

**ООО «Комита информ»**

**Программный комплекс «Экстремум» (ПК «Экстремум»)**



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

*КИ.458263.154.ОЖ*

**ООО «Комита информ»****Программный комплекс «Экстремум» (ПК «Экстремум»)****Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла  
программного обеспечения**

КИГР.458263.154.ОЖ

**Разработали**

Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
<b>ООО «Комита информ»</b>			
Начальник отдела ППО	Есорицев Д.Н.		17.12.22
Медиа-информация	Сивягинцев Ф.А.		17.12.22

## Содержание

1	Общие положения.....	5
1.1	Обозначение системы.....	5
1.2	Назначение, цели и задачи.....	5
2	Общие сведения о документе.....	7
3	Структура комплекса технических средств.....	8
3.1	Обоснование выбора структуры КТС.....	8
3.2	Описание функционирования КТС.....	9
3.3	Описание размещения КТС.....	10
3.4	Технические требования к оборудованию.....	10
4	Описание программного обеспечения.....	12
4.1	Общее программное обеспечение.....	12
4.2	Методы и средства разработки системы.....	12
5	Описание жизненного цикла программного обеспечения ПК «Экстремум».....	13
5.1	Подготовка процесса разработки.....	13
5.2	Анализ требований к системе.....	13
5.3	Проектирование системной архитектуры.....	14
5.4	Проектирование программной архитектуры.....	14
5.5	Техническое проектирование программных средств.....	15
5.6	Испытания программных средств.....	15
5.7	Сборка системы.....	15
5.8	Испытания системы.....	16
5.9	Ввод в действие программных средств.....	16
5.10	Обеспечение приемки программных средств.....	17
6	Поддержание жизненного цикла программного обеспечения ПК «Экстремум».....	18
7	Устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения ПК «Экстремум».....	19
7.1	Анализ проблем и изменений.....	19
7.2	Внесение изменений.....	19
7.3	Проверка и приемка изменений.....	20
7.4	Перенос изменений.....	20
8	Совершенствование программного обеспечения ПК «Экстремум».....	21
9	Информация о персонале.....	22
9.1	Подготовка процесса обучения.....	22
9.2	Разработка учебных материалов.....	22

9.3	Реализация плана обучения .....	22
10	Контакты линии поддержки .....	24
11	Сведения о разработке ПК «Экстремум» .....	25

---

## **1 Общие положения**

### **1.1 Обозначение системы**

Программный комплекс «Экстремум».

Сокращенное фирменное обозначение на русском языке: ПК «Экстремум».

### **1.2 Назначение, цели и задачи**

Программный комплекс «Экстремум» предназначен создания систем усовершенствованного управления технологическими процессами и модулей процедурной автоматизации, обеспечивающих повышение технико-экономической эффективности технологических процессов путем применения современных методов и программно-алгоритмических средств оптимизации технологических режимов на промышленных установках. Интеграция системы усовершенствованного управления технологическими процессами на базе программного комплекса «Экстремум» со смежными системами осуществляется по открытому протоколу обмена данными OPC UA.

СУУТП на базе ПК «Экстремум» обеспечивает:

- оптимизацию технологических процессов в соответствии с плановыми заданиями по качеству и количеству выпускаемой продукции, а также с учетом выполнения заданных технико-экономических ограничений технологического процесса;
- поддержание оптимального технологического режима, снижения потребления теплоэнергетических ресурсов и увеличения выхода наиболее ценных продуктов;
- оптимизацию технологических процессов по показателям качества продуктов (концентрациям определенных компонентов, физико-химическим свойствам и пр.);
- сокращение времени переходных процессов и потери качества продукции при изменении производственных заданий;

- 
- 
- применение прогнозирующих математических моделей для вычисления прогноза поведения параметров технологического процесса на горизонте планирования в зависимости от изменения значений переменных и возмущений. На основе указанных моделей система должна обеспечивать расчет заданий для оптимизации переменных, передаваемых в РСУ в качестве задания (уставок);
  - реализацию алгоритмов многопараметрической оптимизации технологического процесса с прогнозом по модели.

ПК «Экстремум» представляет собой полностью отечественный программный комплекс, разработанный с учётом санкционных рисков.

---

---

## **2 Общие сведения о документе**

Настоящий документ описывает процессы жизненного цикла программного обеспечения ПК «Экстремум», 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

Программно-технический комплекс СУУТП на базе ПК «Экстремум» выбирается с учетом возможностей дальнейшего информационного расширения, и состоит из:

- Сервер СУУТП;
- Консоль сервера СУУТП;
- АРМ инженера СУУТП;
- Коммуникационное оборудование.

Базовая структура комплекса технических средств СУУТП приведена на рисунке 1.

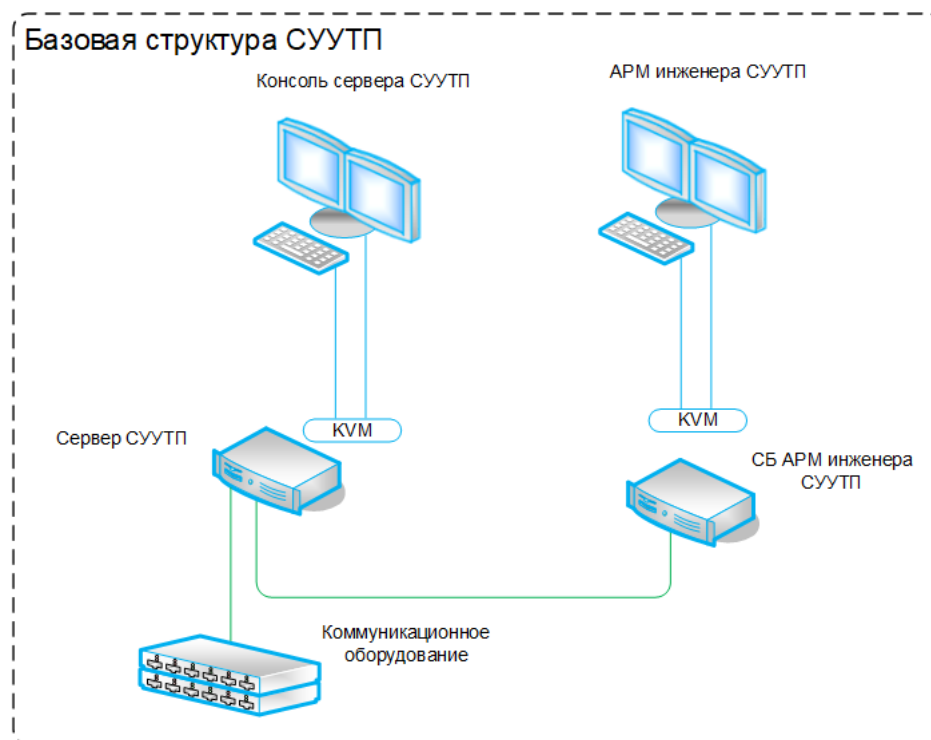


Рисунок 1 – Базовая структура КТС СУУТП на базе ПК «Экстремум»

Базовая инфраструктура КТС предназначена для размещения в закрытых контурах предприятий.

Штатный состав оборудования предполагает наличие как минимум следующих АРМов и серверов:



Код сервера	Операционная система	Роль/назначение
SUUTP_SRV	Astra Linux SE	Сервер СУУТП –обеспечивает сбор от АСУ ТП (PCY) технологических и расчетных данных, реализацию функционала многопараметрических оптимизирующих контроллеров (регуляторов) и виртуальных анализаторов, выдачу в АСУ ТП (PCY) технологических установок данных по оптимизации технологического процесса, а также выполняет функции краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного хранения технологической и расчетной информации
SUUTP_ENG_ARM	Astra Linux SE	АРМ инженера СУУТП – обеспечивает персоналу, эксплуатирующему ПТС СУУТП, доступ к функциям (приложениям), настройки, конфигурирования и параметризации программного обеспечения, в том числе, корректировки, модернизации и расширения прикладного программного обеспечения СУУТП. Обеспечивает представление оперативному персоналу информации (данных), собираемой, хранимой и формируемой в ходе реализации функций СУУТП.

### 3.2 Описание функционирования КТС

Программно-технические средства СУУТП на базе ПК «Экстремум» функционируют в следующих режимах:

- автоматический режим;
- автоматизированный режим;
- режим отладки.

СУУТП обеспечивает выполнение функций в автоматическом режиме (без участия оперативного персонала), а также в автоматизированном режиме с участием оперативного персонала и переходом установки под управление ранее действовавших алгоритмов регулирования АСУ ТП (PCY). Переход между этими двумя режимами должен быть безударным и не должен вносить возмущения в технологический процесс.

Для компонентов СУУТП на базе ПК «Экстремум» в автоматическом и автоматизированном режимах предусматривается функционирование в круглосуточном и непрерывном режиме.

В автоматическом и автоматизированном режимах компоненты Системы обеспечивает поддержание всех функций контроля и оптимизации технологического процесса, решение расчетных задач, выполнение функций самодиагностики.

Режим отладки предусматривает проверку и настройку отдельных функций Системы, испытания для обновления динамических моделей технологического процесса. В данном режиме предусматриваются следующие возможности:

- тестирование функций информационного взаимодействия между компонентами Системы и со смежными системами;
- обновление (подстройка) виртуальных анализаторов качества по результатам лабораторных анализов и поточных анализаторов;
- эмуляция работы многопараметрических контроллеров с целью их проверки и корректировки, оптимизации рабочих характеристик контроллеров.

### 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 СУУТП на базе ПК «Экстремум» может быть установлена и запущена на рабочих станциях и серверах, с характеристиками не ниже:

Сокращенное наименование	Операционная система (целевая)	CPU kernels	RAM (Gb)	HDD (Gb)	
				ОС	Данные
SUUTP_SRV	Astra Linux	8	16	100	500

Сокращенное наименование	Операционная система (целевая)	CPU kernels	RAM (Gb)	HDD (Gb)	
				ОС	Данные
SUUTP_ENG_ARM	Astra Linux	4	16	100	500

Для организации ЛВС СУУТП используются коммутаторы Ethernet с автоматическим выбором скорости передачи данных (10, 100, 1000 Мбит/с) и режима передачи (одно или двунаправленного) в зависимости от типа используемых сетевых адаптеров.

Программно-технические средства (ПТС) СУУТП, функционирует в выделенных сегментах локальной вычислительной сети, построенных на базе технологии Ethernet 100Base/1000Base, для витой пары (UTP) категории 5-е (далее ЛВС СУУТП). В качестве протоколов сетевого и транспортного уровня должны использоваться протоколы стека TCP/IP.

Информационное взаимодействие СУУТП со смежными системами на уровне приложений осуществляется по открытым протоколам передачи данных (OPC UA и т. п.).

Сегментация ЛВС СУУТП (выделение виртуальных подсетей) производится посредством конфигурирования коммуникационного оборудования.

---

---

## **4 Описание программного обеспечения**

### **4.1 Общее программное обеспечение**

Компоненты ПК «Экстремум» функционируют в среде ОС Linux, в том числе и на отечественной ОС Astra Linux.

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

ПК «Экстремум» разработан с применением Open Source – свободно распространяемого программного обеспечения с открытым кодом. Для функционирования компонентов ПК «Экстремум» используется системное программное обеспечение из Единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (далее Реестр отечественного ПО):

- для администрирования и поддержки работы ПК «Экстремум» используется операционная система ОС Astra Linux (включена в Реестр отечественного ПО);
  - для проектирования и разработки единой реляционной базы данных используется свободная объектно-реляционная система управления базами данных PostgreSQL.
- 
-

## **5 Описание жизненного цикла программного обеспечения ПК «Экстремум»**

Процесс разработки ПК «Экстремум» 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 разработки;

### **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:

- а) учет потребностей заказчиков;
- б) соответствие потребностям заказчика;
- в) тестируемость;
- г) выполнимость проектирования системной архитектуры;
- д) возможность эксплуатации и сопровождения.

### **5.3 Проектирование системной архитектуры**

Данная работа состояла из следующих задач, которые были выполнены:

- Определена общая архитектура системы. 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:
  - а) учет требований к системе;
  - б) соответствие требованиям к системе;
  - в) соответствие используемых стандартов и методов проектирования;
  - г) возможность программных объектов архитектуры выполнять установленные для них требования;
  - д) 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;

- b) соответствие ожидаемым результатам;
- c) выполнимость квалификационных испытаний системы;
- d) 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:
  - a) тестовое покрытие требований к системе;
  - b) соответствие ожидаемым результатам;
  - c) возможность эксплуатации и сопровождения.

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

При вводе в действие ПК «Экстремум» 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 «Экстремум» 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 «Экстремум»**

Поддержание жизненного цикла программного обеспечения ПК «Экстремум» 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 «Экстремум».**

Неисправности, выявленные в ходе эксплуатации программного комплекса «Экстремум», 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 «Экстремум»

Программное обеспечение ПК «Экстремум» 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 «Экстремум» должны обладать навыками работы с персональным компьютером на уровне пользователя.

Для работы с ПО ПК «Экстремум» пользователю необходимо изучить свои должностные инструкции, эксплуатационную документацию на Систему, 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 программному комплексу «Экстремум» размещена на сайте <http://comitagroup.ru/produkty-i-resheniya/czifrovye-produkty/pk-ekstremum/>.

Телефон «горячей линии», доступен с 09-00 до 19-00 по московскому времени +7 (495) 786-63-61.

Бесплатная техническая и консультационная поддержка доступна:

- по телефону 8-800-777-90-45;
- по электронной почте: [info@comitagroup.com](mailto:info@comitagroup.com);

Оставить заявку можно через форму обратной связи на сайте: <http://comitagroup.ru/service-2/sluzhba-podderzhki/>.

Техническая поддержка осуществляется силами специалистов ООО «Комита информ» адрес размещения службы тех поддержки: 123290, город Москва, 1-й Магистральный тупик, дом 5А, этаж 4.

Техническая поддержка осуществляется силами штатных сотрудников в количестве 10 человек.

Режим работы ООО «Комита информ»: понедельник – пятница с 09.00 до 18.00.



## **11 Сведения о разработке ПК «Экстремум»**

ПК «Экстремум» разработан собственными силами, штатом ведущих программистов в кол-ве 5 человек, находящимися по адресу: 123290, город Москва, 1-й Магистральный тупик, дом 5А, этаж 4.

Адрес размещения инфраструктуры разработки: 123290, город Москва, 1-й Магистральный тупик, дом 5А, этаж 4.

---