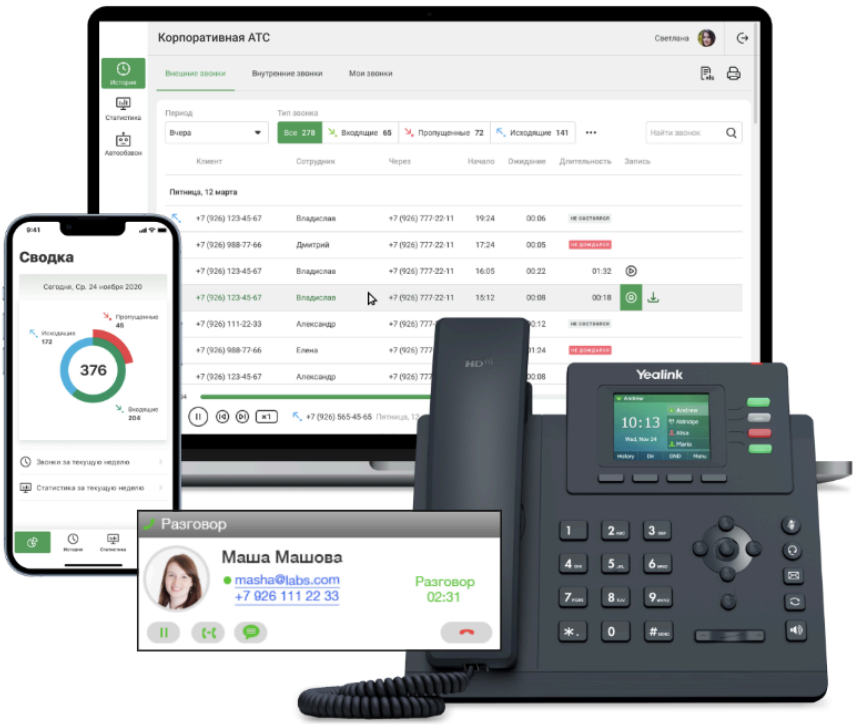
ITOOLABS

Единая система коммуникаций

Спецификация решения (data sheet)



№	Наименование	Описание
1	**Обслуживание вызовов**	
1.1	Маршруты звонков	Возможность настроить маршрут звонка на каждом номере
1.2	Расписание работы компании	Возможность настроить прием звонков в зависимости от времени и дня недели
1.3	Расписание сотрудника	Возможность указать даты, когда абонент отсутствует на рабочем месте (в отпуске, на больничном). В указанные даты абонент автоматически исключается из очереди звонков, а прямые звонки на номер переадресовываются другому абоненту или в отдел. Возможность уведомить клиента о том, что абонент, которому он звонит, отсутствует на рабочем месте, и звонок будет перенаправлен.
1.4	Названия номеров	Возможность каждому номеру дать уникальное название, которое будет отображаться в списке номеров, в Истории и Статистике
1.5	Сообщение о нерабочем времени	Возможность использовать стандартное или загрузить собственное сообщение, которое будет проиграно позвонившему в нерабочее время
1.6	Дежурный	Возможность переводить звонки в нерабочее время на выделенного дежурного сотрудника или мобильный телефон
1.7	Производственный календарь	Возможность настроить особенный маршрут для преднастроенных государственных праздников Российской Федерации. Возможность настроить особенные выходные дни
1.8	Интервалы расписания	Возможность настроить отдельные маршруты звонка в разные интервалы внутри рабочего и нерабочего времени (обеденный перерыв, вечерний дежурный и др.)
1.9	Голосовое приветствие	Звуковое приветствие для позвонившего на номер АТС: стандартное приветствие, возможность загрузить свой звуковой файл или создать собственное приветствие с помощью функции Text-to-speech

1.10	Синтез речи (Text-to-speech) для голосовых уведомлений	Звуковое приветствие может быть сгенерировано с помощью технологии Text-to-speech. По заданному пользователем тексту система автоматически генерирует голосовой файл на русском языке. Синтез речи реализован с помощью сторонних ASR. Технология применяется во всех разделах АТС, использующих голосовые уведомления (приветствие в настройках Номеров, сообщение на автоответчик в настройке Отделов, уведомление о том, что разговоры с оператором могут записываться, уведомление о переводе на персонального менеджера в настройках интеграции с CRM, файл для задания по Автоинформированию)
1.11	Голосовое меню (IVR)	Возможность загрузить свое голосовое приветствие и настроить сценарии для распределение звонков по нажатию клавиш для неограниченного количества уровней меню
1.12	Группы обзвона / Отделы с поддержкой очередей	Возможность настроить коллективную обработку звонков согласно заданным алгоритмам: звонки поступают всем сразу, по очереди, по нарастающей или в зависимости от загрузки абонентов (равномерно). Все отделы работают с функционалом очереди
1.13	Голосовая почта компании / Автоответчик	Возможность принимать сообщение от клиентов в нерабочее время с помощью Автоответчика. Доступ к автоответчику через интерфейс истории звонков и/или пересылка на электронную почту
1.14	Факс компании	Возможность принимать факсы с помощью встроенной факс-машины. Факсы пересылаются на электронную почту, указанную в настройках
1.15	Музыка при дозвоне	Возможность использовать стандартный или собственный звуковой файл, который будет проигрываться при соединении позвонившего с сотрудниками компании
1.16	Музыка в режиме удержания вызова	Возможность выбрать стандартный или собственный звуковой файл, который будет проигрываться звонящему при удержании звонка (On-hold)
1.17	Библиотека уведомлений и мелодий	Пользователь может загрузить несколько звуковых файлов в систему и быстро выбирать их из доступной единой библиотеки
1.18	Черный список	Возможность занести нежелательные номера в черный список (вручную или с помощью импорта списка номеров). Звонки с этих номеров будут заблокированы и не будут соединяться с АТС компании. Защита от хулиганов, спамеров и недобросовестных конкурентов

1.19	Запись звонков	Возможность записи входящих, исходящих и внутренних звонков. Возможность выбрать абонентов, разговоры с которыми не должны записываться (например, директор). Возможность хранить записи разговоров в течение 1 года на сервере АТС
1.20	Уведомление о записи звонков	Возможность перед началом разговора озвучить сообщение о том, что звонок может быть записан
1.21	Настройка исходящих АОН	Возможность выбора общего АОН для исходящих звонков всех сотрудников, персональных АОН для отдельных сотрудников и отделов, АОН в зависимости от региона/города, в который совершаем вызов (региональные АОН)
1.22	Уведомление о пропущенных звонках	Возможность отправки сотрудникам уведомлений о пропущенных звонках по SMS, E-mail и Telegram
1.23	Поддержка своего бота в Telegram	Настраиваемый бот в Telegram для получения уведомлений о пропущенных звонках
1.24	Ограничение направлений звонков	Возможность запрета отдельным сотрудникам и отделам совершать междугородные и международные звонки, звонки на мобильные телефоны
1.25	Соединение по добавочному	Возможность совершать внутренние звонки по коротким добавочным номерам. Возможность соединения по короткому номеру через голосовое меню
1.23	Переадресация звонков абоненту на мобильные /внешний телефонный номер	Возможность переадресации звонка на внешние телефонные номера каждого абонента. Одновременно с поступлением звонка на телефонный аппарат или через заданный временной промежуток, если на телефонном аппарате не ответили на звонок
1.26	SIP-аккаунты	Возможность подключать IP-телефоны и шлюзы различных производителей. Прием и совершение звонков
1.27	SMS-визитка	Возможность отправлять приветственное SMS каждому новому клиенту
1.28	SMS-извинение	Возможность отправлять SMS-извинение в случае пропущенного звонка
1.29	Заказ обратного звонка из очереди	При отсутствии ответа в течение 20 секунд система может проиграть позвонившему клиенту звуковой файл и предложить заказать обратный звонок. При заказе обратного звонка вызов разрывается, звонок продолжает обработку в очереди и в случае ответа абонента происходит соединение с клиентом. Если никто из абонентов не освободится, система перезвонит клиенту и сообщит об этом

1.30	Уведомление о номере в очереди	В случае отсутствия ответа в течение 20 секунд система может сообщить позвонившему его номер в очереди и каждую минуту ожидания обновлять информацию о позиции в очереди
1.31	Подключение SIP-номеров	Возможность подключения номеров других операторов по SIP. Настраивается через интерфейс клиента. Помимо входящей связи, возможны исходящие звонки с этим АОН через trunk подключенного оператора. Функция гибко настраивается и ограничивается по желанию оператора
1.32	Виджет обратного звонка с сайта	Возможность установить специальную кнопку (виджет) на веб-сайт конечного клиента. По клику посетитель сайта может ввести свой номер телефона и заказать обратный вызов. После заказа обратного вызова АТС автоматически звонит сначала абоненту, а затем клиенту, заказавшему обратный звонок
1.33	Объединение нескольких АТС в единую номерную корпоративную сеть	Возможность объединить несколько АТС в единый номерной план с бесплатными звонками между абонентами разных АТС по коротким номерам
1.34	Подключение абонентской IP-АТС к АТС по SIP-регистрации в целях создания единого номерного плана	Возможность подключить IP-АТС клиента к АТС по SIP-регистрации и транку. После подключения появляется возможность звонков между абонентами АТС и IP-АТС по коротким номерам, гибкая маршрутизация звонков
1.35	Оценка качества	После завершения разговора клиент может оценить обслуживание по 5-балльной шкале. Оценка отображается в Истории звонков и доступна в выгрузке звонков для анализа
1.36	Комнаты конференций	Возможность создать на добавочном номере отдельную конференцию, куда могут позвонить как внутренние, так и внешние абоненты. Конференция может быть защищена с помощью пин-кода. По завершении запись конференции отображается в Истории звонков с указанием участников. Комната конференций сохраняет за собой добавочный номер и может использоваться многократно для регулярных встреч
1.37	Речевая аналитика	Расшифровка всех звонков в текст, тегирование звонков в соответствии с преднастроенными признаками (словарями), передача данных речевой аналитики в CRM. Графические отчеты, отражающие значимые показатели.
1.38	Автообзвон	Возможность автоматически позвонить большому количеству клиентов и проиграть определенный голосовой файл. Возможность гибкой настройки заданий (приоритеты обзвона, попытки, расписание и

		др.). Возможность создать голосовой файл для автоинформирования с помощью функции Text-to-speech
2	**Функционал абонентских терминалов**	
2.1	Перевод звонка	Возможность перевести текущий вызов на другого абонента по короткому или прямому номеру. Перевод звонка может быть осуществлен с предуведомлением и без предуведомления
2.2	Удержание звонка	Во время вызова абонент может поместить вызов на удержание. В течение удержания для другого абонента проигрывается мелодия, которая может быть изменена администратором
2.3	Перехват звонка	Возможность перехватить вызов, направленный другому абоненту или отделу
2.4	Аудиоконференция	Возможность создания конференции для группового вызова (через старкод или с использованием коммуникатора)
2.5	Ожидание вызова	Прием других вызовов без прекращения текущего вызова
2.6	Переключение вызова между несколькими устройствами (Call Flip)	Во время вызова абонент может нажать кнопку “*”, в это время, незаметно для собеседника, вызов поступит на все зарегистрированные устройства (терминалы) абонента. Абонент может принять вызов на любом устройстве и продолжить общение
2.7	Подключение консоли секретаря (BLF)	Возможность определять занятость линий внутренних абонентов с помощью цветовой индикации на специальных клавишах телефонного аппарата или дополнительной консоли
2.8	DTMF-интерфейс для управления переадресованным звонком	Возможность управлять звонком, переадресованным на внешний мобильный телефон. Перевод звонка, вторая линия, удержание звонка, возврат звонка на офисный телефонный аппарат или коммуникатор на ПК
2.9	Одновременная посылка вызова	Одновременная посылка входящего вызова на несколько терминалов абонента. При этом соединение установится с тем устройством, на котором будет поднята трубка
2.10	Статус присутствия сотрудника (Presence)	Абонент видит в коммуникаторе статус доступности коллеги (доступен, разговаривает по телефону, оффлайн и т.д.)
2.11	Поддержка внутрикомандных чатов	Возможность переписки между сотрудниками через Коммуникатор для Windows

2.12	Онлайн-прослушивание и суфлирование	Возможность видеть все активные звонки компании и незаметно подключиться к разговору для прослушивания в режиме реального времени. Возможность незаметно для клиента подсказать (суфлировать) сотруднику во время разговора.
3	**Интеграции и API**	
3.1	Коробочная интеграция с CRM, в т.ч. по WebRTC	Позволяет видеть карточку контакта при входящем звонке, звонить в один клик, автоматически вносить запись о звонке в карточку контакта, прослушивать записи из CRM, автоматически создавать лиды с неизвестных номеров, автоматически соединенять клиента с ответственным за него менеджером, указанным в CRM. Также имеется возможность подключения WebRTC. В этом случае в интерфейс CRM подгружается веб-софтфон, пользователь может принимать и совершать вызовы без установки дополнительных приложений и использования оборудования
3.2	Management API	Интеграция с внешними системами в целях создания новых сценариев по управлению Программой, а также выгрузки данных по учетной записи и домену
3.3	Интеграция с внутренним каталогом LDAP	Автоматическое создание, обновление и управление сотрудников через LDAP
3.3	Интеграция с внешними ВКС, селекторами	Объединение возможностей АТС с системами заказчика, внутренние звонки, подключения в конференциям и т.д.
4	**FMC (Fixed Mobile Convergence)**	
4.1	FMC (Fixed Mobile Convergence)	Возможность интеграции с сетями мобильных операторов, позволяющая подключить к АТС корпоративные SIM-карты. Возможность звонить на мобильный телефон абонента по короткому номеру, бесплатная связь между SIM-картами и абонентами АТС, фиксирование и запись звонков в АТС
5	**Фирменный софтфон**	
5.1	Софтфон (программный телефон, коммуникатор) для компьютера	Программный телефон для компьютера, полностью заменяющий настольный физический телефон. Позволяет принимать и совершать звонки, переводить звонки, создавать онлайн-конференции (конференц-call), видеть список контактов, список коллег и статус их присутствия (Presense), свою историю разговоров, отправлять факс
6	**Интерфейс для настройки**	
6.1	Интерактивный графический редактор настроек	Возможность настроить функционал системы. Настройка абонентов, отделов, телефонных номеров и маршрутов, настройка прочих ДВО и интеграций с CRM

6.2	История и записи звонков	Возможность просмотра звонков компании. Фильтрация по сотрудникам, клиентам, номерам, типу звонка, времени. Метки со статусами обработки пропущенных звонков, оценкой качества, результатами работы Речевой аналитики, и др. Возможность прослушивания звонков. Возможность распечатать историю звонков и скачать ее в Excel
6.3	Продвинутый плеер для прослушивания звонков	Возможность изменения скорости прослушивания звонков, а также сохранения заметок к звонкам
6.4	Статистика (Reports): Отчет по количеству звонков	Возможность сравнения количества совершенных, принятых и пропущенных звонков за разные периоды - на графике и в таблице. Выбор вида графика - столбчатый или линейный. Возможность распечатать результаты статистики или скачать их в Excel для дальнейшего анализа
6.5	Статистика (Reports): Отчет по пропущенным звонкам и перезвонам	Возможность просмотра количества пропущенных вызовов в разных статусах обработки: на которые успешно перезвонили, не дозвонились или еще не перезванивали. Результаты представляются на графике и в таблице. Выбор вида графика - столбчатый или линейный. Возможность распечатать результаты статистики или скачать их в Excel для дальнейшего анализа
6.6	Статистика (Reports): Отчет по направлению звонков	Возможность просмотра регионов, в которые совершаются исходящие звонки, для выявления нецелевых звонков. Возможность распечатать результаты статистики или скачать их в Excel для дальнейшего анализа.
6.7	Статистика (Reports): Рейтинг сотрудников	Возможность просмотра рейтинга сотрудников, показывающая по каждому сотруднику: количество успешных и неуспешных звонков, среднее количество звонков в день и за час, среднюю загрузку сотрудника в процентах и среднюю продолжительность его разговоров. Гибкая настройка рейтинга - по типу звонка и сравниваемому показателю (количество звонков или их длительность). Возможность распечатать результаты статистики.
6.8	Статистика (Reports): Статистика по номерам (статический коллтрекинг)	Возможность анализировать, сколько звонков было сделано на определенные номера или группы номеров. Возможность узнать статистику для уникальных звонков. Результаты представляются на графике и в таблице. Выбор вида графика - линейный и круговая диаграмма.

6.9	Статистика (Reports): Нагрузка по часам	Возможность узнать нагрузку по звонкам в компанию в разные дни и временные интервалы. Возможность определить нагрузку по часам для всех звонков, а также в различных разрезах: для всех входящих и пропущенных, для всех исходящих и неуспешных исходящих. Возможность оценить, в какие дни и временные интервалы наибольшее время ожидания ответа абонентов.
6.10	Статистика (Reports): Отчет по автообзвону (автоинформированию)	Возможность отследить успешность выполнения задания на автообзвон по часовым поясам. Результаты представляются на графике и в таблице.
6.11	Статистика (Reports): Отчет по речевой аналитике	Возможность оценить количество признаков продаж и плохого обслуживания, выявленных Речевой аналитикой, и сравнить эти показатели в динамике. Возможность выявить абонентов, в разговорах которых чаще других присутствуют признаки продаж и плохого обслуживания.
6.12	Профиль пользователя	Возможность абоненту узнать информацию о своем аккаунте и изменить настройки: внутренний номер, номер для переадресации звонков и SMS-уведомлений, адрес электронной почты для приема факсов, сообщений автоответчика и уведомлений о пропущенных звонках, логин и пароль, аватар пользователя
6.12	Система прав	Возможность выбрать для каждого пользователя одну из 4-х ролей (Ограниченный пользователь, Пользователь, Руководитель отдела, Администратор). Возможно гибко настроить под свои задачи права доступа в системе для ролей Пользователь и Администратор)
7	**Безопасность**	
7.1	Ограничение доступа по IP	Возможность разрешить или запретить вход в личный кабинет АТС и совершение исходящих вызовов с определенных IP-адресов или диапазонов. Возможность указать географические ограничения доступа по IP.
8	**Мобильное приложение**	
8.1	Мобильное приложение для звонков, настройки АТС и просмотра статистики	Приложение, помимо функционала звонков, повторяет основной функционал веб-кабинета: позволяет видеть звонки всех сотрудников компании и прослушать записи, увидеть статистику по звонкам, произвести базовые настройки АТС. Реализовано под iOS и Android
9	**Архитектура платформы**	

	• Коммуникационное ядро собственной разработки • Доступность Платформы не менее 99,9% • Взаимодействие между узлами ядра платформы по внутрикластерному протоколу • Обновление без перерыва в обслуживании • Поддержка SIP, WebSocket/WebRTC вызовов, обработка HTTP и WS пользовательских запросов • Встроенный HTTP сервер для запуска задач, формирующих клиентский web-интерфейс • поддержку дополнительных протоколов (DIAMETER, RADIUS, SCTP, SMPP, SMTP и т. п.) • Программные интерфейсы для внешних увязанных систем • Механизм консистентного хеширования HashRing для равномерного распределения нагрузки • Командный интерфейс для управления платформой через протокол telnet • Обработка медиа-потоков (детектирование DTMF, транскодирование) • Прием и отправка RTP и WebRTC медиа-потоков • Запись и воспроизведение медиа-файлов (как локальных, так и по HTTP) • Микширование медиа-потоков • Реализация STUN/ICE и DTLS протоколов • Поддержка кодеков: G.711 A-law, G.711 μ-law, G.726 (narrow- and wide-band), G.729, WebRTC Opus, AMR-NB/WB, Speex • Для записи используются кодеки MP3 и PCM • Поддержка проигрывания PCM/WAV и MP3 медиа-объектов • Медиапотоки равномерно распределяются между узлами • Платформа поддерживает группировку узлов MP по зонам для оптимизации производительности. • Состав вспомогательных сервисов вариативен, зависит от функциональных требований
10	**Вспомогательные сервисы**
	• Сервис IN-SCP для подключения к сети внешнего оператора с использованием протоколов SCTP/SCCP/TCAP/INAP(CAMEL) • Сервис регистрации событий (CDR-REC) для сбора событий, изменений услуг и генерации CDR • Сервис авторизации вызовов (Call Authorization Service, CAS) - эвристические, так и самообучаемые алгоритмы предупреждения несанкционированных вызовов • Балансировщик нагрузки (Load Balancer, LB) • Хранилище записей разговоров (Centrex Record Store), а также для отдачи записей по запросу по протоколам HTTP и FTP • Внутренняя очередь сообщений (QS) для сбора, буферизации и передачи для дальнейшей обработки внутренних асинхронных сообщений • Сервис оповещений (MSG) - SMS (SMPP, HTTP), Telegram, Push • Сервис интеграции с внешними CRM системами (CRM-I) • Сервер истории (HIST), история и статистика вызовов, реплицированное хранилище ClickHouse • Репозиторий приложений (REP), хранит пакеты приложений для развертывания на платформе • Сервер мониторинга (MON), сбор текущих показателей узлов, оповещение при критичных изменениях, система Zabbix • Сервер сбора метрик (CH), отображение Grafana, сервер базы данных ClickHouse

11	**Взаимодействие компонентов**
	• Независимые сети OAM (внутренние коммуникации между узлами ядра), SIG и Media (шлюзы и другие сервисы оператора), Public (подключение внешних абонентов) • Узлы ядра используют собственные протоколы для внутрикластерных коммуникаций • Пропускная способность повышена за счет эффективной упаковки сообщений и механизмов конвеерной обработки сообщений
12	**Диагностика и мониторинг**
	• Доступ к логам платформы для диагностики проблем абонентов • Поддержка протокола ERSPAN для выборочного перехвата медиа-потоков в диагностических целях • Обнаружение работоспособности элементов сети с использованием метода SIP OPTIONS • Поддержка трассирования внутреннего взаимодействия между функциональными блоками (механизм четкого определения блока, в котором произошла ошибка). • Поддержка протокола SNMP для мониторинга состояния сетевых устройств • Диагностика качества обслуживания (QoS) для голосовых и видео-потоков, включая оценку задержек, потерь пакетов и джиттера • Поддержка сбора данных для анализа использования сервисов и потоков трафика в режиме реального времени, а также исторических данных для анализа трендов использования • Поддержка создания и управления диагностическими задачами и тестами для проверки функциональности и производительности системы, а также для выявления потенциальных проблем до того, как они возникнут • Мониторинг событий, таких как сбои в работе, сбои в связи, потери соединения и другие, с возможностью уведомления администраторов и автоматического восстановления работы системы. • Поддержка протокола SNMP для интеграции с существующими системами управления и мониторинга. • Компоненты платформы поддерживают следующие протоколы: SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3; Golang expvars (JSON over HTTP); ITooLabs Metrics Collector Protocol
13	**Совместимость и интеграция платформы**
	• Интеграция с Zabbix • Интеграция с системами нотификаций • Платформа поддерживает веб-интерфейс управления филиалами и настройками платформы • Интеграция с системами нотификаций
14	**Система учета и тарификации**
	• Поддержка генерации CDR (off-line charging) для возможности тарификации всех имеющихся в Решении услуг и сервисов.
15	**Возможности обработки сигнализации**
	• Поддержка буквенно-цифрового SIP URI и IMPU на основе ISDN. • Общее количество принимаемых знаков номера в диапазоне от 2 до 26; • Поддержка обработки цифр A,B,C,D,E; • Поддержка любых манипуляции с цифрами входящих и исходящих номеров

	абонентов (вставка/удаление/замена) и другими параметрами сигнализации;
16	**Инфраструктура и развертывание**
	● Возможность отдельной инсталляции для государственных и крупных компаний (Private Cloud и On-Demand) ● Поддержка георасапределенного резервирования решения с установкой компонент решения в разных ЦОД ● Платформа поддерживает установку на физические и виртуальные серверы ● Поддержка механизмов резервирования и восстановления платформы в случае сбоев или аварийных ситуаций.
17	**Обеспечение качества передачи речевой информации**
	● MOS (Mean Opinion Score) >= 4 балла ● Сбор расширенного набора метрик по каждому медиа-потоку ● Контроль моментальных характеристик качества и изменений качества передачи речи во времени ● Инструмент внешнего контроля и оценки качества речи для мониторинга качества с внешних сетей ● Поддержка различных кодеков для оптимизации качества и пропускной способности передачи речевой информации ● Автоматическая компенсация джиттера и задержек для минимизации эффекта эха и снижения потери пакетов данных ● Поддержка технологии QoS (Quality of Service) для приоритизации и гарантирования качества передачи речевой информации в условиях загруженной сети ● Механизм выставления меток приоритезации трафика ● Механизм детектирования и корректирования ошибок, связанных с потерей пакетов данных при передаче речевой информации ● Поддержка функции эхоподавления для минимизации эффекта эха в мультимедийных коммуникациях ● Возможность автоматического изменения битрейта передачи речевой информации в зависимости от условий сети, для оптимальной балансировки между качеством и пропускной способностью.
18	**Производительность и масштабирование**
	● Горизонтальное масштабирование путем добавления новых узлов без перерыва в обслуживании; ● Вертикальное масштабирование платформы путем увеличения аппаратной мощности отдельных узлов; ● "платформа не накладывает принципиальных ограничений на ● - количество рабочих мест одного клиента; ● - количество одновременных вызовов одного клиента;" ● Время ввода дополнительного узла не превышает 1 минуты. ● Автоматическая балансировка нагрузки исходя из мощности предоставленных узлов. ● Поддержка заявленных параметров роста пользователей, трафика и др. на всех этапах жизненного цикла проекта; ● Массово-параллельная обработка телефонных вызовов; ● Консистентное хеширование (динамическое кольцо) идентификатора транзакции вызова; ● Создание слабосвязных взаимно реплицируемых кластеров со статической

	привязкой абонентов к кластеру; ● Мониторинг производительности и масштабируемости системы с помощью инструментов мониторинга, анализа и прогнозирования; ● Автоматическое управление ресурсами системы в зависимости от нагрузки и требований приложений, в том числе с помощью системы контейнеризации; ● Поддержка распределенных систем кэширования и хранения данных для обеспечения высокой доступности и отказоустойчивости системы;
19	**Надежность и отказоустойчивость**
	● Механизмы аварийного восстановления и резервного копирования данных, который обеспечивает сохранность данных и возможность быстрого восстановления в случае сбоя или катастрофы; ● Механизмы мониторинга и анализа производительности, который позволяет операторам оптимизировать работу платформы и предотвращать проблемы до их возникновения; ● Механизмы автоматического масштабирования, который позволяет платформе автоматически изменять свой размер и объем ресурсов в зависимости от нагрузки; ● Механизмы тестирования и верификации, который гарантирует, что новые версии и компоненты платформы проходят все необходимые тесты и отвечают высоким требованиям к качеству и надежности. ● Механизм резервирования сетевых коммуникаций, включая маршрутизацию и протоколы связи; ● Поддержка резервирования 1+1 или N+1 компонент, выполняющих функции обработки и анализа сигнальной и управляющей информации, интерфейсов модулей присоединения к сети ● Защита от перегрузок в случае лавинообразного роста сигнальной либо медиа нагрузки ● Время отката новой версии не превышает 1 минуты ● Динамически расширяемый кластер высокой доступности без единой точки отказа. ● Активное участие всех узлов коммуникационного ядра платформы в обработке трафика. ● Автоматическое распределение нагрузки при отказе любого из узлов. ● Использование механизмов избыточности для обеспечения высокой доступности вспомогательных узлов платформы. ● Полное резервирование всех узлов, обеспечивающее гарантированную доступность не ниже 99.9%. ● Возможность достижения гарантированной доступности инсталляции до 99.99% в зависимости от архитектуры и применяемых аппаратных решений. ● Доступность элементов платформы не ниже 99.999%; ● Доступность управляющих элементов O&M не ниже 99.9%; ● Отказоустойчивость программных компонент платформы ITooLabs Communications Server обеспечивается динамической кластеризацией, горячим резервированием или репликацией данных; ● Программные компоненты платформы должны развертываться на резервируемых аппаратных узлах с резервированием отдельных аппаратных компонент, таких как RAID-массивы дисков и резервированные NIC с поддержкой технологии NIC Teaming; ● Ни один элемент платформы не является единой точкой отказа; ● Платформа поддерживает автоматическое восстановление после сбоя как отдельных узлов платформы, так и всей платформы в случае катастрофического

	события; ● Распределенное реплицированное kv-хранилище данных со строгим консенсусом ● Алгоритм консистентного взвешенного хеширования для распределения данных по узлам ● Контроллер кластера для отслеживания состояния узлов Back-Ends ● Автоматическое исключение узла из состава кластера в случае недоступности в течение 1000 ms ● Фактор репликации данных, определяющий максимально возможное количество одновременных сбоев ● Распределенный кластер для массово-параллельной обработки телефонных вызовов ● Балансировщик трафика для распределения входящего потока запросов ● Механизм балансирования с прямым обратным ответом (Direct Return) для минимальной латентности ● Поддержка разделения VPN для разных интерфейсов (service management). ● Собственная система бэкапирования с настраиваемыми политиками хранения копий, off-site бэкап ● Поддержка распределенной и резервированной кластеризации
20	**Управление и конфигурирование**
	● Графический интерфейс пользователя для удобного управления и настройки платформы ● Поддержка автоматизированных резервных копий и восстановление конфигурации для обеспечения более надежного и безопасного управления ● Поддержка системы журналирования для записи событий и операций, происходящих в системе, что позволяет упростить диагностику и отладку ● Изменение конфигурации и любых настроек системы производится без прерывания существующего трафика ● Поддержка возможности возврата к предыдущей конфигурации программного обеспечения, таблиц маршрутизации и подсистемы повременного учета в случае неудачной попытки модификации по команде оператора
21	**Применяемые криптографические библиотеки и стандарты**
	● TLS 1.2 The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.2. IETF RFC 5247 ● TLS 1.3 The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.3. IETF RFC 8446 ● DTLS 1.2 Datagram Transport Layer Security Version 1.2. IETF RFC 6347 ● OpenSSL v.1.1.1c ● libSRTP v.2.3 ● Go Crypto Go v.1.13
22	**Протоколы RTCP**
	● RTP/RTCP Transport Protocol for Real-Time Applications (IETF RFC 3550) ● SRTP Secure Real-time Transport Protocol (IETF RFC 3711) ● DTMF RTP Payload for DTMF (IETF RFC 2833, 4733)
23	**Протоколы передачи данных веб-сервера**
	● HTTP/1 IETF RFC 7230, 7231, 7232, 7233, 7235 ● HTTP/2 IETF RFC 7540
24	**Протоколы передачи сообщений**

	● SMTP Simple Mail Transfer Protocol (IETF RFC 5321) ● SMPP Short Message Peer to Peer Protocol v. 3.4
25	**Протоколы сигнализации**
	● SIP Session Initiation Protocol (IETF RFC 3261) ● M3UA Signaling System 7 Message Transfer Part 3 User Adaptation Layer (IETF RFC 4666) ● CAP CAMEL Application Part (3GPP TS 23.078 Release 9)
26	**Протоколы управления сетью**
	● SNMPv1 Simple Network Management Protocol Version 1 (IETF RFC 1157) ● SNMPv2 Simple Network Management Protocol Version 2 (IETF RFC 1441) ● SNMPv3 Simple Network Management Protocol Version 3 (IETF RFC 3414)
27	**Поддерживаемые сетевые протоколы**
	● IPv4 Internet Protocol version 4 ● IPv6 Internet Protocol version 6 ● SCTP Stream Control Transmission Protocol (IETF RFC 4960) ● STUN Session Traversal Utilities for NAT (IETF RFC 5389, 3489) ● ICE Interactive Connectivity Establishment (IETF RFC 8445) ● TLS Transport Layer Security Protocol v. 1.3 (IETF RFC 8446) ● DTLS Datagram Transport Layer Security v. 1.2 (IETF RFC 6347) ● RADIUS Remote Authentication Dial In User Service (IETF RFC 2865) ● DIAMETER Diameter Base Protocol (IETF RFC 6733) ● LDAP Lightweight Directory Access Protocol (IETF RFC 4511)
28	**Поддерживаемые рекомендации 3GPP и GSMA**
	● 3GPP TS 23.078 Mobile network Enhanced Logic (CAMEL) Application Part (CAP) ● 3GPP TS 24.228 Signalling flows for the IP multimedia call control based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP) ● 3GPP TS 24.229 Internet Protocol (IP) multimedia call control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP) ● 3GPP TS 24.237 IP Multimedia Subsystem (IMS) Service Continuity ● 3GPP TS 24.292 IP Multimedia Subsystem (IMS) centralized services ● 3GPP TS 24.604 Communication Diversion (CDIV) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification ● 3GPP TS 24.615 Communication Waiting (CW) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification ITU-T Q.1912.5 Interworking between Session Initiation Protocol (SIP) and Bearer ● GSMA PRD IR.92 IMS Profile for Voice and SMS Version 1.0 ● GSMA PRD IR.94 IMS Profile for Conversational Video Services Version 4.0