Квалификационные испытания программных средств

***Квалификационное тестирование системы и программного продукта в целом*** выполняется, чтобы *продемонстрировать представителю заказчика, что удовлетворены все требования технического задания, и характеристики качества соответствуют условиям контракта*. Оно должно покрывать все требования в спецификациях системы и подсистем, а также требования к интерфейсу с внешней средой.

***Испытания*** должны включать *тестирование на объектной вычислительной системе*.

Программа испытаний является планом проведения серии экспериментов и должна разрабатываться с позиции допустимой минимизации объема тестирования в процессе проведения испытаний для проверки выполнения требований технического задания и соответствия предъявленной до­кументации. Программа испытаний, методики их проведения и оценки результатов, разработанные совместно заказчиком и разработчиком, должны быть согласованы и утверждены. Они должны содержать уточ­нения и детализацию требований технического задания и спецификаций для данного ПС, а также гарантировать корректную проверку всех заданных ха­рактеристик качества. Программа испытаний должна содержать следующие четко сформулированные разделы:

* *объект испытаний*, его назначение и перечень основных до­кументов, определивших его разработку;
* *цель испытаний* с указанием всех требований технического задания, характеристик и атрибутов качества, подлежащих проверке, и ограничений на проведение испыта­ний;
* *Программу испытаний*, содержащую проверку комплектности спроектированного ПС в соответствие с техническим за­данием;
* *методики испытаний*, однозначно определяющие все понятия проверяемых характеристик качества, условия и сценарии тестирования, инструментальные средства, используемые для испытаний;
* *методики обработки и оценки результатов тестирования* по каждому разделу *Программы испытаний*.

План испытаний ПС должен описывать порядок квалификационного тестирования компонентов и подсистем, тестовую внешнюю среду, которая будет использоваться при тестировании, идентифицировать выполняемые тесты и указывать план-график тестовых действий. В документе также должны быть представлены план-график тестирования и матрица трассирования тестов к требованиям спецификаций на ПС или на его компоненты.

Большой объем разнородных данных, получаемых при испытаниях крупномасштабных ПС, и разнообразие возможных способов их обра­ботки, интерпретации и оценки приводят к тому, что важнейшими факторами становятся ***методики обработки и оценки результатов, а также протоколы проверки по пунктам Программы испытаний***. В соот­ветствии с методиками испытаний средства автоматизации должны обеспечивать всю полноту проверок характеристик по каждому раз­делу методик. Результаты испытаний фиксируются в протоколах, ко­торые обычно содержат следующие разделы:

* назначение тестирования и раздел требований технического задания, по которому проводились испытания;
* указания разделов методик в соответствии, с которыми проводились испытания, обработка и оценка результатов;
* условия и сценарии проведения тестирования и характерис­тики исходных данных;
* обобщенные результаты испытаний с оценкой их на соответс­твие требованиям технического задания и технической документации;
* описание отличий тестовой и реальной эксплуатационной сред;
* описание обнаруженных дефектов и ошибок и рекомендуемых улучшений;
* выводы о результатах испытаний и о соответствии созданного ПС или компонента определенному разделу требований технического задания и исходных спецификаций.

*Завершаются квалификационные испытания* предъявлением заказчику на утверждение комплекта документов, содержащих результаты комплексных испытаний версии программ­ных средств:

* откорректированные тексты программ и данных на языке программирования и в объектном коде, полные спецификации требований на программные компоненты и ПС в целом после полного завершения тестирования и испытаний;
* *Программу испытаний* ПС по всем требованиям технического задания;
* комплект методик испытаний и обработки результатов по всем разделам программы испытаний;
* тесты, сценарии и генераторы тестовых данных, использо­ванные для испытаний программных компонентов и вер­сии ПС в целом;
* результаты и протоколы квалификационного тестирования, функциональные и конструктивные характеристики ПС в реальной внешней среде;
* отчет о подт­верждении заданного качества, полные характеристики достигнутого качества функционирования, а также степени покрытия тестами спецификации требований к ПС;
* план, методики и средства автоматизации обучения заказчи­ка и пользователей применению испытанной версии ПС;
* комплект эксплуатационной документации, описание ПС и ру­ководство пользователя в соответствии с условиями контракта;
* технические условия на версию ПС, базу данных и эксплуа­тационную документацию для тиражирования и серийного производс­тва;
* руководство по инсталляции, генерации пользовательской вер­сии ПС и загрузке базы данных в соответствии с условиями и ха­рактеристиками внешней среды;
* отчет о технико-экономических показателях завершенного проекта версии ПС, выполнении планов и использованных ресурсах;
* акт о завершении испытаний и готовности к поставке и/или предъявлению для сертификационных испытаний версии ПС.

Несколько иначе организуются испытания коммерческих пакетов прикладных программ, создаваемых по инициативе фирмы или коллектива разработчиков для продажи *широкому кругу пользователей при отсутствии конкретного заказчика*. Для таких коммерческих комплексов программ принято проводить квалификационные испытания на соответствие критериям, формализо­ванным руководителем проекта в два последовательных этапа − ***Альфа и Бета тестирова­ние***. Они заключаются в нормальной и форсированной (стрессовой) опытной эксплуатации конечными поль­зователями оформленного программного продукта в соответствии с эксплуатационной документацией и различаются количеством участвующих пользователей и уровнем их квалификации.

***Для Альфа тестирования*** привлекаются конечные пользователи, работающие преимущественно в той же компании, но не участвовавшие непосредствен­но в разработке комплекса программ.

***Для Бета тестирования*** прив­лекаются добровольные пользователи (потенциальные покупатели), которым бесплатно передается версия ПС для опытной эксплуатации.

*Пользователи* обязуются сообщать разработчикам сведения о всех выявленных дефектах и ошибках, а также вносить изменения в прог­раммы и данные или заменять версии исключительно по указаниям разработчиков. Только после успешной эксплуатации и Бета тестирования ограни­ченным контингентом пользователей, руководителем проекта или фирмы разработчиков может приниматься решение о передаче ПС в продажу для широкого круга пользователей. Обобщенные результаты Бета тестирования могут использоваться как основа для сертифи­кационных испытаний.

При Альфа и Бета испытаниях принято разделять ***прогрессив­ное и регрессионное тестирование***.

Под *прогрессивным* − понимается тестирование новых программных компонентов, для выявления дефектов и ошибок в исходных текстах программ и спецификациях. *Регрессион­ное* тестирование предназначено для контроля качества и коррект­ности программ и данных после проведения корректи­ровок. Необходимость и широта регрессионного тестирования определяется тем, что значительная доля изменений после Альфа и Бета тестирования в свою очередь содержат дефекты и ошибки.

Количество тестов и дли­тельность обоих этапов тестирования определяются экспертно раз­работчиками или руководителем проекта в зависимости от сложности комплекса программ и интенсивности потока изменений.

***Разработчик*** должен:

* проводить квалификационные испытания (тестирование) на соответствие квалификационным требованиям к программному объекту. При проведении испытаний должно быть обеспечено, чтобы реализация каждого установленного требования к программному объекту была проверена на соответствие. Результаты квалификационных испытаний должны быть документально оформлены.
* уточнить документацию пользователя.
* оценить проект, программный объект, проведенные испытания, результаты испытаний и документацию пользователя по следующим критериям:
* тестовое покрытие требований к программному объекту;
* соответствие ожидаемым результатам; возможность сборки и тестирования системы (при их проведении);
* возможность эксплуатации и сопровождения.
* обеспечить проведение аудиторской проверки(ок). Результаты аудиторских проверок должны быть документально оформлены. Если при реализации конкретного проекта разрабатывались или собирались как технические, так и программные средства, то проведение аудиторских проверок может быть отложено до квалификационных испытаний системы.

Аудиторские проверки должны проводиться для обеспечения того, чтобы:

*запрограммированные программные продукты отражали проектную документацию; подготовка приемки и требования к тестированию, установленные в документации, были пригодны для приемки программных продуктов;*

* тестовые данные соответствовали установленным техническим требованиям;
* программные продукты были успешно протестированы и соответствовали установленным к ним требованиям;
* отчеты об испытаниях (тестировании) были правильны и расхождения между фактическими и ожидаемыми результатами были устранены;
* документация пользователя соответствовала установленным стандартам;
* работы были выполнены в соответствии с утвержденными требованиями, планами и договором; стоимости и графики проведения работ соответствовали утвержденным планам.

После успешного завершения аудиторских проверок, если они проводились, разработчик должен:

* доработать (при необходимости) и соответствующим образом подготовить поставляемый программный продукт к сборке системы, квалификационным испытаниям системы, вводу программного продукта в действие или к обеспечению приемки программного продукта;
* определить состояние конфигурации (базовую линию) проекта и программ данного программного объекта.

*Оценивание качества программного продукта* при квалификационных, приемо-сдаточных испытаниях проводится комиссией заказчика, в которой участвует руководитель разработки и некоторые ведущие разработчики, или аттестованная сертификационная лаборатория.

Для определения использования комплексами программ временных ресурсов ЭВМ полезно применять рекомендации стандарта ISO 14756 − Измерение и оценивание производительности программных средств компьютерных вычислительных систем. Стандарт ориентирован на оценивание: прикладных программных средств, операционных систем и вычислительных комплексов, включающих все аппаратные и программные средства. Основные рекомендации сосредоточены в двух крупных разделах и четырех нормативных приложениях. Раздел 2 содержит общее описание методов измерений, а раздел 3 – детальные процедуры измерений и оценивания производительности ПС в составе информационной системы. Описание метода измерения производительности начинается с эмуляции – имитации пользователей и потоков данных из внешней среды: их случайных характеристик и процессов; функционирования терминалов; установления параметров рабочих нагрузок пользователей и вычислительных средств.