

**Программный Комплекс «СОЮЗ-ЕАМ» (ПК «СОЮЗ-ЕАМ»)**

**Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла  
программного обеспечения**

Москва 2022 г.

## Оглавление

|      |                                                                                                        |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Общие положения .....                                                                                  | 4  |
| 1.1  | Обозначение системы .....                                                                              | 4  |
| 1.2  | Назначение, цели и задачи .....                                                                        | 4  |
| 2    | Общие сведения о документе .....                                                                       | 5  |
| 3    | Структура комплекса технических средств .....                                                          | 6  |
| 3.1  | Обоснование выбора структуры КТС .....                                                                 | 6  |
| 3.2  | Описание функционирования КТС .....                                                                    | 8  |
| 3.3  | Описание размещения КТС .....                                                                          | 8  |
| 3.4  | Технические требования к оборудованию .....                                                            | 8  |
| 4    | Описание программного обеспечения .....                                                                | 10 |
| 4.1  | Общее программное обеспечение .....                                                                    | 10 |
| 4.2  | Методы и средства разработки системы .....                                                             | 10 |
| 5    | Описание жизненного цикла программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ» .....                                 | 11 |
| 5.1  | Подготовка процесса разработки .....                                                                   | 11 |
| 5.2  | Анализ требований к системе .....                                                                      | 11 |
| 5.3  | Проектирование системной архитектуры .....                                                             | 12 |
| 5.4  | Проектирование программной архитектуры .....                                                           | 12 |
| 5.5  | Техническое проектирование программных средств .....                                                   | 12 |
| 5.6  | Испытания программных средств .....                                                                    | 12 |
| 5.7  | Сборка системы .....                                                                                   | 13 |
| 5.8  | Испытания системы .....                                                                                | 13 |
| 5.9  | Ввод в действие программных средств .....                                                              | 13 |
| 5.10 | Обеспечение приемки программных средств .....                                                          | 13 |
| 6    | Поддержание жизненного цикла программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ» .....                              | 15 |
| 7    | Устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ» ..... | 16 |
| 7.1  | Анализ проблем и изменений .....                                                                       | 16 |
| 7.2  | Внесение изменений .....                                                                               | 16 |
| 7.3  | Проверка и приемка изменений .....                                                                     | 16 |
| 7.4  | Перенос изменений .....                                                                                | 16 |
| 8    | Совершенствование программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ» .....                                         | 18 |
| 9    | Информация о персонале .....                                                                           | 19 |
| 9.1  | Подготовка процесса обучения .....                                                                     | 19 |
| 9.2  | Разработка учебных материалов .....                                                                    | 19 |
| 9.3  | Реализация плана обучения .....                                                                        | 19 |

|    |                                           |    |
|----|-------------------------------------------|----|
| 10 | Контакты линии поддержки .....            | 20 |
| 11 | Сведения о разработке ПК «Союз-ЕАМ» ..... | 21 |

# **1 Общие положения**

## **1.1 Обозначение системы**

Программный Комплекс «СОЮЗ-ЕАМ».

Сокращенное фирменное обозначение на русском языке: «ПК «СОЮЗ-ЕАМ»».

## **1.2 Назначение, цели и задачи**

ПК «СОЮЗ-ЕАМ» (далее – система) предназначен для управления активами предприятия, в том числе мониторинга текущего состояния активов, планирования технического обслуживания и ремонта оборудования согласно регламентам ТОиР, оформления заказов на проведение работ по обслуживанию оборудования, учета и контроля выполнения данных работ. ПК «СОЮЗ-ЕАМ» включает базу данных оборудования предприятия, поддерживающую иерархическую структуру и позволяющую вести учет основного и вспомогательного оборудования, в том числе его технических или иных параметров.

ПК «СОЮЗ-ЕАМ» служит для обеспечения согласованного и координированного управления производственной деятельностью предприятия.

ПК «СОЮЗ-ЕАМ» представляет собой полностью отечественный программный комплекс, разработанный с учётом санкционных рисков на основе программного комплекса «Визари».

ПК «СОЮЗ-ЕАМ» устанавливается в одном, а при необходимости резервирования (повышения отказоустойчивости) и распределения нагрузки в нескольких территориально распределённых центрах обработки данных, в которых осуществляется хранение и обработка информации предприятия (организации).

## **2 Общие сведения о документе**

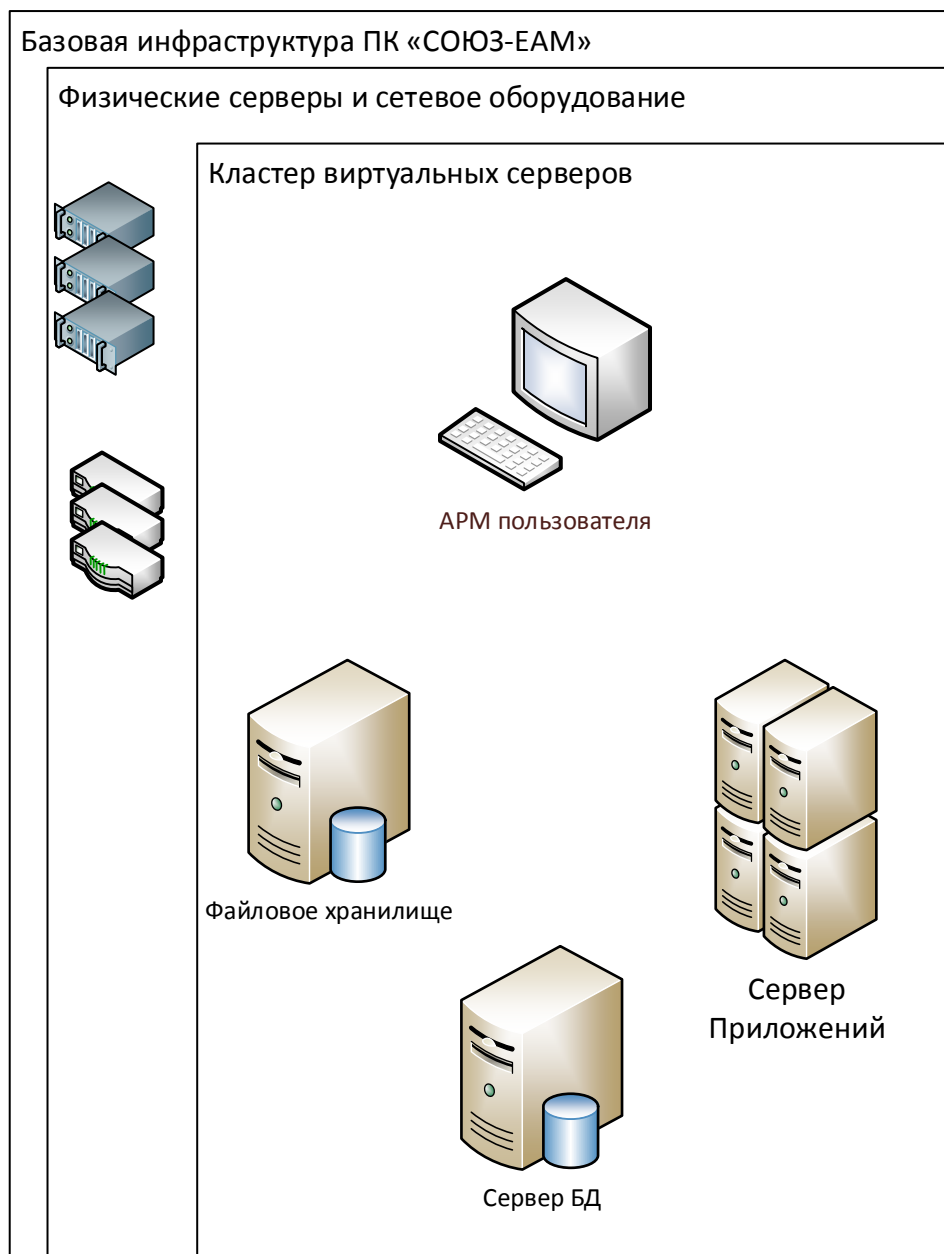
Настоящий документ описывает процессы жизненного цикла программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ», в том числе разработку, устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения, совершенствование программного обеспечения (модификации), а также содержит информацию о персонале, необходимом для обеспечения такой поддержки.

### 3 Структура комплекса технических средств

#### 3.1 Обоснование выбора структуры КТС

Инфраструктура КТС состоит из:

- серверов приложений;
- сетевых и вычислительных технических средств;
- средств защиты информации;
- серверов баз данных;
- файлового хранилища.

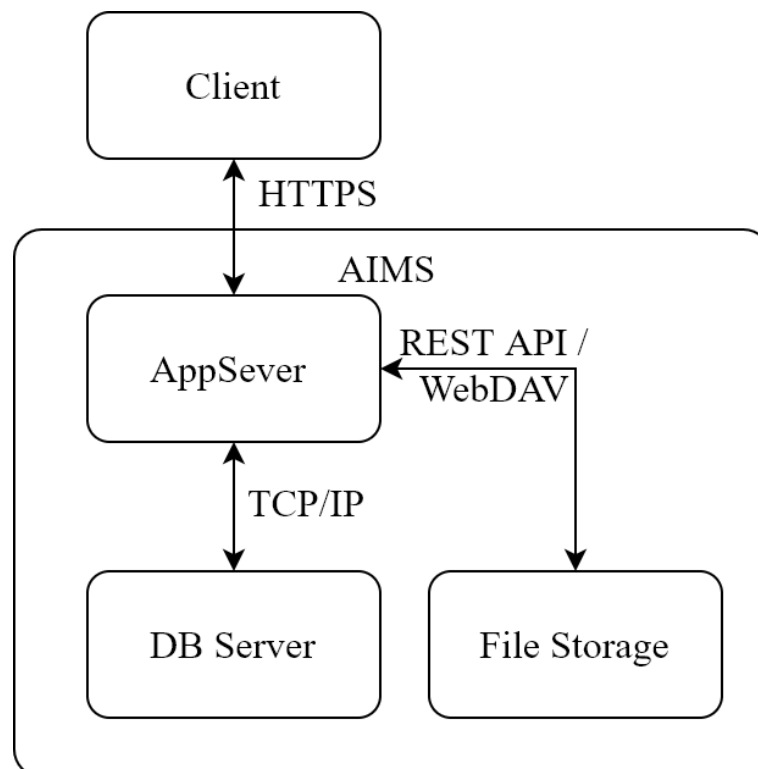


КТС обеспечивает выполнение всего объема информационных, управляющих и коммуникационных функций на всех уровнях структурной иерархии системы, а также соответствует требованиям к эксплуатации, надежности, безопасности и защите от внешних воздействий, предъявляемым к системе в целом.

Распределение сервисов ПК «СОЮЗ-ЕАМ» по серверам приведено в таблице ниже.

| Сервис                                                                  | Сервер       |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Обратный прокси сервер (reverse proxy)                                  | AppSever     |
| Веб-сервис                                                              | AppSever     |
| Сервис обеспечения авторизации и безопасности (identity)                | AppSever     |
| Сервис для хранения пользовательских данных (profile)                   | AppSever     |
| Сервис для взаимодействия со сторонними сервисами (web-api)             | AppSever     |
| Сервис учета и управления объектами ТОиР                                | AppSever     |
| Сервис учёта сервисных работ и применённых запасных частей оборудования | AppSever     |
| Сервис генерации комплексных отчетов (reporting)                        | AppSever     |
| Сервис картографии (geo)                                                | AppSever     |
| Аналитический сервис                                                    | AppSever     |
| Сервис управления бизнес-процессами (workflow)                          | AppSever     |
| Сервис баз данных: PostgreSQL                                           | DB Server    |
| Сервис баз данных: Elasticsearch                                        | AppSever     |
| Сервис хранения данных (filestorage)                                    | File storage |
| Сервис очередей (redis, rabbitmq)                                       | AppSever     |
| Сервис резервных копий                                                  | File storage |
| Сервис мониторинга                                                      | AppSever     |
| Служебные сервисы (ansible)                                             | AppSever     |

Схема сетевого взаимодействия между серверами представлена ниже.



AppSever принимает запросы от пользователей по протоколу HTTPS, после чего обрабатывает: выполняет разбор полученных сообщений, определяет требуемый набор операций, которые необходимо выполнить для формирования ответа клиенту. Если для формирования ответа необходимы данные из БД, то AppSever формирует запрос к DB Server. Запрос передаётся по протоколу TCP/IP (AppSever использует адрес и порт DB Server для отправки пакетов). Если для формирования ответа необходимы данные из файлового хранилища, то AppSever формирует запрос к DB Server для получения метаданных о файле. После обработки метаданных AppSever формирует запрос к File storage через REST API или WebDAV.

### 3.2 Описание функционирования КТС

Система поддерживает следующие режимы функционирования:

- штатный режим работы;
- режим технического обслуживания (обновления отдельных компонентов программно-технического комплекса);
- аварийный режим.

Основным режимом функционирования является штатный режим, при котором система поддерживает выполнение всех заявленных функций. В этом режиме система обеспечивает работу в круглосуточном режиме.

Режим технического обслуживания предназначен для проведения запланированных работ по обслуживанию программных и аппаратных средств системы, проведения реконфигурирования и может сопровождаться полной или частичной недоступностью функциональности системы.

Аварийный режим функционирования системы характеризуется отказом одного или нескольких компонентов программного и (или) аппаратного обеспечения. В этом режиме принимаются меры к обеспечению временной работоспособности системы (возможно с ограничением в выполнении отдельных функций), после чего производится анализ причин выхода системы в аварийный режим и проводятся мероприятия по восстановлению полной работоспособности.

### 3.3 Описание размещения КТС

Технические средства должны размещаться на объектах и на производственных площадях с учетом выполнения требований техники безопасности и соблюдения технических условий эксплуатации технических средств:

- температура окружающего воздуха: от +15° С до +35° С;
- относительная влажность воздуха от 45% до 80%;
- атмосферное давление от 84,0 кПа до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

### 3.4 Технические требования к оборудованию

Базовая версия ПК «СОЮЗ-ЕАМ» может быть установлена и запущена на физических или виртуальных серверах, с характеристиками не ниже:

| Сервер       | CPU cores | RAM (Gb) | HDD (Gb) |
|--------------|-----------|----------|----------|
| AppSever     | 12        | 48       | 500      |
| DB Server    | 12        | 48       | 500      |
| File storage | –         | –        | 4000     |



Пропускная способность сети передачи данных должна обеспечить скорость передачи не ниже 100 мегабит в секунду.

Автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей должны функционировать на базе любой операционной системы, с установленным интернет-браузером Google Chrome (версия 70 и выше), Mozilla Firefox (версия 60 и выше) и должны иметь характеристики не хуже:

- процессор с тактовой частотой не менее 1 000 МГц;
- оперативная память объемом не менее 4 Гб;
- жесткий диск объемом не менее 100 Гб;
- сетевой адаптер для подключения к локальной вычислительной сети со скоростью передачи данных не менее 100 мегабит в секунду;
- монитор не менее 19” с разрешением не хуже ниже 1920x1080.

## **4 Описание программного обеспечения**

### **4.1 Общее программное обеспечение**

Серверные компоненты ПК «СОЮЗ-ЕАМ» функционируют в среде ОС Linux, в том числе и на отечественной ОС Linux.

Пользовательские интерфейсы всех подсистем, входящих в состав ПК «СОЮЗ-ЕАМ», функционируют без дополнительных ограничений на автоматизированных рабочих местах пользователей в среде следующих интернет-браузеров: Google Chrome (версия 70 и выше), Mozilla Firefox (версия 60 и выше) или их аналогов.

### **4.2 Методы и средства разработки системы**

ПК «СОЮЗ-ЕАМ» разработан только с применением Open Source - свободно распространяемого программного обеспечения с открытыми исходными кодами.

Для администрирования и поддержки работы ПК «СОЮЗ-ЕАМ» используется операционная система Linux.

Для разработки серверных приложений использован открытый объектно-ориентированный язык программирования C# NET Core 3.0 (C#).

Для разработки адаптивных веб-интерфейсов используется открытый фреймворк Vue.js, а также технологии HTML5, CSS.

Для работы с системами управления базами данных используются PostgreSQL и Elasticsearch.

Для взаимодействия между компонентами ПК «СОЮЗ-ЕАМ» и внешними системами используется открытый сервис очередей RabbitMQ (открытая лицензия Mozilla Public License).

## **5 Описание жизненного цикла программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ»**

Процесс разработки ПК «СОЮЗ-ЕАМ» состоял из работ и задач, выполненных разработчиками. Процесс включал работы по анализу требований, проектированию, программированию, сборке, тестированию, вводу в действие и приемке программных продуктов.

Данный процесс состоял из следующих работ:

- 1) подготовка процесса;
- 2) анализ требований к системе;
- 3) проектирование системной архитектуры;
- 4) проектирование программной архитектуры;
- 5) техническое проектирование программных средств;
- 6) испытания программных средств;
- 7) сборка системы;
- 8) испытания системы;
- 9) ввод в действие программных средств;
- 10) обеспечение приемки программных средств.

### **5.1 Подготовка процесса разработки**

В данном процессе были выполнены следующие задачи:

- Документальное оформление возникающих проблем и их устранение;
- Разработка плана проведения работ по разработке;

### **5.2 Анализ требований к системе**

Данный процесс состоит из следующих задач, которые были выполнены:

- Проведен анализ области применения системы с точки зрения определения требований к ней;
  - Описаны проектные ограничения и квалификационные требования. Технические требования к системе должны быть документально оформлены. Требования к системе оценивались с учетом следующих критериев:
    - a) учет потребностей заказчиков;
    - b) соответствие потребностям заказчика;
    - c) тестируемость;
    - d) выполнимость проектирования системной архитектуры;
    - e) возможность эксплуатации и сопровождения.

### **5.3 Проектирование системной архитектуры**

Данная работа состояла из следующих задач, которые были выполнены:

- Определена общая архитектура системы (архитектура верхнего уровня). В архитектуре указаны объекты технических и программных средств и ручных операций. Определены объекты конфигурации технических и программных средств и ручных операций на основе объектов архитектуры..
- Системная архитектура и требования к объектам архитектуры оценены с учетом следующих критериев:
  - a) учет требований к системе;
  - b) соответствие требованиям к системе;
  - c) соответствие используемых стандартов и методов проектирования;
  - d) возможность программных объектов архитектуры выполнять установленные для них требования;
  - e) возможности эксплуатации и сопровождения.

### **5.4 Проектирование программной архитектуры**

Данная работа состояла из следующих задач, которые были выполнены:

- Трансформированы требования к программному объекту в архитектуру, которая описывает общую структуру объекта и определяет компоненты программного объекта;
- Разработаны версии документации пользователя;
- Разработаны общие требования к испытаниям (тестированию) программного объекта;

### **5.5 Техническое проектирование программных средств**

Данная работа состояла из следующих задач, которые были выполнены:

- Разработан технический проект. Компоненты программного объекта уточнены на уровне программных модулей, которые можно программировать (кодировать), компилировать и тестировать независимо. Технический проект документально оформлен.
- Разработан технический проект внешних интерфейсов программного объекта, интерфейсов между компонентами программного объекта и между программными модулями. Технический проект интерфейсов должен обеспечить выполнение программирования без потребности в дополнительной информации.
- Уточнена документация пользователя.
- Определены требования к испытаниям и программе испытаний программных модулей. Требования к испытаниям должны определять воздействие на программный модуль в пределах, установленных к нему требований.

### **5.6 Испытания программных средств**

Данная работа состояла из следующих задач, которые были выполнены:

- Проведены квалификационные испытания (тестирование) на соответствие квалификационным требованиям к программному объекту.

- Уточнены документация пользователя.

## **5.7 Сборка системы**

Данная работа состояла из следующих задач, которые были выполнены:

- Объекты программной конфигурации собраны в единую систему вместе с объектами технической конфигурации, ручными операциями и другими системами.
- Собранная система оценена по следующим критериям:
  - а) тестовое покрытие требований к системе;
  - б) соответствие методов тестирования и используемых стандартов;
  - в) соответствие ожидаемым результатам;
  - г) выполнимость квалификационных испытаний системы;
  - д) возможность эксплуатации и сопровождения.

## **5.8 Испытания системы**

Данная работа состояла из следующих задач, которые были выполнены:

- Проведены испытания системы в соответствии с квалификационными требованиями, установленными к системе.
- Система оценена по следующим критериям:
  - а) тестовое покрытие требований к системе;
  - б) соответствие ожидаемым результатам;
  - в) возможность эксплуатации и сопровождения.

## **5.9 Ввод в действие программных средств**

При вводе в действие ПК «СОЮЗ-ЕАМ» должны проводиться следующие работы:

- Разработчик должен разработать план по вводу в действие программного продукта в среде эксплуатации. Должны быть определены и иметься в наличии ресурсы и информация, необходимые для ввода в действие программного продукта. В том случае, если устанавливаемый программный продукт заменяет существующую систему, разработчик должен обеспечить проведение любых параллельно выполняемых работ, обусловленных договором. План по вводу в действие программного продукта должен быть документально оформлен.
- Разработчик должен ввести в действие программный продукт в соответствии с планом по вводу его в действие. При этом должно быть обеспечено, чтобы программы и базы данных устанавливались в исходное состояние (инициализировались), выполнялись (эксплуатировались) и завершались в соответствии с условиями договора. Работы по вводу в действие и их результаты должны быть документально оформлены.

## **5.10 Обеспечение приемки программных средств**

При приемке ПК «СОЮЗ-ЕАМ» должны проводиться следующие работы:

- Разработчик должен обеспечить проведение заказчиком оценки готовности к приемке и приемочным испытаниям программного продукта. При оценке готовности к

приемке и приемочных испытаний должны учитываться результаты испытаний программного продукта. Результаты оценок готовности к приемке и приемочных испытаний должны быть документально оформлены.

- Разработчик должен поставить программный продукт заказчику.
- Разработчик должен, соблюдая условия договора, обеспечить первоначальное и непрерывное обучение и поддержку персонала заказчика.

## **6 Поддержание жизненного цикла программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ»**

Поддержание жизненного цикла программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ» осуществляется за счет сопровождения программного обеспечения (ПО) (включает проведение модернизаций программного обеспечения по заявкам заказчика, восстановление данных и консультации по вопросам эксплуатации, установке и переустановке ПО).

Сопровождение ПО необходимо для обеспечения:

- отсутствия простоя в работе пользователей ПО по причине невозможности функционирования ПО (аварийная ситуация, ошибки в работе ПО, ошибки в работе пользователей и т.п.);
- обеспечения гарантий корректного функционирования ПО и дальнейшего развития её функционала.

Обозначенные цели должны быть достигнуты путем:

- консультирования пользователей и администраторов ПО по вопросам эксплуатации (по телефону, факсу, электронной почте) или письменно по запросу заказчика;
- обеспечение заказчика новыми версиями ПО по мере их выхода;
- обеспечение заказчика изменениями и дополнениями к эксплуатационной документации;
- устранение ошибок в случае выявления их при работе с ПО.

Данный этап жизненного цикла состоит из следующих работ:

- 1) подготовка процесса;
- 2) анализ проблем и изменений;
- 3) снятие с эксплуатации.

## **7 Устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ».**

Неисправности, выявленные в ходе эксплуатации программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ», могут быть исправлены двумя способами:

- массовое автоматическое обновление компонентов ПО;
- единичная работа специалиста службы технической поддержки по запросу пользователя.

Данный процесс жизненного цикла состоит из следующих этапов:

- Анализ проблем и изменений;
- Внесение изменений;
- Проверка и приемка изменений;
- Перенос изменений.

### **7.1 Анализ проблем и изменений**

Данная работа состоит из следующих задач:

- Персонал сопровождения должен проанализировать сообщение о проблеме или заявку на внесение изменений;
- На основе проведенного анализа персонал сопровождения должен разработать варианты реализации изменения.
- Персонал сопровождения должен документально оформить: сообщение о проблеме или заявку на внесение изменений; результаты их анализа и варианты реализации изменений.
- Персонал сопровождения должен получить согласование выбранного варианта изменения.

### **7.2 Внесение изменений**

Данная работа состоит из следующих задач:

- Персонал сопровождения должен провести анализ и определить, какие документы, программные модули или их версии требуют изменения;
- Персонал сопровождения должен использовать процесс разработки для реализации изменений.

### **7.3 Проверка и приемка изменений**

Данная работа состоит из следующих задач:

- Персонал сопровождения должен провести проверку внесенного изменения совместно с организацией, утвердившей изменение в целях подтверждения работоспособности измененной системы.
- Персонал сопровождения должен получить подтверждение того, что внесенное изменение удовлетворяет требованиям в заявке.

### **7.4 Перенос изменений**

Данная работа состоит из следующих задач:



- Если система или программный продукт (включая данные) переносится из прежней в новую эксплуатационную среду, должно быть обеспечено, чтобы любой программный продукт или данные, созданные или измененные при переносе, соответствовали настоящему стандарту.
- Должен быть разработан, документально оформлен и выполнен план переноса объекта. К планируемым работам должны привлекаться пользователи.
- Пользователям должно быть направлено уведомление о планах и работах по переносу объекта.
- Для плавного перехода в новую среду параллельно могут выполняться работы в прежней и новой среде. В течение этого периода должно быть обеспечено необходимое обучение персонала.
- После выполнения запланированного переноса должно быть послано соответствующее уведомление всем заинтересованным сторонам. Вся связанная с прежней средой документация, журналы регистрации и программы должны быть помещены в архивы.

## **8 Совершенствование программного обеспечения ПК «СОЮЗ-ЕАМ»**

Программное обеспечение ПК «СОЮЗ-ЕАМ» регулярно развивается: в нем появляются новые дополнительные возможности, оптимизируется нагрузка ресурсов ПК, обновляется интерфейс.

Пользователь может самостоятельно повлиять на совершенствование продукта, для этого необходимо направить предложение по усовершенствованию на электронную почту технической поддержки. Предложение будет рассмотрено и, в случае признания его эффективности, в программное обеспечение будут внесены соответствующие изменения.

Данная работа состоит из следующих задач:

- Разработчик может по результатам анализа и оценки внести соответствующие улучшения в выполняемый процесс.
- Могут собираться и анализироваться архивные, технические и оценочные данные для выявления сильных и слабых сторон выполняемых процессов. Результаты анализов могут быть использованы для усовершенствования данных процессов, выработки рекомендаций по внесению изменений в реализуемые или планируемые проекты и определения потребности в передовых технологиях.

## **9 Информация о персонале**

Пользователи ПО ПК «СОЮЗ-ЕАМ» должны обладать навыками работы с персональным компьютером на уровне пользователя.

Для работы с ПО ПК «СОЮЗ-ЕАМ» пользователю необходимо изучить свои должностные инструкции и руководства ПО ПК «СОЮЗ-ЕАМ», а также пройти курс обучения по данному программному обеспечению.

Данный процесс состоит из следующих работ:

- 1) подготовка процесса;
- 2) разработка учебных материалов;
- 3) реализация плана обучения.

### **9.1 Подготовка процесса обучения**

Данная работа состоит из следующей задачи:

- Должен быть выполнен анализ требований к проекту с целью определения и своевременного создания условий для формирования штата квалифицированного административного и технического персонала. Должны быть определены виды и уровни обучения и категории персонала, требующие обучения. Должны быть разработаны и документально оформлены: план обучения, графики реализации обучения, требования к ресурсам для обучения и программы обучения.

### **9.2 Разработка учебных материалов**

Данная работа состоит из следующей задачи:

- Должны быть разработаны руководства для обучения, включая материалы, используемые при проведении обучения.

### **9.3 Реализация плана обучения**

Данная работа состоит из следующих задач:

- Должен быть реализован план обучения для обеспечения обучения персонала. Отчеты о выполненном обучении персонала должны быть сохранены.
- Должно быть обеспечено, чтобы соответствующим образом подобранный и обученный персонал своевременно был готов к правильному выполнению запланированных работ и задач.

## 10 Контакты линии поддержки

Дополнительная информация по эксплуатации системы располагается на сайте <https://energy.digital/desicions/proizvodstvo-i-toro.html>.

Телефон «горячей линии», доступен с понедельника по пятницу с 09-00 до 18-00 по московскому времени +7 (495) 786-63-61.

Бесплатная техническая и консультационная поддержка доступна:

- по телефону 7 (495) 786-63-61;

- по электронной почте: [info@energy-cons.ru](mailto:info@energy-cons.ru);

Оставить заявку можно через форму обратной связи на сайте: <https://energy.digital>.

Техническая поддержка осуществляется силами специалистов ООО «ЭК/Солюшнс», адрес размещения службы тех поддержки: 123290, город Москва, 1-й Магистральный тупик, дом 5А, блок/офис С/402.

Техническая поддержка осуществляется специалистами ООО «ЭК/Солюшнс» в количестве 4 человек.

Режим работы ООО «ЭК/Солюшнс»: понедельник - пятница с 09.00 до 18.00.

## **11 Сведения о разработке ПК «Союз-ЕАМ»**

ПК «Союз-ЕАМ» разработан собственными силами, штатом ведущих программистов в кол-ве 4 человек, находящихся по адресу: 123290, город Москва, 1-й Магистральный тупик, дом 5А, блок/офис С/402.

Адрес размещения инфраструктуры разработки: 123290, город Москва, 1-й Магистральный тупик, дом 5А, блок/офис С/402.