

# Жизненный цикл программного обеспечения

Документ описывает процессы, обеспечивающие поддержание жизненного цикла программного обеспечения (ПО), в том числе устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации ПО, совершенствование ПО, а также информацию о персонале, который необходим для обеспечения поддержки.

## Модель жизненного цикла

- Планирование разработки
- Определение требований к аппаратным платформам и ПО (далее – системе)
  - выработка требований к системе
  - анализ требований к системе
- Проектирование системы
  - проектирование архитектуры системы
  - детальное проектирование компонент системы, в т.ч. для программного обеспечения
    - общее проектирование программного обеспечения
    - проектирование отдельных программных компонент
    - проектирование аппаратных платформ
  - Реализация и тестирование системы
    - создание отдельных компонент системы, в т.ч. для программного обеспечения
      - создание отдельных программных модулей
      - тестирование отдельных программных модулей
    - тестирование компонент системы, в т.ч. программного обеспечения как единого компонента системы
    - интегрирование отдельных компонент в систему
  - Выпуск системы
  - Эксплуатация системы
  - Завершение разработки.

## Схема процесса

После ввода ПО в эксплуатацию можно выделить 2 основных направления по управлению жизненным циклом:

- повышение качества ПО, устранение неисправностей
- развитие и совершенствование

В каждом направлении активное участие принимает команда разработки ПО.

Запросы на повышение качества и развитие ПО могут исходить как от внешнего заказчика (пользователя ПО), который эксплуатирует его или от команды разработки ПО. После получения запроса от заказчика на какие-то изменения в ПО он проходит через несколько процессов:

- сбор требований
- управление конфигурацией
- проектирование и разработка
- тестирование
- развертывание
- обновление документации, если был внесен новый или удален старый функционал

Команда разработки ПО может вносить изменения при выявлении каких-то неисправностей и уязвимостей, которые влияют на рабочий функционал, а также для соответствия местному законодательству.

## Схема модели

Схема модели жизненного цикла разработки и сопровождения ПО представлена в Таблице 1.

Таблица 1 – Схема модели жизненного цикла

Процесс	Фаза	Анализ осуществимости	Анализ и проектирование	Разработка	Сопровождение
Сбор и управление требованиями		Активное	Активное	Умеренное	Умеренное
Управление конфигурацией		Умеренное	Активное	Активное	Умеренное
Проектирование		Умеренное	Активное	Умеренное	Слабое
Разработка		Слабое	Умеренное	Активное	Активное
Тестирование			Слабое	Активное	Умеренное
Создание пользовательской документации				Активное	Умеренное
Развёртывание и внедрение				Умеренное	Активное
Валидация			Активное	Активное	Слабое

Обеспечение качества	Умеренное	Активное	Активное	Активное
----------------------	-----------	----------	----------	----------

Проявления процесса:

- **Активное** – означает, что на данной фазе происходят основные активности процесса, выделенные ресурсы максимально вовлечены в проект.
- **Умеренное** – означает, что на данной фазе происходят активности процесса, связанные или с подготовкой к основным активностям процесса (например, планирование) или с активностями по изменениям (например, активности, связанные с запросами на изменения). Выделенные ресурсы на проект привлекаются умеренно.
- **Слабое** – означает, что на данной фазе активности процесса могут происходить с минимальными трудозатратами или если того требуют обстоятельства (т.е. в обычных условиях реализации проекта, активностей на данной фазе нет).

## Фазы жизненного цикла

Описание фаз ЖЦ представлено в Таблице 2.

Таблица 2 – Фазы ЖЦ

№	Название фазы	Цели	Описание фазы	Основные активности
1	Анализ осуществимости	Изучение и оценка принципиальной осуществимости потребностей заказчика.	Фаза предназначена для выполнения работ по технологическому прототипированию, для получения объективной информации по ограничениям и получение данных для окончательной оценки проекта.  <i>Если необходимость в анализе осуществимости отсутствует, то данная фаза может быть опущена в ЖЦ.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Реализация пилота или прототипа, предполагаемого ПО;</li> <li>– Исследования технических возможностей по реализации заложенных в проект идей;</li> <li>– Оценивается осуществимость проекта, определяются рамки и ограничения проекта;</li> <li>– Определяется концептуальное решение проблемы заказчика;</li> <li>– Предлагается одно или несколько конкретных решений проблемы заказчика;</li> <li>– Уточняются работы по изучению новых продуктов, технологий, протоколов, форматов данных и т.п., что препятствует определению рамок проекта и его бюджета;</li> <li>– Оцениваются риски, связанные с созданием ПО;</li> <li>– Уточняются трудозатраты.</li> </ul>
2	Анализ и проектирование	Получение задокументированного решения, которое может быть воплощено в реальное ПО в рамках бюджета и в указанные сроки.	<p>Результатом данной фазы является то, что заказчик и проектная команда пришли к соглашению по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Объем требований к разработке установлен и зафиксирован;</li> <li>– Техническое решение, предложенное к реализации, удовлетворяет заказчика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Детально анализируются ожидания заказчика и его требования к ПО;</li> <li>– Уточняется архитектура создаваемого ПО, состав и функциональность основных компонентов ПО;</li> <li>– Проводится проектирование ПО на основе результатов проведенного анализа;</li> <li>– Уточняется время, необходимое для реализации ПО</li> </ul>
3	Разработка	Получение полнофункционального работающего ПО для передачи заказчику и установки в реальное рабочее окружение для последующей доводки, настройки и конфигурирования на территории заказчика.	На фазе «Разработка» проектная команда осуществляет полную разработку ПО на основе результатов анализа и проектирования, выполненных на предыдущей фазе.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Итерационное уточнение требований к ПО по результатам разработки;</li> <li>– Кодирование компонентов ПО;</li> <li>– Интеграция компонентов ПО;</li> <li>– Выполнение тестирования ПО;</li> <li>– Актуализация проектной документации, созданной на предыдущих фазах (в случае внесения изменений в требования);</li> <li>– Подготовка пользовательской и технической документации</li> </ul>

4	Сопровождение	Поставка ПО партнеру и сопровождение продукта	На данной фазе осуществляется развертывание, настройка ПО и обучение пользователей работе с ПО, а также дальнейшее сопровождение ПО	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проведение пользовательского приемочного тестирования;</li> <li>– Установка ПО на территории заказчика;</li> <li>– Настройка ПО в соответствии с технологией работы на территории заказчика;</li> <li>– Конфигурирование ПО;</li> <li>– Повышение эргономических характеристик ПО;</li> <li>– Обучение пользователей работе с ПО;</li> <li>– Информационное и техническое сопровождение заказчика</li> </ul>
---	---------------	---	---	---

Фаза поддержания и сопровождения жизненного цикла состоит из следующих направлений:

- повышение качества и надежности ПО, включая устранение уязвимостей и неисправностей
- актуализация и доработка функционала, поддерживаемого ПО:
  - добавление нового функционала по требованию заказчика или в соответствии с новыми законами
  - удаление старого неактуального функционала

## Процессы ЖЦ

Описание процессов ЖЦ представлено в Таблице 3.

Таблица 3 – Процессы ЖЦ

№	Название процесса	Цели	Описание процесса
1	Сбор и управление требованиями	Обнаружение, формулирование, фиксация, систематизация и отслеживание изменяющиеся требования к разрабатываемому/внедряемому ПО в течение всего жизненного цикла проекта	<p>Сбор требований включает в себя следующие мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сбор информации, анализ, проверка и представление потребностей всех заинтересованных сторон, ожиданий и ограничений для понимания того, что будет удовлетворять Заказчика в части результата проекта;</li> <li>– Выявление, установление и фиксация требований Заказчика.</li> </ul> <p>Управления требованиями заключается в поддержании, в актуальном состоянии всех требований, полученных в рамках проекта от всех заинтересованных сторон, включая заказчика.</p> <p>Как часть управления требований является активности по управлению запросами на изменения и отслеживание степени взаимовлияния между требованиями и иными проектными артефактами</p>
2	Управление конфигурацией	Поддержка целостности и соответствия друг другу проектных артефактов	<p>Процесс управление конфигурацией включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Хранение (определение конфигурационных элементов, правила хранения файлов и правила их наименования, резервное копирование, контроль целостности системы версионного контроля);</li> <li>– Сборки;</li> <li>– Версионный контроль;</li> <li>– Поставки (Release notes, идентификация поставок);</li> <li>– Управление изменениями конфигурационных элементов</li> </ul>
3	Проектирование	Разработка архитектуры и дизайна ПО в соответствии с требованиями заказчика	<p>Процесс проектирования включает в себя следующие активности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор платформ, технологий, языков программирования, декомпозицией ПО на модули и компоненты, определением интерфейсов между ними и другими особенностями реализации, позволяющих в полной мере реализовать функциональные и нефункциональные требования к ПО;</li> <li>– Создание и документирование связанной архитектуры;</li> <li>– Создание технических спецификаций</li> </ul>
4	Разработка	Создание ПО с заданным уровнем качества в соответствии с требованиями заказчика	Разработка состоит из реализации системных требований в выбранной технологии и на выбранных языках программирования

5	Тестирование	Обеспечение соответствия ПО всем предъявляемым к нему требованиям	Процесс тестирования включает следующие активности (этапы): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Планирование тестирования;</li> <li>– Настройка среды и инструментария тестирования;</li> <li>– Анализ требований (тестирование требований);</li> <li>– Создание сценариев тестирования/спецификации тестирования;</li> <li>– Проведение тестирования;</li> <li>– Подготовка к сдаче-приемке;</li> <li>– Тестирование при проведении сдачи-приемки;</li> <li>– Тестирование на фазе внедрения (опытной эксплуатации)</li> </ul>
6	Создание пользовательской документации	Разработка набора документации и файлов для пользователей Заказчика, в которых будут описаны возможности ПО, его функции и инструкции по использованию	Процесс создания пользовательской документации, как правило, включает создание следующих документов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Руководство пользователя;</li> <li>– Руководство по эксплуатации;</li> <li>– Руководство администратора/ программиста;</li> <li>– Инструкция по установке;</li> <li>– Учебные пособия;</li> <li>– Презентации для обучения</li> </ul>
7	Развёртывание и внедрение	Обеспечение поставки и развертывания (включая настройки) разработанного ПО у Заказчика в соответствии с принятыми требованиями. Так же целью является обучение пользователей Заказчика	Процесс развертывания и внедрения включает в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поставку и развертывание ПО у Заказчика;</li> <li>– Настройку ПО согласно требованиям;</li> <li>– Проведение работ по интеграции и миграции данных;</li> <li>– Обучение работе с ПО пользователей Заказчика</li> </ul>
8	Валидация	Проверка соответствия разрабатываемого ПО потребностям заказчика	Смысл процесса валидации в том, чтобы разрабатываемое ПО не только формально соответствовало требованиям заказчика, но и соответствовало ожиданиям заказчика.  В процессе валидации используют следующие методы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение среды, программных продуктов и методов работы конечных пользователей и сравнение с реализацией;</li> <li>– Прототипирование (создание модели ПО или ее части для изучения ее поведенческих или потребительских свойств);</li> <li>– Пилотные поставки документации (техническое задание, пользовательская документация);</li> <li>– Пилотные поставки билдов и пользовательское тестирование;</li> <li>– Демонстрация/презентация решений заказчику;</li> <li>– Предоставление заказчику доступа к разрабатываемому ПО в режиме реального времени</li> </ul>
9	Обеспечение качества проекта	Обеспечение качества выполнения процессов в проекте	Обеспечение качества проекта включает в себя следующие активности: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Адаптацию процессов под нужды проекта;</li> <li>– Измерения и анализ данных</li> </ul>

## Проектные роли

Сотрудник может исполнять в проектной команде более одной роли в зависимости от квалификации, знаний и опыта.

Описание проектных ролей представлено в таблице 4.

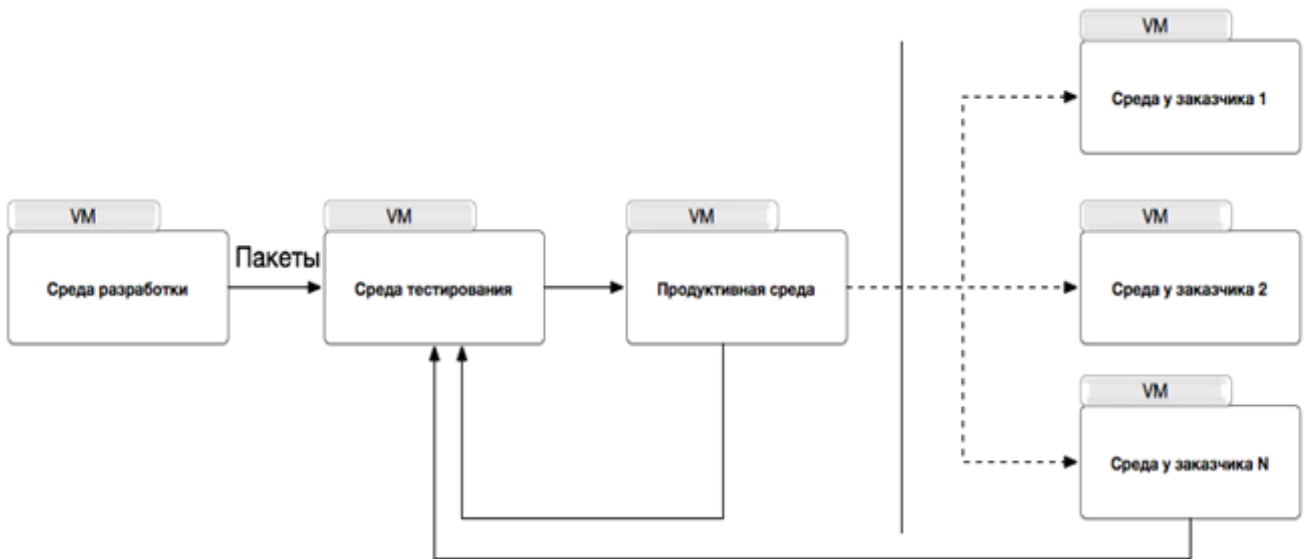
Таблица 4 – Описание ролей

№	Название роли	Описание роли
---	---------------	---------------

1	Руководитель проекта (РП)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определяет устав, цели, задачи и результат проекта;</li> <li>• Продумывает и составляет план по подготовке и внедрению нового проекта, определяет контрольные точки: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Определяет состав работ, необходимых для проработки и внедрения проекта;</li> <li>◦ Определяет и документирует зависимости между работами;</li> <li>◦ Оценивает продолжительность работ, составляет критический путь;</li> <li>◦ Определяет количество времени, необходимое для осуществления проекта;</li> </ul> </li> <li>• Определяет количество и оценивает стоимость ресурсов, требуемых для выполнения работ проекта;</li> <li>• Оценивает стоимость и определяет бюджет проекта;</li> <li>• Выбирает команду проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Определяет профессиональные навыки, необходимые участникам команды проекта;</li> <li>◦ Прописывает цепочку взаимосвязей между участниками команды проекта;</li> <li>◦ Продумывает систему мотивации команды проекта;</li> </ul> </li> <li>• Организует собрания команды проекта;</li> <li>• Принимает участие в разработке детального бизнес-плана;</li> <li>• Контролирует подготовку необходимой документации для внедрения нового проекта;</li> <li>• Контролирует подготовку необходимой документации для внедрения нового проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Обеспечивает своевременные сбор, накопление, распространение, хранение и последующее использование информации проекта;</li> <li>◦ Координирует предоставление нужной информации в обусловленные сроки всем участникам проекта;</li> </ul> </li> <li>• Контролирует и отслеживает мероприятия по проработке и внедрению и при необходимости корректирует данные процессы: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Контролирует соблюдение сроков процессов проработки и внедрения;</li> <li>◦ Контролирует изменения бюджета проекта;</li> <li>◦ Отслеживает отклонения от плана, вносит корректировки в план и согласует его со всеми участниками проекта;</li> <li>◦ Анализирует возможное влияние отклонений в выполненных объемах работ на ход реализации проекта в целом.</li> </ul> </li> </ul>
2	Менеджер по разработке ПО	<p>Роль опциональна.</p> <p>В обязанности менеджера по разработке входит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплексная оценка трудоемкости реализации компонентов/модулей/подсистем, которые необходимо разработать в рамках проекта;</li> <li>• Оценка внутренних и внешних рисков по разработке ПО;</li> <li>• Выступает единым контактным лицом для менеджера по продажам, руководителя и куратора проекта;</li> <li>• Организация (планирование, контроль) работ внутри команды по разработке ПО;</li> <li>• Ответственность за качество выполнения работ по разработке ПО;</li> <li>• Ответственность за соблюдение технологического процесса (регламентов) по разработке ПО;</li> <li>• Ответственность за коммуникации с заказчиком в части работ по разработке ПО.</li> </ul>
3	Бизнес-аналитик	<p>Описывает бизнес-потребности Заказчика для удовлетворения которых создается и/или внедряется ПО.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводит обследование объекта автоматизации.</li> <li>• Выявляет и описывает автоматизируемые бизнес процессы.</li> <li>• Формулирует функции ПО.</li> <li>• Консультирует проектную команду.</li> </ul>
4	Системный аналитик	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводит детализацию функций ПО и разрабатывает Функциональную спецификацию.</li> <li>• Проводит анализ данных и принятием решений о том, как будет работать ПО, какие методы будут использоваться, а также написанием основных технических документов, фиксирующих требования.</li> <li>• Проводит функциональный анализ, в результате которого выделяется перечень функций, которые должно выполнять ПО, а также определение и документально фиксирует различных низкоуровневых требований к ПО.</li> </ul> <p>Обязанности системного аналитика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка и актуализация функциональных и нефункциональных требований к ПО. Ведение каталога требований;</li> <li>• Разработка и актуализация сценариев использования;</li> <li>• Разработка и актуализация аналитических моделей;</li> <li>• Разработка и согласование (как внутри команды, так и заказчиком) проектных документов: ТЗ, ЧТЗ, Технический Проект и т.п.;</li> <li>• Консультации проектной команды в ходе всего проекта;</li> <li>• Отслеживание изменений и взаимовлияний требований</li> </ul>
5	Бизнес-архитектор	<p>Роль опциональна</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводит концептуальный анализ ПО и процессов заказчика</li> <li>• Занимается созданием стратегии развития ПО. Может выступать как владелец/менеджер продукта (ПО)</li> </ul>

6	Руководитель группы	<p>Роль опциональна</p> <p>Руководитель группы ответственен за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование и распределение работы между членами группы (определяет зоны ответственности и задачи);</li> <li>• Координирует и контролирует процесс работы, проводит ревью документов и иных проектных артефактов;</li> <li>• Создает отчеты по статусу работ для РП/Менеджера по разработке ПО (по требованию);</li> <li>• Организует подготовку производственной среды (для тестирования – среды тестирования, для разработки ПО – среды разработки);</li> <li>• Руководитель группы тестирования ответственный так же за разработку Плана тестирования.</li> </ul>
7	Системный архитектор	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектирует ПО (разработка модели данных, разработка объектных моделей, подготовка проектной документации и т.п.).</li> <li>• Обосновывает принятых технических решений (как внутри команды, так и для внешних экспертов или заказчика)</li> </ul>
8	Программист /Разработчик	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участвует в обсуждении технических решений по реализации функционала ПО;</li> <li>• Оценивает сроки реализации отдельных функциональных требований или блоков требований.</li> <li>• Разрабатывает код ПО на соответствующем языке программирования в соответствии с требованиями.</li> <li>• Исправляет ошибки в коде ПО (как собственном, так и коде написанном другими программистами)</li> </ul>
9	Конфигурационный инженер	<p>Выполняет задач конфигурационного управления, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование и осуществление сборок и релизов;</li> <li>• Создание описаний сборок и релизов;</li> <li>• Настройка и поддержка систем конфигурационного управления (система версионного контроля, система управления дефектами и изменениями);</li> <li>• Осуществления контроля за соблюдением конфигураций.</li> </ul>
10	Консультант	<p>Роль опциональна</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводит настройку ПО в части конфигурационных настроек;</li> <li>• Проводит обучение специалистов Заказчика по работе с ПО;</li> <li>• Дает консультации специалистам Заказчика по работе с ПО;</li> <li>• Собирает предложения от специалистов Заказчика по дальнейшему развитию ПО</li> </ul>
11	Тестировщик	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создает сценарии тестирования, тестовые данные.</li> <li>• Участвует в настройке тестовой среды.</li> <li>• Проводит тестирование.</li> <li>• Участвует в создании ПМИ.</li> </ul>
12	Технический писатель	<p>Создает следующую техническую документацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• руководства пользователей</li> <li>• инструкции</li> <li>• эксплуатационные документы</li> </ul>

Структурная схема разработки приведена на рисунке:



## Устранение неисправностей ПО

При выявлении неисправностей и уязвимостей происходит их анализ командой разработки ПО, определяется критичность и приоритет, определяется дата релиза.

Если уязвимость является критичной, то команда разработки подготавливает обновление.

## Версионность ПО

Каждая версия ПО имеет свой идентификатор (номер) версии, который строится по следующему формату:

X.XX.XXX (например 1.1.0) где:

- X – основной номер версии (major), меняется при изменении основного функционала ПО, его API
- XX – второстепенный номер версии (minor), меняется при несущественных изменениях в функционале продукта, добавлении нового не влияющего на используемую версию API, например изменения в зависимых библиотеках
- XXX – вспомогательный номер версии, соответствует любым незначительным изменениям в рамках основной или второстепенной версии: устранение обнаруженных багов или уязвимостей, обновление библиотек, не изменяющих функциональности и поведение ПО основного продукта.

## Требования к персоналу

К поддержке и обслуживанию ПО рекомендуется допускать персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией (руководством по установке и руководство пользователя) и обладающий следующей квалификацией и имеющие практические навыки работы с указанным программным и аппаратным обеспечением:

- умение работать с основными утилитами операционной системы;
- архиваторы, дисковые, сетевые, системные утилиты, утилиты диагностики;
- навыки диагностирования сбоев программных и аппаратных средств, навыки устранения сбоев и их последствий;
- базовые навыки администрирования операционных систем;
- базовые навыки администрирования СУБД (рекомендуется MariaDB, MySQL);
- базовые навыки администрирования веб-серверов (рекомендуется Nginx).

Требования к квалификации в рамках определенных классов и версий инфраструктурного ПО (операционные системы, СУБД, веб-сервера) зависят от выбранного на этапе установки инфраструктурного ПО.

Рекомендуется обеспечить периодическое обучение персонала на учебных курсах.

К эксплуатации ПО со стороны пользователя персонал должен обладать базовыми навыками работы с персональным компьютером на уровне пользователя и быть ознакомлен с руководством пользователя.

Также для работы с ККМ требуется персонал для настройки ККМ, регистрации в ОФД и поддержки рабочего состояния.