

# Требования к качеству функционирования программных продуктов

Цели, методы и схема процессов сертификации программного продукта должны обеспечивать высокое качество результатов производства и его полное соответствие требованиям заказчика и пользователей.

Для сертификации программных продуктов необходимо знать их основные свойства, уметь выделить и формализовать требуемые характеристики. Базовые международные стандарты определяют основные требования к качеству комплексов программ для их сертификации.

Под **качеством функционирования** понимается множество свойств, обуславливающих способность программного продукта обеспечивать надежное и своевременное представление требуемой информации системе, заказчику и (или) потребителю для его дальнейшего использования по назначению. В соответствии с принципиальными особенностями конкретного комплекса программ при проектировании должны выбираться номенклатура и значения показателей качества, необходимых для его эффективного применения пользователями, которые отражаются в технической документации и спецификациях требований на конечный программный продукт.

Основой для формирования функциональных показателей, оцениваемых при сертификации, является анализ свойств, характеризующих качество функционирования создаваемого программного средства с учетом технологических возможностей разработчика.

При выборе минимума стандартизируемых показателей качества нужно соблюдать следующие принципы:

- ясность и измеримость значений показателей;
- соответствие установившимся понятиям и терминологии;
- возможность последующего уточнения и детализации;
- отсутствие перекрытия между используемыми показателями;
- выделение характеристик, позволяющих оценивать комплекс программ с позиции заказчика, пользователя, разработчика и управляющего проектом.

Для сертификации качества функционирования рекомендуется следующая система основных функциональных показателей для обеспечения функциональной адекватности программного средства:

- соответствие реальных функциональных возможностей ПС декларируемым в программной документации;
- соответствие реальных функциональных возможностей аппаратных средств декларируемым в технической и эксплуатационной документации;
- обеспечение точности обработки безошибочной и актуальной исходной информации с помощью ПС для получения достаточно достоверной используемой информации;
- соответствие требованиям функциональных стандартов в области взаимодействия, сопровождаемости и переносимости ПС на различные вычислительные платформы в его жизненном цикле;
- соответствие требованиям нормативных документов по выполнению мер обеспечения защищенности информационных и программных ресурсов ПС от несанкционированного доступа.

Для оценки качества представления информации и выполнения функциональных технологических операций рекомендуются характеристики, определяющие для пользователей доступность информационных и программных ресурсов ПС:

- средняя наработка на отказ программно-технических средств системы;
- среднее время восстановления ПС и системы после отказа;
- коэффициент готовности ПС и системы;
- среднее время реакции ПС на запрос и (или) на выполнение технологических операций;
- вероятность своевременного представления запрашиваемой информации и (или) выполнения технологических операций;
- вероятность сохранения актуальности информации в базе данных на момент ее использования в системе;
- вероятность предотвращения несанкционированного доступа к программным и информационным ресурсам системы;
- вероятность сохранения конфиденциальности выходной информации системы.

Системная эффективность целевого применения программных продуктов в стандарте ISO/IEC 9126 определяется степенью удовлетворения потребностей определенных лиц (заказчиков и (или) пользователей), которые в ряде случаев желательно измерять экономическими категориями: прибылью, стоимостью, трудоемкостью, предотвращенным ущербом, длительностью применения и т. п. В стандартах эта эффективность отражается основной обобщенной характеристикой качества — функциональной пригодностью. В связи с тем что ее абсолютную величину обычно трудно измерить непосредственно и количественно, по ряду показателей необходима и возможна качественная оценка свойств и достоинств при применении программного продукта.

Системная эффективность — функциональная пригодность комплекса программ — может быть описана количественно или качественно, в виде набора полезных свойств и характеристик программного средства, их отличий от имеющихся у других комплексов программ, а также источников возможной эффективности.

**Функциональная пригодность** — набор и описания атрибутов, определяющих назначение, основные, необходимые и достаточные функции программного продукта, заданные техническим заданием и спецификациями требований заказчика или потенциального пользователя.

Номенклатура и значения всех остальных показателей качества непосредственно определяются требуемыми функциями программного средства и в той или иной степени влияют на выполнение этих функций. Поэтому выбор функциональной пригодности, подробное и корректное описание ее свойств являются основными исходными данными для установления требуемых значений всех остальных стандартизированных показателей качества.

При сертификации наибольшее значение для реального обеспечения качества программного продукта имеет полнота соответствия исходных требований заявленных функций и характеристик ПС. Стандартами рекомендуется, чтобы было предусмотрено измерение каждой характеристики качества ПС с точностью и определенностью, достаточными для выполнения сравнений с требованиями, и чтобы эта точность обеспечивалась при измерении.

Функциональные требования определяют поведение программного продукта, который должен быть создан разработчиками для предоставления возможности выполнения заказчиком и (или) пользователями своих обязанностей в контексте пользовательских требований.

На основе этих данных должен формироваться общий набор требуемых характеристик, свойств, их мер и значений качества для определенных потребителей программного продукта:

- цели создания программного продукта и назначение комплекса функциональных задач;
- общие требования к функциям и характеристикам комплекса задач программного средства;
- перечень объектов и характеристик внешней среды применения программного продукта (технологических объектов управления, подразделений предприятия и т. п.), при управлении которыми должен решаться комплекс задач;
- периодичность и продолжительность решения комплекса задач;
- связи и взаимодействие комплекса задач с внешней средой и другими компонентами системы;
- распределение функций между персоналом, программными и техническими средствами при различных ситуациях решения требуемого комплекса функциональных задач.

Проекты, как правило, инициируются заказчиком с объемом функциональных возможностей, превышающим тот, который разработчик может реализовать, обеспечив приемлемое качество при заданных ресурсах.

При выборе требований конкретных мер и шкал конструктивных характеристик качества следует учитывать возможные затраты ресурсов на их достижение и на результирующее повышение функциональной пригодности, желательно в сопоставимых экономических единицах, в тех же мерах и масштабах. Поэтому для каждого проекта необходимо ранжировать характеристики и их атрибуты (приоритеты) и выделять прежде всего те требования, которые могут в наибольшей степени улучшить функциональную пригодность для конкретных целей.

Ограниченные ресурсы для реализации требований функциональной пригодности могут негативно отражаться на конструктивных характеристиках: надежности, безопасности, пропускной способности, качестве взаимодействия с внешней средой и с пользователями, качестве документации и других эксплуатационных факторах.

Время или допустимая длительность разработки является невозполнимым ресурсом. Этот ресурс все больше определяет требования к качеству комплексов программ в процессе их разработки и сопровождения. Жесткие требования заказчиков к срокам реализации проектов, естественно, ограничивают разработчиков и испытателей.

Требования к характеристикам комплексов программ, определяющие их функциональную пригодность, подразделяются:

- на требования к количественным, измеряемым характеристикам, непосредственно влияющим на оперативное функционирование и возможность применения программного продукта в системе, в которые входят требования к надежности, безопасности, производительности, допустимым рискам применения;
- требования к структурным характеристикам, определяющим архитектуру комплекса программ, влияющие на возможности его модификации и сопровождения версий, на мобильность и переносимость на различные платформы, на документированность, удобство практического освоения и применения программного продукта вне оперативного функционирования.

Формализация требований к качеству программных продуктов может проводиться с двух позиций:

1) позитивной — обеспечения эффективности и непосредственной адекватности их характеристик качества назначению, целям создания и применения программного продукта;

2) негативной (возможного ущерба) — допустимого риска от дефектов и недостатков при применении комплекса программ или системы.

Требуемые и реальные характеристики качества влияют на риски, а остающиеся риски — на характеристики качества программного продукта. Повышению характеристик качества проекта обычно сопутствует снижение его рисков и, наоборот, сокращение рисков способствует улучшению характеристик качества и повышению функциональной пригодности. Их сбалансированное взаимовлияние должно обеспечивать требуемую функциональную пригодность программного продукта.

Чтобы протестировать требования на значимость, следует сопоставить требования и сформулированные цели разработки программного продукта:

- способствует ли требование достижению целей проекта;
- если исключить требование, помешает ли это достижению целей;
- существуют ли другие требования, которые зависят от данного.

В спецификации необходимо объективно определить все, что должен делать продукт, а также те условия внешней среды, при которых он должен применяться и функционировать. Наиболее ответственный аспект формирования требований — общение со специалистами, которые вносят требования. При наличии согласованного

способа формирования требований все заинтересованные стороны могут принимать участие в процессе определения требований. Как только сформулировано хотя бы одно требование, можно приступать к его тестированию на корректность и задавать заинтересованным сторонам подробные вопросы для уточнения и конкретизации тестов. Можно применять различные тесты для проверки того, что требование существенно и что все ответственные участники проекта понимают его смысл одинаково.

При разработке требований к комплексу программ необходимо выделять и ранжировать по приоритетам заинтересованных лиц, которым необходимы определенные функции и показатели качества программного продукта, с учетом их специализации и профессиональных интересов.

Широкая номенклатура характеристик, представленная в стандарте ISO/IEC 9126, определяет разнообразные требования, из которых следует выбирать необходимые для потребителей:

- заказчиков, для которых важно регламентировать и оценивать программный продукт по значениям требований к функциям и характеристикам, заданным и утвержденным в техническом задании и спецификациях требований и определяющих, прежде всего, назначение, функции и сферу применения программного продукта;
- пользователей, для которых необходима функциональная пригодность, корректность, надежность и другие показатели качества при оперативном использовании программного продукта по основному назначению;
- разработчиков, для которых особенно важны ясность и конкретность описаний требований к функциям и характеристикам программного продукта, его возможная архитектура и интерфейсы между компонентами и с внешней средой;
- специалистов, сопровождающих и модифицирующих комплекс программ, которые отдают приоритет характеристикам, поддерживающим сопровождение и конфигурационное управление версиями комплекса и его компонентов;
- лиц, ответственных за установку, внедрение и реализацию программного продукта в различных аппаратных и операционных средах, для которых наиболее важны характеристики обеспечения мобильности.

Приоритеты потребителей при формировании требований к комплексу программ отражаются не только на выделении важнейших для них критериев и ранжировании

приоритетов других характеристик, но и на возможности исключения из анализа некоторых характеристик качества, которые для данного потребителя не имеют значения. После определения назначения и функций ПС подготовка исходных данных и концепции проекта должны завершаться выделением номенклатуры приоритетных функций и характеристик качества, имеющих достаточное влияние на функциональную пригодность для определенных потребителей.