



Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-Технический Центр ПРОТЕЙ»

Утвержден

RUS.ПАМР.49020-01 13 01-ЛУ

## Программное обеспечение ПРОТЕЙ-ВКС

### Описание программы

RUS.ПАМР.49020-01 13 01

Листов 19

2020

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Литера О<sub>1</sub>

## АННОТАЦИЯ

Настоящий документ разработан на Программное обеспечение (далее — ПО) ПРОТЕЙ-ВКС и входит в комплект программной документации.

Настоящий документ предназначен для системных администраторов и операторов ПО ПРОТЕЙ-ВКС, и содержит сведения о назначении, логической структуре, используемых технических средствах, входных и выходных данных.

Описание программы содержит следующую информацию:

- состав программного обеспечения, необходимого для функционирования ПО ПРОТЕЙ-ВКС;
- функциональные возможности программы, методы реализации функциональных характеристик;
- алгоритмы работы программы;
- состав технических средств, необходимых для функционирования программы;
- операции вызова и загрузки рабочих программ;
- описание структуры рабочих программ;
- сведения о средствах администрирования и конфигурирования программ.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 19.402-78 «Единая система программной документации. Описание программы».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1.1 Обозначение и наименование программы**

Наименование — Программное обеспечение ПРОТЕЙ-ВКС.

Сокращенное наименование — ПО ПРОТЕЙ-ВКС.

Обозначение — RUS.ПАМР.49020-01.

### **1.2 Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы**

Для функционирования ПО ПРОТЕЙ-ВКС необходима операционная система (далее — ОС) Astra Linux Common Edition.

### **1.3 Языки программирования, на которых написана программа**

Используемые языки программирования — C++ (стандарт 2011 года).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

### 2.1 Назначение программы

ПО ПРОТЕЙ-ВКС — это современный многофункциональный программный продукт, предоставляющий возможность установления сеансов аудио и видеоконференцсвязи, обладающий функциями гибкой настройки сервисов.

#### 2.1.1 Задачи, решаемые ПО ПРОТЕЙ-ВКС

Применение ПО ПРОТЕЙ-ВКС позволяет обеспечить реализацию следующих задач:

- организация многофункциональных абонентских терминалов для аудио- и видеовызовов.

- организация сеансов аудио- и видеоконференцсвязи.

ПО ПРОТЕЙ-ВКС обеспечивает:

- взаимодействие двух и более абонентов, при котором между абонентами реализован обмен аудио- и видеоинформацией в реальном времени, с учетом передачи управляющих данных;

- качественный уровень связи при удаленном взаимодействии между сотрудниками в территориально распределенных филиалах организации;

- организацию оперативных совещаний, удаленный контроль и принятие эффективных решений, требующих личного участия каждого из сотрудников;

- сеансы видеоконференций могут использоваться для эффективного обучения персонала.

Преимущества ПО ПРОТЕЙ-ВКС:

- комплексное решение собственной разработки, включающее видеосервер, систему управления, групповые и индивидуальные терминалы;

- гибкость и масштабируемость с адаптацией под конкретные требования;

- интеграция с различными системами ВКС сторонних производителей (SIP, H.323);

- высокое качество обработки видео;

- сопряжение с различными типами оконечных устройств;

- различные варианты исполнения: аппаратно-программный комплекс, программное обеспечение для установки на внешний сервер.

Жизненный цикл ПО ПРОТЕЙ-ВКС обеспечивает постоянное развитие, благодаря:

- модульной архитектуре;

- удобной системе управления и администрирования видеоконференций;

- возможности реализации в информационно-защищенном исполнении.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2.1.2 Функциональные возможности

Функциональные возможности ПО ПРОТЕЙ-ВКС:

- организация сеансов аудио- и видеоконференцсвязи между внутренними и внешними абонентами, а также в их комбинациях;
- локальное и удаленное управление;
- получение аудио- и видеопотоков от пользователей конференции, их микширование и кодирование;
- формирование независимых потоков для каждого участника конференции;
- обеспечение требуемого уровня защиты информации организационно-техническими методами;
- обеспечение работы в режиме телефонной связи;
- запись и хранение информации;
- выбор раскладки изображения в зависимости от предпочтений абонента, возможностей терминала, количества или активности абонентов;
- встроенные средства сопряжения с видеостенами;
- совместимость с оборудованием сторонних производителей;
- широкие возможности администратора системы.
- поддержка функциональности медиа-шлюза;
- интеллектуальное разделение функций между администратором и операторами системы;
- модульная архитектура;
- удобная система управления и администрирования видеоконференций;
- возможность реализации в информационно-защищенном исполнении.

## 2.2 Область применения

ПО ПРОТЕЙ-ВКС предназначено для установки на линейки изделий производства ООО «НТЦ ПРОТЕЙ» — аппаратные платформы и оконечные устройства.

**Аппаратная платформа** собственной разработки ООО «НТЦ ПРОТЕЙ» представляет собой телекоммуникационную кассету (шасси) с набором специализированных плат.

**Оконечные устройства.** В качестве оконечных устройств в системе ПРОТЕЙ-ВКС могут выступать как терминалы и кодеки разработки ПРОТЕЙ, так и сторонних производителей. Кодеки линейки «Гранат» и «Топаз» позволяют подключать к системе любое стороннее оборудование (экраны, плазменные панели, видеостены). Терминалы видеоприсутствия линейки «Малахит-А» предназначены для использования как в качестве самостоятельной системы, так и в составе ВКС-систем и предоставляют широкие возможности для пользователей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Вариант применения ПО ПРОТЕЙ-ВКС в изделиях ООО «НТЦ ПРОТЕЙ» в комплексе приведен на рисунке ниже.

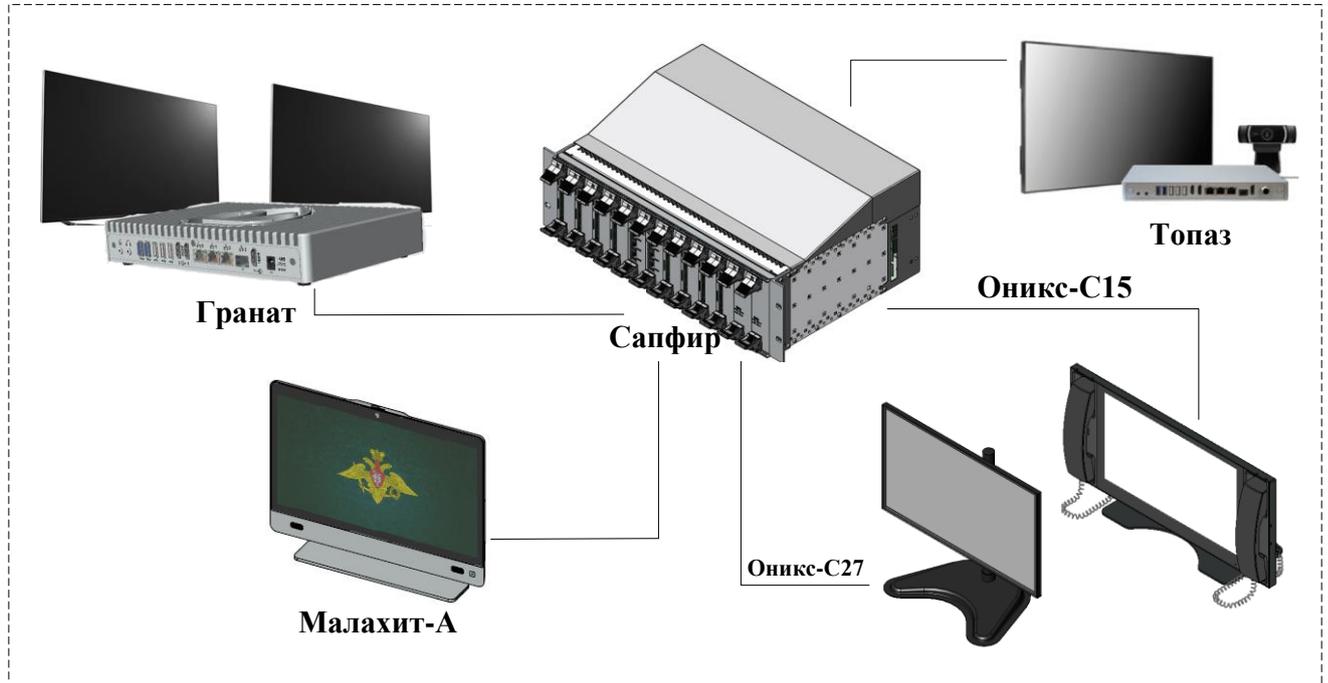


Рисунок 1 — Вариант применения ПО ПРОТЕЙ-ВКС в изделиях ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»

### 2.3 Сведения о функциональных ограничениях на применение

Функциональные ограничения на применение определяются комплектностью аппаратной части и соответствующими настройками ПО ПРОТЕЙ-ВКС.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

### 3.1 Архитектура ПО ПРОТЕЙ-ВКС

ПО ПРОТЕЙ-ВКС имеет распределенную клиент-серверную архитектуру. Состав ПО ПРОТЕЙ-ВКС представлен на схеме (см. Рисунок 2).



Рисунок 2 — Архитектура ПО ПРОТЕЙ-ВКС

**Сервер видеоконференцсвязи (VKSS)** — серверная часть ПО ПРОТЕЙ-ВКС. VKSS отвечает за логику управления видеоконференциями, включая установление соединений, обработку медиапоточков, поддержку сервисных услуг.

**Терминал видеоконференцсвязи (VKST)** — клиентская часть ПО ПРОТЕЙ-ВКС. VKST отвечает за логику работы SIP терминала с возможностью обработки аудио- и видеовызовов на оконечных пользовательских устройствах.

**Видеостена (VS)** — клиентская часть ПО ПРОТЕЙ-ВКС. VS отвечает за организацию и управление отображением видеоданных на видеостенах.

Таблица 1 — Состав ПО ПРОТЕЙ-ВКС

№ п/п	Функциональный блок	Языки программирования	Назначение
1	Сервер видеоконференцсвязи (VKSS)		
	ВКС	C++	Реализация режима сервера видеоконференцсвязи Прием запросов на создание видеоконференций, обработка сессий видеоконференцсвязи
	Обработчик медийных потоков (ОМП)	C++	Обработка медийных потоков на физическом уровне

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

№ п/п	Функциональный блок	Языки программирования	Назначение
	Интерфейс управления сервером видеоконференцсвязи (ИУВКС)	C++	Кроссплатформенная программная оболочка, обеспечивающая удобное и гибкое управление видеоконференциями
Терминал видеоконференцсвязи (ВКСТ)			
2	Интерфейс ВКСТ	C++	Работа оконечных терминалов в режиме терминала ВКС и в режиме терминала ВКС с поддержкой сенсорного экрана
Видеостена (ВС)			
3	Интерфейс ВС	C++	Организация и управление отображением видеоданных на видеостенах

### 3.2 Логическая структура организации режима сервера видеоконференцсвязи

Логическая структура организации работы серверного оборудования в режиме сервера видеоконференцсвязи представлена на рисунке 3.

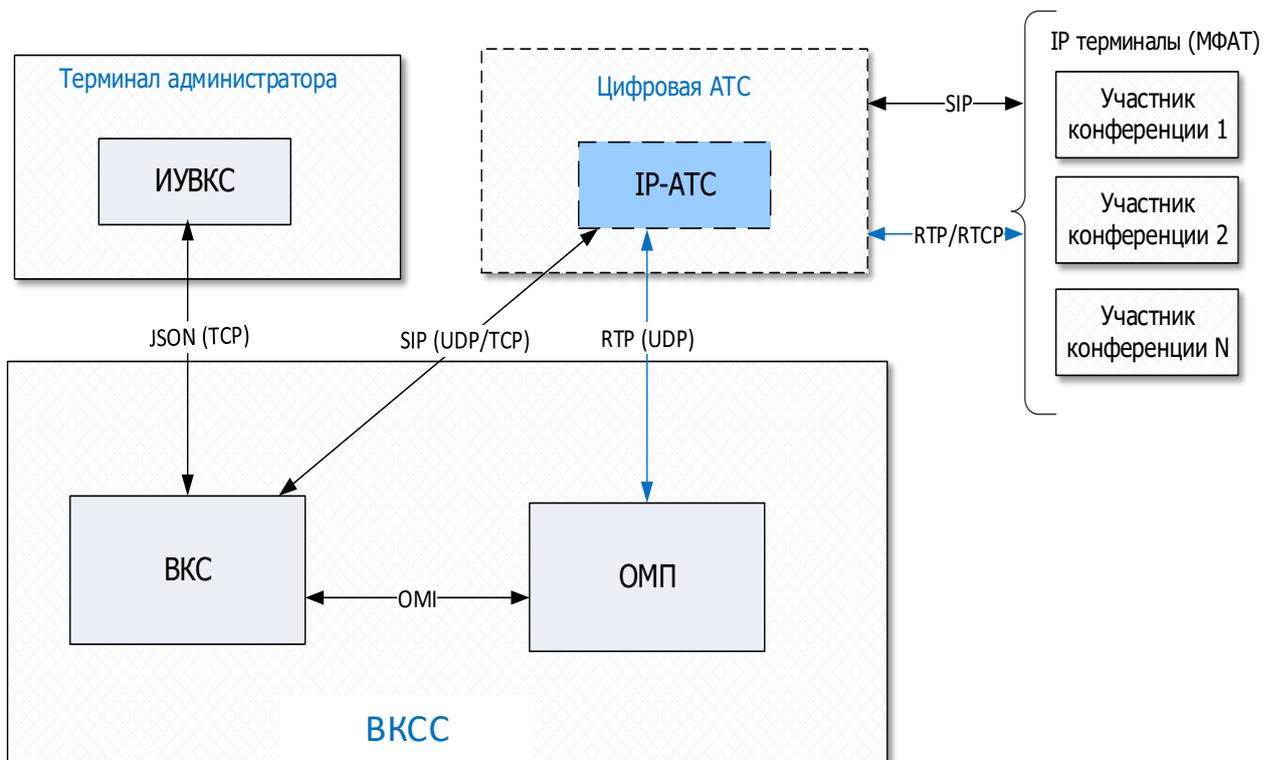


Рисунок 3 — Организация режима сервера видеоконференцсвязи

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В рамках сервиса видеоконференцсвязи реализованы следующие функции:

- сеансы аудио- и видеоконференцсвязи между внутренними абонентами сети с установленным ПО ПРОТЕЙ-ВКС и внешними абонентами, а также в их комбинациях;
- функциональное, интерфейсное и протокольное сопряжение с оборудованием транспортной сети — коммутаторами доступа и магистральными коммутаторами-маршрутизаторами;
- взаимодействие с терминалом администратора для возможности локального и удаленного управления видеоконференциями;
- обеспечивается работа в режиме исходящего и входящего вызовов;
- при исходящем вызове видеоконференция может быть активирована через интерфейс администратора или по заранее созданному через интерфейс администратора расписанию;
- добавление участника в конференцию может выполняться как с запросом PIN-кода, так и без, опция задается администратором системы;
- поддерживается набор DTMF-шаблонов для различных команд (например, для команд: «добавить нового абонента в конференцию», «выделить докладчика», «удалить абонента из конференции»).

Методы реализации функций:

- реализация многоточечной аудио- и видеоконференции. обеспечивается взаимодействием модуля ВКС с модулем ОМП на сервере ВКС. Взаимодействие модулей осуществляется по внутреннему интерфейсу ОМІ;
- выделение ресурсов для потоков аудио и видео (RTP пакетов) осуществляет обработчик физического уровня. Кодирование голоса осуществляется с использованием кодека G.711a и G.729, обработка видео по стандарту H264 и H265;
- обработка телефонных соединений от модуля ВКС к участникам конференции осуществляется через цифровую автоматическую станцию (IP АТС). Обработка вызовов осуществляется по протоколу SIP;
- передача видео и аудио данных обеспечивается по протоколу RTP/RTCP;
- настройка параметров видеоконференций обеспечивается через клиентское приложение ИУВКС по технологии взаимодействия клиент-сервер. Запросы к серверу ВКС и ответы на них передаются в формате JSON по транспортному протоколу TCP.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3.3 Логическая структура организации режима терминала видеоконференцсвязи

Логическая структура организации работы оконечного оборудования в режиме терминала видеоконференцсвязи представлена на рисунке 4.

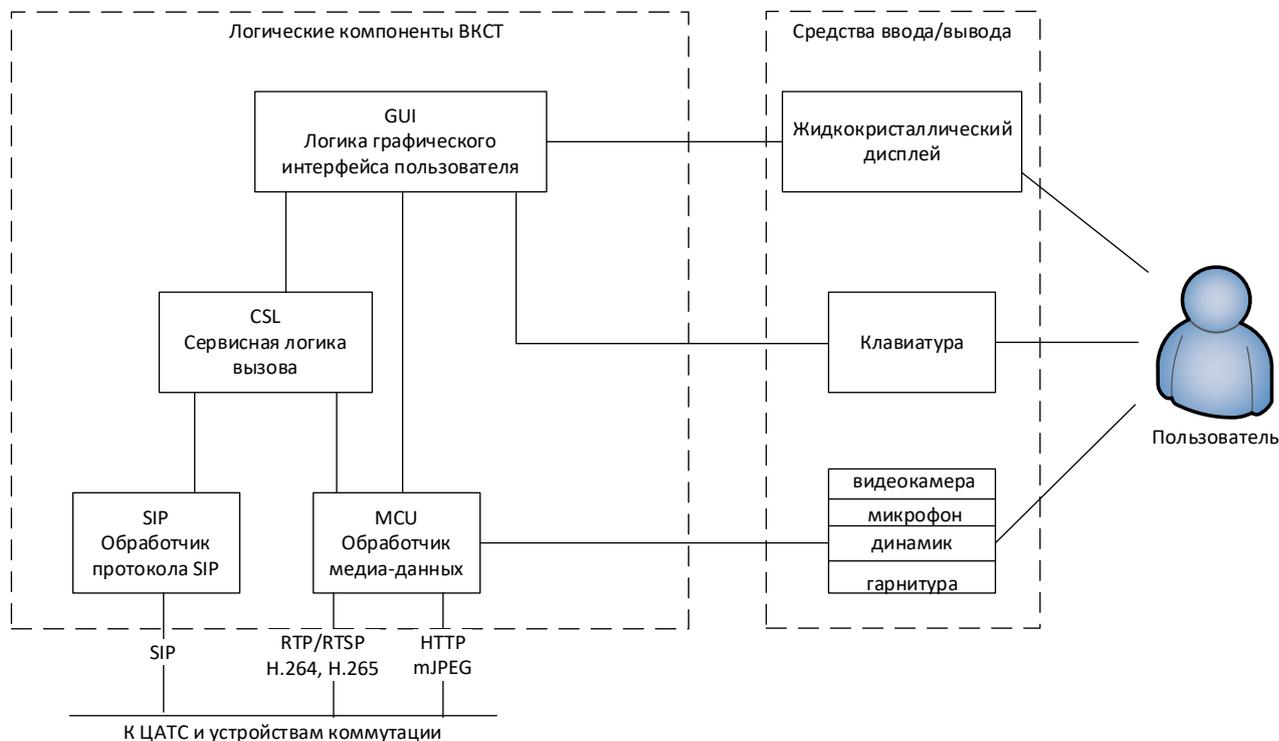


Рисунок 4 — Организация работы в режиме терминала видеоконференцсвязи

В режиме терминала видеоконференцсвязи предоставляются следующие функциональные возможности:

- установление и поддержка видеовызовов;
- возможность подключения внешних устройств отображения информации с максимальным разрешением (2048x1536) точек посредством интерфейса HDMI;
- возможность приема и передачи презентаций (видеороликов, документов и другого медиа-контента);
- возможность одновременного вывода двух независимых цифровых видеосигналов.

Реализация многофункциональных абонентских терминалов обеспечивается согласно стандартам и протоколам, которые приведены ниже.

Вызовы выполняются по схеме SIP URI на адреса вида:

- <ID видеоисточника>@<ip-адрес>:<порт>, где:
- <ID видеоисточника> – идентификатор видеоисточника;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- @ – разделитель;
- <ip-адрес> – IP адрес, на котором будет предоставляться сервис видеовызовов;
- <порт> – номер порта транспортного протокола.

Прием и передача потокового видео осуществляется по протоколам RTSP/H.264/H.265 и HTTP/mJPEG, возможность передачи предварительно загруженных видеофайлов в формате RAW STREAM, закодированных по стандарту H.264 с поддержкой «Базового профиля».

Взаимодействие с сетями передачи данных реализовано по следующим протоколам:

- транспортные протоколы TCP (RFC 793) и UDP (RFC 768);
- сетевой протокол IPv4 (RFC 791);
- протокол передачи трафика реального времени RTP (RFC 3550);
- протокол для установления/завершения аудио- и видеовызовов SIP (RFC 3261);
- протокол для описания сессии передачи потоковых данных SDP (RFC 4566).

Кодирование и декодирование видеоданных выполняется по стандартам:

- H.264 с поддержкой «Базового профиля»;
- H.265 с поддержкой «Основного профиля»;
- Поддержка следующих разрешений для передаваемых потоковых видеоданных: (1920x1080) точек, (1280x720) точек, (704x576) точек, (352x288) точек, (640x480) точек при частоте 60 кадров в секунду.

Для взаимодействия с пользователем в режиме терминала ВКС предусмотрено клиентское приложение — терминал видеоконференцсвязи (далее — ВКСТ).

При работе пользователя взаимодействие с интерфейсом управления осуществляется через средства ввода-вывода — физические элементы управления, которыми оснащен терминал: пульт дистанционного управления (ПДУ), клавиатуру, дисплей, манипулятор (мышь или сенсорная панель).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3.4 Алгоритмы работы программы

#### 3.4.1 Алгоритмы обработки видеоконференций

Управление настройками видеоконференций осуществляется путем взаимодействия ПО ПРОТЕЙ-ВКС в режиме ВКС с клиентским приложением (ИУВКС), установленным на АРМ администратора (оператора ВКС).

Запросы на создание конференций могут поступать:

- из транспортной подсистемы комплекса, инициатор сессии на сервере ВКС – оконечные терминалы пользователей видеоконференцсвязи;
- из терминала администратора (оператора ВКС). Инициатор запуска сессий на сервере ВКС — приложение ИУВКС.

ПО ПРОТЕЙ-ВКС реализовано с учетом необходимости выполнения следующих операций:

- запуск процесса активации конференции только если пользователь имеет права для данного действия;
- возможность активации конференции через интерфейс администрирования;
- возможность обработки конференции при получении запроса от ЦАТС. В этом случае выполняется алгоритм сходящего вызова;
- обработка конференций в соответствии с настройками, сконфигурированными в профиле конференции через клиентское приложение ИУВКС;
- добавление участника в конференцию как с запросом ввода PIN-кода абонентом, так и без него, в зависимости от настроек конференции.

Алгоритмы обработки сессий видеоконференцсвязи представлены на блок-схемах (Рисунок 5 – Рисунок 7).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Блок-схема активации конференции.

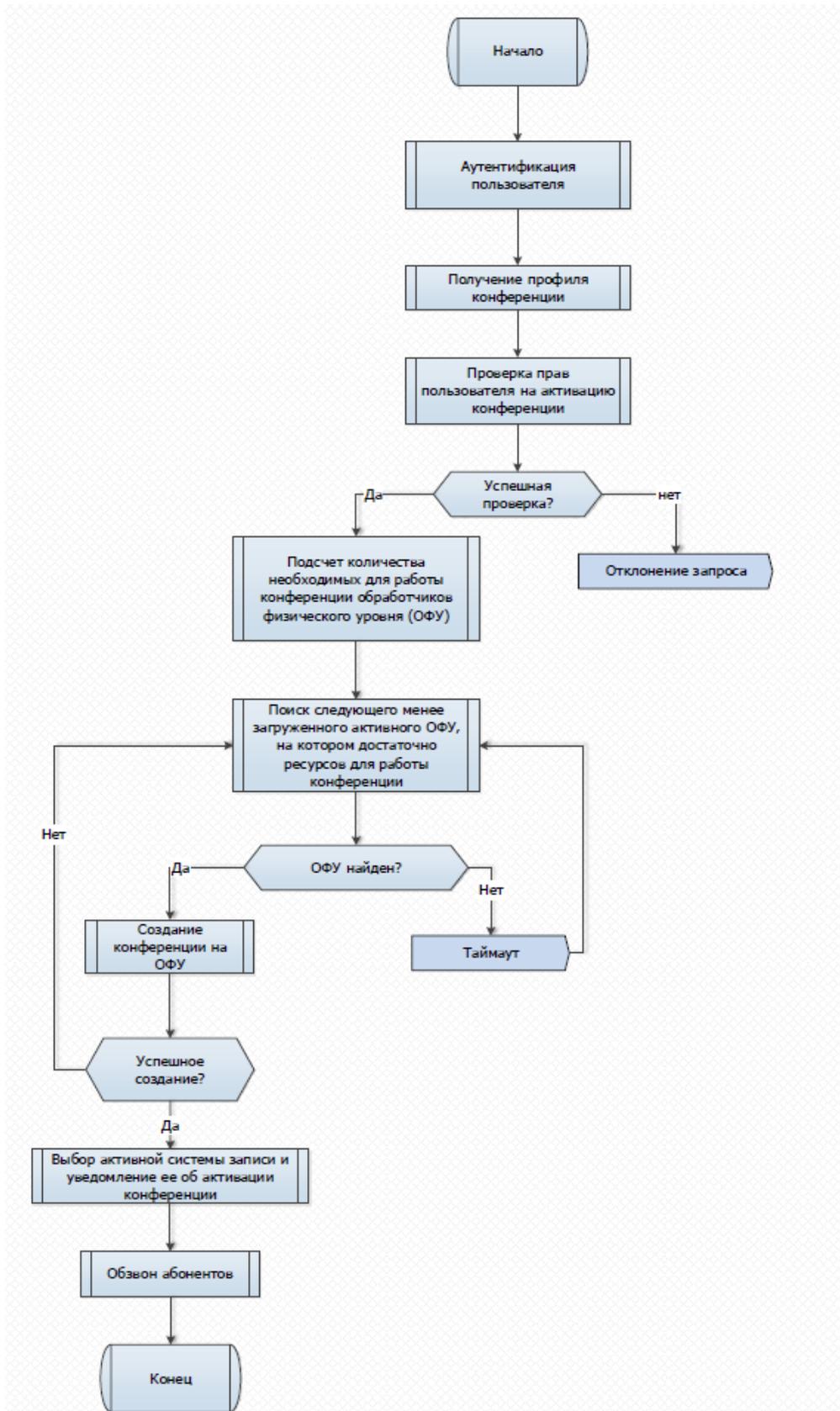


Рисунок 5 — Активация конференции

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Блок-схема исходящего вызова.

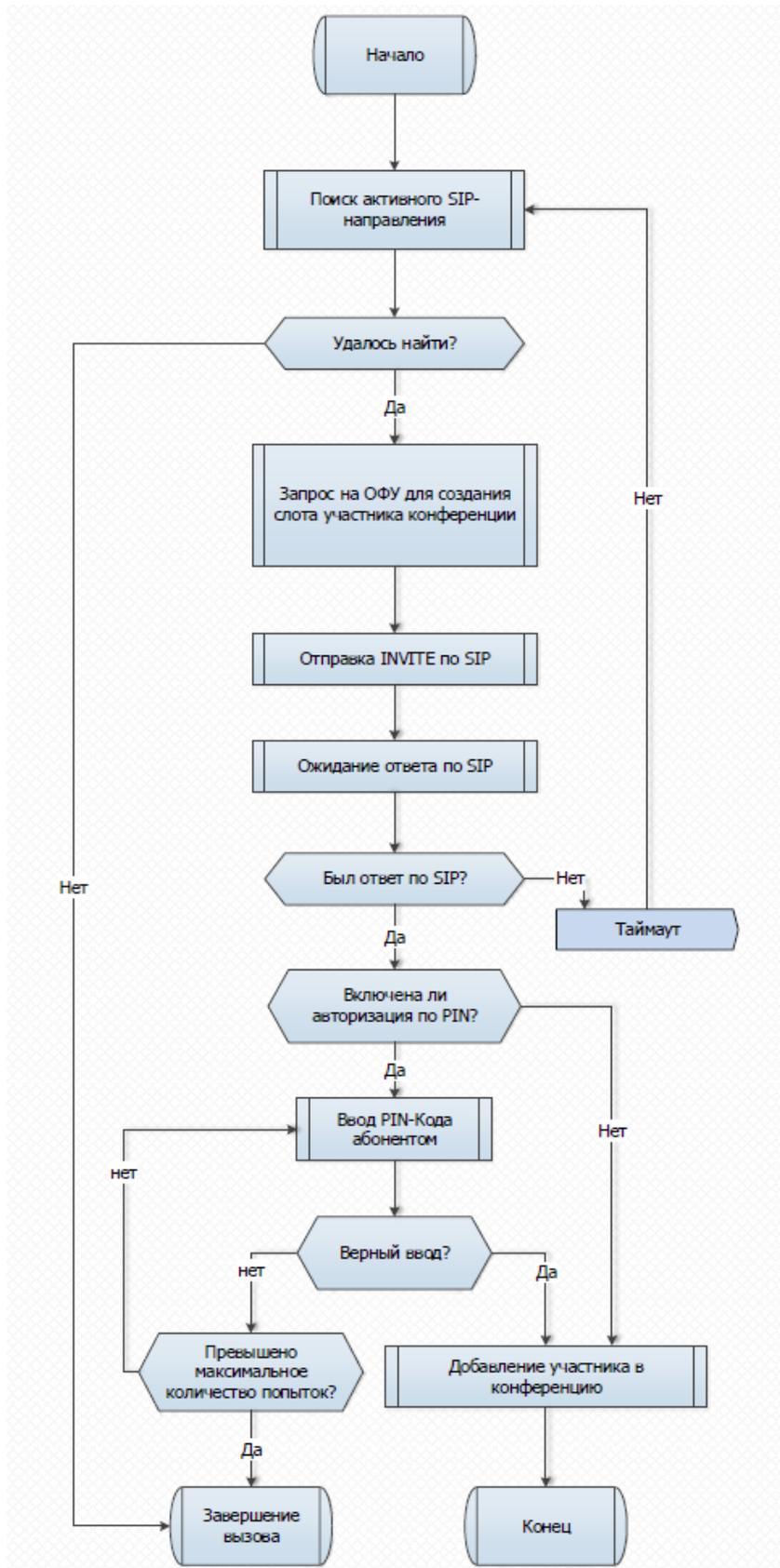


Рисунок 6 — Исходящий вызов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Блок-схема входящего вызова:

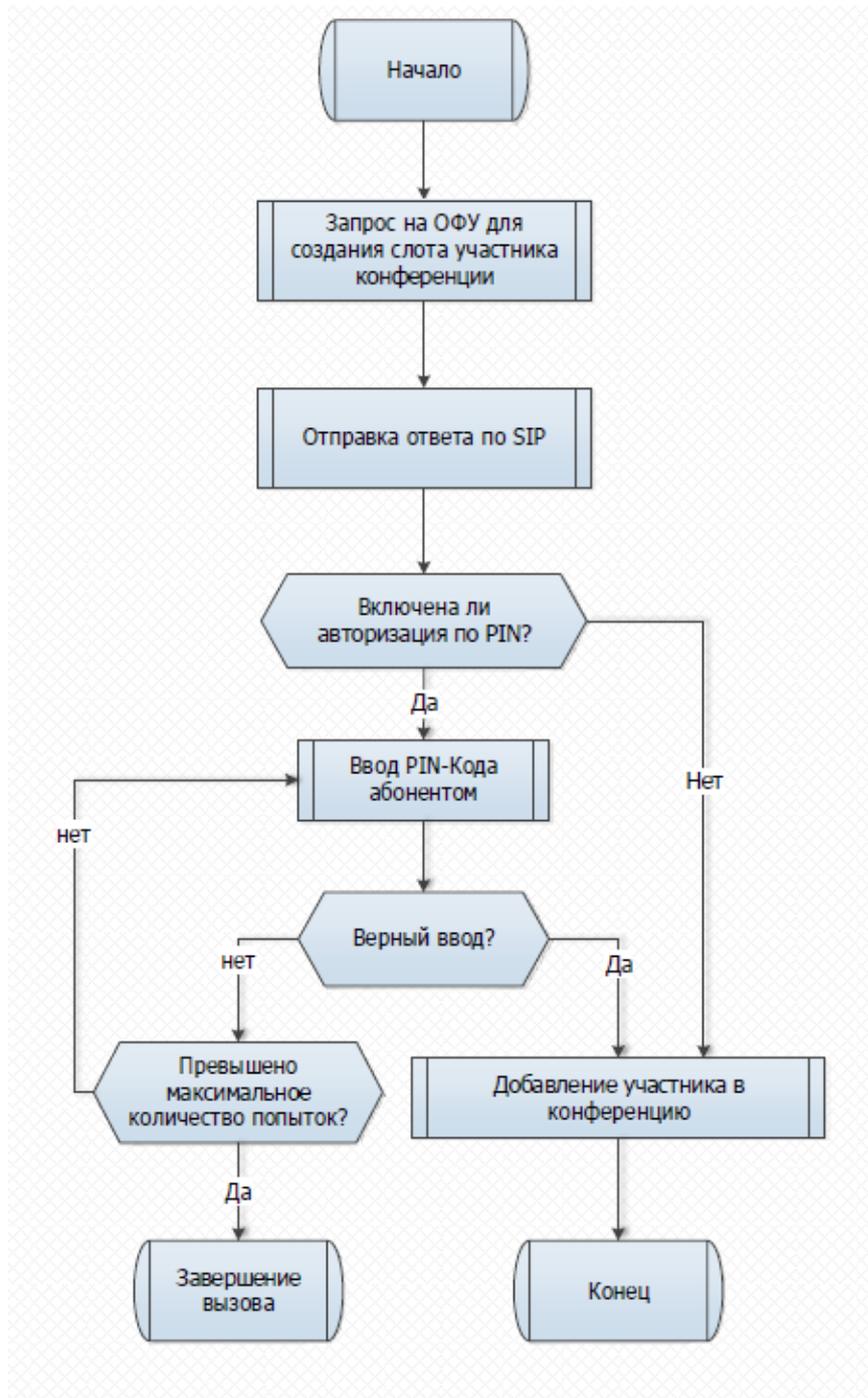


Рисунок 7 — Входящий вызов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Программное обеспечение функционирует на технических средствах разработки ООО «НТЦ ПРОТЕЙ», а также на сторонних аппаратных платформах.

Аппаратная платформа для развертывания ПО ПРОТЕЙ-ВКС должна отвечать следующим минимальным требованиям:

- процессор с архитектурой x86-64;
- частота процессора – от 1 ГГц;
- оперативная память – от 1 Гб;
- объем свободного дискового пространства – от 16 Гб.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

### 5.1 Способ вызова программы с соответствующего носителя данных

Для загрузки ПО ПРОТЕЙ-ВКС следует включить изделие применение согласно руководству по эксплуатации на него, затем выбрать в интерфейсе операционной системы и запустить приложение, для соответствующего режима ПО ПРОТЕЙ-ВКС (ВКС, ВКСТ, ВС).

При условии корректного сетевого соединения и наличия электропитания, пользовательский интерфейс отобразится на мониторе изделия.

Примечание — клиентское приложение ВКСТ может быть установлено на изделии применения в режиме «киоск» — в таком случае оно запускается автоматически, в полноэкранном режиме, при включении изделия применения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 6 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ПО ПРОТЕЙ-ВКС осуществляет прием, обработку и отправку информационных потоков со следующими характеристиками:

Пакетная передача данных по IP-сети в процессе выполнения сеансов видеоконференцсвязи.

Информационные потоки интерфейса Человек – Машина. Администратор оборудования (пользователь) вводит команды управления со своего рабочего терминала на серверную часть ПО ПРОТЕЙ-ВКС через ИУВКС, который осуществляет преобразование данных в JSON-формат и передает их на сервер поверх протокола TCP.

Входные и выходные ПО ПРОТЕЙ-ВКС обрабатывает согласно стандартам и протоколам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 — Стандарты и протоколы

Характеристика	Значение
Сетевые протоколы	IPv4 (RFC 791), DHCP (RFC 2131)
Транспортные протоколы	TCP (RFC 793), UDP (RFC 768)
Протокол передачи трафика реального времени	RTP (RFC 3550)
Протоколы сигнализации и установления соединения	SIP (RFC 3261), H.323, SDP (RFC 4566)
Методы передачи сигналов DTMF	В соответствии с рекомендацией RFC 2833 (DTMF Relay) и SIP INFO (RFC 2976)
Протоколы передачи контента	BFCP (RFC 4582)
Протоколы управления	HTTP, Telnet, SSH
Стандарты кодирования аудио и видео	H.264 с поддержкой «Базового профиля» H.265 с поддержкой «Основного профиля»
Стандарты и алгоритмы кодирования речи	G.711m, G.711a, G.722.1, G.723.1, G.728, G.729a
Протокол мониторинга	SNMP

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

