



9 ДЕКАБРЯ 2020 Г.

ОПИСАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ  
ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ  
ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

MIKHAIL STRASHNOV



## Оглавление

Описание РТУ .....	2
Схема системы .....	2
Задачи, решаемые РТУ .....	3
Преимущества решения «РТУ–Комплекс»:.....	3
Возможности для компаний: .....	3
Сервисы на базе «РТУ–Комплекс» .....	4
Дополнительная функциональность.....	5
Совместимость с установленными системами .....	6
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РЕШЕНИЯ.....	6
ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ РЕШЕНИЯ «РТУ–КОМПЛЕКС» .....	6
Обеспечение отказоустойчивости на программном уровне.....	6
Обеспечение отказоустойчивости на аппаратном уровне .....	7
АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	7
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	7

## Описание РТУ

Решение «РТУ» построено на основе VoIP-платформы. Технологической основой решения является входящий в состав комплекса программный коммутатор с функциями пограничного контроля MVT5 Pro, а также компонент РТУ MOA, реализующий функционал ДВО для абонентов. VoIP-платформа РТУ сертифицирована для применения на сети связи общего пользования в качестве комбинированной станции с использованием технологии коммутации пакетов информации.

Решение «РТУ-Комплекс» состоит из:

- Блок управления коммутацией – программный коммутатор с функциями пограничного контроля. Включает функциональные элементы подсистемы управления и подсистемы коммутации. Входящие в состав подсистем программные модули функционируют на стандартных серверных платформах и могут произвольно распределяться между серверами в зависимости от необходимой мощности и требований по резервированию.
- Компонент РТУ MOA, имеющий модульную архитектуру. Реализует функционал организации вызовов между абонентами и на/с абонентов, а так же ДВО.
- Транковые и абонентские шлюзы, с помощью которых осуществляется подключение оконечных абонентов, а также взаимодействие с операторами традиционной телефонии.

Для подключения стороннего оборудования или операторов традиционной телефонии по протоколам OKCN<sup>o</sup>7, E-DSS1, V5.2 в составе «РТУ-Комплекс» могут использоваться шлюзы различных производителей:

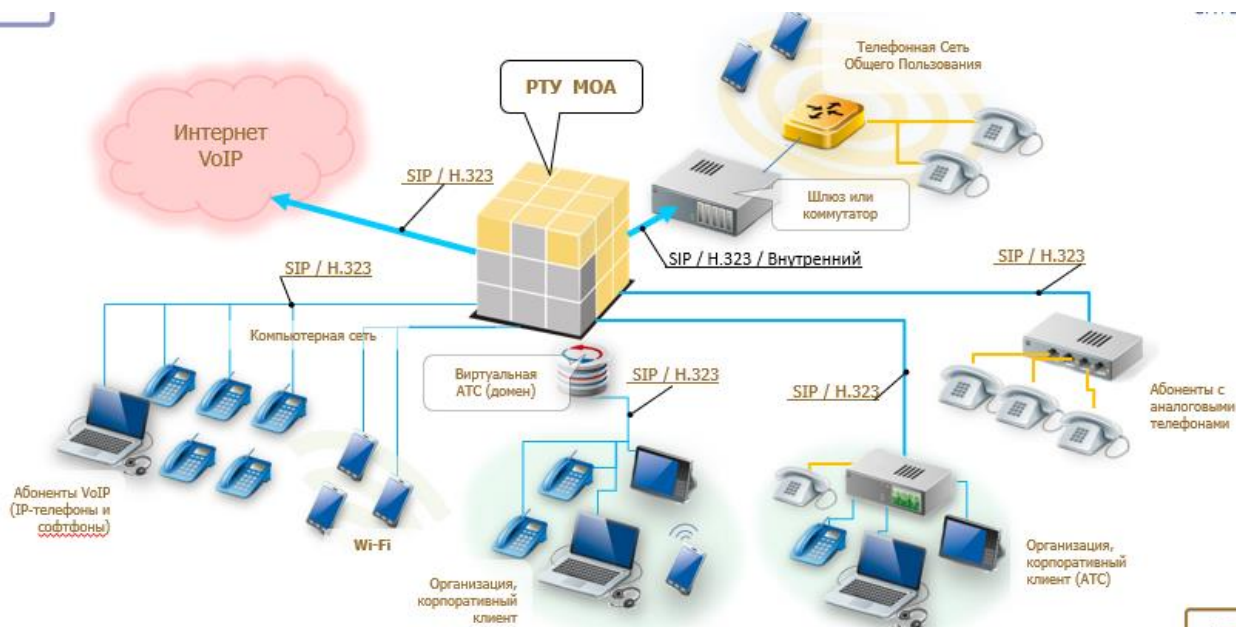
- Протей ITG (SIP)
- ПромИнформ (SIP)
- AudioCodesMediant 2000 (SIGTRAN/ISUP-R, MGCP)
- Dialogic IMG 1010 (SIP и SIP-T)
- Протон-ССС

Для подключения конечных абонентов по медным парам в составе «РТУ-Комплекс» могут использоваться абонентские шлюзы:

- ZyXEL IES-5000 (SIP)
- Quintum: ASM-200 (SIP); Tenor AX (SIP, H.323); Tenor AS (SIP, H.323);
- AudioCodes: mp114/124 (SIP); mp-202 (SIP); mp104 (SIP); mp114/124 (SIP);
- D-Link: DVG-2032 (SIP); DVG-5402SP; DVG-7111S; DVG-2102S; DVG-5004S; DVG-5008S
- Keymilemilegate 2500 и 2300 (SIP)
- QTech: QVI-2101; QVI-2108
- Linksys PAP2T (Internet Phone Adapter) (SIP)
- AddPac AP 200B (SIP/H.323)

Допускается использование в составе «РТУ-Комплекс» шлюзов сторонних производителей, прошедших процедуру подтверждения соответствия «Правилам применения средств связи для передачи голосовой и видео информации по сетям передачи данных», утвержденным Приказом №1 от 10.01.2007 г.

## Схема системы



## Задачи, решаемые РТУ

Внедрение «РТУ–Комплекс» позволяет решать следующие задачи:

- Создание узлов местной, зонной, МГ/МН связи на базе технологии коммутации пакетов в соответствии с требованиями законодательства и СОРМ;
- Интеграция с существующими аналоговыми и цифровыми сетями связи;
- Построение больших распределенных корпоративных сетей на базе существующей сетевой инфраструктуры;
- Предоставление услуг традиционной телефонии и новых голосовых сервисов на базе IP (ДВО) корпоративным и частным абонентам оператора связи;
- Замена устаревшего оборудования связи, последовательный перевод сетей на технологии IP/NGN;
- Создание центров коммутации для опорных магистральных сетей при развертывании GSM, WiMAX, 3G и т.д.
- Организация виртуальных АТС
- Интеграция функций громкоговорящей связи и громкого оповещения на единой платформе.

## Преимущества решения «РТУ–Комплекс»:

- Широкий перечень современных дополнительных сервисов (более 40)
- Высокая производительность и скорость обработки вызовов
- Полностью модульная архитектура
- Высокая степень адаптивности и интеграции в инфраструктуру существующей сети благодаря поддержке SIP, H.323, ОКС №7 (SIGTRAN/ISUP-R, MGCP) в ядре системы
- Гибкие возможности резервирования и балансировки нагрузки, обеспечивающие отказоустойчивость более 99,999%
- Удобный интуитивно понятный интерфейс для быстрой настройки и контроля параметров работы системы
- Использование существующей пакетной сети в качестве транспортной
- Поддержка видеозвонков, позволяющая использовать возможности решения при формировании пакетов услуг TriplePlay
- Поддержка от производителя (возможность развития продукта по запросу, установка на месте, техподдержка 24x7, программы обучения и др.)
- Поддержка интерфейса СОРМ
- Возможность использование собственного SIP клиента на стационарных ЭВМ и мобильных платформах
  
- Российский продукт, отсутствуют риски санкций;
- Все необходимые лицензии для установки на объекты в России;
- Поддержка российских протоколов связи (например, ОКС7);
- СОРМ;
- Интеграция с системой ПГС и ГГС;
- Объединение АТС различных производителей;
- Заказная доработка функционала под задачи Заказчика
- Работа под свободно-распространяемым системным ПО
- Подробное документирование
- Собственный HelpDesk компании-производителя
- Авторизованное обучение заказчиков и партнеров
- Стабильная команда разработчиков

## Возможности для компаний:

- Развитие мультисервисной сети на базе IP и сети ШПД;
- Объединение разнородных сетей на уровне коммутации, предоставления сервисов и интеграция с системами учета;
- Замена устаревшего оборудования по мере формирования универсальной сети связи нового поколения согласно концепции All-IP;
- Повышение эффективности деятельности и усиление конкурентных позиций за счет предоставления высокодоходных услуг связи и снижения эксплуатационных затрат;
- Свобода выбора наиболее перспективных сценариев развития сети, возможность внедрять новые сервисы согласно потребностям абонентов;
- Снижение капитальных затрат и усиление контроля над инвестициями благодаря возможности постепенно увеличивать производительность и объем сервисов.

## Сервисы на базе «РТУ—Комплекс»

Решение позволяет оператору предоставлять корпоративным и частным абонентам широкий набор современных сервисов, перечень которых постоянно расширяется.

- Удержание вызова (Call Hold);
- Перевод вызова на другого абонента (Call Transfer);
- Трехсторонняя конференц-связь (3-way Conference Call);

- Многосторонняя конференция (Multiparty Conference Call); Уведомление об ожидающем входящем вызове (Call Waiting);
- Переадресация (Call Forward);
- «Не беспокоить» (Do not Disturb);
- «Чёрные и белые списки» (Black/White Lists);
- «АОН/АнтиАОН» (CLIR/CLIP);
- Индикация состояния линии» (BLF);
- «Быстрый набор» (Speed Dial);
- «Вмешательство в разговор» (Call Intrusion).
- «Запись телефонного разговора» (Conversation Recording);
- Отправка факсов через веб-интерфейс (Web to Fax)\*;
- «Виртуальный факс» (Fax to E-mail)\*;
- Голосовая почта (Voice Mail);
- «Следуй за мной» (Follow Me);
- Автосекретарь (системный и абонентский) (Auto Attendant);
- «Система интерактивного речевого ответа» (системная и абонентская) (IVR);
- Доступ с правами учетной записи (Identity-based Access);
- Повтор набора номера (Last Number Redial);
- Автодозвон (Auto Redial);
- Обратный вызов (Call Back);
- Автодозвон с обратным вызовом (Auto Redial with Dial Back);
- Перехват вызова (Pick up);
- «Парковка вызовов» (Call Park);
- Запись аудиофайлов (Save Prompt);
- «Будильник» (Alarm);
- Запрос/Установка параметров будильника (Alarm Settings Query/Set);
- Запрос/Установка параметров переадресации (CF Settings Query/Set);
- Запрос текущего системного времени (Current Time Query);
- Запрос списка доступных ДВО (Service List Query);
- Запрос/Установка параметров быстрого набора (Speed Dial Settings Query/Set);
- Прямой внутрисистемный доступ (DISA);
- Групповой вызов (Group Call);
- Виртуальная конференц-комната (Chat Room)
- «Карточная платформа» (Calling Card Platform);
- Многотерминальность (Multiterminal);
- Очередь вызовов ( Hunt group);
- Звонок с рекламой (Ad-sponsored Call);
- Телеголосование (Televoting);
- Массовый обзвон;

\* — передача и прием факсимильных сообщений через ДВО «Отправка факсов через веб-интерфейс» и «Виртуальный факс» поддерживается только по протоколу Т.38

## Дополнительная функциональность

- Возможность формирования оператором набора сервисов индивидуально для абонента или групп абонентов
- Поддержка видео-вызовов по протоколам SIP и H.323 с использованием кодеков H.261, H.263, H.264
- Поддержка перевода вызова средствами телефона (сообщение REFER);
- Поддержка услуги BLF, в том числе BLFPickup (сообщения SUBSCRIBE, NOTIFY);
- Поддержка доменов (Domain Partitioning), включая ограничение на количество вызов как внутри домена, так и за его пределы;
- Поддержка алиасов (псевдонимов) — любой абонент может иметь неограниченное количество дополнительных коротких телефонных номеров (алиасов);
- Поддержка ENUM;
- Управление всеми настройками из личного веб-кабинета, доступного абонентам через веб-интерфейс с независимой от интерфейса администратора точкой входа;
- Централизованная система управления настройками телефонных аппаратов (auto-provisioning), поддерживающих автоматическую загрузку конфигурации через TFTP и HTTP протоколы.
- Управление настройками некоторых ДВО через голосовое меню с телефонного аппарата:
  - запрос/установка параметров переадресации (Query/Set Forward);
  - запрос/установка параметров быстрого набора (Query/Set Speed Dial);

- запрос/установка параметров будильников (Query/Set Alarm);
- Поддержка подключения модуля обслуживания абонентов к SIP-сетям, требующим регистрации;
- Возможность организации виртуального номера;

## Совместимость с установленными системами

В качестве узла зонной и МГ/МН связи «РТУ—Комплекс» обеспечивает концентрацию и маршрутизацию звонков, взаимодействие между узлами, а также межоператорское взаимодействие. Решение выступает полноценным программным коммутатором класса 4 с функциональностью пограничного контроллера сессий. «РТУ—Комплекс» осуществляет конвертацию протоколов и кодеков, а также нормализацию сигнальных протоколов для обеспечения совместимости оборудования разных производителей.

«РТУ—Комплекс» взаимодействует с любыми VoIP-устройствами разных производителей и обеспечивает сопряжение с сетями TDM благодаря поддержке ОКСН<sup>®</sup>7 (SIGTRAN/ISUP-R, MGCP) в ядре системы и использованию шлюзов в составе комплекса.

## ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РЕШЕНИЯ

Производительность и масштабируемость «РТУ—Комплекс» зависит от количества задействованных функциональных модулей и может составить от 500 до 100000 абонентов.

Поддерживаемая емкость

- До 200 000 абонентов в случае class 5 применений (предоставление интеллектуальных мультимедийных сервисов).
- До 300 000 одновременных соединений в случае class 4 применений (интеллектуальный центр коммутации и управления звонками).

Пропускная способность в час наибольшей нагрузки (ВНСА)

- 10 миллионов вызовов

Производительность в минимальной конфигурации без резервирования

- 1 сервер 2 Intel Xeon Processor QuadCore, RAM 8Gb

Блок управления коммутацией

- до 3200 одновременных соединений на сервер с полным проксированием медиа без конвертации кодеков

Модуль РТУ МОА

- до 2000 000 абонентов категории «домашний» либо до 20000 бизнес-абонентов

Комплектация и производительность для средних и крупных инсталляций рассчитывается индивидуально на основании требований технического задания.

## ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ РЕШЕНИЯ «РТУ—КОМПЛЕКС»

Кластерная архитектура решения и полная независимость основных модулей позволяют реализовать различные схемы резервирования и повышения отказоустойчивости. Повышенная надежность решения обеспечивается осуществлением динамического распределения нагрузки, работой в режиме сохранения звонков и конфигураций, усовершенствованными механизмами уведомления о сбоях. В зависимости от пожеланий заказчика, структуры конкретной сети и требуемого уровня надежности возможна реализация такой конфигурации решения, которая обеспечивает защиту от программных и аппаратных сбоев на уровне выше 99,999%.

## Обеспечение отказоустойчивости на программном уровне

Кластерная архитектура решения позволяет запустить любое необходимое количество основных программных модулей одного типа (кроме модуля управления лицензиями, модуля синхронизации и модуля МОА), чтобы в случае выхода из строя какого-либо из них трафик перераспределялся по оставшимся модулям этого типа без потери производительности и функциональности.

В случае выхода из строя любого модуля из-за программной ошибки он сразу автоматически перезапускается системой. При этом как только модуль выходит из строя, остальные модули перестают его использовать при обработке звонков до его восстановления.

В случае падения и последующего перезапуска модуля управления вызовами и модуля обработки медиапотокосов восстанавливают свое состояние до перезапуска. В результате при выходе из строя модуля обработки медиапотокосов

восстанавливается информация о всех SIP и H.323 звонках. При падении модуля управления вызовами информация об установленных вызовах SIP сохраняется и потери звонков не происходит.

В случае выхода из строя модуля БД система остается работоспособной и продолжает обработку вызовов по информации на момент последнего обновления базы. При этом CDR-записи будут сохраняться во временные файлы, которые будут внесены в базу после восстановления соединения. Кроме того, в модуле логики class 4 реализована возможность работы с резервной БД. При выходе из строя основной БД система переключается на резервную БД. Между основной и резервной БД настраивается синхронизация.

## Обеспечение отказоустойчивости на аппаратном уровне

Благодаря кластерной архитектуре решения и произвольному количеству модулей одного типа их можно распределять по необходимому количеству серверов так, чтобы выход из строя всего сервера целиком не привел к отказу работы системы или уменьшению производительности.

Резервирование модуля управления лицензиями осуществляется за счет установки на другом сервере резервного МЛ постоянной готовности с резервным USB-ключом защиты. В случае выхода из строя сервера с основным МЛ все модули системы переключаются на работу с резервным МЛ.

Резервирование точек входа может выполняться посредством установки нескольких модулей балансировки нагрузки на разных серверах с применением одного из вариантов:

- Использование возможностей шлюзов для отправления звонков на основную и резервную точки входа;
- Использование дополнительного сетевого маршрутизатора с поддержкой функции ServerLoadBalancing;
- Использование программного переключения IP-адресов точек входа.

Для обеспечения сохранности и целостности информации в БД производится поставка серверов, укомплектованных дисковыми массивами SCSI RAID5, которые обеспечивают аппаратный контроль сохранности информации, не создавая нагрузки на сервер. Для систем малой производительности могут быть использованы сервера с двумя жесткими дисками и настроенным зеркалированием. Для обеспечения высокой доступности информации в БД поставка включает два идентичных сервера, между которыми в автоматическом режиме производится репликация данных.

Минимальная отказоустойчивая конфигурация «РТУ-Комплекс» с полным резервированием включает 2 сервера.

## АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Аппаратная платформа для «РТУ-Комплекс» (типовая конфигурация):

- 2 Intel Xeon Processor QuadCore
- RAM 8 Gb
- 4 HDD 146 Gb

Количество и технические характеристики серверов варьируются в зависимости от требуемой заказчику производительности, конфигурации и схемы резервирования.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Поддерживаемые протоколы:

- SIP v.2.0 (RFC 3261)
- SIP-TCP
- TLS
- H.323 v.2, v.4
- H.245 v.7, H.225 v.5
- SIGTRAN/ISUP-R, MGCP
- T.38
- SNMP v.1, v.2, v.3
- RADIUS AAA
- RADIUS маршрутизация
- RTP/RTCP
- SRTP

Протоколы сигнализации TDM (через шлюзы):

- Q.931 (SIGTRAN/MGCP/M3UA)
- DSS-1, R15, R2, V5.2, 2BSC с помощью сторонних шлюзов

Поддерживаемые алгоритмы сжатия голоса (кодеки):

- G.729
- G.729A
- G.729B



- G.729AB
- G.723.1
- G.726
- G.711 mU-Law
- G.711 A-Law
- GSM FR
- Speex
- iLBC
- AMR-NB
- G.722.1
- AMR-WB/G.722.2
- G.722
- Opus

Поддерживаемые алгоритмы сжатия видео (видеокодеки):

- H.261
- H.263
- H.264

Безопасность сети:

- Преодоление барьера адресной трансляции (NAT)
- Скрытие структуры сети
- Авторизация вызовов по набору параметров, на основании:
  - данных из Системы «РТУ МТТ»;
  - данных из внешней системы учета и начисления платы.
- Ограничение потока входящих вызовов по скорости нарастания (CPS).
- Ограничение потока входящих SIP- и H.323-регистраций по скорости нарастания (RPS).
- Ограничение количества одновременных вызовов на оборудовании/направлении.
- Ограничение количества одновременного использования определённого номера.

Внутренняя маршрутизация по параметрам

- Номер вызывающего/вызываемого абонента;
- День недели / время суток;
- Уровень загрузки шлюза / направления для транзитных вызовов;
- Политики маршрутизации по статистическим параметрам (ASR, ACD и т.д.).
- ID группы шлюза (один шлюз может принадлежать к нескольким группам);
- CPC и прочим параметрам вызова;
- Маршрутизация по URI;

Внешняя маршрутизация (включая внешние системы LCR)

- ENUM-маршрутизация;
- RADIUS-маршрутизация;
- Маршрутизация с помощью сообщения SIP 302.

- Статистика и анализ работы сети:
- Мониторинг статистики по направлению / шлюзу / терминирующему и оригинирующему оборудованию
- Контроль работоспособности компонентов системы с помощью SNMP
- Мониторинг QoS (ASR, ACD, PDD, кодов разъединения в реальном времени)
- Список активных вызовов и их параметров (оригинирующий и терминирующий шлюзы, продолжительность, используемые кодеки и пр.)
- Список активных регистраций
- Отображение онлайн статистики по различным событиям в Подсистеме коммутации (более 100 различных счётчиков)
- Поиск и отображение CDR по любому заданному параметру для анализа вызовов
- CDR в текстовом формате для удобства анализа и предварительной отладки
- Сбор и удобное представление отладочной информации

Операционная система

- Debian GNU/Linux 7.0 (32-bit x86 Wheezy) с 64-х битным ядром и 32-х битным окружением