

УТВЕРЖДЕН

RU.РМЛТ.00075-01 90 01-ЛУ

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«АРМТЕЛ-ИНФО»

Описание процессов, обеспечивающих
поддержание жизненного цикла программного обеспечения

RU.РМЛТ.00075-01 90 01

Листов 35

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Санкт-Петербург
2023

Содержание

1. Термины и определения	3
2. Общие сведения	7
3. Процессы жизненного цикла	10
3.1. Процесс замысла	10
3.2. Процесс разработки	10
3.3. Процесс ввода в действие	10
3.4. Процесс применения.....	11
3.5. Процесс сопровождения применения	11
3.6. Процесс изъятия и списания	12
4. Технические процессы	13
4.1. Процесс определения требований	13
4.2. Процесс анализа требований	13
4.3. Процесс проектирования архитектуры	13
4.4. Процесс реализации.....	14
4.5. Процесс сборки системы	15
4.6. Процесс тестирования	15
4.7. Процесс инсталляции программного средства	16
4.8. Процесс поддержки приемки программного средства.....	16
4.9. Процесс функционирования программного средства	17
4.10. Процесс сопровождения программных средств	19
4.11. Процесс прекращения применения программного средства.....	21
5. Процессы поддержки программных средств	23
5.1. Процесс менеджмента документации программных средств	23
5.2. Процесс менеджмента конфигурации программных средств	24
5.3. Процесс обеспечения гарантии качества программного средства.....	26
5.4. Процесс верификации программного средства	26
5.5. Процесс валидации программного средства	29
5.6. Процесс ревизии программного средства	30
5.7. Процесс аудита программного средства.....	31
5.8. Процесс решения проблем в программных средствах	32
6. Состав и квалификация персонала.....	33

1. Термины и определения

1.1. В настоящем документе используются термины и определения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Термин	Определение
Аудит	Независимая оценка программных продуктов и процессов, проводимая уполномоченным лицом с целью оценить их соответствие требованиям
Валидация	Подтверждение (на основе представления объективных свидетельств) того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены
Верификация	Подтверждение (на основе представления объективных свидетельств) того, что заданные требования полностью выполнены
Версия	Идентифицированный экземпляр составной части или программного продукта
Выпуск	Конкретная версия элемента конфигурации, которая становится доступной для специфической цели (например, выпуск теста)
Выход процесса	Наблюдаемый результат успешного достижения цели процесса: <ul style="list-style-type: none"> – изготовление какого-либо артефакта; – существенное изменение состояния; – удовлетворение заданных ограничений, например требований, конечных целей и т.п.
Гарантия качества	Все запланированные и систематические действия, выполняемые в рамках системы качества и продемонстрированные надлежащим образом для обеспечения соответствующей уверенности в том, что объект полностью удовлетворяет требованиям к качеству
Деятельность	Совокупность согласованных задач процесса
Жизненный цикл	Развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, начиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения
Задание на выполнение работы	Документ, используемый приобретающей стороной как средство для описания и конкретизации задач, которые должны быть выполнены по условиям контракта
Задача	Требование, рекомендация или разрешенное действие, предназначенное для содействия достижению одного или более выходов процесса
Заказчик	Организация или лицо, получающие продукт или услугу
Защита	Предохранение информации и данных с тем, чтобы неуполномоченные лица или системы не могли их читать или изменять, а уполномоченным лицам или системам не было отказано в доступе к ним

Термин	Определение
Исполнитель	Организация, которая выполняет реализацию задач
Квалификационное тестирование	Тестирование, проводимое разработчиком и санкционированное приобретающей стороной (при необходимости) с целью демонстрации того, что программный продукт удовлетворяет спецификациям и готов для применения в заданном окружении или интеграции с системой, для которой он предназначен
Квалификационное требование	Совокупность критериев или условий, которые должны быть удовлетворены для того, чтобы квалифицировать программный продукт как соответствующий спецификациям и готовый для применения в заданном окружении или интеграции с системой, для которой он предназначен
Квалификация	Процесс демонстрации, определяющий, способен ли какой-либо объект полностью удовлетворять заданным требованиям
Контракт	Обязательное соглашение между двумя сторонами, главным образом опирающиеся на юридические нормы, или подобное внутреннее соглашение в рамках организации
Модель жизненного цикла	Структура процессов и действий, связанных с жизненным циклом, организуемых в стадии, которые также служат в качестве общей ссылки для установления связей и взаимопонимания сторон
Мониторинг	Текущий контроль состояния деятельности поставщика и результатов этой деятельности, проводимый приобретающей или третьей стороной
Обеспечивающая система	Система, которая служит дополнением к рассматриваемой системе на протяжении стадий ее жизненного цикла, но не обязательно вносит непосредственный вклад в ее функционирование
Оператор	Лицо или организация, осуществляющие работу системы
Организация	Лицо или группа лиц и необходимых средств с распределением обязанностей, полномочий и взаимоотношений
Основные средства	Физические устройства или оборудование, способствующие выполнению действий, например, здания, инструменты, принадлежности
Оценивание	Систематическое определение степени, с которой некоторый объект удовлетворяет установленным критериям
Пользователь	Лицо или группа лиц, извлекающих пользу из системы в процессе ее применения
Поставщик	Организация или лицо, которое вступает в соглашение с приобретающей стороной на поставку продукта или услуги
Правообладатель	Лицо или организация, имеющие право, долю, требование или интерес в системе или в обладании ее характеристиками, удовлетворяющими ее потребности и ожидания
Приобретающая сторона	Правообладатель, который приобретает или получает продукт или услугу от поставщика

Термин	Определение
Приобретение	Процесс получения системы, программного продукта или программной услуги
Программная составная часть	Исходный код, объектный код, контрольный код, контрольные данные или совокупность этих составных частей
Программный блок	Отдельная компилируемая часть кода
Программный продукт	Совокупность компьютерных программ, процедур и, возможно, связанных с ними документации и данных
Продукт	Результат процесса
Проект	Попытка действий с определенными начальными и конечными сроками, предпринимаемая для создания продукта или услуги в соответствии с заданными ресурсами и требованиями
Процесс	Совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы
Разработчик	Организация, которая выполняет разработку задач (в том числе анализ требований, проектирование, приемочные испытания) в процессе жизненного цикла
Ресурс	Актив, который используется или потребляется в ходе выполнения процесса
Система	Комбинация взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей
Системный элемент	Представитель совокупности элементов, образующих систему
Снятие с эксплуатации	Прекращение активной поддержки эксплуатирующей и сопровождающей организацией, частичная или полная замена новой системой или инсталляция обновленной системы
Соглашение	Взаимное признание сроков и условий, в соответствии с которыми осуществляются рабочие отношения
Сопровождающая сторона	Организация, которая осуществляет деятельность по сопровождению
Составная часть конфигурации	Объект в пределах конфигурации, который удовлетворяет некоторой функции целевого применения и может быть однозначно идентифицирован в данный момент времени
Стадия	Период в пределах жизненного цикла некоторого объекта, который относится к состоянию его описания или реализации
Сторона	Организация, участвующая в контракте
Тестируемость	Степень, с которой объективный и физически реализуемый тест может быть спроектирован для определения того, что требование выполняется
Тестовое покрытие	Степень, с которой данный тест проверяет требования для системы или программного продукта
Услуга	Выполнение действий, работы или обязанностей, связанных с продуктом

Термин	Определение
Фирменное средство	Сочетание технического средства и компьютерных команд или данных, встроенных в это техническое средство в качестве предназначенного только для чтения программного средства
Цель процесса	Цель высокого уровня выполнения процесса и вероятные выходы эффективной реализации процесса

2. Общие сведения

2.1. Специальное программное обеспечение «Армтел-Инфо» RU.ПМЛТ.00075-01 (СПО «Армтел-Инфо») представляет собой программный комплекс, реализующий широкий комплекс задач мониторинга оборудования технологической связи, датчиков техпроцесса и окружающей среды, безопасности и оповещения персонала.

2.2. Основными задачами СПО «Армтел-Инфо» являются:

- выполнение функций управления локальной системой оповещения (ЛСО) объекта;
- построение мониторинга средств оповещения в соответствии с нормативными требованиями и, в частности, ГОСТ Р 22.7.05-2022;
- мониторинг показателей и характеристик устройств и систем в режиме реального времени;
- встроенные функции технологического мониторинга состояния компонентов системы;
- сбор данных с устройств оповещения и сенсоров с использованием специализированных программных технологий;
- автоматическое реагирование в оперативном режиме на события с использованием гибких алгоритмов;
- возможность подключения программных модулей расчетов и прогнозирования последствий развития аварийных ситуаций;
- контроль работоспособности, статусов элементов СПО «Армтел-Инфо» и средств оповещения;
- обеспечение функций хранения данных системы;
- обеспечение обмена сообщений между компонентами системы;
- обеспечение контроля и лицензирования;
- планирование и выполнение задач;
- обеспечение функций сбора информации с объектовых систем;
- обработка алгоритмов по входящим правилам и сообщениям;
- оповещение посредством телефонного звонка;
- встроенная поддержка протокола SMTP для оповещения через e-mail сообщения;
- отображение входящих звонков на стационарные телефоны сотрудников;
- интеграция с внешней АТС по протоколу SIP;
- интеграция с СМС шлюзами для оповещения через СМС;

- наличие API для разработки / подключения новых и сторонних модулей;
- централизация функционирования вокруг понятия «Тревога». Отображение текущих и уведомление о новых тревогах;
- автоматическая эскалация тревоги на уровень выше при отсутствии реакции Диспетчера;
- просмотр информации об объекте и устройствах, а также управление устройствами;
- поддержка системы отчетов;
- управление системами оповещения и оконечным оборудованием, в том числе получение команд от СЦО уровнем выше;
- администрирование и конфигурирование системы с использованием разграничения доступа;
- возможность просмотра исторических данных мониторинга;
- возможность осуществлять оповещения с карты и расположенных на ней пиктограмм;
- запуск автоматического / автоматизированного оповещения по событиям.

2.3. Жизненный цикл СПО «Армтел-Инфо» включает в себя следующие процессы:

- процесс замысла;
- процесс технического проектирования;
- процесс ввода в действие;
- процесс применения;
- процесс сопровождения применения;
- процесс прекращения применения и списания.

Примечание - В целях реализации отдельного проекта используется конкретная модель жизненного цикла, в рамках которой некоторые процессы могут не существовать либо быть декомпозированными и интегрированными с другими процессами. Процессы жизненного цикла могут перекрывать друг друга и повторяться циклически.

2.4. Каждый процесс состоит из нескольких подпроцессов, последовательность выполнения и взаимосвязи которых зависят от специфики, масштаба и сложности проекта и специфики условий, в которых система создается и функционирует. Набор процессов, выбранный в конкретной модели жизненного цикла, должен отвечать целям самого процесса и полностью обеспечивать получение ее результатов.

2.5. В рамках каждого процесса различают технические процессы и процессы поддержки программных средств. Технические процессы используются для определения требований к системе, преобразования требований в полезный продукт, для разрешения постоянного копирования продукта (где это необходимо), применения продукта, обеспечения требуемых услуг, поддержания обеспечения этих услуг. Процессы поддержки используются как вспомогательные для технических процессов.

3. Процессы жизненного цикла

3.1. Процесс замысла

Данный процесс включает в себя сбор и анализ требований, разработку возможных решений и оценку их реализуемости, предварительный расчет затрат на реализацию решений и оценку их полезности с учетом целей правообладателей, оценку рисков.

В результате действий, выполняемых на стадии процесса замысла, принимается решение о продолжении выполнения работ на стадии разработки или об отказе от дальнейшей работы.

Требования и их анализ, разработанные решения, расчеты и оценки документально оформляются и служат входными данными для стадии разработки.

Стороны определяют, в рамках каких процессов жизненного цикла будут проводиться работы. Разрабатывается техническое задание и заключается контракт на выполнение работ.

3.2. Процесс разработки

Процесс разработки начинается с детального технического уточнения системных требований и проектных решений.

В ходе выполнения процесса разработки проектируется архитектура системы и ее элементов. При реализации системы производятся, комплексированы, испытываются и оцениваются технические и программные средства и интерфейсы, определяются требования к средствам производства, обучения и поддержки, разрабатывается документация. После реализации системы выполняется ее сборка и тестирование исполнителем. Действия стадии осуществляются с учетом требований и целей всех сторон, принимающих участие в стадии разработки и в последующих стадиях.

Процесс разработки завершается готовностью программного продукта (прототипа) к предварительным испытаниям.

Результатом процесса разработки является программный продукт (или прототип), готовый к предварительным испытаниям, вместе с технической документацией, а также требования, решения, оценки и прочие аналитические данные, предназначенные для использования на последующих стадиях.

3.3. Процесс ввода в действие

Процесс ввода в действие заключается в изготовлении, сборке, комплексировании и проведении испытаний программного продукта, разработанного на предыдущем этапе, в

единственном экземпляре или серийно. Он может включать в себя процессы улучшения и реконфигурации программного продукта.

Процесс ввода в действие включает в себя следующие этапы тестирования:

1) Предварительные испытания. В ходе предварительных испытаний проверяется работоспособность и соответствие техническому заданию, устраняются выявленные неисправности и недостатки. После этого программный продукт передается в опытную эксплуатацию;

2) Опытная эксплуатация. В ходе опытной эксплуатации выполняется работа с программным продуктом по назначению, собираются статистические данные о характеристиках и результатах функционирования. При необходимости осуществляется доработка программного продукта;

3) Приемочные испытания. Испытания проводятся после завершения опытной эксплуатации. По результатам приемочных испытаний программный продукт передается в промышленную эксплуатацию.

Результатом процесса ввода в действие является ввод программного продукта в промышленную эксплуатацию (процесс применения).

3.4. Процесс применения

Началом процесса применения (промышленной эксплуатации) служит установка и передача программного продукта для применения по назначению. Процесс применения может быть совмещен с процессом сопровождения применения.

Процесс применения включает в себя процессы, относящиеся к использованию программного продукта в целях, отвечающих предназначению. Совместно с использованием программного продукта осуществляется контроль характеристик, а также сбор и анализ данных об отклонениях, недостатках и отказах. В результате анализа таких данных могут быть инициированы:

– процесс сопровождения применения – с целью технического обслуживания или незначительной модификации;

– процесс разработки и производства – с целью значительной модификации.

3.5. Процесс сопровождения применения

Процесс сопровождения применения состоит в обеспечении техническим обслуживанием и сопровождением, материально-техническим снабжением и другими видами поддержки функционирования и использования программного продукта.

Процесс сопровождения применения может включать в себя контроль характеристик, а также сбор и анализ данных об отклонениях, недостатках и отказах, выявленных в системе поддержки. В результате таких действий могут быть инициированы процессы разработки и производства.

3.6. Процесс изъятия и списания

Процесс изъятия и списания обеспечивает ликвидацию программного продукта и связанных с ним эксплуатационных и поддерживающих служб.

Причиной перевода в данную стадию может служить замещение новой системой, невозможность дальнейшего использования, катастрофический отказ, неэффективность дальнейшего применения и поддержки.

4. Технические процессы

4.1. Процесс определения требований

Цель процесса определения требований состоит в выявлении требований к программному продукту, выполнение которых может обеспечивать предоставление услуг, необходимых пользователям и другим правообладателям в заданной среде применения.

Задачами процесса определения требований являются:

- идентификация правообладателей;
- идентификация, оценка и регистрация требований;
- определение требуемых характеристик и условий использования программного продукта;
- определение ограничений для системных решений;
- формирование основы для ведения переговоров и заключения соглашений о разработке системы.

4.2. Процесс анализа требований

Цель анализа требований состоит в преобразовании определенных требований правообладателей в совокупность необходимых системных технических требований, которыми будут руководствоваться при проектировании и разработке системы.

Задачами процесса анализа системных требований являются:

- определение системных функциональных и нефункциональных требований, описывающих проблему, подлежащую решению;
- уточнение требований;
- анализ системных требований на корректность и тестируемость;
- требования расставляются по приоритетам, утверждаются и обновляются;
- согласование системных требований и базовой линией требований заказчика;
- формирование и оптимизация предпочитаемого проектного решения;
- оценка затрат и рисков;
- системные требования доводятся до сведения всех участвующих сторон и включаются в базовую линию.

4.3. Процесс проектирования архитектуры

Цель процесса проектирования архитектуры программного продукта заключается в определении того, как системные требования следует распределить относительно элементов программного продукта.

Задачами процесса проектирования архитектуры программного продукта являются:

- разработка архитектурного проекта, в соответствии с которым выполняется идентификация верхнего уровня архитектуры и элементов программного продукта и удовлетворяются заданные требования;

- распределение требований по элементам программного продукта;

- определение внутренних и внешних интерфейсов каждого элемента;

- верификация между системными требованиями и архитектурой программного продукта;

- системные требования, конструкция, архитектурный проект программного продукта и их взаимосвязи отражаются в базовой линии и сообщаются всем участвующим сторонам;

- в системный проект включается человеческий фактор, эргономические знания, технические приемы, методы и средства.

4.4. Процесс реализации

Цель процесса реализации программного средства заключается в создании заданных элементов программного продукта, выполненных в виде программных продуктов или услуг. В ходе этого процесса происходит преобразование заданных поведенческих, интерфейсных и производственных ограничений в действия, которые создают системный элемент, выполненный в виде программного продукта или услуги.

Задачами процесса реализации программного обеспечения являются:

- определение стратегии реализации;

- определение ограничений по технологии реализации проекта;

- изготовление программных элементов программного продукта;

- передача изготовленных программных элементов в систему контроля версий (менеджмент конфигурации программных средств).

В дополнение к этим действиям процесс реализации программных средств имеет следующие процессы более низкого уровня:

- процесс анализа требований к программным средствам;

- процесс проектирования архитектуры программных средств;

- процесс детального проектирования программных средств;

- процесс конструирования программных средств;

- процесс комплексирования программных средств;

- процесс квалификационного тестирования программных средств.

Результатом процесса является создание программного элемента, удовлетворяющего как требованиям к архитектурным решениям, что подтверждается посредством верификации, так и требованиям правообладателей, что подтверждается посредством валидации.

Параллельно процессу реализации выполняется разработка документации в соответствии с процессом менеджмента программной документации).

4.5. Процесс сборки системы

Цель процесса сборки системы заключается в объединении системных элементов (включая составные части технических и программных средств, ручные операции и другие системы, при необходимости) для производства программного продукта, который будет удовлетворять системному проекту и ожиданиям заказчика, выраженным в системных требованиях.

Задачами процесса комплексирования системы являются:

- определение стратегии сборки программного продукта в соответствии с приоритетами системных требований;
- разработка критериев для верификации соответствия с системными требованиями, распределенными по элементам системы, включая интерфейсы между ними;
- верификация собранного программного продукта с применением определенных критериев;
- разработка и применение стратегии регрессии для повторного тестирования программного продукта в случае, если выполняются изменения;
- выполнение сборки программного продукта, демонстрирующего существование полной совокупности пригодных для применения поставляемых системных элементов и соответствие системному проекту.

4.6. Процесс тестирования

Цель процесса тестирования программного продукта заключается в подтверждении того, что реализация каждого системного требования тестируется на соответствие и программный продукт готов к поставке.

Задачами процесса тестирования программного продукта являются:

- разработка критериев для оценки соответствия системным требованиям;
- тестирование программного продукта после сборки;
- документирование результатов тестирования.

Результатом тестирования программного продукта является подтверждение соответствия программного продукта предъявляемым требованиям и готовности к передаче программного продукта на следующий этап.

4.7. Процесс инсталляции программного средства

Цель процесса инсталляции программных средств заключается в установке программного продукта, удовлетворяющего заданным требованиям, в целевую среду применения.

Задачами процесса инсталляции программных средств являются:

- разработка стратегии инсталляции программных средств;
- разработка критериев для инсталляции программных средств, предназначенных для демонстрации соответствия с требованиями к инсталляции программных средств;
- инсталлирование программного продукта в целевую среду;
- подготовка программного продукта для использования в среде его применения.

4.8. Процесс поддержки приемки программного средства

Поддержка приемки программных средств осуществляется исполнителем во время проведения испытаний (предварительных, приемочных и др.). Цель процесса поддержки приемки программных средств заключается в содействии приобретающей стороне в обеспечении уверенности в том, что продукт соответствует заданным требованиям.

Задачами процесса поддержки приемки программных средств являются:

- комплектование и поставка продукта приобретающей стороне;
- поддержка испытаний и ревизий, проводимых приобретающей стороной;
- применение продукта по назначению в среде заказчика;
- идентификация и решение проблем, обнаруженных в течение приемки.

Исполнитель поддерживает ревизии и тестирование программного продукта, проводимые приобретающей стороной в процессе приемки. Ревизии и тестирование учитывают результаты процессов ревизии программных средств, аудита программных средств, тестирования программных средств и тестирования программного продукта. Результаты ревизий и тестирования документируются.

Процесс включает в себя документирование и передачу проблем, обнаруженных в течение приемочного тестирования, ответственным за их решение. Исполнитель комплектует и поставляет программный продукт, как определено в контракте. В контракте может быть указано требование, в соответствии с которым исполнитель вводит продукт для

применения по назначению в среду заказчика.

Исполнитель обеспечивает начальное и продолженное обучение, а также поддержку приобретающей стороны, как определено в контракте. Начальная поддержка включает в себя идентификацию и передачу обнаруженных в течение приемки проблем ответственным за их решение.

4.9. Процесс функционирования программного средства

Цель процесса функционирования программных средств заключается в применении программного продукта в предназначенной для него среде и обеспечении поддержки заказчика (заказчиков) программного продукта.

Задачами процесса функционирования программных средств являются:

- подготовка к функционированию – определение стратегии функционирования, определение и оценка условий корректного функционирования программных средств в предназначенной для них среде;

- активизация и контроль функционирования – тестирование и настройка программных средств в предназначенной для них среде;

- применение по назначению – функционирование программных средств в предназначенной для них среде;

- поддержка заказчика и решение проблем функционирования – обеспечение содействия и консультаций заказчикам программных продуктов в соответствии с условиями соглашения.

4.9.1. Подготовка к функционированию

Заказчик разрабатывает план и определяет эксплуатационные стандарты для выполнения действий и задач этого процесса. Заказчик определяет процедуры для получения, регистрации, решения, прослеживания проблем и обеспечения обратной связи. Каждая возникшая проблема регистрируется и вводится в процесс решения проблем программных средств.

Заказчик устанавливает процедуры тестирования программного продукта в среде его эксплуатации для включения отчетов по проблемам, заявок на модификацию процесса сопровождения программных средств и реализации выпуска программного продукта для его функционального применения.

4.9.2. Активизация и контроль функционирования

Для каждого выпуска программного продукта заказчик выполняет тестирование на соответствие функциональным требованиям и при условии удовлетворения заданных

критериев допускает программный продукт для применения по назначению.

Заказчик активизирует систему в предназначенной для нее функциональной среде, чтобы представить образцы услуг или показать непрерывность предоставления услуг согласно их целевому назначению.

В согласованных случаях обеспечивается непрерывность и качество предоставления услуг, когда программный продукт заменяет существующую систему, изымаемую из эксплуатации.

4.9.3. Применение по назначению

Программный продукт должен функционировать в предназначенной для него среде согласно пользовательской документации.

Функционирование в предназначенной среде включает в себя разработку критериев использования по назначению так, чтобы соответствие с согласованными требованиями можно было продемонстрировать и при выполнении функционального тестирования каждого выпуска программного продукта оценивалось удовлетворение по отношению к заданным критериям.

Риски, возникающие при функционировании продукта, идентифицируют и непрерывно контролируют.

Заказчик регулярно контролирует функциональные услуги, сопоставляя их, где необходимо, с определенными критериями.

4.9.4. Поддержка заказчика

Исполнитель обеспечивает содействие и консультации пользователей по их просьбе. Эти заявки и последующие действия регистрируются и контролируются.

Содействие и консультации включают в себя обеспечение обучения, документирование и другие услуги поддержки, обеспечивающие эффективное использование продукта.

Заказчик направляет заявки пользователей (по мере необходимости) для выполнения в процессе сопровождения программных средств. Эти заявки должны направляться по назначению, а сведения о действиях, которые планируются и предпринимаются, должны сообщаться инициаторам заявок. Все решения должны контролироваться для заключения об их результативности.

4.9.5. Решение проблем функционирования

Заказчик должен направлять возникшие проблемы в процесс решения проблем в программных средствах для их устранения.

Если проблема, приведенная в отчете, относится к временному рабочему окружению

перед тем, как будет реализовано постоянное решение, то инициатор отчета о проблеме должен представить вариант его применения в этом окружении. Текущие исправления используемого программного продукта, выпуски, включающие в себя ранее пропущенные функции или свойства, а также улучшения должны проводиться через процесс сопровождения программных средств.

4.10. Процесс сопровождения программных средств

Цель процесса сопровождения программных средств заключается в обеспечении эффективной по затратам поддержки поставляемого программного продукта.

Сопровождение программных средств перед поставкой включает в себя планирование операций после поставки, обеспечения поддержки и логистики. Сопровождение после поставки включает в себя модификацию программных средств и поддержку функционирования, такую как обучение или работа в режиме диспетчерской связи.

Задачами процесса сопровождения программных средств являются:

- реализация процесса – разработка стратегии сопровождения для управления модификацией и перемещением программных продуктов согласно стратегии выпусков;
- анализ проблем и модификаций – выявление воздействия изменений в существующей системе на организацию, операции или интерфейсы;
- реализация модификаций – разработка модифицированных продуктов и соответствующих тестов, демонстрирующих, что требования к программному продукту не ставятся под угрозу; обновление системной и программной документации, связанной с изменениями, по мере необходимости;
- перемещение обновленных продуктов в среду заказчика и доведение сведений о модификации системных программных средств до всех затронутых обновлениями сторон.

4.10.1. Реализация процесса

Сопровождающая сторона разрабатывает, документирует и выполняет планы и процедуры проведения действий и решения задач в рамках процесса сопровождения программных средств.

Сопровождающая сторона определяет процедуры получения, регистрации и прослеживания отчетов о проблемах, заявок на модификацию от пользователей и обеспечения обратной связи с пользователями. Каждый случай возникновения проблем регистрируется и вводится в процесс решения проблем в программных средствах.

Сопровождающая сторона выполняет или устанавливает организационную связь с

процессом менеджмента конфигурации для управления модификациями в существующей системе.

4.10.2. Анализ проблем и модификаций

Сопровождающая сторона анализирует отчеты о проблемах или заявки на модификацию для определения воздействий на организацию, существующую систему и связанные с ней системы, включая:

- тип воздействия (например, корректирующее, улучшающее, превентивное или адаптирующее к новой окружающей среде);
- границы применения (например, масштабы модификации, привлекаемые финансовые средства, время на модификацию);
- критичность (например, воздействие на эксплуатационные параметры, безопасность или защищенность).

Сопровождающая сторона верифицирует проблему, анализирует ее и разрабатывает варианты осуществления модификации. Заявка на решение проблемы или на модификацию, результаты анализа и варианты их выполнения оформляются документально. Сопровождающая сторона получает одобрение выбранного варианта модификации, если это определено в контракте.

4.10.3. Реализация модификации

Сопровождающая сторона проводит анализ и определяет, какая документация, программные модули и какая из версий нуждаются в модификации.

Для осуществления модификации сопровождающая сторона принимает участие в технических процессах. Требования технических процессов дополняются следующими действиями:

- определение и документирование тестов и критериев оценки для тестирования, а также оценки модифицированных и немодифицированных частей программного продукта (программных модулей, компонентов и элементов конфигурации);
- полная и корректная реализация новых и модифицированных требований. Исходные немодифицированные требования не должны быть затронуты. Результаты тестирования документируются.

4.10.4. Перемещение

Если программный продукт (включая данные) переносится из прежней операционной среды в новую операционную среду, то должно гарантироваться, что любой программный продукт или данные, созданные или модифицированные в течение этого перемещения, соответствуют настоящему стандарту. При этом разрабатывается и

выполняется план перемещения.

Все заинтересованные стороны оповещаются о планах и действиях по перемещениям.

Для плавного перехода к новой среде может проводиться параллельная работа как в прежней, так и в новой среде. В течение этого периода обеспечивается необходимое обучение, как определено в контракте.

Когда перемещение, запланированное графиком работ, выполнено, все заинтересованные стороны оповещаются. Документация, журналы и коды, относящиеся к прежней среде, помещаются в архивы.

Для оценки воздействия изменений на новую среду выполняется ревизия после некоторого периода наблюдения за работой. Результаты ревизии отправляются соответствующим уполномоченным органам для информации, руководства и действий.

Данные, используемые или связанные с прежней средой, должны быть доступны в соответствии с установленными в контракте требованиями к защите данных и аудиту, применяемому к данным.

4.11. Процесс прекращения применения программного средства

Цель процесса прекращения применения программных средств состоит в обеспечении завершения существования системного программного объекта.

Этот процесс прекращает деятельность организации по поддержке функционирования и сопровождения или деактивирует, демонтирует и удаляет поврежденные программные продукты, отправляя их в финальное состояние и возвращая окружающую среду в приемлемые условия. В ходе данного процесса происходит уничтожение или сохранение программных элементов системы и связанных с ними продуктов обычным способом в соответствии с действующим законодательством, соглашениями, организационными ограничениями и требованиями правообладателей. При необходимости ведутся записи с целью контроля.

Задачами процесса прекращения применения программных средств являются:

- планирование прекращения применения;
- идентификация и анализ ограничений по прекращению применения;
- уничтожение или сохранение системных программных элементов;
- перевод окружающей среды в согласованное сторонами состояние;
- обеспечение доступа к записям, хранящим знания о действиях по прекращению применения, и результатам анализа долговременных воздействий.

При планировании прекращения применения программных средств определяется и документируется стратегия прекращения применения программных средств. Разрабатывается и документируется план прекращения активной поддержки организациями работ, связанных с этими программными средствами. Запланированные действия включают в себя участие пользователей.

План прекращения применения программных средств включает в себя:

- порядок прекращения полной или частичной поддержки через определенный период времени;
- порядок архивирования программного продукта и связанной с ним документации;
- определение сторон, ответственных за любые оставшиеся на будущее вопросы поддержки;
- регламент перехода к новому программному продукту (при необходимости);
- порядок доступа к копиям архива данных.

Прекращение применения программных средств осуществляется в соответствии с разработанным и утвержденным планом. Все заинтересованные стороны оповещаются о планах и действиях по снятию с эксплуатации программных продуктов и услуг.

Для плавного перехода к новой системе проводятся параллельные работы при удалении прежнего и появлении любого нового программного продукта. В течение этого периода обеспечивается обучение пользователей, как определено в контракте.

Когда наступает предусмотренное графиком работ прекращение применения, оповещаются все заинтересованные стороны. Вся связанная документация по разработке, журналы и коды помещаются в архивы. Используемые данные или данные, связанные с прекращением применения программных продуктов, должны быть доступны в соответствии с требованиями контракта по защите данных и проведению аудитов применительно к данным.

5. Процессы поддержки программных средств

5.1. Процесс менеджмента документации программных средств

Цель процесса менеджмента документации программных средств заключается в разработке и сопровождении зарегистрированной информации по программным средствам, созданной некоторым процессом.

Задачами процесса менеджмента документации программных средств являются:

- разработка стратегии идентификации документации, которая реализуется в течение жизненного цикла программного продукта или услуги;
- определение стандартов, которые применяются при разработке программной документации;
- определение документации, которая производится процессом или проектом;
- определение и утверждение содержания и целей всей документации;
- разработка документации и организация доступа к ней в соответствии с определенными стандартами;
- сопровождение документации в соответствии с определенными критериями.

Стратегия менеджмента документации оформляется в виде плана, определяющего документы, которые производятся в течение жизненного цикла программного продукта.

Идентифицированная документация включает в себя:

- заголовок или название;
- цели и содержание;
- круг пользователей, которым она предназначена;
- процедуры и ответственность при формировании исходных данных, разработке, ревизиях, модификации, утверждении, производстве, хранении, распределении, сопровождении и менеджменте конфигурации;
- графики создания промежуточных и окончательных версий.

Каждый идентифицированный документ разрабатывается в соответствии с подходящими стандартами на документацию, регламентирующими носители, форматы, описание содержания, нумерацию страниц, размещение рисунков и таблиц, пометки о правах собственности и секретности, упаковку и другие элементы представления.

Документация может создаваться и отменяться в любой форме (например, вербальной, текстовой, графической и числовой) и может храниться, обрабатываться, дублироваться и передаваться при помощи любых носителей (например, электронных,

печатных, магнитных, оптических).

Источник и правомерность использования исходных данных для документов должны быть подтверждены. Могут применяться автоматизированные средства поддержки документирования.

Подготовленные документы рассматриваются и редактируются по формату, техническому содержанию и стилю представления в соответствии со стандартами на документацию. Перед выпуском адекватность этих документов подтверждается уполномоченным персоналом.

Документы изготавливаются и поставляются в соответствии с планом. При производстве и распределении документов может использоваться бумага, электронные или другие носители. Важные материалы хранятся в соответствии с требованиями по содержанию записей, защищенности, сопровождению и резервированию.

Изменения в документацию вносятся при выполнении процесса сопровождения программных средств. Для документов, находящихся под воздействием менеджмента конфигурации, изменения проводятся в соответствии с процессом менеджмента конфигурации программных средств.

5.2. Процесс менеджмента конфигурации программных средств

Цель процесса менеджмента конфигурации программных средств заключается в установлении и сопровождении целостности программных составных частей процесса или проекта и обеспечении их доступности для заинтересованных сторон.

Задачами процесса менеджмента конфигурации программных средств являются:

- разработка плана менеджмента конфигурации программных средств;
- идентификация, определение и ввод в базовую линию системы составных частей, порождаемых процессом или проектом;
- контроль модификаций и выпусков этих составных частей;
- обеспечение доступности модификаций и выпусков для заинтересованных сторон;
- регистрация и предоставление информации о статусе составных частей и модификаций;
- обеспечение завершенности и согласованности составных частей;
- контроль хранения, обработки и поставки составных частей.

План менеджмента конфигурации программных средств должен описывать:

- действия менеджмента конфигурации;
- процедуры и графики работ для выполнения этих действий;
- организацию (организации), ответственную за выполнение этих действий, и ее отношения с другими организациями, например, разрабатывающими или сопровождающими программные средства.

План может быть частью плана менеджмента конфигурации системы.

В рамках плана устанавливается схема идентификации программных составных частей, а их версии контролируются в рамках проекта. Для каждой программной составной части и ее версий определяются документация, устанавливающая базовую линию, ссылки на версии и другие детали идентификации.

На основании плана осуществляется управление конфигурацией, которое включает в себя:

- идентификацию и регистрацию заявок на изменения;
- анализ и оценка изменений;
- принятие или отклонение заявок;
- реализацию, верификацию и выпуск модифицированной составной части;
- проверочные испытания, на основании которых можно проследить каждую модификацию, ее причины и полномочия на проведение изменений;
- управление и аудит всего доступа к контролируемым программным составным частям, связанным с выполнением критических функций по безопасности или защите.

Для отслеживания состояний конфигурации выполняются записи менеджмента и отчеты о состоянии, которые отражают состояние и историю управляемых программных элементов, включая базовую линию. В отчеты о состоянии включают число изменений для проекта, последние версии программных составных частей, идентификаторы выпусков, номера выпусков и сравнение выпусков.

Выпуск и поставка программных продуктов и документации осуществляются в соответствии с контрактом. Важные копии кодов и документации поддерживаются в течение срока жизни программного продукта. Код и документация, относящиеся к критическим функциям по безопасности и защите, обрабатываются, хранятся и передаются в соответствии с политиками организаций, участвующих в этих процессах.

5.3. Процесс обеспечения гарантии качества программного средства

Цель процесса обеспечения гарантии качества программных средств заключается в предоставлении гарантии соответствия рабочей продукции и процессов предварительно определенным условиям и планам.

Задачами процесса гарантии качества программных средств являются:

- разработка стратегии обеспечения гарантии качества;
- создание и поддержка свидетельств гарантии качества;
- идентификация и регистрация проблем и (или) несоответствий с требованиями;
- верификация соблюдения продукцией, процессами и действиями соответствующих стандартов, процедур и требований.

Разработка стратегии гарантии качества осуществляется в соответствии с условиями проекта в целях обеспечения соответствия программных средств установленным требованиям и планам.

Процесс гарантии качества ведется координированно с процессами верификации программных средств, валидации программных средств, ревизии и аудита программных средств.

План проведения действий и задач процесса гарантии качества реализовывается и сопровождается в течение срока жизни контракта. План включает в себя:

- стандарты качества, методологии, процедуры и инструментарий для выполнения действий по обеспечению гарантии качества (или ссылки на официальную документацию организации);
- процедуры пересмотра контракта и их координацию;
- процедуры идентификации, сбора, регистрации, сопровождения и распространения записей о качестве;
- ресурсы, графики работ и ответственность за проведение действий по обеспечению гарантии качества;
- выбранные действия и задачи из поддерживающих процессов, такие как верификация программных средств, валидация программных средств, ревизии программных средств, аудит и решение проблем в программных средствах.

5.4. Процесс верификации программного средства

Цель процесса верификации программных средств заключается в подтверждении того, что каждый программный рабочий продукт и (или) услуга процесса или проекта должным образом отражают заданные требования.

Задачами процесса верификации программных средств являются:

- разработка и осуществление стратегии верификации;
- определение критериев верификации всех необходимых программных рабочих продуктов;
- выполнение требуемых действий по верификации;
- определение и регистрация дефектов;
- предоставление результатов верификации заказчику и другим заинтересованным сторонам.

Стратегия верификации определяет программные продукты, требующие верификации, и конечные цели действий в течение жизненного цикла, основанные на области их применения, размерах, сложности и анализе критичности. Виды деятельности и задачи верификации, включая соответствующие методы, технические приемы и инструментарий для выполнения задач, выбирают в зависимости от конечных целей действий в течение жизненного цикла и программных продуктов.

План верификации содержит действия в течение жизненного цикла и предмет верификации программных продуктов, необходимые задачи по верификации для каждого действия в течение жизненного цикла и программного продукта, связанные с ними ресурсы, ответственность и графики проведения работ.

Проблемы и несоответствия, обнаруженные при проведении верификации, входными данными для процесса решения проблем.

5.4.1. Виды верификация

1) Верификация требований

Требования верифицируют с учетом следующих критериев:

- системные требования являются согласованными, выполнимыми и тестируемыми;
- системные требования соответственно распределены по техническим, программным элементам и ручным операциям согласно критериям проекта;
- требования к программным средствам согласованы, выполнимы, проверяемы и точно отражают системные требования;
- требования к программным средствам, связанные с безопасностью, защитой и критичностью, являются корректными, что показано соответствующими строгими методами.

2) Верификация проекта

Проект верифицируют с учетом следующих критериев:

- проект корректируется, согласуется с требованиями и обеспечивает прослеживаемость к ним;
- проект осуществляет надлежащую последовательность событий, входы, результаты, интерфейсы, логические связи, назначение сроков и размеров финансирования, а также обнаружение ошибок, локализацию и восстановление;
- выбранный проект может быть выведен из требований;
- проект корректно реализует требования по безопасности, защищенности и другим критическим свойствам, как показано соответствующими строгими методами.

3) Верификация кода

Код верифицируют с учетом следующих критериев:

- код является следствием проекта и требований тестируемости, правильности и соответствует установленным требованиям и стандартам, относящимся к кодированию;
- код осуществляет надлежащую последовательность событий, согласованные интерфейсы, корректные данные и поток команд управления, завершений, адекватного распределения времени и размеров финансирования, а также определение ошибок, локализацию и восстановление;
- выбранный код может следовать из проекта или требований;
- код корректно реализует требования по безопасности, защищенности и другим критическим свойствам, как показано соответствующими строгими методами.

4) Верификация комплексирования

Комплексирование верифицируют с учетом следующих критериев:

- программные компоненты и модули каждого программного элемента полностью и корректно комплектуются в программный элемент;
- технические и программные элементы, а также ручные операции системы комплексированы в систему;
- задачи комплексирования выполняются в соответствии с планом комплексирования.

5) Верификация документации

Документацию верифицируют с учетом следующих критериев:

- документация является адекватной, полной и согласованной;
- подготовка документации осуществляется своевременно;
- менеджмент конфигурации документов следует установленным процедурам.

5.5. Процесс валидации программного средства

Цель процесса валидации программных средств заключается в подтверждении того, что требования выполняются для конкретного применения рабочего программного продукта.

Задачами процесса валидации программных средств являются:

- разработка и реализация стратегии валидации;
- определение критериев валидации для всей требуемой рабочей продукции;
- идентификация и регистрация проблем;
- обеспечение свидетельств того, что созданные рабочие программные продукты пригодны для применения по назначению;
- предоставление результатов действий по валидации заказчику и другим заинтересованным сторонам.

Если проект предусматривает работы по валидации, то разрабатывается план валидации для подтверждающей проверки системного или программного продукта. Определяются задачи валидации, связанные с ними методы, технологии и инструментарий.

План должен включать в себя:

- элементы, подвергаемые валидации;
- задачи валидации, которые будут выполняться;
- ресурсы, ответственности и графики выполнения работ по валидации;
- процедуры передачи отчетов приобретающей стороне и другим сторонам.

Проблемы и несоответствия, обнаруженные в процессе работ по валидации, передаются в процесс решения проблем в программных средствах.

При исполнении плана валидации на основе выбранных требований к тестированию разрабатываются тестовые примеры и спецификации для анализа результатов тестирования.

План валидации включает в себя следующие проверки:

- тестирование в условиях повышенной нагрузки, граничных значений параметров и необычных входов;
- тестирование программного продукта на его способность изолировать и минимизировать влияние ошибок; то есть осуществлять плавную деградацию после отказов, обращение к заказчику за помощью в условиях повышенной нагрузки, граничных значений параметров и необычных входов;

- тестирование того, что основные пользователи могут успешно решать намеченные задачи, используя данный программный продукт;
- тестирование программного продукта на соответствие своему назначению;
- тестирование программного продукта в выбранных областях заданной среды применения по назначению.

5.6. Процесс ревизии программного средства

Цель процесса ревизии программных средств заключается в поддержке общего понимания с правообладателями прогресса относительно целей соглашения и того, что именно необходимо сделать для помощи в обеспечении разработки продукта, удовлетворяющего правообладателей. Ревизии программных средств применяются как на уровне менеджмента проекта, так и на техническом уровне и проводятся в течение всей жизни проекта.

Задачами процесса ревизии программных средств являются:

- выполнение технических ревизий и ревизий менеджмента на основе потребностей проекта;
- оценка состояния и результатов действий процесса посредством ревизии деятельности;
- предоставление результатов ревизии всем участвующим сторонам;
- идентификация и регистрация рисков и проблем.

Периодические ревизии проводятся в предварительно определенные сроки, указанные в плане проекта.

Для проведения каждой ревизии устанавливаются:

- повестка дня заседания;
- состав программных продуктов (результатов деятельности)
- проблемы, подлежащие обсуждению;
- области применения и процедуры;
- исходные и итоговые критерии для ревизии.

Проблемы, выявленные при проведении ревизии, регистрируются и передаются в процесс решения проблем в программных средствах.

Результаты ревизии документируются. Дается оценка адекватности ревизии (например, принятие, непринятие или условное принятие результатов ревизии). Результаты ревизии предоставляются заинтересованным сторонам. Участвующие стороны согласовывают итоговый результат ревизии, ответственность за позиции, требующие действий, и критерии завершения.

5.6.1. Ревизии менеджмента проекта

При ревизии менеджмента проекта проводится оценка проекта по отношению к планам проекта, графикам работ, стандартам и руководящим указаниям. Итоговые результаты ревизии представляют на рассмотрение соответствующему руководству, предусматривая:

- активизацию работ в соответствии с планом, основанную на оценке деятельности или состояния программного продукта;
- поддержание глобального управления проектом посредством соответствующего распределения ресурсов;
- изменение направления развития проекта или определение потребности в дополнительном планировании;
- оценку и руководство решением вопросов, связанных с риском, которые могут угрожать успеху проекта.

5.6.2. Технические ревизии

Технические ревизии проводятся для оценки программных продуктов или услуг с позиции следующих критериев:

- полнота комплектации;
- соответствие принятым стандартам и спецификациям;
- соответствие процессу менеджмента конфигурации;
- соответствие установленному графику работ.

5.7. Процесс аудита программного средства

Цель процесса аудита программных средств заключается в независимом определении соответствия выбранных продуктов и процессов требованиям, планам и соглашениям.

Задачами процесса аудита программных средств являются:

- разработка и осуществление стратегии аудита;
- определение соответствия отобранных рабочих программных продуктов, услуг или процессов требованиям, планам и соглашениям;
- выявление проблем и передача их для решения ответственным сторонам.

Аудиторские проверки проводятся в предварительно установленные контрольные сроки, указанные в плане проекта.

По каждому аудиту устанавливается:

- повестка дня;

- состав проверяемых программных продуктов и результатов деятельности;
- область распространения и процедуры аудита;
- исходные и итоговые критерии проведения аудита.

Проблемы, выявленные при проведении аудитов, передаются процессу решения проблем в программных средствах.

Результаты аудита документально оформляются и представляются проверяемой стороне. Проверяемая сторона согласовывает представленный отчет и сообщает о планируемых решениях соответствующих проблем.

5.8. Процесс решения проблем в программных средствах

Цель процесса решения проблем в программных средствах заключается в обеспечении гарантии того, что все выявленные проблемы идентифицируются, анализируются, контролируются и подвергаются менеджменту для осуществления их решения.

Задачами процесса решения проблем в программных средствах являются:

- разработка стратегии менеджмента проблем;
- регистрация, идентификация и классификация проблем;
- анализ и оценка проблем для определения приемлемого решения (решений);
- выполнение решений проблем;
- отслеживание проблем вплоть до их закрытия.

Процесс решения проблем в программных средствах является циклическим. Обнаруженные в других процессах проблемы вводятся в процесс решения проблем. Каждая проблема классифицируется по категории и приоритету для облегчения анализа тенденций и решения проблем. По этим проблемам инициируются необходимые действия. При необходимости заинтересованные стороны информируются о существовании проблем. Проводится анализ тенденций в известных проблемах. Устанавливаются и анализируются причины проблем, которые далее, если возможно, устраняются. Состояние проблемы отслеживается и отражается в отчетах.

6. Состав и квалификация персонала

Поддержка жизненного цикла СПО «Армтел-Инфо», осуществляется персоналом следующего состава и квалификации:

1) Руководитель отдела разработки – принимает участие во всех стадиях жизненного цикла в процессах планирования и контроля исполнения проекта, утверждения архитектурных решений, менеджмента и стратегии проекта в соответствии с должностной инструкцией. Руководитель отдела разработки обладает следующей квалификацией:

- высшее профильное образование;
- опыт в области разработки программного обеспечения более 5-ти лет;
- опыт руководства более 2-х лет;

2) Руководитель отдела управления проектами – принимает участие во всех стадиях жизненного цикла в процессах планирования и контроля исполнения проекта, утверждения архитектурных решений, менеджмента и стратегии проекта в соответствии с должностной инструкцией. Руководитель отдела управления проектами обладает следующей квалификацией:

- высшее техническое образование;
- опыт в области аналитики программного обеспечения более 5-ти лет;
- опыт руководства более 2-х лет;

3) Специалист финансового отдела – принимает участие в процессе оценки затрат и рисков и подготовки коммерческого предложения. Специалист финансового отдела обладает следующей квалификацией:

- высшее экономическое образование;
- опыт работы в должности более 2-х лет.

4) Системный архитектор – принимает участие в качестве руководителя проектной группы разработчиков во всех стадиях жизненного цикла в процессах анализа требований, разработки архитектурных решений, разработки планов и программ, реализации программного продукта, выпуска версий, тестирования, применения и сопровождения программных средств. Системный архитектор обладает следующей квалификацией:

- высшее профильное образование;
- опыт в области разработки сложных архитектурных решений более 3-х лет.

5) Руководитель проекта – принимает участие в качестве руководителя проектной группы консультантов во всех стадиях жизненного цикла в процессах анализа требований, разработки архитектурных решений, разработки планов и программ, реализации

программного продукта, выпуска версий, тестирования, применения и сопровождения программных средств. Руководитель проекта обладает следующей квалификацией:

- высшее техническое образование;
- опыт в области управления проектами более 3-х лет.

6) Ведущий разработчик – принимает участие во всех стадиях жизненного цикла в процессах разработки архитектурных решений, реализации программного продукта, выпуска версий, тестирования и сопровождения программных средств. Ведущий разработчик обладает следующей квалификацией:

- высшее профильное образование;
- опыт разработки программного обеспечения более 3-х лет.

7) Разработчик – принимает участие во всех стадиях жизненного цикла в процессах реализации программного продукта, выпуска версий, тестирования и сопровождения программных средств. Разработчик обладает следующей квалификацией:

- высшее профильное образование;
- опыт разработки программного обеспечения более 1-го года.

8) Ведущий консультант – принимает участие во всех стадиях жизненного цикла в процессах реализации программного продукта, тестирования и сопровождения программных средств, обучения персонала. Ведущий консультант обладает следующей квалификацией:

- высшее техническое образование;
- опыт работы более 3-х лет.

9) Консультант – принимает участие во всех стадиях жизненного цикла в процессах реализации программного продукта, тестирования и сопровождения программных средств. Консультант обладает следующей квалификацией:

- высшее техническое образование;
- опыт работы более 1-го года.

