

Удостоверение качества и завершение сертификационных испытаний

При сертификационных испытаниях основные характеристики программного продукта условно можно подразделить на две группы:

- 1) функциональные характеристики, надежность, безопасность;
- 2) производительность и обобщенные характеристики качества.

Обобщенные свойства функциональных характеристик и основной группы динамических характеристик программных продуктов проявляются при испытаниях рисков и эксплуатационных характеристик продукта, которые рассмотрены далее. Сертификационные испытания, отражающие качество программного продукта с наиболее общих позиций, состоят в определении рисков при его функционировании и качества эксплуатационной документации для пользователей. Требования к программным продуктам можно оценивать с двух позиций: с позитивной — при анализе качества реализации требований к функциям и характеристикам продукта; с негативной — при определении допустимого ущерба (риска применения программного продукта).

Часто заказчики и разработчики первоначально устанавливают требования к каждой функции и характеристике программного продукта без учета относительных затрат на их достижение, а также без детального анализа их совместного влияния на полную функциональную пригодность и рисков для потребителей или системы. Это может приводить к несбалансированным (или неадекватно низким) значениям требований к отдельным взаимосвязанным характеристикам, на которые нерационально используются ограниченные ресурсы жизненного цикла комплекса программ.

В крупных проектах это может грозить значительным повышением стоимости и (или) снижением конкурентоспособности создаваемого программного продукта из-за недостаточного уровня качества отдельных функций и характеристик.

Характеристики программных комплексов имеют различные меры, поэтому в большинстве своем они непосредственно не сопоставимы между собой. Предварительно их выбирает и устанавливает заказчик при последовательном, почти независимом, анализе каждого требования для использования в контракте и техническом задании. Для обобщенного оценивания качества программного продукта необходим учет относительного влияния каждой характеристики на функциональную пригодность. При этом не всегда удастся учитывать ресурсы для их реализации в конкретном комплексе программ. Это часто приводит к выдвижению ряда нерациональных требований, которые значительно отличаются (либо по степени влияния на функциональную пригодность, либо по величине ресурсов, необходимых для их реализации).

Для целенаправленного эффективного управления сложным проектом целесообразно иметь механизм объединения разнородных характеристик в некоторый интегральный показатель, отражающий их совокупное влияние на его функциональную пригодность. Таким образом, при разработке проекта выявилась проблема анализа системной эффективности программного продукта и обобщения его свойств в виде рисков, а также оценивания совместного влияния конструктивных характеристик на функциональную пригодность с учетом затрат на их реализацию.

Оценивание опасности рисков программного продукта и выбор эффективных контрмер для их сокращения включают в себя:

- определение возможных последствий, уровней потенциальных опасностей — угроз, приоритетов каждого класса и категории рисков проекта комплекса программ;
- выделение и упорядочение ограниченной группы наиболее опасных, высокоприоритетных рисков проекта комплекса программ;
- планирование методов и необходимых ресурсов для реализации эффективных контрмер при сокращении каждой категории опасных, приоритетных рисков проекта;
- анализ, определение стратегии и распределение ресурсов на контрмеры для сбалансированного сокращения интегрального риска проекта комплекса программ с учетом приоритетов опасных рисков;
- распределение ответственности специалистов за появление и (или) реализацию сокращения конкретных опасных рисков проекта.

Для учета влияния рисков на функциональную пригодность и другие характеристики программного продукта, а также для выбора рациональных контрмер целесообразно ранжировать допустимые риски относительными величинами — приоритетами. Величины и вероятности проявления рисков, а также ресурсы на контрмеры для их сокращения желательно оценивать соизмеримыми экономическими, стоимостными категориями или унифицированными относительными количественными величинами — приоритетами. Аналогично по такой же шкале экспертами целесообразно оценивать относительные затраты ресурсов, которые следует выделять на реализацию сокращения рисков.

Для каждого вида рисков отношение коэффициента влияния на функциональную пригодность к относительным затратам на его достижение можно рассматривать как обобщенный приоритет этого сокращения риска. Подобные рейтинги рисков с оценкой их вероятностей и последствий особенно необходимы для оценивания, сбалансированного прогнозирования и последовательной минимизации интегральных рисков, а также для мониторинга различных контрмер в проектах комплексов программ. Интегральный риск проекта можно оценивать как результат обобщения всех видов рисков с учетом их относительного влияния на функциональную пригодность и другие важнейшие характеристики системы и программного продукта.

Для конкретного программного продукта состав и значения приоритетов следует поэтапно адаптировать и уточнять с учетом их назначения и функций. Наивысший приоритет можно интерпретировать как обязательное выполнение разработчиком соответствующего требования к указанной функции или характеристике с отсутствием риска. Такие экспертные качественные оценки позволяют прогнозировать и выявлять наиболее крупные и опасные риски, их долю в интегральном риске проекта комплекса программ и системы, а также рентабельность контрмер для их снижения.

Для выбора критического уровня допустимых рисков необходимо исследовать особенности проблемно-ориентированной системы, возможную последовательность потенциально опасных событий, любые смягчающие факторы и характеристики, а также природу и частоту возможных негативных последствий идентифицированных угроз в программном продукте и системе. При этом для сбалансированного снижения интегрального риска может оказаться эффективным сравнительное, количественное или качественное ранжирование рисков (присвоение им приоритетов) специалистами, хорошо информированными в проблемной области применения соответствующих систем.

Используя планы управления проектом и рисками, менеджер должен осуществлять распределение ресурсов тестирования и контрмер, направленных на преодоление негативных случайностей при функционировании. Для обеспечения требуемого качества комплекса программ необходима организация контрмер в процессе управления рисками.

Задача менеджера рисков заключается в тестировании для выявления и идентификации источников рисков, противоречий требований, характеристик и ресурсов для их реализации и в предложении заказчику и разработчикам рациональных и возможных контрмер, обеспечивающих сокращение рисков до допустимых пределов.

Контрмеры для сокращения рисков подразделяются на три типа:

- сокращение или исключение первичных причин — угроз, дефектов и ошибок — в компонентах и комплексе программ, обусловленных недостатками их требований, тестирования, разработки или модификации, отражающихся на рисках функциональной пригодности или характеристиках программного продукта;
- сокращение или ликвидация уязвимости компонентов и комплекса программ при воздействии на них угроз, дефектов и ошибок путем тестирования и введения средств защиты для блокирования их возможного негативного воздействия на риски функционирования и применения программного продукта;
- непосредственное изменение и сокращение при тестировании последствий проявления рисков функциональной пригодности и характеристик комплекса программ путем их оперативного обнаружения и ликвидации ущерба при сохранении (возможно) вызывающих их первичных источников и причин.

Для выработки плана анализа рисков и применения контрмер при их сокращении должна быть определена и документально установлена методика применения последовательного анализа угроз, уязвимостей и изменения проявлений рисков. Если менеджеры проекта имеют достаточно большой опыт работы, а процессы развития проекта регламентированы и ведут себя предсказуемо, то количество дефектов и угроз должно последовательно убывать и степень риска в жизненном цикле проекта должна уменьшаться. После того как менеджеры проекта идентифицируют возможные риски в жизненном цикле комплекса программ, а также уточняют тактику применения контрмер по сокращению их влияния, возникает необходимость идентификации уровня допустимости остаточного интегрального риска программного продукта.

На этапах проектирования заказчик совместно с разработчиком должны уточнить исходные требования к характеристикам комплекса программ и ограничения для ресурсов, которые могут быть использованы для его реализации и применения. Эти требования и ограничения могут не полностью выполняться на последующих этапах жизненного цикла ПС, что приносит ущерб заказчикам и пользователям. Причиной такого ущерба могут быть дефекты и ошибки, а также завышенные заказчиком требования к функциям и характеристикам, которые не могут быть реализованы при выделенных ресурсах, или недостаточное качество технологии и квалификация специалистов-разработчиков, исполняющих проект.

Для сокращения интегрального риска до допустимого значения возможно изменение требований к функциональным характеристикам и (или) к используемым ресурсам в технологических процессах жизненного цикла комплекса программ. При этом для обеспечения требуемой функциональной пригодности и минимального интегрального риска разработчиками возможно применение первой стратегии контрмер сокращения рисков:

- изменение соотношения между отдельными достигаемыми функциональными характеристиками программного комплекса в пределах согласованных требований, зафиксированных в техническом задании и спецификациях;
- изменение соотношения между используемыми видами ресурсов в пределах, заданных исходными ограничениями на их применение.

Таким образом, при управлении контрмерами рисков по первой стратегии необходимо обеспечить соответствие требованиям достигнутых функциональных и конструктивных характеристик, которые были первоначально установлены в процессе их разработки. Для этого могут быть перераспределены некоторые имеющиеся ресурсы в целях реализации требуемых отдельных характеристик и тем самым уменьшены риски с наибольшими значениями (или ограничены их последствия). Однако если при первой стратегии не обеспечивается допустимый минимальный интегральный риск и требуемая функциональная пригодность, то по согласованию с заказчиком разработчиками может применяться вторая стратегия контрмер сокращения рисков:

- пересмотр и изменение исходных требований к совокупности функциональных и конструктивных характеристик комплекса программ и уменьшение за счет этого результирующих значений рисков;

- пересмотр и изменение некоторых ограничений, требуемых и используемых ресурсов и технологии обеспечения жизненного цикла программного комплекса для получения допустимых рисков.

При этой стратегии эффект может быть достигнут пересмотром и снижением требований к некоторым функциям и характеристикам программного продукта, определяющим наибольшие риски, или увеличением отдельных доступных ресурсов и совершенствованием технологии, отражающихся на необходимом сокращении этих рисков. Если интегральные риски обусловлены недостаточной величиной одного из видов ресурса, то приходится перераспределять доступные ресурсы или искать заказчику способы увеличения некоторого критического ресурса. В результате изменения характеристик комплекса и ресурсов, выделяемых на этапы их жизненного цикла, должны достигаться сбалансированные значения их рисков и должен минимизироваться интегральный риск программного продукта и системы. В соответствии с их значениями следует откорректировать и утвердить обновленные, экономически и функционально оправданные требования к функциям и характеристикам, используемым ресурсам и технологии проекта.

При обеих стратегиях наиболее стабильными должны быть требования к функциональной пригодности программного продукта, изменения которых допустимы при исчерпании возможностей сокращения интегральных рисков за счет изменения характеристик качества, используемых ресурсов и других контрмер.

Умение оценивать и обрабатывать риски является основным в деятельности любого менеджера проекта крупного программного продукта. Для менеджеров таких проектов эти навыки являются важнейшими, поскольку упущения в этой сфере могут катастрофически влиять и блокировать усилия, направленные на успешное выполнение проекта всей системы, использующей программный продукт.

В некоторых случаях процессы анализа и сокращения рисков могут быть упрощены. Для этого целесообразно выделять и контролировать только отдельные (два-три) риски отклонения от требований, наибольшие по величине последствий и вероятности негативного проявления, и минимизировать возможный в результате ущерб для функциональной пригодности системы (например, риски надежности и производительности в комплексах программ реального времени).

Приоритет результатов выполнения контрмер и каждого предлагаемого изменения рисков комплекса программ целесообразно оценивать по следующим критериям:

- насколько данное изменение риска может улучшить эксплуатационные характеристики и функциональную пригодность программного продукта в целом;
- каковы затраты на выполнение корректировок комплекса программ и их распространение пользователям;
- какова срочность извещения пользователя о разработанной корректировке и целесообразно ли ее распространять до подготовки очередной версии программного продукта;
- для какого числа пользователей может быть полезно данное изменение риска;
- как данное изменение риска отразится на эксплуатации пользователями предыдущих версий программного продукта;
- насколько подготовка и внедрение данного изменения риска может отразиться на сроках создания очередной версии программного продукта.

Ранее анализировалось преимущественно изменение функциональной пригодности и снижение риска при совершенствовании характеристик программного продукта. Однако для заказчика и пользователей решающее значение могут иметь номенклатура и особенности реализации некоторых основных функций комплекса программ, которые, как правило, требуют наибольших затрат и определяют основной эффект и риск от применения программного продукта, а также потенциальный уровень спроса на рынке. Предъявляемый заявителем на сертификацию программный продукт должен поставляться в комплекте с соответствующей документацией. Перечень и содержание группы этих документов ориентированы на общий случай удостоверения качества версий сложных программных продуктов реального времени. Комплект документов может сокращаться и адаптироваться по согласованию между заявителем, сертифицированными и руководством производства в соответствии с характеристиками программных продуктов. Документы могут объединяться в интегрированные отчеты с четкой ответственностью определенных специалистов за их выполнение. Ориентировочный комплект основных документов при сертификации программного продукта состоит из трех групп:

1) базовые нормативные документы характеристик качества программных продуктов и их производства, а также подготовленные разработчиком на их основе программа, руководство и инструкции, предъявляемые испытателями сертифицирующей организации для испытаний версии программного продукта;

2) исходные документы, отражающие результаты предварительных испытаний и характеристики сертифицируемого программного продукта, подготавливаемые руководством производства продукта (заявителем) для сертификации его качества;

3) результирующие документы сертификационных испытаний версии программного продукта, представляемые органу сертификации, заявителю и руководству производства для утверждения сертификата и знака качества.

К базовым нормативным документам характеристик качества программного продукта и их производству относятся:

- концепция, требования и Руководство по улучшению деятельности — ISO/IEC 9000:2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» или версия модели зрелости CMM1;
- административное управление системой качества предприятия, разрабатывающего программный продукт (ISO/IEC 9003:91), включая процессы постоянного ее улучшения;
- жизненный цикл программных средств (ISO/IEC 12207:2010, ISO/IEC 15504-5:2016);
- сопровождение и конфигурационное управление версиями программного продукта (ISO/IEC 14764:2002, ISO/IEC 15846:2004);
- характеристики качества программных продуктов (ISO/IEC 9126:93, ISO/IEC 25010:2015, ISO/IEC 25000:2014);
- характеристики функциональной безопасности программных продуктов (ISO/IEC 61508-1:2012, ISO/IEC 15408-2:2013);
- характеристики документирования программных продуктов (ISO/IEC 15910:2002);
- комплект должностных инструкций, определяющих ответственность, полномочия и порядок взаимодействия всего персонала для производства конкретного программного продукта.

Состав и содержание базовых нормативных документов для сертификации программных продуктов зависят от требований к их качеству, а также от характеристик проектирования, разработки и модификации программных средств и особенностей технологической среды. Поэтому необходимый комплект документов для каждого предприятия или проекта следует выбирать и адаптировать, т. е. создавать профиль стандартов, применительно к этим характеристикам.

Заявитель должен подготовить и предъявить испытательной лаборатории согласованный между заказчиком и разработчиком и утвержденный комплект исходных

документов для проверки их достоверности, достаточности состава и качества изготовления в соответствии с нормативными документами.

Исходными документами, отражающими результаты предварительных испытаний и характеристики сертифицируемого программного продукта, являются:

- техническое задание — требования к функциям, характеристикам, качеству программного продукта, системы и внешней среды;
- договор заказчика с производителем программного продукта;
- описание целей, требований и обязательств производителя в области критериев качества процессов производства и программного продукта;
- полные тексты программ, содержание базы данных и технологической документации версии программного продукта;
- комплект эксплуатационных документов, поставляемых заказчику и пользователям для применения версии программного продукта;
- план, программа и методики испытаний, применения и оценки качества программного продукта;
- методики сопровождения, анализа и утверждения версий программного продукта;
- методика конфигурационного управления, утверждения, хранения, защиты, копирования версий исходного программного продукта и сопровождающих документов в архиве предприятия;
- технические условия на версию программного продукта, базу данных управления конфигурацией и эксплуатационную документацию для тиражирования и серийного производства;
- руководство по генерации и инсталляции пользовательских версий и загрузке базы данных в соответствии с условиями и характеристиками внешней среды;
- акт о завершении предварительных испытаний и готовности к поставке и (или) предъявлению для сертификационных испытаний версии программного продукта.

При подготовке сертификационных испытаний программного продукта в составе системы руководителям производства следует зафиксировать результаты:

- завершена разработка всех функций комплекса программ и исправление всех выявленных ошибок;

- все функциональные компоненты размещены под формальный автоматизированный контроль системы управления конфигурацией компонентов проекта;
- завершено компонентное и комплексное тестирование всех функций и исправление всех выявленных дефектов в версии программного продукта;
- подготовлена полная версия программного продукта с контролируемыми изменениями после предварительных испытаний;
- версия программного продукта сопровождается технологической и эксплуатационной документацией, перечнем изменений, содержит список отчетов о дефектах, которые исправлены в версии;
- предоставлена контролируемая полная версия программного продукта, которая установлена в тестовой внешней среде, стабильно функционирует и позволяет получать поддающиеся интерпретации результаты испытаний;
- проведены совещания, посвященные управлению незавершенными работами по устранению дефектов и оценки времени для исправления дефектов;
- в предшествующий (согласованный с заказчиком) интервал времени не произошло сбоев, остановки, неожиданного прекращения процесса или другой аномалии функционирования комплекса программ на объектной ЭВМ в системе;
- анализ функционирования продукта показал, что комплекс программ достиг приемлемого уровня качества, стабильности, надежности и безопасности;
- оценки покрытия требований и допустимых рисков показали, что все риски сокращены до допустимых пределов;
- группа управления продуктом и системой установила, что программный продукт, как это определено в ходе заключительного цикла предварительных испытаний, удовлетворяет требованиям заказчика и пользователей;
- проведено совещание разработчиков с заказчиком и установлено, что критерии завершения предварительных испытаний программного продукта выполнены и его можно предъявить для сертификационных испытаний.

Завершаются предварительные испытания предъявлением заказчику на утверждение комплекта документов, содержащих результаты, необходимые для сертификационных испытаний версии программного продукта.

Результирующими документами сертификационных испытаний программного продукта являются:

- договор заявителя с сертифицирующей организацией на проведение испытаний версии программного продукта;
- отчет заявителя о наличии, актуальности и систематичности тестирования и оформления программного продукта и документации на протяжении жизненного цикла программного продукта;
- отчет сертифицированных о рабочем состоянии программы и методик проведения сертификационных испытаний в соответствии с требованиями договора на сертификацию с заявителем;
- результаты аттестации имитаторов внешней среды и генераторов динамических тестов для сертификационных испытаний версии программного продукта;
- результаты выполнения планов и методик сертификационных испытаний, протоколы соответствия испытаний предъявляемым требованиям, утвержденные сертифицированными и согласованные с заявителями;
- протоколы достигнутых при сертификационных испытаниях характеристиках качества версии программного продукта;
- акт результатов испытаний реальных характеристик версии программного продукта, выводы о их соответствии требованиям к характеристикам программного продукта;
- сертификат версии программного продукта и обеспечения его жизненного цикла, лицензия на применение знаков соответствия.

Кроме того, целесообразно подготавливать факультативно, по согласованию, для заказчика и пользователей следующие документы:

- документация средств автоматизации проектирования, производства, модификации, контроля и предварительных испытаний программного продукта;
- тесты, сценарии и генераторы динамических тестовых данных, использованные для предварительных испытаний программных компонентов и версии продукта в целом;
- результаты и протоколы предварительных испытаний, функциональные и конструктивные характеристики программного продукта в реальной внешней среде;
- отчет о подтверждении заданного качества, полные характеристики достигнутого качества функционирования, а также степени покрытия тестами спецификации требований к программному продукту;

- план, методики и средства автоматизации обучения заказчика и пользователей применению испытанной версии программного продукта;
- технические условия на версию программного продукта, базу данных управления конфигурацией и эксплуатационную документацию для тиражирования и серийного производства;
- руководство по генерации и инсталляции пользовательских версий и загрузке базы данных в соответствии с условиями и характеристиками внешней среды;
- отчет о технико-экономических показателях производства завершенной версии программного продукта, выполнении планов и использованных ресурсах;
- акт о завершении предварительных испытаний и готовности к поставке и (или) предъявлению для сертификационных испытаний версии программного продукта.

Отчетный доклад о результатах предварительных испытаний должен содержать перечень всех неустранимых дефектов с соглашением и планом того, будут ли они исправлены в более поздних версиях или же их исправление откладывается на неопределенное время. Необходимо вести наблюдение за такими дефектами, чтобы не тратить дополнительные усилия на их выявление в будущих версиях продукта. Принимая решение прекратить работы по предварительным испытаниям, руководителям производства следует учитывать несколько факторов, которые играют важную роль при оценке неготовности программного продукта к поставкам:

- количество катастрофических дефектов, обнаруженных в процессе тестирования программного продукта, которые остаются неисправленными;
- общее количество возможных предсказуемых дефектов, которые не были исправлены;
- процентное отношение количества тестов, которые завершились успешным исходом и устранением дефектов, к числу всех запланированных тестов.

Критерии выхода из предварительных испытаний и готовности версии программного продукта к сертификации:

- время, отведенное на испытания, истекло; хотя неизвестно достигнутое качество программного продукта, однако любой другой метод прекращения испытаний может давать бóльшую уверенность в качестве сертифицируемого или поставляемого программного продукта;

- завершены все запланированные циклы тестирования; план проведения испытаний выполнен; тестовое покрытие лучше, чем в случае, когда просто не хватило времени для доведения тестирования до логического конца;
- профиль устраненных дефектов соответствует критерию выхода из испытаний; возможное количество неустраненных ошибок на 1 000 строк программного кода достигнуто.

В целях выработки оценки готовности версии программного продукта к сертификации следует проводить специальные совещания разработчиков и заказчика. На некоторых предприятиях оценку готовности определяет группа тестирования; в других организациях совещание проводит руководитель проекта системы либо руководитель производства и заказчик программного продукта. В любом случае в задачу группы тестирования и испытаний входят представление результатов и выработка рекомендаций относительно готовности продукта к поставкам для сертификации.

С самого начала проекта необходимо определить, что следует считать успешным прохождением стадии предварительных испытаний и соответствия исходным требованиям заказчика, когда можно прекратить испытания продукта и начать его поставку или сертификацию. Результатом сертификационных испытаний должны быть комплект отчетных документов и подтверждение результатов, зафиксированных при предварительных испытаниях. При сертификационных испытаниях программного продукта целесообразно выборочно или полностью использовать результаты предварительных испытаний с учетом их полноты и достоверности. Утверждение этого комплекта документов для конкретного программного продукта дает право на присвоение ему сертификата и знака качества.

После завершения испытаний новой версии программного продукта обычно осуществляется процесс ее внедрения для применения. Это производится, как правило, в два этапа: силами разработчиков версии в целях обкатки, проверки и выявления ошибок в изменениях на этапе опытной эксплуатации и (или) посредством использования специализированных коллективов сопровождения для тиражирования и распространения версий программного продукта.

Основные обязанности специалистов сводятся к передаче физических носителей с текстами программ и комплектом эксплуатационной документации, а также к проведению консультаций для выделенной группы специалистов заказчика и пользователей. Разработчики и испытатели в этом случае получают возможность непосредственно контролировать работу пользователей с системой и документацией, что

обеспечивает высокую оперативность обработки замечаний и рекламаций, формирование квалифицированных предложений для изменений, оценку эффективности применения версии программного продукта. Кроме того, должны разрабатываться учебно-методический план, подготавливаться учебные пособия, необходимые для обучения пользователей, а также проводиться обучение выделенной группы специалистов, ответственных за последующее обучение коллективов пользователей.

В процессе жизненного цикла большое значение имеет история эксплуатации программного продукта, развития его версий и соответствующая документация. Еще на стадии проектирования первой версии могут возникать идеи совершенствования комплекса программ, которые в то время невозможно реализовать из-за высокой стоимости, ограниченных сроков проектирования или по иным причинам. Идеи изменения могут быть направлены на коренное улучшение функциональных возможностей программ или некоторые «косметические» улучшения реализуемых функций. Идеи небольших корректировок программ целесообразно накапливать отдельно от предложений по существенному совершенствованию программного продукта.

Таким образом, должен создаваться документ — исходные данные для изменения требований и планирования доработок в процессе сопровождения, содержащий следующие разделы:

- выявленные дефекты и ошибки в программном продукте;
- предложения по совершенствованию функций и улучшению качества эксплуатируемых версий программного продукта;
- идеи и предполагаемая экономическая эффективность коренной модернизации, расширения функций и улучшения характеристик версии программного продукта.

После внесения изменений в требования специалисты разрабатывают и испытывают конкретные корректировки программного продукта. Специалисты должны провести проверки каждого внесенного изменения совместно с заказчиком, утвердившим изменение в целях подтверждения целостности и работоспособности измененного программного продукта; получить подтверждения того, что внесенные изменения удовлетворяют требованиям заказчика, установленным в договоре, посредством вспомогательного процесса испытаний качества, проведения аудита функциональной и физической конфигурации. Результатами данной работы являются:

новая версия программного продукта, включающая в себя принятые изменения требований; отклоненные изменения; отчет о приемке версии; отчеты о проверках и аудитах; отчет об испытаниях откорректированного программного продукта.

Снятие сертифицированной версии программного продукта с эксплуатации и развития версий должны быть подкреплены анализом, обосновывающим это решение. В анализе следует определить и экономически обосновать возможность сохранения устаревшей версии комплекса программ, а также необходимость создания и применения новой версии программного продукта. При снятии программного продукта с сопровождения следует определить необходимые для этого действия, а затем разработать и документально оформить этапы работ, обеспечивающие их эффективное выполнение. Должны быть предусмотрены возможности доступа к полным архивным документам снятого с сопровождения программного продукта.

По окончании разработки версии программного продукта специалистам полезно изучить ход выполнения программы сертификационных испытаний, чтобы определить, каким образом можно ее усовершенствовать, и в следующем проекте получить преимущества. Испытатели должны постоянно изучать данные, получаемые специалистами контроля качества, и следовать их рекомендациям по исправлению дефектов. Кроме того, на протяжении всего жизненного цикла комплекса программ целесообразно документировать полученные уроки и оценивать их на каждом промежуточном рубеже испытаний. Измерения, сделанные в процессе тестирования и, особенно, на этапе исполнения тестов, помогут акцентировать внимание на определенных видах требований и конкретных проблемах, требующих решения.

В целях улучшения результатов испытатели должны периодически диагностировать качество проделанной работы, изменяя при необходимости привычные способы их ведения. Зафиксированные на этом этапе уроки могут оказаться полезными при производстве и проведении испытаний в дальнейшем.

Полученные результаты, оценки измерений характеристик программного продукта, любые связанные с этим действия по устранению недостатков или по совершенствованию работ должны документироваться на протяжении всего процесса испытаний в централизованной базе данных конфигурационного управления требованиями и тестами. Наличие отвечающей современным требованиям базы данных, содержащей спецификации требований, применявшиеся тесты, важные проблемы и полученные уроки, позволяет специалистам, занятым в данном проекте, следить за ходом работ и состоянием проблем, вплоть до его полного завершения. Для каждого

урока желательно указывать измерение, демонстрирующее потенциальный выигрыш (сэкономленные часы труда), если бы было применено определенное действие по совершенствованию процесса. После завершения тестирования специалисты должны сопоставить фактическую реализацию программы сертификационных испытаний с запланированными критериями.

Усовершенствование процессов сертификационных испытаний целесообразно выполнять итеративно. Испытателям следует выяснять, повторялись ли те или иные дефекты и ошибки, и подтверждать, были ли упущены из виду какие-либо предложения по совершенствованию испытаний. При изучении реализации программы испытаний следует концентрировать внимание на оценке того, удовлетворяет ли комплекс программ критериям завершения тестирования и готов ли он к поставкам. Испытатели должны освоить непрерывный итерационный процесс изучения полученных уроков как часть развития культуры тестирования. После сбора полученных уроков и других измерений и определения корректирующих действий испытатели должны оценивать эффективность программы испытаний.

Отказ комплекса программ при выполнении тестовой процедуры не всегда вызван его дефектами. Проблема может представлять собой ложный отрицательный результат, означающий, что тест завершился неудачей, хотя в тестируемом программном продукте не было ошибки. Случаи ложных отрицательных результатов могут возникать из-за изменений в программах, ошибок в настройке теста, ошибок тестовых процедур, ошибок испытателя, логических ошибок автоматизированного динамического теста или ошибок настройки внешней среды. Если ряд ложных отрицательных результатов указывает на дефект, допущенный при разработке тестовых процедур, то усовершенствование процесса их создания неизбежно.

Даже в случае совпадения полученных результатов с ожидаемыми эталонами испытателям необходимо убедиться в отсутствии эффекта ложных положительных результатов, когда кажется, что тестовая процедура выполнена успешно, но на самом деле существует проблема, связанная с комплексом программ. Испытатели должны внимательно следить за появлением ложных положительных результатов, к которым может приводить использование инструментов автоматизированного тестирования, недостаточно чувствительных к нюансам конкретного комплекса программ. Наряду с критическим просмотром или экспертной оценкой тестовых процедур группа тестирования должна оценивать и осуществлять выборочную проверку результатов тестирования даже в том случае, если тест завершился успешно.

Группа тестирования должна выявлять те компоненты и функции, по которым было составлено самое большое число отчетов о проблемах. Такой анализ может указать на необходимость проведения дополнительного тестирования для проверки этих компонентов. Если разработчики заявляют, что дефекты в определенной функциональной области ликвидированы, а регрессионное тестирование обнаруживает там дефекты, то испытатель должен выяснить, заключаются ли проблемы во внешней среде или неудачно реализованы исправления в программном продукте. Кроме того, анализ поможет определить функциональность, с которой связано наибольшее количество обнаруженных дефектов, на чем необходимо сосредоточиться при дальнейшем тестировании и исправлении ошибок.

При необходимости испытатели должны помочь разработчикам понять и воспроизвести дефекты системы и (или) программного продукта. Каждый дефект обычно ранжируется в зависимости от приоритета. После того как разработчики устранят выявленные дефекты, испытатели должны провести регрессионное тестирование продукта в целях проверки, можно ли считать тот или иной отчет о проблеме закрытым. После этого отправляется уведомление заинтересованным членам группы управления конфигурацией и группы разработчиков программного продукта, в котором сообщается о появлении нового отчета о проблеме.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «сертификация».
2. Каковы основные цели сертификации?
3. Какие характеристики проверяются при проведении сертификации программных средств и информационных систем?
4. Какие нормативные документы регламентируют процесс сертификации?
5. Каковы основные этапы сертификации?
6. Каким образом осуществляется подача заявки на сертификацию?
7. Какова структура законодательной и нормативной базы сертификации?
8. Как регулируется законами деятельность по сертификации?
9. Каковы задачи Госстандарта России в области сертификации?
10. Что такое система сертификации?
11. На какую продукцию распространяется требование проведения обязательной сертификации?
12. В каких случаях проводится добровольная сертификация?
13. Каковы основные методы оценки соответствия при проведении сертификации программных средств и систем?
14. Какие испытания программных средств проводятся на этапе разработки?
15. Для чего проводится сертификация процессов производства?
16. Какие факторы могут влиять на требования к качеству функционирования программных продуктов?
17. В каком стандарте определен минимальный набор стандартизируемых показателей качества программных комплексов?
18. Какие события происходят на этапе завершения сертификационных испытаний?
19. Какие задачи решаются при проведении сертификационных испытаний программных продуктов на соответствие требованиям?
20. Какие стратегии могут быть применены при проведении испытаний программных продуктов?
21. В каком случае приостанавливается или отменяется действие сертификата соответствия?