

ТЕМА 7. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

7.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И СИСТЕМ КАЧЕСТВА

В стандарте ISO/IEC 0002 – Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности – **сертификация соответствия** определена как действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу. Под нормативными документами понимаются документы, содержащие правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, технические условия, инструкции и регламенты по применению [4].

Основная цель сертификации программных средств и систем качества, обеспечивающих их жизненный цикл, - защита интересов пользователей, государственных и ведомственных интересов на основе контроля качества продукции, гарантирования их высоких потребительских свойств.

Формальная цель сертификации – подготовка и принятие решения о целесообразности выдачи сертификата соответствия с учетом следующих групп факторов:

- 1) полноты, точности и достоверности исходного технического задания и спецификации требований, представленных в документации на ПС и на технологию поддержки его ЖЦ;
- 2) достоверности и точности измерения и обобщения результатов сертификационных испытаний и получения адекватных сводных показателей качества конечных продуктов и/или технологических процессов их создания;
- 3) методологии и качества интерпретации данных об объекте испытаний и/или технологии с учетом достоверности оценок, квалификации и объективности испытателей, заказчиков и пользователей.

Общие цели сертификации:

- 1) определение соответствия или несоответствия технологии и элементов системы качества установленным требованиям стандартов;
- 2) определение эффективности применяемой системы качества предприятия с точки зрения соответствия поставленным целям для обеспечения качества продукции;
- 3) выявление слабых мест в технологии и системе качества предприятия, в наибольшей степени отрицательно влияющих на качество продукции;
- 4) обеспечение возможности проверяемому предприятию улучшить свою

систему качества;

5) предотвращение и сокращение штрафов за недостаточное качество или дефектную продукцию;

6) возможность выдачи разрешения на регистрацию системы качества проверяемого предприятия.

Исходные документы для сертификации:

1) техническое задание (ТЗ) и/или спецификация требований, утвержденный комплект эксплуатационной документации на ПС, его компоненты и на систему обеспечения их качества;

2) действующие международные, государственные и ведомственные стандарты на разработку и испытания комплексов программ и на техническую документацию;

3) программа испытаний по всем требованиям ТЗ и положениям эксплуатационной документации;

4) методики испытаний по каждому разделу требований ТЗ и документации.

Результатом положительных испытаний является **сертификат соответствия** – документ, изданный в соответствии с правилами Системы сертификации, удостоверяющий соответствие предъявленных заявителем продуктов или систем качества установленным требованиям.

Срок действия сертификата обычно ограничен либо во времени (например, три года), либо проведением значительной модификации процесса или продукта.

Для гарантирования качества конечного продукта (ПС и их компонентов) следует сертифицировать процессы, поддерживающие их ЖЦ. Поэтому задачи сертификации конечных продуктов и технологий и систем качества, поддерживающих их создание и развитие, обычно рассматриваются вместе.

Базовые компоненты методологии сертификации, которые следует учитывать при организации процесса сертификации:

1) цели сертификации – правовые, экономические, формальные;

2) проблемы, которые необходимо решать для обеспечения высокой эффективности и достоверности результатов сертификационных испытаний;

3) исходные данные и документы, необходимые для проведения сертификации: стандарты и нормативные документы, их структура и содержание;

4) характеристики и классификация объектов и/или процессов испытаний и сертификации, а также требуемые показатели их качества;

5) ресурсы, необходимые для проведения испытаний – финансовые, кадры специалистов, аппаратурная оснащенность, нормативные и программно-инструментальные средства.

В зависимости от области применения ИС, назначения и класса ПС, сертификация может быть обязательной или добровольной.

Обязательная сертификация необходима для ИС и ПС, выполняющих особо ответственные функции, в которых недостаточное качество и ошибки

могут нанести большой ущерб или опасны для жизни и здоровья людей.

Добровольная сертификация применяется для удостоверения качества ПС с целью повышения их конкурентоспособности, расширения сферы использования и получения дополнительных экономических преимуществ. Экономические цели сертификации – большие тиражи продукции при производстве, большая длительность ЖЦ с множеством версий, увеличение прибыли разработчиков и поставщиков ПС, сокращение рекламаций (претензий) от пользователей.

Методология принятия решений о допустимости выдачи сертификата на ПП, технологию и систему обеспечения качества основывается на оценке степени их соответствия действующим и/или специально разработанным документам:

- 1) международным и государственным стандартам на ЖЦ ПС и системы обеспечения их качества;
- 2) стандартам на сопровождающую ПС документацию с учетом необходимости и достаточности номенклатуры документов, полноты их понимания;
- 3) нормативным и эксплуатационным документам на конкретное ПС: техническим условиям, техническим описаниям, спецификациям требований и другим регламентирующим документам на ПС по согласованию с заказчиком, разработчиком, испытателем.

7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И СИСТЕМ КАЧЕСТВА

Сертификация состоит из ряда организационных процессов, составляющих **Систему сертификации**, которые поддерживаются регламентированными процедурами и документами и должны выполняться квалифицированными, аттестованными специалистами – инспекторами.

Процесс сертификации ПС и систем качества предприятия включает [4]:

- 1) анализ и выбор разработчиком или заказчиком компетентных в данной области органа и лаборатории для выполнения сертификационных испытаний;
- 2) подачу заявителем заявки на испытания в орган сертификации;
- 3) принятие сертифицированными решения по заявке, выбор лаборатории и схемы сертификации;
- 4) обзор, идентификацию версий ПС или положений системы качества предприятия, подлежащих испытаниям;
- 5) сертификационные испытания системы качества предприятия или версии ПС сертификационной лабораторией;
- 6) анализ полученных результатов и принятие решения лабораторией или органом сертификации о возможности выдачи заявителю сертификата соответствия;
- 7) выдачу органом сертификации заявителю сертификата и лицензии на

применение знака соответствия и выпуск сертифицированной продукции (версии ПС);

8) осуществление инспекционного контроля органом сертификации за сертифицированной продукцией или системой качества предприятия;

9) проведение заявителем корректирующих мероприятий при нарушении соответствия продукции или процессов системы качества установленным требованиям и при неправильном применении знака соответствия;

10) регистрацию и публикацию информации о результатах сертификации продукции или систем качества предприятия.

7.3. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ

Международными стандартами определены состав и содержание документов, организующих процессы взаимодействия заявителя и сертификационных органов и лабораторий при подготовке и проведении испытаний наиболее сложных объектов и процессов (рис.13) [4].

В более простых ситуациях эти документы целесообразно адаптировать в направлении сокращения их состава и объема.

Проверки систем качества предприятий регламентируются стандартом ISO 10011-1-3:1990 – **Руководящие положения по проверке систем качества** [15].

В стандарте употребляется термин «проверка». При полной независимости испытаний этот термин адекватен термину «сертификация».

Испытания начинаются с составления *Программы проверки системы качества*, которая должна служить рабочим планом проведения последующих работ. Программа должна включать анализ полноты и качества представленных исходных документов и степени их практической реализации при разработке и поставке ПС. *Программа должна содержать:*

- 1) цели и объем проверок;
- 2) идентификацию лиц, несущих прямую ответственность за выполнение поставленных целей и объем испытаний;
- 3) идентификацию нормативных ссылок (стандарты на используемую систему качества, Руководство по системе качества проверяемой организации и т.п.);
- 4) идентификацию членов группы по испытаниям;
- 5) дату и место проведения испытаний;
- 6) идентификацию организационных подразделений предприятия, подлежащих проверкам;
- 7) дату и продолжительность каждого этапа испытаний;
- 8) календарный план встреч с руководством проверяемого предприятия;

- 9) требования к конфиденциальности;
- 10) правила распространения отчета об испытаниях и предусмотренная дата публикации результатов.

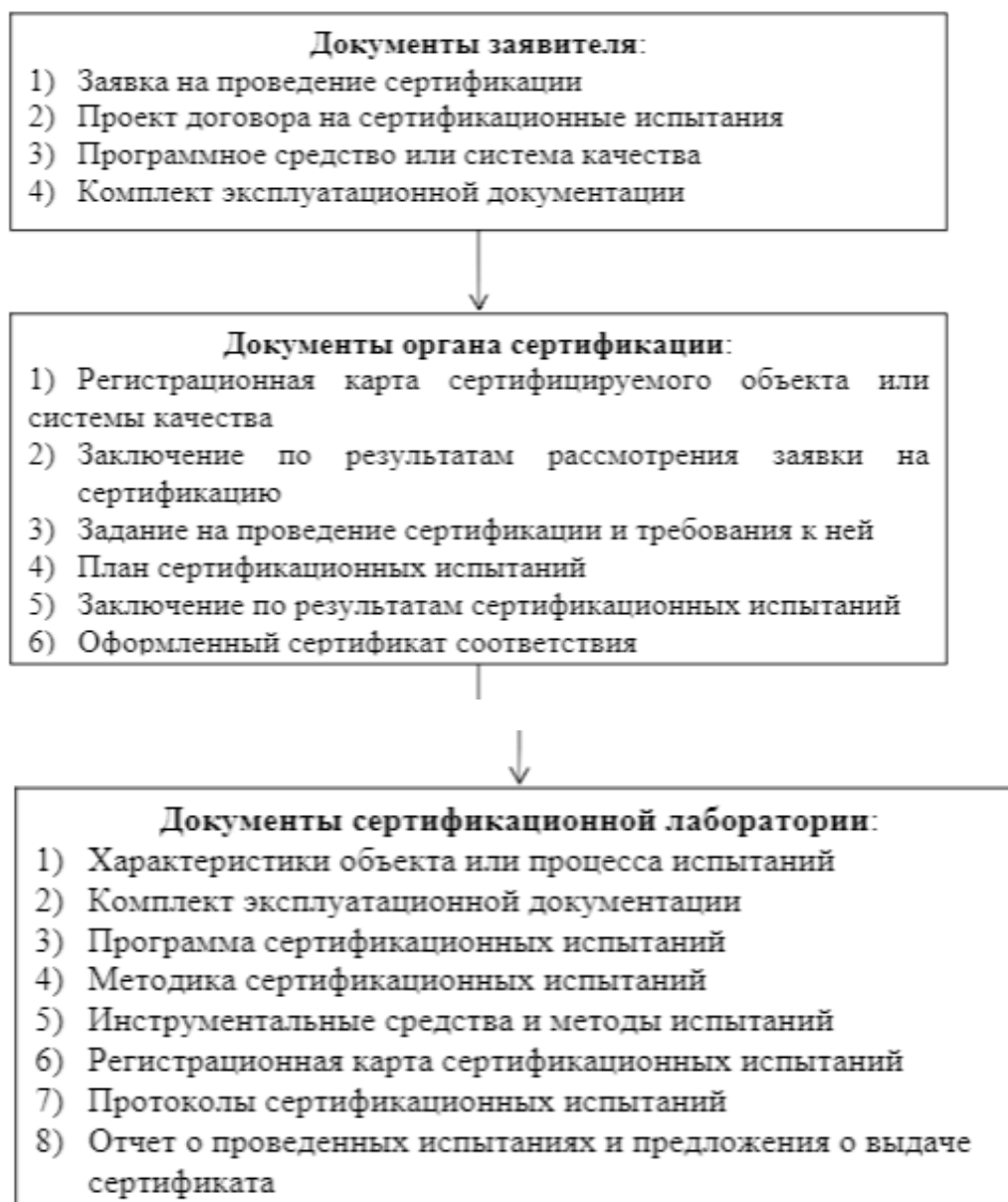


Рис.13. Состав документов, поддерживающих организацию сертификации программных средств

Экспертиза системы качества осуществляется независимой испытательной лабораторией на рабочих местах предприятия, обеспечивающего ЖЦ ПС.

При проверке системы качества предприятия основное внимание уделяется регламентированию и поддержке качества технологических и организационных процессов, обеспечивающих жизненный цикл ПС и способствующих высокому качеству разрабатываемых систем и программ.

При оценке состояния системы качества предприятия используются следующие критерии:

- 1) общая оценка состояния системы качества;
- 2) полнота применения методов поэтапного измерения качества в ЖЦ продукции;
- 3) уровень средств автоматизации для оценки качества продукции;
- 4) полнота и состав комплекта нормативной документации, поддерживающей применение системы качества;
- 5) эффективность и результаты эксплуатации системы качества.

В каждой из выделенных групп выделяется 5 – 10 характеристик для более детальной интегральной оценки.

При испытаниях систем качества критерии их оценки сложно или невозможно описать точными числовыми метриками. Большинство характеристик реальных систем качества отражается фактами наличия и использования в них некоторых свойств и реализации определенных требований стандартов Системы сертификации. Поэтому обычно применяются бальные оценки наличия в системах качества таких свойств и фактов выполнения установленных требований стандартов, на основании которых осуществляется интегральная численная оценка системы качества.

Предварительно Органом сертификации и заказчиком согласовываются и утверждаются уровни интегральных оценок, достаточные для допуска системы качества к эксплуатации на предприятии.

При положительных результатах сертификации предприятию выдается **Сертификат соответствия**. Одновременно с выдачей сертификата может выдаваться лицензия на право применения **Знака соответствия и производства** данного вида продукции.

7.5. ОЦЕНИВАНИЕ КАЧЕСТВА ГОТОВОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

На отдельных этапах ЖЦ программные системы и ПС имеют законченный характер и могут быть квалифицированы как конечный продукт этих этапов или продукт, пригодный для поставки заказчику. Таким продуктом могут быть программные модули, версии функциональных компонентов и комплексов программ, их проекты и прототипы с высоким уровнем конкретизации и документирования.

Процессы анализа, оценки и удостоверения качества промежуточных и конечных продуктов подробно рассмотрены в стандарте **ISO 14598-1-6:1998-2000 – Оценивание программного продукта** [18]. Данный стандарт состоит из

шести частей под названиями:

- Ч.1. Общий обзор.
- Ч.2. Планирование и управление.
- Ч.3. Процессы для разработчиков.
- Ч.4. Процессы для покупателей.
- Ч.5. Процессы для оценщиков.
- Ч.6. Документация по модулям оценки.

В первой части стандарта изложена концепция и методология применения частей стандарта. Конкретизирована связь положений стандарта со стандартами *ISO/IEC 12207:1995* и *ISO/IEC 9126-1-4* (в том числе с проектами частей последнего). Рекомендуется следующая *общая схема процессов оценивания качества программ*:

1. установка исходных требований для оценивания – определение целей; идентификация типа ПС; выделение адекватных показателей качества;
2. селекция метрик качества; установление уровней приоритета метрик; определение критериев для экспертизы;
3. планирование и проектирование процессов оценивания качества продукта;
4. выполнение измерений для оценивания; сравнение с критериями; обобщение и оценка результатов.

В данном стандарте, как и в *ISO/IEC 9126-1-4*, выделяются характеристики качества для пользователей, внешние и внутренние.

Во второй части стандарта изложена концепция планирования и

управления процессами оценивания, а также связь с процессом управления проектом системы или ПС. Даны рекомендации по организации, технологии, инструментальному оснащению и проведению испытаний качества ПС или системы. Дана схема плана количественной оценки качества ПС.

Третья, четвертая и пятая части стандарта имеют аналогичную структуру, но ориентированы конкретно на разработчиков, пользователей и оценщиков качества соответственно. Даны *рекомендации по реализации процессов оценивания ПС*, в том числе:

- концепция оценивания;
- специфика определения требований к процессам оценивания;
- идентификация показателей качества для конкретных пользователей результатов испытаний.

Рекомендуемая *технология выполнения оценивания программ* содержит следующие этапы:

1. специфицирование внешних и внутренних характеристик качества;
2. планирование и проектирование их оценивания;
3. реализация процессов испытаний;
4. анализ результатов и оформление выводов о качестве ПП.

Реализация процессов оценивания должна быть автономной и независимой, но связанной с работами и задачами жизненного цикла конкретного проекта ПС в соответствии с адаптированной версией *ISO/IEC*

12207:1995.

Показатели качества рекомендуется использовать в соответствии с *ISO/IEC 9126-1-4*.

Приводится схема типового отчета о результатах выполненных испытаний.

В *шестой части стандарта* приводится концепция документирования модулей оценки. Модуль оценки представляет собой полностью укомплектованную информацию, необходимую для проведения процесса оценки некоторой характеристики или подхарактеристики качества, и включает описание метрик, методик сбора и оценки данных, форматы отчетов по результатам оценки.

Таким образом, всю информацию по оценке качества ПС рекомендуется представлять в виде набора модулей оценки.

Приводится типовая структура модуля оценки. В приложениях дано несколько примеров модулей оценки.

7.6. ПРОВЕРКА ДОКУМЕНТАЦИИ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Факторы, влияющие на состав и содержание документации системы качества предприятия:

- 1) характеристики проектирования, разработки и модификации ПС;
- 2) требования к качеству ПС;
- 3) особенности технологической среды предприятия.

Показателями системы качества предприятия, которые оцениваются при сертификации, являются наличие соответствующих документов и практическое выполнение требований международных стандартов серии ISO 9000 и должностных инструкций специалистами предприятия-разработчика.

Предварительно предприятие должно подготовить согласованный с заказчиком и утвержденный комплект документов для проверки их достоверности, достаточности состава и качества изготовления в соответствии с нормативными документами.

Ориентировочный комплект основных документов, предоставляемых для сертификации системы качества предприятия, подразделяется на три группы:

- 1) базовые нормативные документы системы качества в соответствии с номенклатурой и содержанием серии стандартов ISO 9000, Программа качества, Руководство по качеству и комплект должностных инструкций персонала системы качества;
- 2) исходные документы, характеризующие конкретное предприятие или проект и ЖЦ ПС;
- 3) отчетные документы оценщиков, отражающие результаты сертификации системы качества предприятия.

Перечень и содержание документов ориентировано на общий случай

проверки систем качества предприятий, поддерживающих ЖЦ крупномасштабных ПС.

В частных случаях комплект документов может сокращаться и адаптироваться в соответствии с характеристиками проектов ПС [4].

7.6.1. Базовые документы системы качества предприятия

Базовыми документами системы качества предприятия являются [4]:

1) Значения показателей качества ПС (характеристик, подхарактеристик и метрик), выделенные и конкретизированные на основе стандарта ISO/IEC 9126-1-4.

2) Адаптированная версия стандарта ISO/IEC 12207, обязательная для применения в системе качества конкретного предприятия или проекта.

3) Адаптированная версия стандарта ISO 9000-3 [22].

4) Адаптированная версия Руководства по качеству предприятия на основе рекомендаций стандарта ISO 10013 [16].

5) Адаптированная версия Программы качества предприятия на основе стандарта ISO 10005 [6].

6) Адаптированная версия Руководства по конфигурационному управлению на основе стандарта ISO 10007 [14].

7) Комплект должностных инструкций всего руководящего, выполняющего и проверяющего работу персонала, применяющего процедуры системы качества предприятия.

7.6.2. Исходные документы, отражающие особенности ЖЦ ПС

В состав исходных документов, характеризующих конкретное предприятие или проект и ЖЦ ПС [4], включаются:

1) Описание целей, требований и обязательств предприятия-разработчика в области системы качества и критериев качества процессов разработки, поставки и поддержки ЖЦ ПС.

2) Описание характеристик ПС, создаваемых на предприятии, и внешней среды их ЖЦ, необходимых для адаптации стандартов системы качества предприятия в соответствии с рекомендациями стандартов ISO 12207, ISO 9000-3, ISO 9126.

3) Комплект эксплуатационных документов, поставляемых заказчику и пользователям для обеспечения ЖЦ конкретной версии ПС.

4) Документация и средства автоматизации проектирования, разработки, модификации, контроля и испытаний, используемых для обеспечения ЖЦ ПС.

5) Планы и методики проведения проверок и испытаний применения и оценки эффективности процедур системы качества предприятия.

6) Методика сопровождения, идентификации компонентов ПС и документации, анализа и утверждения модификаций.

7) Методика конфигурационного управления, утверждения, хранения,

защиты, копирования версий ПС и сопровождающих документов, а также накопления и хранения данных о показателях качества ПС в течение ЖЦ.

7.6.3. Результирующие документы проверок (сертификации) системы качества предприятия

В комплект результирующих документов проверок (сертификации) системы качества предприятия входят следующие документы [4]:

1) Отчет о наличии, актуальности и систематичности оформления документации, адаптированной к системе качества предприятия, обеспечивающей интегрированный процесс гарантии качества на протяжении всего ЖЦ ПС.

2) Результаты контроля и испытаний состояния и применения системы качества, проводимых периодически для определения ее пригодности и эффективности.

3) Отчет о наличии и поддержании в рабочем состоянии методик проведения проверок и документально оформленных отчетов о результатах анализа достигнутого качества выполнения контракта.

4) Результаты реализации плана разработки документально оформленных входных и выходных данных для каждого этапа разработки и протоколов проверки выходных данных всех этапов ЖЦ ПС.

5) Результаты практического выполнения Программы качества и осуществления регламентированной деятельности в области качества на всех этапах ЖЦ ПС.

6) Результаты аттестации имитаторов внешней среды и генераторов тестов, а также оценка их достаточности для выполнения сертификационных испытаний ПС.

7) Результаты регистрации данных о достигнутом качестве комплекса программ: процедуры идентификации, накопления, хранения и изъятия зарегистрированных данных о показателях качества ПС и его компонентов.

8) Результаты анализа выполнения планов и методик проведения испытаний, протоколы испытаний, оценки соответствия результатов испытаний предъявляемым требованиям.

9) Акт о результатах проверок системы качества предприятия и выводы о соответствии требованиям к сертификации.

10) Сертификат системы качества предприятия и обеспечения ЖЦ ПС.