат действителен только при наличии регистрационного номера. При обязательной сертификации сертификат выдаётся, если продукция соответствует всем требованиям всех НД, установленных для данной продукции. Обязательной составной частью сертификата соответствия является сертификат пожарной безопасности.

Поскольку проверка подлинности и правильности заполнения сертификата является одной из форм входного контроля качества продукции, поступающей в организации сферы услуг (магазины, предприятия общепита и пр.), то коммерческие работники должны знать требования к форме сертификата соответствия и правила его заполнения (рисунок 2).

При отрицательных результатах обязательной сертификации выпускаемой продукции ОС должен уведомить об этом соответствующий территориальный орган государственного контроля и надзора по месту расположения изготовителя (продавца, исполнителя работ и услуг) для принятия необходимых мер по предупреждению реализации данной продукции или выполнения работ (оказания услуг).

Срок действия сертификата устанавливает ОС, но не более чем на три года. Действие сертификата на партию продукции, имеющей срок годности, должно распространяться на срок не более срока годности продукции.

Для серийно выпускаемой продукции, реализуемой изготовителем в течение срока действия сертификата, последний действителен при её поставке, продаже в течение срока службы.

В сопроводительной технической документации, прилагаемой к сертифицированной продукции (Руководство по эксплуатации, паспорт, этикетка и др.), а также в товарносопроводительной документации делается запись о проведённой сертификации (номере сертификата, сроке его действия, органе, его выдавшем).

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСВИЯ

(3) ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ	(1) №	(2) Срок действия с	по
(4) ПРОДУКЦИЯ			
(6) СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ (5)			
НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ			
(8) ИЗГОТОВИТЕЛЬ	(7)		

код ОК 005(ОКП):

код ТН ВЭД СНГ:

Рисунок 2 – Форма сертификата соответствия при

Сам знак представляет сочетание РСТ и означает аббревиатуру названия стандарта – Р [оссийский] СТ [андарт] . Он указывает на национальную принадлежность знака соответствия.

Маркирование продукции знаком соответствия осуществляет изготовитель (продавец). Изготовителю (продавцу) право маркирования знаком соответствия предоставляется лицензией, выдаваемой ОС. В лицензии устанавливается обязательство изготовителя (продавца) обеспечить соответствие всей продукции, маркированной знаком соответствия, стандартам и испытанному образцу.

Знак соответствия ставится на изделие и (или) тару, сопроводительную техническую документацию. Знак соответствия наносят на тару при невозможности нанесения его

непосредственно на продукцию (например, для газообразных, жидких и сыпучих материалов и веществ).

Инспекционный контроль (ИК) за сертифицированной продукцией проводится (если это предусмотрено схемой сертификации) в течение всего срока действия сертификата и лицензии не реже одного раза в год в форме периодических и внеплановых проверок, включающих испытания образцов продукции, анализ состояния производства и пр. Цель инспекционного контроля, как это уже указывалось выше, - подтверждение соответствия реализуемой продукции установленным требованиям.

Внеплановые проверки могут проводиться в случаях поступления информации о претензиях к качеству продукции от потребителей, торговых организаций, а также надзорных органов.

Результаты ИК оформляют актом. По результатам ОС может приостановить или отменить действие сертификата и аннулировать лицензию на право применения знака соответствия в случае несоответствия продукции требованиям НД. ИК осуществляют, как правило, ОС, проводящие сертификацию данной продукции.

Практическая работа №8. Цели и преимущества сертификации. Системы сертификации и области их применения. Сертификации и порядок проведения.

Цель: Научиться подбирать схемы сертификации и декларирования соответствия для конкретных видов продукции.

В процессе занятия решаются следующие задачи:

- изучение основных принципов выбора схем сертификации и декларирования соответствия;
- приобретение навыков работы, связанных с выбором схем сертификации и декларирования соответствия.

В соответствии с Рекомендациями по разработке технических регламентов Р.50.1.004–2003 предлагаются следующие схемы обязательного подтверждения соответствия.

Подтверждение соответствия продукции требованиям технических регламентов в рамках установленной формы обязательного подтверждения соответствия осуществляется согласно схемам обязательного подтверждения соответствия (далее – схемы), каждая из которых представляет собой полный набор операций и условий их выполнения участниками подтверждения соответствия.

Схемы могут включать одну или несколько операций, результаты которых необходимы для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям, в том числе:

- испытания (типовых образцов, партий или единиц продукции);
 - сертификацию системы качества (на стадиях проектирования и производства, только производства или при окончательном контроле и испытаниях);
- инспекционный контроль.

Схемы в техническом регламенте на конкретные виды продукции рекомендуется выбирать 20

из числа описанных в рекомендациях таким образом, чтобы выбранные схемы не были излишне обременительными в сравнении с целями технического регламента. При этом в

техническом регламенте на продукцию, подпадающую по наименованию под соответствующую европейскую директиву, желательно брать за основу схемы, близкие к процедурам оценки соответствия, установленным в этой директиве.

В техническом регламенте рекомендуется по возможности устанавливать для одной и той же продукции несколько схем, равнозначных по степени доказательности». Это позволит заявителю выбрать наиболее приемлемую для него схему (см. п. 1 ст. 28 ФЗ «О техническом регулировании»).

В техническом регламенте можно устанавливать дополнительные требования по сравнению с соответствующей схемой, приведенной в настоящих рекомендациях, если этого требуют особые условия, например специфика продукции, сектор рынка.

Схемы обязательного подтверждения соответствия согласно статьям 24 и 25 Федерального закона «О техническом регулировании» подразделяются на два вида: - схемы декларирования; - схемы сертификации.

Рекомендуемый состав схем декларирования приведен в таблице 3, а схем сертификации — в таблице 4.

Таблица 3—Схемы декларирования соответствия

Обозначение схемы по настоящим рекомендациям	Содержание схемы и ее исполнители	Обозначение европейского модуля, близкого к схеме
1д	<i>Заявитель</i> Приводит собственные доказательства соответствия в техническом файле. Принимает декларацию о соответствии	А
2д	<i>Аккредитованная испытательная лаборатория</i> Проводит испытания типового образца продукции <i>Заявитель</i> Принимает декларацию о соответствии	С
3д	<i>Орган по сертификации</i> Сертифицирует систему качества на стадии производства <i>Аккредитованная испытательная лаборатория</i> Проводит испытания типового образца продукции <i>Заявитель</i> Принимает декларацию о соответствии <i>Орган по сертификации</i> Осуществляет инспекционный контроль за системой качества	Д
4д	<i>Орган по сертификации</i> Сертифицирует систему качества на этапах контроля и испытаний <i>Аккредитованная испытательная лаборатория</i> Проводит испытания типового образца продукции <i>Заявитель</i> Принимает декларацию о соответствии <i>Орган по сертификации</i>	Е

5д	Аккредитованная испытательная лаборатория инспекционный контроль за Проводит системой F испытания партии выпускаемой продукции	Осуществляет выборочные
	Заявитель Принимает декларацию о соответствии	
6д	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания каждой единицы продукции Заявитель	G
7д	Орган по сертификации Принимает декларацию о соответствииСертифицирует систему качества Н на стадиях проектирования и производства	

Заявитель
Проводит испытания образца продукции Принимает
декларацию о соответствии
Орган по сертификации
Осуществляет инспекционный контроль за системой

Таблица 4—Схемы сертификации

Обозначение схемы по настоящим рекомендациям	Содержание схемы и ее исполнители	Обозначение европейского модуля, близкого к схеме
1с	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания типового образца продукции Аккредитованный орган по сертификации Выдает заявителю сертификат соответствия	1

2с Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит 1а
испытания типового образца продукции
Аккредитованный орган по сертификации Проводит
анализ состояния производства. Выдает заявителю
сертификат соответствия

3с Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит 2,3,4 испытания типового
образца продукции
Аккредитованный орган по сертификации Выдает
заявителю сертификат соответствия Осуществляет
инспекционный контроль за сертифицированной
продукцией (испытания образцов продукции)

4с Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит 2а, 3а, 4а испытания типового
образца продукции
Аккредитованный орган по сертификации Проводит
анализ состояния производства. Выдает заявителю

5с	сертификат соответствия. Осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (испытания образцов) <i>Аккредитованная испытательная лаборатория</i> Проводит 5 испытания типового образца продукции	
6с	<i>Аккредитованный орган по сертификации</i> Проводит сертификацию системы качества или производства. Выдает заявителю сертификат соответствия. Осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (контроль системы качества производства), Проводит 7	
	испытания партии продукции <i>Аккредитованный орган по сертификации</i> Выдает заявителю сертификат соответствия	
7с	<i>Аккредитованная испытательная лаборатория</i> Проводит 8 испытания каждой единицы продукции <i>Аккредитованный орган по сертификации</i> Выдает заявителю сертификат	

Примечание

* Из числа схем сертификации, установленных Изменением № 1 документа «Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации».

Обозначение схем образуется порядковым номером с буквой «д» — для схем декларирования и буквой «с» — для схем сертификации. При этом в схемах декларирования указываются обозначения ближайших по смыслу модулей оценки соответствия, принятых в европейских директивах, а в схемах сертификации — обозначения соответствующих схем, приведенных в Изменении № 1 «Порядка проведения сертификации продукции в Российской Федерации», принятом постановлением Госстандарта России от 25.07.1996 г. № 15 и зарегистрированном Минюстом России 01.08.1996 г., регистрационный № 39.

В схемах декларирования завершающей операцией считается принятие заявителем *декларации о соответствии*, в схемах сертификации — выдача заявителю *сертификата соответствия*.

Заявитель (изготовитель, продавец) на основе декларации о соответствии или сертификата соответствия маркирует продукцию знаком обращения на рынке. Конкретные требования к маркированию знаком обращения на рынке устанавливаются в техническом регламенте на эту продукцию.

Задание 1. Изучить схемы декларирования соответствия и сертификации (прил. Л и М) и ответить на следующие вопросы.

1. На какие виды подразделяются схемы обязательного подтверждения соответствия?
2. В каких случаях выдается декларация о соответствии, а когда сертификат соответствия?
3. Охарактеризуйте схемы декларирования соответствия.
4. Охарактеризуйте схемы сертификации соответствия.
5. Когда, кем и с какой целью проводится инспекционный контроль?

Задание 2. Решение ситуационных задач.

1. Индивидуальный предприниматель заключил долго²⁴ срочный контракт с зарубежной фирмой на поставку мясных консервов. Подберите форму и схему подтверждения соответствия.
2. Изготовитель разработал новый вид продукта – пресервы рыбные с морской капустой «Морячок» и выпустило пробную партию данной продукции на рынок. Подберите и обоснуйте форму и схему подтверждения соответствия.
3. Продовольственная компания «БИК» закупила партию макаронных изделий у завода-изготовителя в Италии. Для реализации данной продукции в РФ представитель компании подал заявку на сертификацию данной продукции. Подберите и обоснуйте форму и схему подтверждения соответствия.
4. Кондитерская фабрика серийно выпускает сахарное печенье, качество которого стабильное. Подберите и обоснуйте форму и схему подтверждения соответствия.
5. Зарубежная фирма поставляет в Россию продукцию, изготовленную предприятием, имеющим сертификат на систему качества. Подберите и обоснуйте форму и схему подтверждения соответствия

Практическая работа №9. Сертификация сложных технических и программных систем. Сертификация информационного и программного обеспечения.

Цель: ознакомление с процедурой разработки и оформления документов сертификации программного продукта.

Правила заполнения бланка сертификата соответствия:

В приложениях 1-2 приведены образцы заявки на сертификацию и Сертификата. В графах сертификата указываются следующие сведения:

Позиция 1 — Наименование и код органа по сертификации, выдавшего сертификат, в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами) и адрес (строчными буквами). Если наименование органа не помещается в одну строку, то допускается адрес писать под обозначенной строкой. В случае если орган использует печать организации, на базе которой он образован, после наименования органа, выдавшего сертификат, в скобках (строчными буквами) указывается наименование этой организации, а адрес — под реквизитом "подпись" позиции 15. Наименование органа (организации) должно быть идентичным наименованию в печати.

Позиция 2 — Регистрационный номер сертификата формируется в соответствии с правилами ведения Государственного реестра.

Позиция 3 — Срок действия сертификата устанавливается органом по сертификации, выдавшим сертификат, по правилам, изложенным в порядке сертификации однородной продукции. При этом дата пишется: число — двумя арабскими цифрами, месяц — прописью, год.

Позиция 4 — Наименование, тип, вид, марка (как правило, прописными буквами) в соответствии с нормативным документом на продукцию; номер технических условий или иного документа, устанавливающего требования к продукции, номер изделия, размер партии, при серийном производстве указать: "серийное производство"; номер накладной (договора, контракта, паспорта и т. д.) — для партии (единичного изделия).

Позиция 5 — Общероссийский классификатор продукции (ОКП). Код продукции (6 старших разрядов) по классификатору продукции.

Позиция 6 — 9-разрядный код продукции по классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (заполняется обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции). Толкование содержания позиции и определение кодов ТНВЭД, анализ классификационных признаков и лексических средств их выражения осуществляются органами Государственного таможенного комитета Российской Федерации.

Позиция 7 - При обязательной сертификации в первой строке указываются свойства, на соответствие которым она проводится, например: "безопасности". Во второй строке — обозначение нормативных документов, на соответствие которым проведена сертификация - Если продукция сертифицирована на все требования нормативного документа (документов), первая строка текстом не дополняется.

Позиция 8 — Если сертификат выдан изготовителю, указывается наименование предприятия-изготовителя. Если сертификат выдан продавцу, подчеркивается слово "продавец", указываются наименование и адрес предприятия, которому выдан данный сертификат, а также, начиная со слова "изготовитель" наименование и адрес предприятия — изготовителя продукции. Наименования и адреса предприятий указываются в соответствии с заявкой.

Позиция 9 - При наличии указываются регистрационный номер в Государственном реестре сертификата системы качества или производства со сроком действия, номер и дата акта (протокола) о проверке производства или другие документы, подтверждающие стабильность производства, например, выданные зарубежной организацией и учтенные органом по сертификации.

Позиция 10 - Строка после слов "Сертификат выдан на основании" не заполняется.

Позиции 11,12,13 — Указываются все документы об испытаниях или сертификации, учтенные органом сертификации при выдаче сертификата в том числе:

1. Протоколы испытаний в аккредитованной лаборатории (поз.11, 12, 13 заполняются в соответствии с графами таблицы).

2.Протоколы испытаний в не аккредитованной испытательной лаборатории (в позиции 13 указываются наименование и дата Решения Госстандарта России о разрешении проведения испытаний в указанной лаборатории).

3.Документы, выданные органами и службами государственных органов управления: Госсанэпиднадзора, Госкомэкологии РФ, государственной ветеринарной службы РФ и другие (в поз. 11 — наименование органа, выдавшего документ, в поз. 12, 13 — реквизиты документов).

4.Документы, выданные зарубежными органами: сертификаты (протоколы испытаний) (в поз. 11 указываются наименование органа и его адрес, в поз. 13 - наименование и дата утверждения сертификата (протокола испытаний), срок действия сертификата).

5.При выдаче сертификата на основании заявления-декларации в поз. 11 и 12 указываются реквизиты заявления-декларации, а также документов, приведенных в декларации.

Позиция 14 — В случае выдачи заявителю лицензии на право маркирования продукции знаком соответствия в данной позиции указывается: "Маркирование продукции производится знаком соответствия по ГОСТ Р 50.460 – 92".

Позиция 15 — Указывается место нанесения знака соответствия на изделии, таре, упаковке либо сопроводительной документации в соответствии с порядком сертификации однородной продукции.

Позиция 16 — Подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, печать органа или организации, на базе которой образован орган, на обеих сторонах сертификата.

Позиция 17 - Дата регистрации в Государственном реестре.

Исправления, подчистки, поправки на сертификате не допускаются.

Результатом выполнения данной работы является оформленные заявка на проведение сертификации продукции в Системе добровольной сертификации и Сертификат соответствия ГОСТ Р на разработанный ПП.

Практическая работа №10. Качество программных средств и его оценка. Основные понятия качества программных средств.

Цель: ознакомление с процедурой составления технологической документации к разработанному программному продукту «Руководство системного программиста» согласно ГОСТ 19.503-79, ГОСТ 19.504-79.

1. Изучить стандарты ГОСТ 19.503-79 и ГОСТ 19.504-79.
2. Определить какой стандарт который необходимо применить.
3. Оформить документацию согласно требованиям ОС ТУСУР 6.1 – 97.

Результатом выполнения данной работы является технологическая документация к разработанному ПП, оформленная в соответствии с ОС ТУСУР 6.1 – 97.

Практическая работа №11. Стандарты, регламентирующие качество программных средств. Модели оценки характеристик качества и надежности. Эмпирические модели надежности.

Цель: ознакомление с процедурой составления пользовательской (эксплуатационной) документации к программному продукту согласно ГОСТ Р ИСО 9127-94.

1. Изучить стандарт ГОСТ Р ИСО 9127-94.
2. Оформить документацию согласно требованиям ОС ТУСУР 6.1 – 97.

Результатом выполнения данной работы является пользовательская документация к разработанному ПП, оформленная в соответствии с ОС ТУСУР 6.1 – 97.

(наименование органа по

сертификации)

(адрес)

З А Я В К А

на проведение сертификации продукции в

Системе добровольной сертификации

1. _____

наименование предприятия-заявителя, код ОКПО или рег № (далее - Заявитель)

Юридический адрес _____

Банковские реквизиты _____

Телефон: _____ Факс: _____ Телекс: _____ в

лице _____

Ф.И.О. руководителя предприятия-заявителя

просит провести добровольную сертификацию продукции

наименование вида продукции

_____ на

соответствие требованиям _____

наименование стандартов и НД

2. Заявитель обязуется:

- выполнять все условия сертификации;
- обеспечивать стабильность сертифицированных характеристик;
- оплатить все расходы по проведению сертификации.

Руководитель предприятия-заявителя _____

подпись, фамилия, инициалы

Главный бухгалтер _____

Подпись, фамилия, инициалы

М.П.

" ____ " _____ 20__ г.

Практическая работа №12. Основные модели оценки надежности ПО. Определение надежности ПС. Показатели надежности ПС. Факторы, определяющие надежность ПС.

Цель: Оценить качественные показатели ПС, показатели надежности ПС, техникоэкономические показатели ПС.

1. Оценка качественных показателей программного средства.

Методика оценки качественных показателей ПС основана на составлении метрики ПС. В работе необходимо выполнить следующее:

1. Выбрать показатели качества (не менее 10) и сформулировать их сущность. Каждый показатель должен быть существенным, т. е. должны быть ясны потенциальные выгоды его использования. Показатели представить в виде таблицы (таблица 1).

Таблица 1

Показатели качества	Сущность показателя	Экспертная оценка (вес) w_i	Оценка, установленная экспериментом g_i
---------------------	---------------------	-------------------------------	---

2. Установить веса показателей w_i ($\sum w_i = 1$).

3. Для каждого показателя установить конкретную численную оценку g_i от 0 до 1, исходя из следующего:

0 – свойство в ПС присутствует, но качество его неприемлемо;

0.5 - 1 – свойство в ПС присутствует и обладает приемлемым качеством;

1 – свойство в ПС присутствует и обладает очень высоким качеством.

Возможно присвоение промежуточных значений в соответствии с мнением оценивающего лица относительно полезности того или иного свойства ПС.

$$ПК = \frac{\sum w_i \cdot r_i}{\text{общее количество показателей}}$$

4. Определить качество ПС как иерархическую взвешенную сумму весов отдельных показателей. Качество показателя = $w_i \cdot r_i$.

5. Определить среднее значение оценки качества ПС. 6. Представить выходные данные:

перечень всех показателей с оценкой 0 с указанием причин такой оценки;

гистограмму, показывающую распределение показателей по интервалам оценок;

какие дефекты ПС обнаружены в результате анализа показателей качества.

2. Оценка надежности программного средства.

Одной из важнейших характеристик качества программного средства является надежность.

Надежность - свойство программного средства сохранять работоспособность в течение определенного периода времени, в определенных условиях эксплуатации с учетом последствий для пользователя каждого отказа.

Работоспособным называется такое состояние программного средства, при котором оно способно выполнять заданные функции с параметрами, установленными требованиями технического задания. С переходом в неработоспособное состояние связано событие отказа.

Причиной отказа программного средства является невозможность его полной проверки в процессе тестирования и испытаний. При эксплуатации программного средства в реальных условиях может возникнуть такая комбинация входных данных, которая вызовет отказ, следовательно, работоспособность программного средства зависит от входных данных, и чем меньше эта зависимость, тем выше уровень надежности.

Для оценки надежности используются три группы показателей: качественные, порядковые и количественные.

К основным количественным показателям надежности программного средства относятся:

Вероятность безотказной работы $P(t_3)$ - это вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ системы не возникает. Наработка - продолжительность или объем работ.

$P(t_3) = P(t \geq t_3)$, где t - случайное время работы ПС до отказа, t_3 - заданная наработка.

Вероятность отказа - вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ системы возникает. Этот показатель, обратный предыдущему.

$$Q(t_3) = 1 - P(t_3),$$

Интенсивность отказов системы $\lambda(t)$ - это условная плотность вероятности возникновения отказа программного средства в определенный момент времени при условии, что до этого времени отказ не возник.

$$\lambda(t) = f(t) / P(t),$$

где $f(t)$ - плотность вероятности отказа в момент времени t .

17

$$f(t) = \frac{dQ(t)}{dt} = \frac{d}{dt}[1 - P(t)] = -\frac{d}{dt}P(t).$$

Существует следующая связь между $\lambda(t)$ и $P(t)$:

В частном случае $\lambda = \text{const}$.

$$P(t) = \exp(-\lambda t).$$

Если в процессе тестирования фиксируется число отказов за определенный интервал времени, то $\lambda(t)$ - число отказов в единицу времени.

Средняя наработка до отказа T_i - математическое ожидание времени работы программного средства до очередного отказа

$$T_i = \int t f(t) dt,$$

где t - время работы программного средства от $(K-1)$ до K отказа. $T_i =$

$(t_1 + t_2 + \dots + t_n) / n$, где t_i - время работы программного средства между отказами, n - количество отказов.

Среднее время восстановления T_v - математическое ожидание времени восстановления t_{vi}

- времени, затраченного на восстановление и локализацию отказа - $t_{o.li}$, времени

устранения отказа - $t_{y.o.i}$, времени пропускной проверки работоспособности - $t_{п.п.i}$.

$$t_{vi} = t_{o.li} + t_{y.o.i} +$$

$$t_{п.п.i}.$$

Для этого показателя термин «время» означает время, затраченное программистом на перечисленные виды работ.

Коэффициент готовности K_2 - вероятность того, что программное средство ожидается в работоспособном состоянии в произвольный момент времени его использования по назначению:

$$K_2 = T_i / (T_i + T_v).$$

Причиной отказа программного средства являются ошибки, которые могут быть вызваны: внутренним свойством программного средства, реакцией программного средства на изменение внешней среды функционирования. Это значит, что при самом тщательном тестировании, если предположить, что удалось избавиться от всех внутренних ошибок, нельзя с полной уверенностью утверждать, что в процессе эксплуатации программного средства не возникнет отказ.

Основным средством определения количественных показателей надежности являются модели надежности, под которыми понимают математическую модель, построенную для оценки зависимости надежности от заранее известных или оцененных в ходе создания программного средства параметров. В связи с этим определение надежности показателей принято рассматривать в единстве трех процессов - предсказание, измерение, оценивание.

Предсказание - это определение количественных показателей надежности исходя из характеристик будущего программного средства.

Измерение - это определение количественных показателей надежности, основанное на анализе данных об интервалах между отказами, полученных при выполнении программ в условиях тестовых испытаний.

Оценивание- это определение количественных показателей надежности, основанное на данных об интервалах между отказами, полученными при испытании программного средства в реальных условиях функционирования.

Все модели надежности можно классифицировать по тому, какой из перечисленных процессов они поддерживают (предсказывающие, прогнозные, оценивающие, измеряющие). Нужно отметить, что модели надежности, которые в качестве исходной информации используют данные об интервалах между отказами, можно отнести к измеряющим, и к оценивающим в равной степени. Некоторые модели, основанные на информации, полученной в ходе тестирования программного средства дают возможность делать прогнозы поведения программного средства в процессе эксплуатации.

Рассмотрим аналитические и эмпирические модели надежности.

Аналитические модели дают возможность рассчитать количественные показатели надежности, основываясь на данных о поведении программы в процессе тестирования (измеряющие и оценивающие модели). Эмпирические модели базируются на анализе структурных особенностей программ. Они рассматривают зависимость показателей надежности от числа межмодульных связей, количества циклов в модулях, отношения количества прямолинейных участков к количеству точек ветвления и тому подобное. Нужно отметить, что часто эмпирические модели не дают конечных результатов показателей надежности.

Аналитическое моделирование надежности программного средства включает четыре шага:

- определение предложений, связанных с процедурой тестирования программного средства;
- разработка или выбор аналитической модели, базирующейся на предположениях о процедуре тестирования;
- выбор параметров моделей с использованием полученных данных;
- применение модели - расчет количественных показателей надежности по модели.

Аналитические модели представлены двумя группами: динамические и статические модели. В динамических моделях надежности программного средства поведение программы (появление отказов) рассматривается во времени. В статических моделях появление отказов не связывают со временем, а учитывают только зависимость количества ошибок от числа тестовых прогонов (по области ошибок) или зависимость количества ошибок от характеристики входных данных (по области данных). Для использования динамических моделей необходимо иметь данные о появлении отказов во времени. Статические модели принципиально отличаются от динамических тем, что в них не учитывается время появления

ошибок в процессе тестирования и не используется никаких предположений о поведении функции риска $\lambda(t)$. Эти модели строятся на твердом статистическом фундаменте.

Модель Коркорэна.

Применение модели предполагает знание следующих ее показателей:

модель содержит изменяющуюся вероятность отказов для различных источников ошибок и соответственно разную вероятность их исправления;

в модели используются такие параметры, как результат только N испытаний, в которых наблюдается N_i ошибок i-го типа;

выявление в ходе N испытаний ошибки i-го типа появляется с вероятностью a_i .

Показатель уровня надежности R вычисляют по следующей формуле:

$$R = \frac{N_0}{N} + \sum_{i=1}^k \frac{Y_i * (N_i - 1)}{N}, \quad (1.7)$$

где

N_0 - число безотказных (или безуспешных) испытаний, выполненных в серии из N испытаний, k - известное число типов ошибок, Y_i - вероятность появления ошибок,

при $N_i > 0$, $Y_i = a_i$,

при $N_i = 0$, $Y_i = 0$.

Модель Шумана.

Модель Шумана относится к динамическим моделям дискретного времени, данные для которой собираются в процессе тестирования программного обеспечения в течение фиксированных или случайных интервалов времени. Модель Шумана предполагает, что тестирование проводится в несколько этапов. Каждый этап представляет собой выполнение программы на полном комплексе разработанных тестовых данных.

Выявленные ошибки регистрируются, но не исправляются. В конце этапа рассчитываются количественные показатели надежности, исправляются найденные ошибки, корректируются тестовые наборы и проводится следующий этап тестирования. В модели Шумана предполагается, что число ошибок в программе постоянно и в процессе корректировки новые ошибки не вносятся. Скорость обнаружения ошибок пропорциональна числу оставшихся ошибок.

Предполагается, что до начала тестирования имеется E_t ошибок. В течение времени тестирования τ обнаруживается ϵ_c ошибок в расчете на одну команду в машинном языке.

Таким образом, удельное число ошибок на одну машинную команду, оставшихся в системе после τ времени тестирования, равно:

$$\epsilon_r(\tau) = E_t / I_t * \epsilon_c(\tau), \quad (1.8)$$

где I_t - общее число машинных команд, которое предполагается постоянным в рамках этапа тестирования.

Предполагается, что значение функции частоты отказов $Z(t)$ пропорционально числу ошибок, оставшихся в программе после израсходованного на тестирование времени τ .

$$Z(t) = C * \epsilon_r(\tau)$$

где C - некоторая постоянная t - время работы программы без отказов.

Тогда, если время работы программы без отказа t отсчитывается от точки $t = 0$, а τ остается фиксированным, функция надежности, или вероятность безотказной работы на интервале от 0 до t , равна

$$R(t, \tau) = \exp \{-C * [Et / It - \varepsilon_c(\tau)] * t\} \quad (1.9)$$

$$t_{cp} = 1 / \{C * [Et / It - \varepsilon_c(\tau)]\}. \quad (1.10)$$

Нам необходимо найти начальное значение ошибок Et и коэффициент пропорциональности - C . В процессе тестирования собирается информация о времени и количестве ошибок на каждом прогоне, т.е. общее время тестирования τ складывается из времени каждого прогона $\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \dots + \tau_n$.

Предполагая, что интенсивность появления ошибок постоянна и равна λ , можно вычислить ее как число ошибок в единицу времени

где A_i - количество ошибок на i -ом прогоне.

Имея данные для двух различных моментов тестирования τ_a и τ_b , которые выбираются

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^k A_i}{\tau},$$

(1.11)

$$t_{cp} = \frac{\tau}{\sum_{i=1}^k A_i}.$$

(1.13)

$$\frac{1}{\lambda_{\tau_a}} = \frac{1}{C[E_t / It - \varepsilon_c(\tau_a)]};$$

(1.13)

$$\frac{1}{E_t \lambda_{\tau_b}} \frac{H[\lambda_{\tau_b} / \lambda_{\tau_a} \varepsilon_c(\tau_b)]}{C[E_t / It - \varepsilon_c(\tau_b)]} \varepsilon_c(\tau_b) = \frac{1}{(\lambda_{\tau_b} / \lambda_{\tau_a}) - 1}.$$

(1.14)

$$C = \frac{\lambda_{\tau_a}}{[E_t / It - \varepsilon_c(\tau_a)]}.$$

произвольно с учетом требования, чтобы $\varepsilon_c(\tau_b) > \varepsilon_c(\tau_a)$, можно сопоставить уравнения (1.10) и (1.12) при τ_a и τ_b .

Неизвестный параметр C (1.16) получается путем подстановки Et (1.15) в выражение (1.13).

Получив неизвестные Et и C , можно рассчитать надежность программы по формуле (1.9).

Проведем расчеты применительно к учебной программе.

Например, в программе имеется $I_t = 4381$ оператор. В процессе последовательных тестовых прогонов были получены следующие данные: N прогона

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	3	4	5	6	7	8	B		

Кол-во ошибок 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1

Время (м) 5 8 2 1 5 1 1 2 5 5

Выберем две точки, исходя из требования, чтобы число ошибок, найденных на интервале А . В , и было больше, чем на интервале 0 . А. За точку А возьмем 2 прогон, а за точку В – 8 прогон. Тогда ошибки, найденные на этапах тестирования на интервалах 0 . А и А . В, будут равны соответственно:

$$\varepsilon_c(\tau_A) = 3 / 4381 = 0.0007$$

$$\varepsilon_c(\tau_B) = 7 / 4381 = 0.0015.$$

Время тестирования на интервалах равно: $\tau_A = 13$ $\tau_B = 12$.

Рассчитаем интенсивности появления ошибок на двух интервалах:

Вычисляя соотношения (1.13) и (1.14), получим $\lambda_A = 3 / 13 = 0.23$

$$\lambda_B = 7 / 12 = 0.58.$$

Тогда число имеющихся до начала тестирования ошибок равно

Рассчитаем вероятность безотказной работы в течение времени t при $\tau = 35$ мин.

Возьмем $t=60$ мин.

Таким образом, надежность безотказной работы достаточно велика и вероятность сбоев и возникновения ошибок небольшая.

3. Оценка технико-экономических показателей разработки программных средств. В лабораторной работе необходимо определить следующие показатели:

- объём программного средства(в операторах языка или строках текста)-О;
- длительность разработки(по фактическому времени)-Д;

$$Д=Д1-Д2,$$

где Д1- дата начала разработки технического задания на ПС,

Д2- дата сдачи ПС;

- число программных и информационных модулей в ПС -Р;
- количество фактически затраченного времени на разработку ПС- М;
- трудоёмкость разработки ПС (по фактически затраченному времени по стадиям разработки) - Т;
- абсолютное снижение трудовых затрат- ТА

$$ТА= Т0- Т1,$$

где Т0- трудовые затраты на решение транспортной задачи по базовому варианту (вручную, на данных , представленных преподавателем),

Т1- трудовые затраты на решение транспортной задачи по предлагаемому варианту;

- коэффициент относительного снижения трудовых затрат- КТ

$$КТ=ТА/Т0*100,$$

- индекс снижения трудовых затрат или повышение производительности труда- УТ

23

$$УТ= T0/T1,$$

- абсолютное снижение стоимостных затрат- СА

СА= C0 - C1, где C0 - стоимостные затраты на решение транспортной задачи по базовому варианту,

C1- стоимостные затраты на решение транспортной задачи по предлагаемому варианту;

- коэффициент относительного снижения стоимостных затрат- КС

$$КС=СА/C_0 * 100,$$

- индекс снижения стоимости затрат -УС

$$УС=C0/C1,$$

- срок окупаемости ПС- К

К=КТ/СА, где КТ- затраты на разработку и внедрение программного средства.

2.4. Методические рекомендации по обеспечению технологической безопасности программного средства.

В целях повышения надежности и устойчивости защиты информации и ПС разрабатываются и используются специальные программные средства защиты:

- А) идентификация пользователей и определение их полномочий;
- Б) идентификация терминалов;
- В) обеспечение защиты файлов;
- Г) защита операционных систем и проблемных программ;
- Д) вспомогательные программы защиты.

В работе предлагается реализовать алгоритм установления подлинности пользователя, обеспечивающий законность обращения пользователя к разработанному ПС (рис. 1)

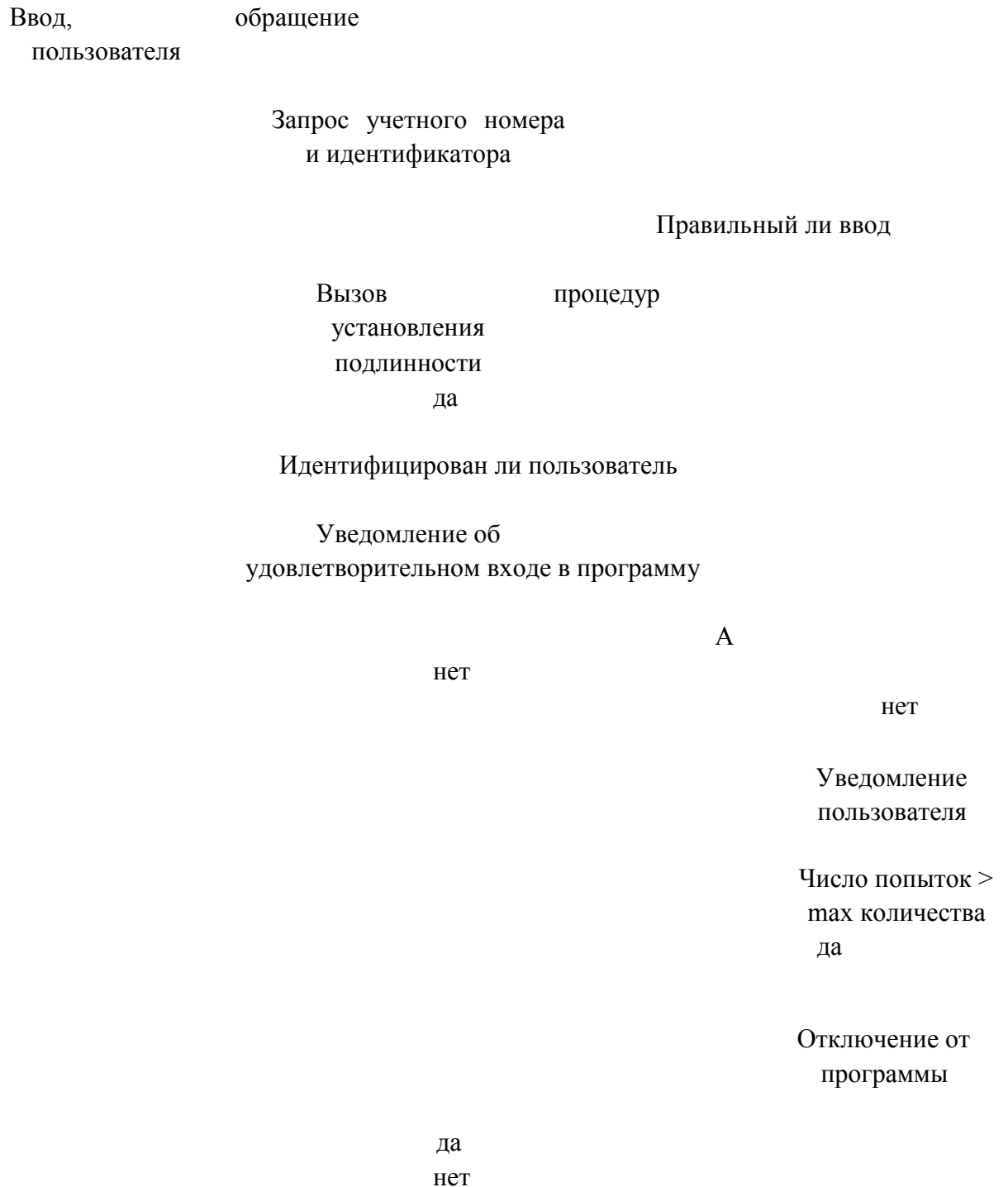


Рис. 1. Алгоритм идентификации установления подлинности пользователя

2.5. Методические указания по оформлению работы.

Разработанное программное обеспечение должно быть оформлено стандартным образом, и содержать разделы в соответствии с приведенным ниже перечнем.

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Задание на выполнение лабораторной работы.
4. Описание программы
 - 4.1. Общие сведения

- 4.2. Логическая структура программного комплекса
- 4.3. Входные данные
- 4.4. Выходные данные
- 4.5. Вызов и загрузка
- 5. Тестирование программы
 - 5.1. Программа проведения тестирования
 - 5.2. Набор тестовых данных
 - 5.3. Анализ результатов тестирования
- 6. Оценка разработанной программы
 - 6.1. Выбор и обоснование методов оценки
 - 6.2. Расчет показателей качества
 - 6.3. Расчет показателей надежности
 - 6.4. Оценка технико – экономических показателей
- 7. Управление технологической безопасностью программы и данных.
- 8. Список литературы.
- 9. Приложения
 - 9.1. Распечатки экранов
 - 9.2. Текст программы
 - 9.3. Результаты тестирования и выполнения программы
 - 9.4. Заставка.

Каждый раздел должен содержать только ту информацию, которая требуется. При возникновении дублирования допускается ссылка по данному вопросу на другой раздел отчета.

Раздел «Входные данные» содержит описание входных данных, форму их подготовки для ввода. Раздел не должен содержать конкретных данных выполнения программы.

Раздел «Выходные данные» должен иллюстрировать форму выдачи результатов работы программы. Выходными данными являются, кроме результатов решения задачи, все сообщения программы.

При оценке количественных показателей надежности обязательно:

1. Задаться требуемой наработкой на отказ;
2. Рассчитать текущую величину наработки на отказ и, если она меньше заданной, определить дополнительное возможное число отказов и время тестирования, необходимое, чтобы достичь требуемого уровня;
3. Определить возможное количество оставшихся в программе ошибок;
4. Определить уровень надежности разработанной программы;
5. Заставка к программе должна содержать информацию об авторе программы, компьютере и системе программирования, преподавателе и дате выполнения.
6. При оформлении лабораторной работы необходимо учитывать:
7. Названия параграфов должны соответствовать их наименованию, указанному в содержании;
8. Подчеркивание наименований параграфов и др. не допускаются;

9. Все страницы работы должны быть пронумерованы последовательно арабскими цифрами и соответствовать проставленным страницам в содержании;

10. Практическая работа должна быть жестко скреплена:

11. Не допускается наличие элементов оформления в карандаше

Основная литература:

1. Смирнов, В.Г. Стандартизация и качество продукции : учебное пособие / В.Г. Смирнов, М.С. Капица, И.Э. Чиркун. - 2-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2016. - 303 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-572-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463686>

2. Скрипник, Д.А. Общие вопросы технической защиты информации / Д.А. Скрипник. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 425 с. : ил.

- Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429070>

3. Кумскова, И. А. Базы данных: учебник для СПО / И. А. Кумскова. - М.: КНОРУС, 2016. - 488 с.

Дополнительная литература:

1. Смирнов, А.А. Прикладное программное обеспечение : учебное пособие / А.А. Смирнов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 358 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8780-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457616>