

# Система калибровки виртуальной камеры «Camix Prizm»

---

**Документация, содержащая описание процессов,  
обеспечивающих поддержание жизненного цикла,  
в том числе устранение неисправностей и  
совершенствование, а также информацию о  
персонале, необходимом для обеспечения такой  
поддержки**

## Оглавление

1	Аннотация	4
2	Термины и определения	4
3	Сведения о разработчике	5
4	Архитектура и инфраструктура	5
4.1	Логическая архитектура	5
4.2	Аппаратная и сетевая инфраструктура	5
4.3	Топология развертывания	6
4.4	Архитектура программного обеспечения Camix Prizm	6
4.4.1	Общая архитектура	6
4.4.2	Основные архитектурные компоненты	6
4.4.3	Схема программного обеспечения Camix Prizm	8
4.4.4	Диаграмма процессов Camix Prizm	9
5	Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения	9
5.1	Процессы разработки ПО	9
5.1.1	Определение требований к программному обеспечению	9
5.1.2	Разработка технического задания	10
5.1.3	Разработка рабочей документации	10
5.1.4	Проектирование архитектуры программного обеспечения	11
5.1.5	Детальное проектирование программного обеспечения	11
5.1.6	Конструирование программного обеспечения	11
5.1.7	Комплексирование программного обеспечения	12
5.1.8	Квалификационное тестирование программного обеспечения	12
5.2	Процессы внедрения	12
5.2.1	Основной процесс внедрения	12
5.2.2	Выпуск	13
5.2.3	Инсталляция	13
5.3	Процессы сопровождения и поддержки ПО	13
5.3.1	Сопровождение	14
5.3.2	Поддержка	14
6	Техническая поддержка программного обеспечения	16

6.1	Технологический процесс работы с ошибками	17
6.2	Технологический процесс работы с доработками	17
7	Устранение неисправностей ПО	17
8	Совершенствование программного обеспечения	17
9	Персонал	18
9.1	Требования к персоналу	18
10	Фактический адрес размещения инфраструктуры разработки, разработчиков и службы поддержки.	18

## **1 Аннотация**

Данный документ содержит:

- 1) Описание процессов, которые обеспечивают поддержание жизненного цикла
- 2) Процессы поддержки программного обеспечения
- 3) Порядок технической поддержки
- 4) Требования к персоналу
- 5) Рекомендованные технические требования для эксплуатации

## **2 Термины и определения**

Таблица 1. Основные термины и определения программного обеспечения «Camix Prizm»

Термин	Определение
Программное обеспечение/ПО	Camix Prizm
URL	Адрес (ссылка), указывающий точное местоположение веб-ресурса в интернете
Жизненный цикл (life cycle)	Развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, начиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения
Квалификационное тестирование (qualification testing)	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
Базовые линии (baseline)	Спецификация или продукт, которые были официально рассмотрены и согласованы с тем, чтобы впоследствии служить основой для дальнейшего развития, и которые могут быть изменены только посредством официальных и контролируемых процедур изменения
Аудит (audit)	Независимая оценка программных продуктов и процессов, проводимая уполномоченным лицом с целью оценить их соответствие требованиям

Программный блок (software unit)	Отдельная компилируемая часть кода
Тестируемость (testability)	Степень, с которой объективный и физически реализуемый тест может быть спроектирован для определения того, что требование выполняется
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

### 3 Сведения о разработчике

ООО «НПО Варя»

Адрес: 129085, Российская Федерация, г. Москва, Вн. тер. г. муниципальный округ Останкинский, ул. Проспект мира, д. 101, стр. 2, помещ. 1В/6.

### 4 Архитектура и инфраструктура

В данном разделе представлена логическая и физическая архитектура программного комплекса Camix Prizm, а также указаны разделы с адресами размещения инфраструктуры разработки, офисов разработчиков и службы поддержки.

#### 4.1 Логическая архитектура

Программный комплекс Camix Prizm состоит из четырёх основных модулей: управления подключенными устройствами, калибровки, стриминга данных виртуальной камеры и пользовательского интерфейса.

Модули обмениваются данными через внутренние API и используют каналы связи USB и Ethernet для интеграции с трекинговыми системами и видеовходами.

Ключевой алгоритм расчёта параметров виртуальной камеры основан на комбинации методов машинного зрения, решения стереометрических уравнений, фильтрации и интерполяции данных.

#### 4.2 Аппаратная и сетевая инфраструктура

Для работы Camix Prizm требуется IBM PC-совместимый компьютер с установленным ПО Camix Prizm с активированной лицензией.

Подключение устройств трекинга (положение, ориентация, зум, фокус) осуществляется по USB или по Ethernet, а передача видеосигнала поддерживается по SDI.

Синхронизация внешних компонентов возможна через Genlock, а стриминг параметров виртуальной камеры выполняется в режиме реального времени по выделенной Ethernet-сети.

### 4.3 Топология развертывания

Camix Prizm может эксплуатироваться как автономная станция в локальной сети виртуальной студии или интегрироваться в инфраструктуру рендер-фермы через VLAN с приоритетной маршрутизацией трафика трекинга и видеосигнала.

Для обеспечения отказоустойчивости рекомендуется разделить каналы трекинга, видеопотока и командного управления на независимые сетевые сегменты.

### 4.4 Архитектура программного обеспечения Camix Prizm

#### 4.4.1 Общая архитектура

Camix Prizm представляет собой многоуровневую архитектуру для калибровки и управления виртуальными камерами, построенную по модульному принципу.

#### 4.4.2 Основные архитектурные компоненты

##### 1. Презентационный уровень (User Interface Layer)

- Главное окно приложения с вкладочным интерфейсом
- Панели управления устройствами, калибровкой и стримингом
- Окно видеозахвата с функциями масштабирования
- Консоль мониторинга системных событий

##### 2. Уровень управления устройствами (Device Management Layer)

- Модуль инициализации и управления устройствами
- Подсистема трекинга камеры, зума и фокуса
- Модуль видеозахвата и обработки опорных сигналов
- Система автоматического обнаружения подключенных устройств

##### 3. Уровень обработки данных (Data Processing Layer)

- Подсистема фильтрации данных (Median, Kalman, Average, Lerp, Delay фильтры)
- Модуль трансформации координат и систем отсчета
- Система интерполяции и сглаживания данных
- Обработчик синхронизации временных меток

##### 4. Уровень калибровки (Calibration Layer)

- Модуль калибровки искажений объектива с использованием машинного зрения
- Система определения положения камеры в пространстве
- Модуль калибровки фокусного расстояния и плоскости фокусировки

- Подсистема пространственной калибровки и выравнивания

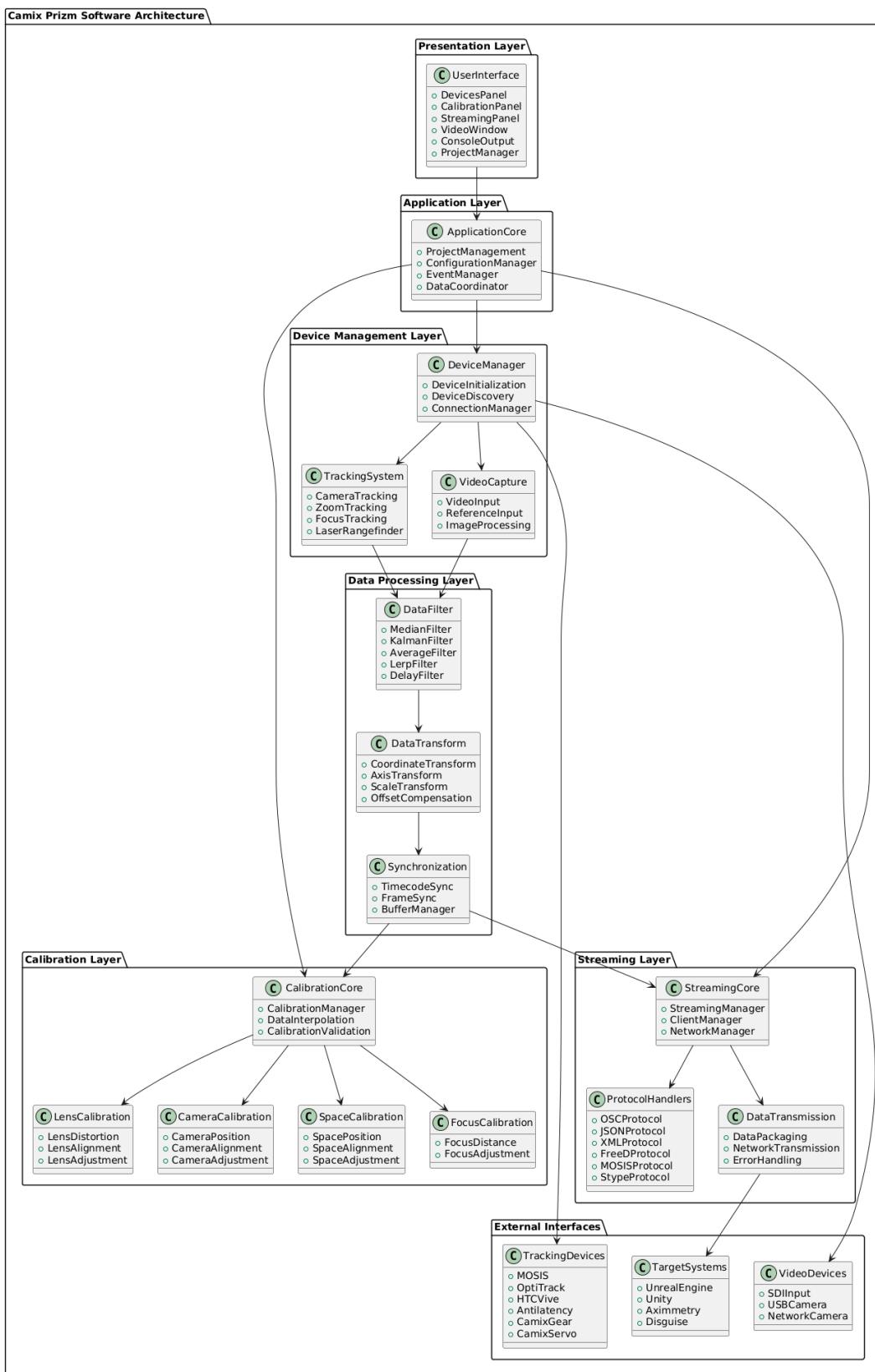
5. Уровень стриминга данных (Streaming Layer)

- Мультипротокольный движок передачи данных (OSC, JSON, XML, FreeD, MOSIS, Stype)
- Система управления клиентами и сетевыми соединениями
- Модуль трансформации данных для различных 3D-движков
- Подсистема буферизации и синхронизации потоков

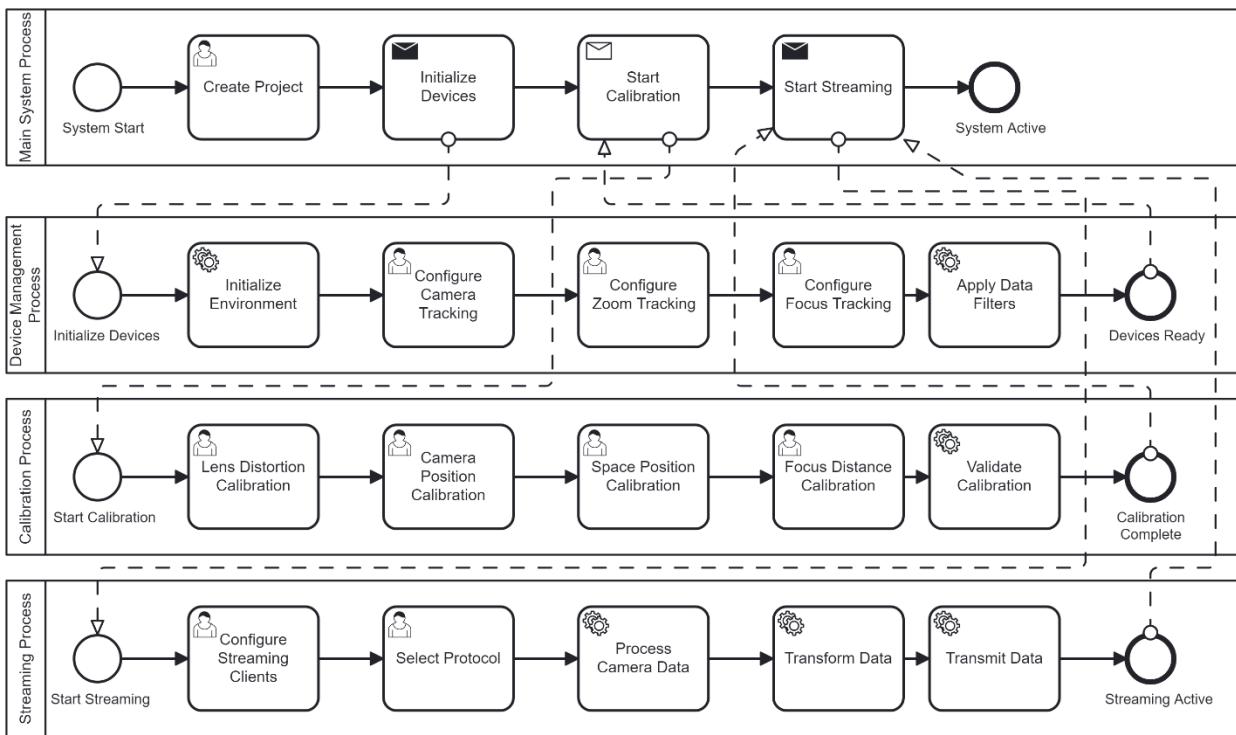
6. Уровень управления проектами (Project Management Layer)

- Система создания, сохранения и загрузки проектов
- Модуль управления конфигурациями и настройками
- Подсистема версионирования калибровочных данных

#### 4.4.3 Схема программного обеспечения Camix Prizm



#### 4.4.4 Диаграмма процессов Camix Prizm



## 5 Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения

Данный раздел описывает ключевые процессы, обеспечивающие жизненный цикл программного обеспечения в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010.

### 5.1 Процессы разработки ПО

#### 5.1.1 Определение требований к программному обеспечению

- анализ функциональных системных требований и требований к интерфейсам, которые предназначены для программной реализации, на отсутствие противоречий, несоответствий и неопределенностей;
- формирование требований к элементам системы;
- формирование бизнес-требований к ПО;
- формирование требований к дизайну ПО;
- формирование требований к системе разработки ПО;
- требования к ПО анализируются на корректность и тестируемость;
- осознается воздействие требований к программным средствам на среду функционирования;

- определение всех требований верхнего уровня, соответствующих системным требованиям, которые связаны с предотвращением риска;
- устанавливается совместимость между требованиями к ПО и требованиями к системе;
- устанавливается верифицируемость, непротиворечивость и соответствие требований верхнего уровня стандартам на разработку требований к ПО;
- спецификация требований верхнего уровня каждого системного требования, которое предназначено для программной реализации;
- определение всех требований верхнего уровня, соответствующих системным требованиям, которые связаны с предотвращением риска;
- устанавливаются требований верхнего уровня в количественных показателях с погрешностями, когда это необходимо;
- обеспечивается трассируемость каждого требования верхнего уровня, кроме производных требований к одному или нескольким системным требованиям;
- обеспечивается трассируемость каждого требования верхнего уровня, кроме производных требований к одному или нескольким системным требованиям;
- оцениваются производные требования верхнего уровня с точки зрения безопасности системы;
- определяются приоритеты реализации требований к ПО;
- требования к ПО принимаются и обновляются по мере необходимости;
- требования к ПО оформляются в виде базовых линий и доводятся до сведения заинтересованных сторон.

### **5.1.2 Разработка технического задания**

- разработка и утверждение технического задания на создание ПО;
- определение рабочей группы, ответственной за разработку;
- построение план-графика по отчетным встречам разработки ПО.

### **5.1.3 Разработка рабочей документации**

- разработка технической документации с описанием реализованных классов и методов;
- разработка схемы потоков данных;
- разработка пользовательской документации с описанием концептов системы и особенностей эксплуатации системы.

#### **5.1.4 Проектирование архитектуры программного обеспечения**

- требования верхнего уровня к ПО уточняются в процессе проектирования ПО одной или несколькими итерациями;
- уточняются требования нижнего уровня, которые могут быть непосредственно использованы для получения исходного кода;
- распределение требований к ПО по программным компонентам и их уточнение для облегчения детального проектирования;
- разрабатывается проект верхнего уровня архитектуры ПО для внешних интерфейсов ПО и интерфейсов между ней и программными компонентами;
- документируется архитектура программного обеспечения;
- разрабатываются предварительные версии пользовательской документации;
- оценка архитектуры программного обеспечения, проектов по интерфейсам.

#### **5.1.5 Детальное проектирование программного обеспечения**

- разработка детального проекта каждого программного компонента, описывающего ПО;
- определение внешнего интерфейса;
- устанавливается совместимость и прослеживаемость между детальным проектированием, требованиями и проектированием архитектуры.

#### **5.1.6 Конструирование программного обеспечения**

- определение критериев верификации для всех программных блоков относительно требований;
- изготовление программных блоков, определенных проектом;
- настройка сетевой безопасности;
- подготовка пресс-релизной версии;
- аудит ПО на предмет соответствия требованиям, стандартам кодирования ПО, реализацию требований нижнего уровня, соответствие архитектуре, трассируемость к описанию проекта;
- обеспечение обратной связи с процессами определения требований к ПО, проектирования ПО или планирования ПО для неадекватных или некорректных входных данных, обнаруженных при выполнении процесса кодирования ПО для исправления;
- верификация программных блоков относительно требований и проекта.

### **5.1.7 Комплексирование программного обеспечения**

- разрабатывается стратегия комплексирования для программных блоков, согласованная с программным проектом и расположеными по приоритетам требованиями к программному обеспечению;
- разрабатываются критерии верификации для программных составных частей, которые гарантируют соответствие с требованиями к программному обеспечению, связанному с этими составными частями;
- программные составные части верифицируются с использованием определенных критериев;
- программные составные части, определенные стратегией комплексирования, изготавливаются;
- регистрируются результаты комплексного тестирования;
- устанавливаются согласованность и прослеживаемость между программным обеспечением и программными составными частями;
- разрабатывается и применяется стратегия регрессии для повторной верификации программных составных частей при возникновении изменений в программных блоках (в том числе в соответствующих требованиях, проекте и кодах).

### **5.1.8 Квалификационное тестирование программного обеспечения**

- определение критериев для программного обеспечения с целью демонстрации соответствия с требованиями к программным средствам;
- верификация программного обеспечения с использованием определенных критериев;
- обеспечение тестирований безопасности;
- проведение функционального тестирования;
- проведение тестирования производительности;
- запись результатов тестирования;
- разработка и применение стратегии регрессии для повторного тестирования программного обеспечения при проведении изменений в программных составных частях.

## **5.2 Процессы внедрения**

### **5.2.1 Основной процесс внедрения**

Процесс внедрения состоит из следующих этапов:

- Определение стратегии внедрения;
- Определение ограничений по технологии реализации проекта;

- Составление инструкций по работе с ПО;
- Подготовка ПО для выпуска в продажу.

### **5.2.2 Выпуск**

- определяется состав выпуска продукта;
- собирается выпуск из сконфигурированных элементов;
- определяется и создается документация по выпуску;
- определяются механизмы и носители поставки выпуска;
- осуществляется утверждение выпуска;
- выпуск продукта оформляется доступным приобретающей стороне;
- получается подтверждение выпуска;
- продукт комплектуется и поставляется приобретающей стороне;
- поддерживаются и пересматриваются приемочные тесты приобретающей стороны;
- продукт помещается в эксплуатационную среду заказчика;
- идентифицируются проблемы, обнаруженные в течение приемки, и передаются ответственным за их решение.

### **5.2.3 Инсталляция**

- интеграция программного продукта с программно-аппаратной средой;
- подготовка, развертывание, настройка и конфигурирование программно-аппаратной среды, предназначенной для использования ПО;
- подготовка, развертывание и конфигурирование ПО;
- тестирование установленного ПО (включая, но не ограничиваясь: функциональное тестирование, нагружочное тестирование, проведение тестовых дней, приемо-сдаточные испытания и т.п.);
- разработка алгоритмов и миграция данных в/из систем заказчика из/в устанавливаемое ПО (при необходимости).

## **5.3 Процессы сопровождения и поддержки ПО**

Средства связи со службой поддержки:

- Номер телефона: +7 (499) 112-48-34
- Электронная почта: partner@varya.studio

Режим работы службы поддержки: 10:00-19:00

Количество персонала, задействованного в процессе сопровождения: 1

Фактический почтовый адрес, по которому осуществляется процесс сопровождения:

129085, Российская Федерация, г. Москва, Вн. тер. г. муниципальный округ Останкинский, ул. Проспект мира, д. 101, стр. 2, помещ. 1В/6

### **5.3.1 Сопровождение**

- разрабатывается стратегия сопровождения для управления модификацией и перемещением программных продуктов согласно стратегии выпусков;
- выявляются воздействия изменений в существующей системе на организацию, операции или интерфейсы;
- по мере необходимости обновляется связанная с изменениями системная и программная документация;
- разрабатываются модифицированные продукты с соответствующими тестами, демонстрирующими, что требования не ставятся под угрозу;
- обновленные продукты помещаются в среду заказчика;
- сведения о модификации системных программных средств доводятся до всех затронутых обновлениями сторон.

### **5.3.2 Поддержка**

Управление документацией и конфигурацией, обеспечение качества, верификация и валидация изменений, аудит, менеджмент проблем и инцидентов в соответствии с регламентом службы поддержки.

#### **5.3.2.1 Менеджмент документации ПО**

- разрабатывается стратегия идентификации документации, которая реализуется в течение жизненного цикла программного обеспечения или услуги;
- определяются стандарты, которые применяются при разработке программной документации;
- определяется документация, которая производится процессом или проектом;
- указываются, рассматриваются и утверждаются содержание и цели всей документации;
- документация разрабатывается и делается доступной в соответствии с определенными стандартами;
- документация сопровождается в соответствии с определенными критериями.

### **5.3.2.2 Менеджмент конфигурации**

- разрабатывается стратегия менеджмента конфигурации программных средств;
- составные части, порождаемые процессом или проектом, идентифицируются, определяются и вводятся в базовую линию;
- контролируются модификации и выпуски этих составных частей;
- обеспечивается доступность модификаций и выпусков для заинтересованных сторон;
- регистрируется и сообщается статус составных частей и модификаций;
- гарантируются завершенность и согласованность составных частей;
- контролируются хранение, обработка и поставка составных частей.

### **5.3.2.3 Обеспечение гарантии качества ПО**

- разрабатывается стратегия обеспечения гарантии качества;
- создается и поддерживается свидетельство гарантии качества;
- идентифицируются и регистрируются проблемы и (или) несоответствия с требованиями;
- верифицируется соблюдение продукцией, процессами и действиями соответствующих стандартов, процедур и требований.

### **5.3.2.4 Верификация ПО**

- разрабатывается и осуществляется стратегия верификации;
- определяются критерии верификации всех необходимых программных рабочих продуктов;
- выполняются требуемые действия по верификации;
- определяются и регистрируются дефекты;
- результаты верификации становятся доступными заказчику и другим заинтересованным сторонам.

### **5.3.2.5 Валидация ПО**

- разрабатывается и реализуется стратегия валидации;
- определяются критерии валидации для всей требуемой рабочей продукции;
- выполняются требуемые действия по валидации;
- идентифицируются и регистрируются проблемы;
- обеспечиваются свидетельства того, что созданное рабочее программное обеспечение пригодно для применения по назначению;

- результаты действий по валидации делаются доступными заказчику и другим заинтересованным сторонам.

#### **5.3.2.6 Ревизия ПО**

- выполняются технические ревизии и ревизии менеджмента на основе потребностей проекта;
- оцениваются состояние и результаты действий процесса посредством ревизии деятельности;
- объявляются результаты ревизии всем участвующим сторонам;
- отслеживаются для закрытия позиции, по которым необходимо предпринимать активные действия, выявленные в результате ревизии;
- идентифицируются и регистрируются риски и проблемы.

#### **5.3.2.7 Аудит ПО**

- разрабатывается и осуществляется стратегия аудита;
- согласно стратегии аудита определяется соответствие отобранных рабочих программных продуктов и (или) услуг или процессов требованиям, планам и соглашениям;
- аудиты проводятся соответствующими независимыми сторонами;
- проблемы, выявленные в процессе аудита, идентифицируются, доводятся до сведения ответственных за корректирующие действия и затем решаются.

#### **5.3.2.8 Решение проблем программного обеспечения**

- разрабатывается стратегия менеджмента проблем;
- проблемы регистрируются, идентифицируются и классифицируются;
- проблемы анализируются и оцениваются для определения приемлемого решения (решений);
- выполняется решение проблем;
- проблемы отслеживаются вплоть до их закрытия;
- известно текущее состояние всех зафиксированных проблем.

### **6 Техническая поддержка программного обеспечения**

В случае обращения пользователей в службу поддержки для исправления возникших ошибок или доработки системы, сотрудниками службы поддержки предпринимаются действия, согласно технологическому процессу.

## **6.1 Технологический процесс работы с ошибками**

1. Фиксация ошибки и ее приоритета во внутренней системе службы поддержки. Первоначальный приоритет обращения определяется пользователем и зависит от степени влияния ошибки на рабочий процесс;
2. Проведение первичного анализа на предмет воспроизводимости ошибки. Если ошибка не воспроизводится, сотрудник поддержки производит коммуникацию с пользователем с целью его консультирования. Если ошибка воспроизводится, во внутренней системе службы поддержки фиксируется детальная информация об ошибке и её в очередь ошибок;
3. Оценка трудозатрат на исправление ошибки, синхронизация приоритетов внутри очереди ошибок в зависимости от срочности и важности, определение релиза, в который будет включено исправление ошибки;
4. Выполнение работ по исправлению ошибки, включение исправления в новый релиз.

## **6.2 Технологический процесс работы с доработками**

1. Фиксация верхнеуровневых требований к доработке и ее приоритета во внутренней системе службы поддержки;
2. Проведение первичного анализа доработки на предмет выполнимости и непротиворечивости концептам ПО. В случае отклонения доработки, сотрудник поддержки производит коммуникацию с пользователем с целью его консультирования;
3. Формализация требований по внутреннему шаблону - составление документа с детализированными требованиями, детальное описание необходимых изменений в ПО;
4. Оценка трудозатрат на реализацию доработки, синхронизация приоритетов в очереди доработок в зависимости от срочности и важности, определение релиза, в который будет включена доработка;
5. Выполнение работ по реализации доработки, включение доработанной функциональности в новый релиз;
6. Отражение доработанной функциональности в пользовательской и технической документации.

## **7 Устранение неисправностей ПО**

Перечень этапов процесса устранения неисправностей программного обеспечения (ПО) приведен в разделе «Техническая поддержка программного обеспечения».

## **8 Совершенствование программного обеспечения**

Работа по совершенствованию ПО включает в себя следующие направления:

- повышение качества и надежности ПО;
- актуализация перечня функций, поддерживаемых ПО.

В ходе процесса совершенствования ПО используются следующие методы:

- совершенствование процесса разработки ПО – повышение качества ПО за счет использования современных методик и инструментов разработки;
- совершенствование процесса тестирования ПО – обеспечение необходимой полноты покрытия.
- актуализация перечня функций, поддерживаемых ПО, включает в себя:
- добавление новых и изменение существующих функций в соответствии со стратегией развития ПО;
- добавление новых и изменение существующих функций по предложениям Заказчиков и партнеров производителя ПО;
- исключение устаревших функций.

## **9 Персонал**

### **9.1 Требования к персоналу**

Для эффективной работы с системой калибровки виртуальной камеры Camix Prizm персонал должен обладать следующими ключевыми навыками и знаниями:

- Глубокое понимание процессов калибровки и настройки виртуальных камер;
- Опыт работы с различными системами трекинга;
- Навыки технической подготовки и настройки оборудования;
- Умение выполнять точные калибровочные процедуры;
- Способность интерпретировать результаты калибровки и выполнять ручную корректировку;
- Опыт настройки стриминга данных;
- Навыки мониторинга и диагностики.

Для пользователей, выполняющих сложную настройку и глубокий анализ калибровочных данных, таких как работа с калибровочными графиками, требуется инженерные знания и опыт в области обработки данных.

## **10 Фактический адрес размещения инфраструктуры разработки, разработчиков и службы поддержки.**

Адрес инфраструктуры разработки: 129085, Российская Федерация, г. Москва, Вн. тер. г. муниципальный округ Останкинский, ул. Проспект мира, д. 101, стр. 2, помещ. 1В/6.