Использование в ДК «Обь» стандартных протоколов для сетевой передачи голоса.

Введение.

Программное обеспечение диспетчерского комплекса «Обь» практически полнофункциональное, в том смысле, что его можно установить на компьютер под Windows, возможно, дополнительно установить на компьютер MS SQL сервер и начать использовать лифтовые блоки, т.е. начать диспетчеризацию лифтов.

Однако, как и при использовании большинства ПО, появляются требования пользователей, которые сложно или не рационально реализовать средствами нашего ПО и нужно иметь возможность интеграции со сторонним ПО — готовым или разрабатываем самими пользователями.

Под интеграции со сторонним ПО будем понимать обмен информацией между ПО ДК «Обь» и иным ПО.

Информация, которой обменивается ПО, можно разделить на два существенно разных класса:

- Данные о работе оборудования, людей - диспетчеров, механиков, данные об изменении среды работы системы, назовём их для дальнейшего использования телеметрические данные;
- Голосовые данные — разговоры диспетчеров, операторов Call центров, с пользователями нашего оборудования через наше оборудование (лифтовые блоки, переговорные устройства).

Хотя оба эти класса информации — цифровые данные, требования к ним разные.

Для обмена телеметрическими данными в ПО ДК «Обь» уже достаточно давно используется стандартный протокол прокол OPC DA https://opcfoundation.org/ Это протокол имеет существенные ограничения:

- стороннее ПО должно работать по Windows
- ПО ДК «Обь» и стороннее ПО должно работать на одном компьютере

Что бы обойти эти ограничения в LKDSDomain был реализован начальный вариант OPC UA https://opcfoundation.org/ сервера. Протокол OPC UA изначально много платформенный и сетевой. OPC UA сервер, реализованный в LKDSDomain, будет развиваться, вплоть до работы с базой данных (возможность запроса исторических данных). Возможно OPC UA будет реализован и в нашем облачном сервере LKDSCloud.

Протокол OPC UA вполне достаточен для обмена телеметрическими и историческими данными. Использование стандартизированного протокола даёт значительные преимущества по сравнению с использованием «самописных» протоколов:

- наличие разнообразных готовых SCADA систем, позволяющих отобразить информацию ДК «Обь» в нужном для пользователя виде
- хорошая документированность
- возможность обучения
- наличие специалистов, которые могут помочь в использовании и поддержке готовых SCADA систем, в разработке специфического ПО
- знания, полученные в результате освоения OPC UA, пригодятся на долго, может и на всю жизнь.

Но OPC UA пока не предоставляет возможность обмена голосовыми данными.

Делалась попытка опубликовать передачу голоса, которая реализована внутри ПО ДК «Обь» путем обмена звуковыми пакетами через COM интерфейсы. При этом подходе есть всё те же проблемы, что и при использовании OPC DA:

- стороннее ПО должно работать по Windows
- ПО ДК «Обь» и стороннее ПО должно работать на одном компьютере

С другой стороны, у наших пользователей всегда было желание направлять вызовы от оборудования ДК «Обь» на обычные телефоны. Эти желания превратились в требования при

реализации нашего оборудования за рубеж, т.к. как таковых диспетчерских пунктов в нашем понимании там нет. Есть Call центры, возможно где-то очень далеко, где стоимость рабочей силы меньше, а квалификация достаточная. Вызовы направляются в эти Call центы, а телеметрические данные обрабатываются уже на месте на штатном ПО ДК «Обь» или стороннем ПО.

Таким образом, передача голосовых данных нужна по двум причинам:

- обмен со сторонним ПО
- использование сторонних Call центров для обработки заявок

Т.к. современная телефония уже давно цифровая, то нужно просто обеспечить в ПО ДК «Обь» реализацию протоколов цифровой телефонии и это должно закрыть эти обе причины.

В настоящее время для цифровой телефонии используется группа протоколов (SIP, SDP, RTP, RTCP , транспортные протоколы UDP, TCP и т.п.) Все эти протоколы используются вместе для обеспечения одного сеанса голосовой связи. Исторически цифровая телефония называется SIP телефонией, хотя протокол SIP используется не только в телефонии. Используется и другое название VoIP (Voice over Internet Protocol) телефония или просто IP телефония, может это и правильно, но в дальнейшем буду использовать термин SIP телефония, SIP телефон и SIP протокол.

Реализации SIP протокола в ПО ДК «Обь».

Сам SIP протокол реализован в отдельной службе LKDSSIPSrv.

Расположена служба LKDSSIPSrv в папке \LKDSSIP\ установленного дистрибутива. Эта папка содержит следующие файлы:

LKDSSIP.dll - первый SIP канал

LKDSSIP1.dll - второй SIP канал

LKDSSIPSrv.exe - служба поддержки голосовой связи по SIP протоколу

LKDSSIPSrvCfg.exe - конфигуратор службы LKDSSIPSrv и тест связи через звуковые устройства компьютера

LKDSSIPSrvPS.dll - интерфейсная библиотека COM подключения к LKDSSIPSrv

LKDSVoIP.PDF - этот документ

Сейчас служба LKDSSIPSrv одновременно поддерживает не более двух SIP соединений.

Сам SIP протокол реализован с использование свободно распространяемой библиотеки с открытым кодом PJSIP https://www.pjsip.org/ Пока LKDSSIPSrv обеспечивает только исходящие вызовы, т.е. позвонить на ЛБ нельзя.

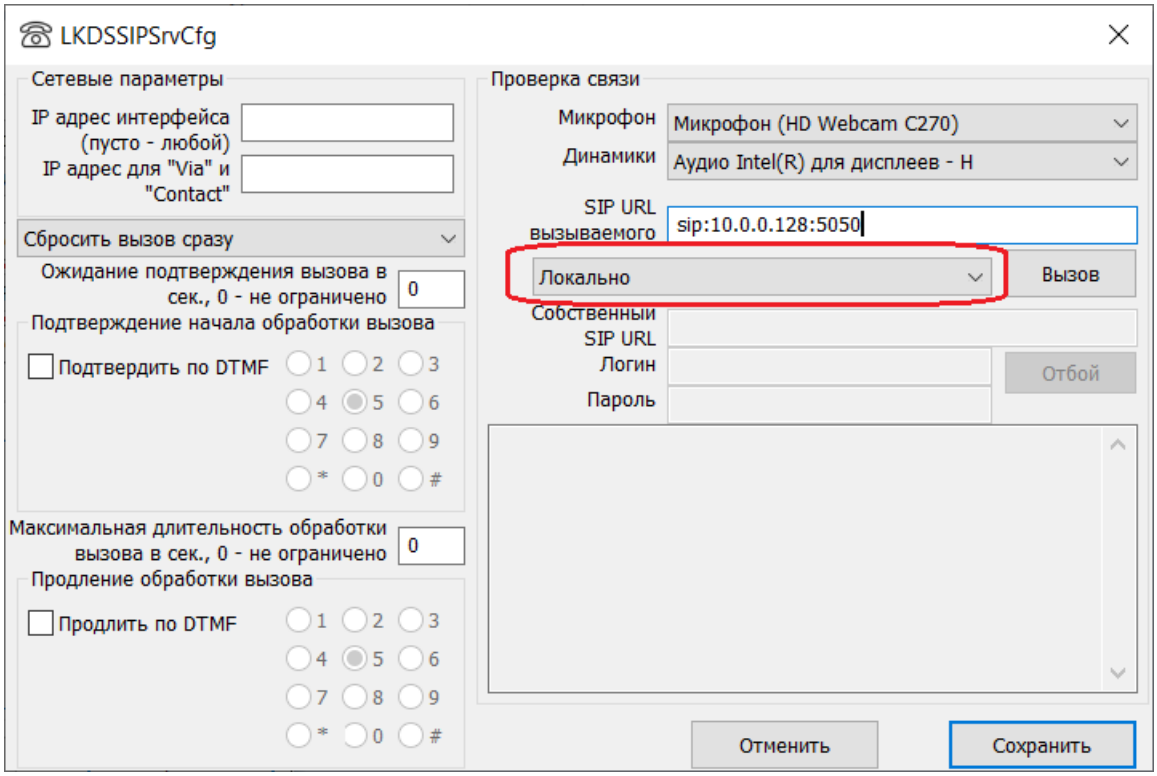
Начальная настройка и тестирование LKDSSIPSrv

Начальная настройка и тестирование голосовой связи производится модулем LKDSSIPSrvCfg.exe.

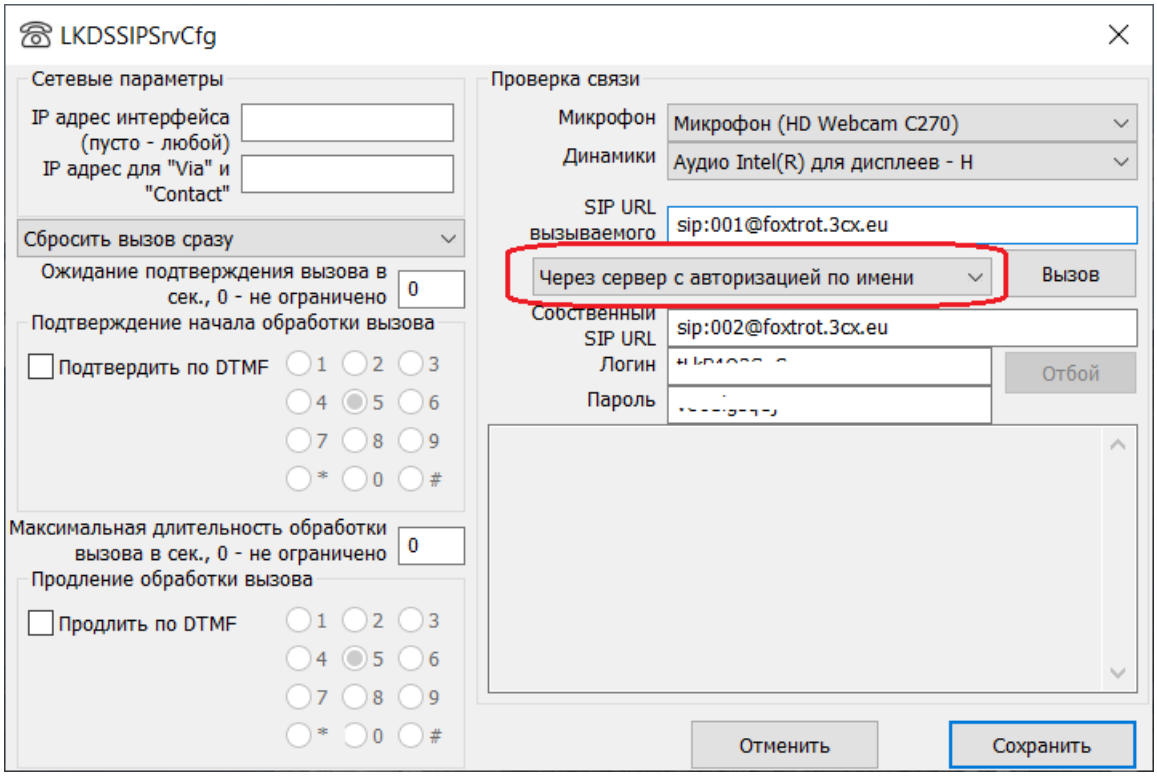
Поддерживается три способа вызова:

1) непосредственно, без промежуточного сервера
2) через промежуточный сервер с авторизацией на сервере с помощью имени
3) через промежуточный сервер с авторизацией на сервере по IP адресу

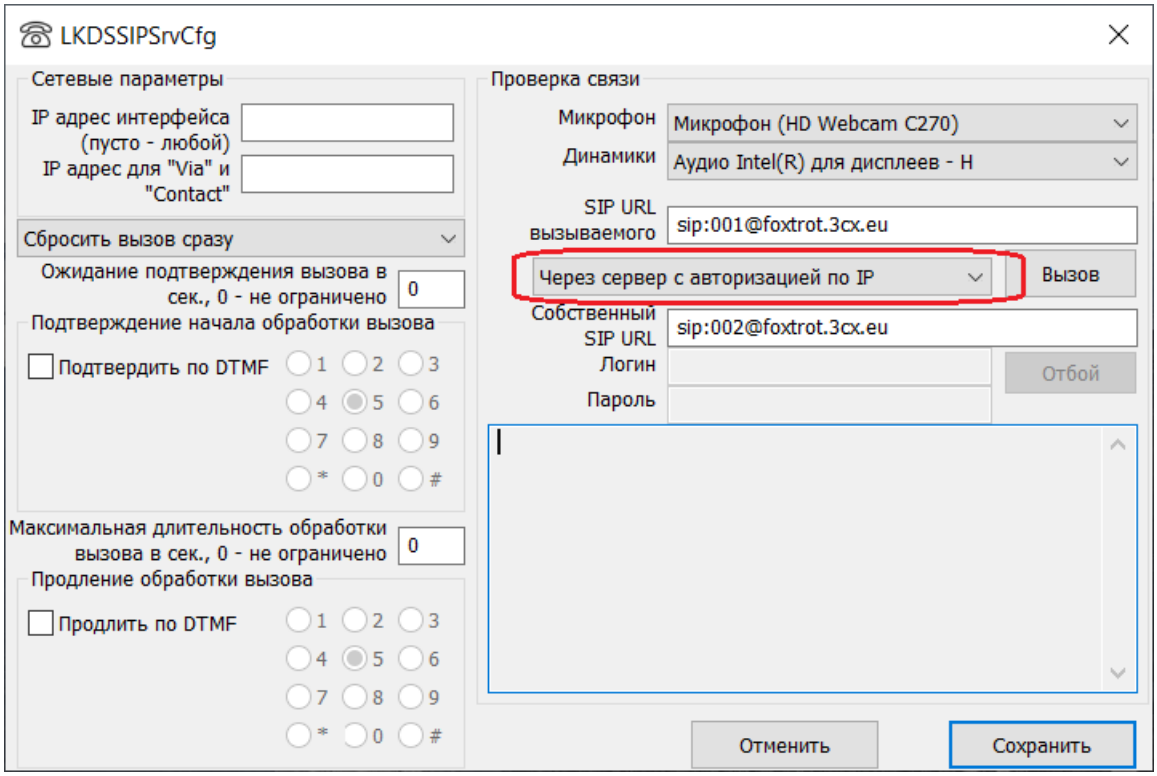
Пример тестового вызова при непосредственной связи с телефоном:



Пример тестового вызова при связи через сервер с авторизацией по имени:



Пример тестового вызова через сервер с авторизацией по IP адресу:



Если в компьютере несколько сетевых интерфейсов, то, возможно, придётся указать IP адрес интерфейса, через который будет осуществляться связь. Если сетевой интерфейс один, то поле «IP адрес интерфейса» нужно оставить пустым.

Если провайдер требует указывать в SIP пакетах в заголовках Via и Contact реального IP адреса, то этот реальный IP адрес можно задать в поле «IP адрес для Via и Contact».

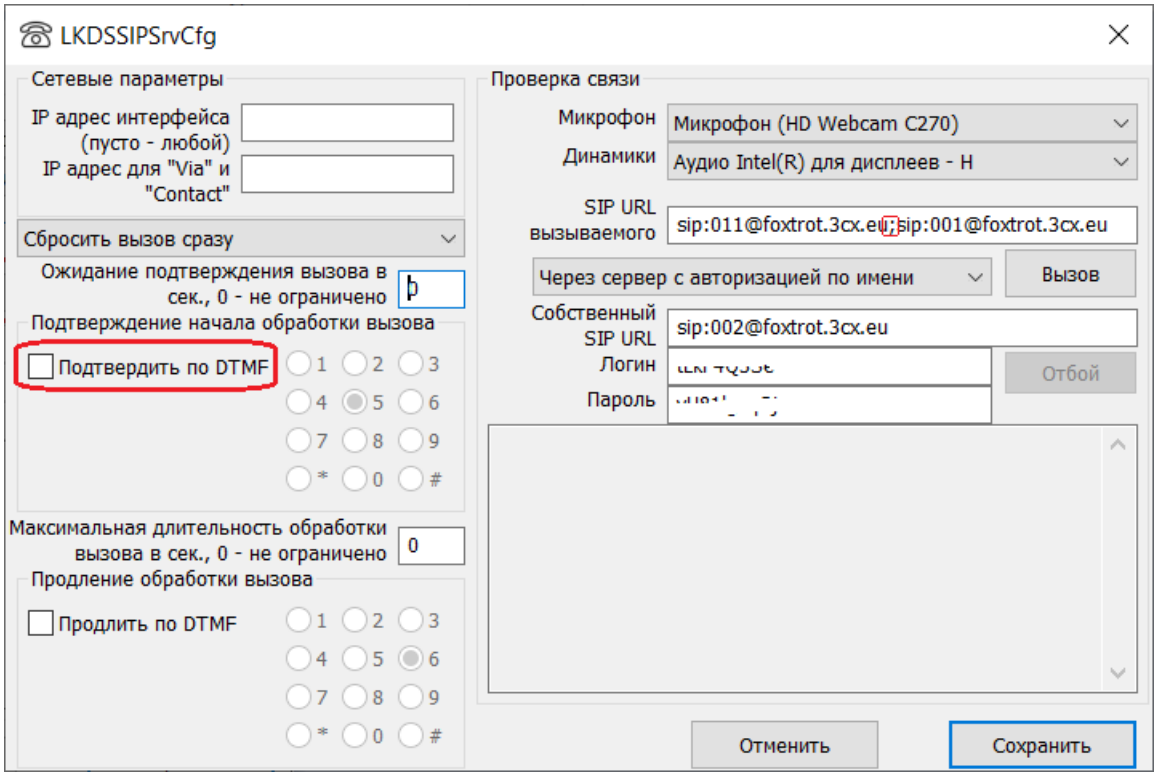
Тестирование голосовой связи производиться в группе полей «Проверка связи». Можно выбрать голосовые устройства записи и воспроизведения текущего компьютера.

Вызов (звонок на телефон) делается нажатием на кнопку «Вызов».

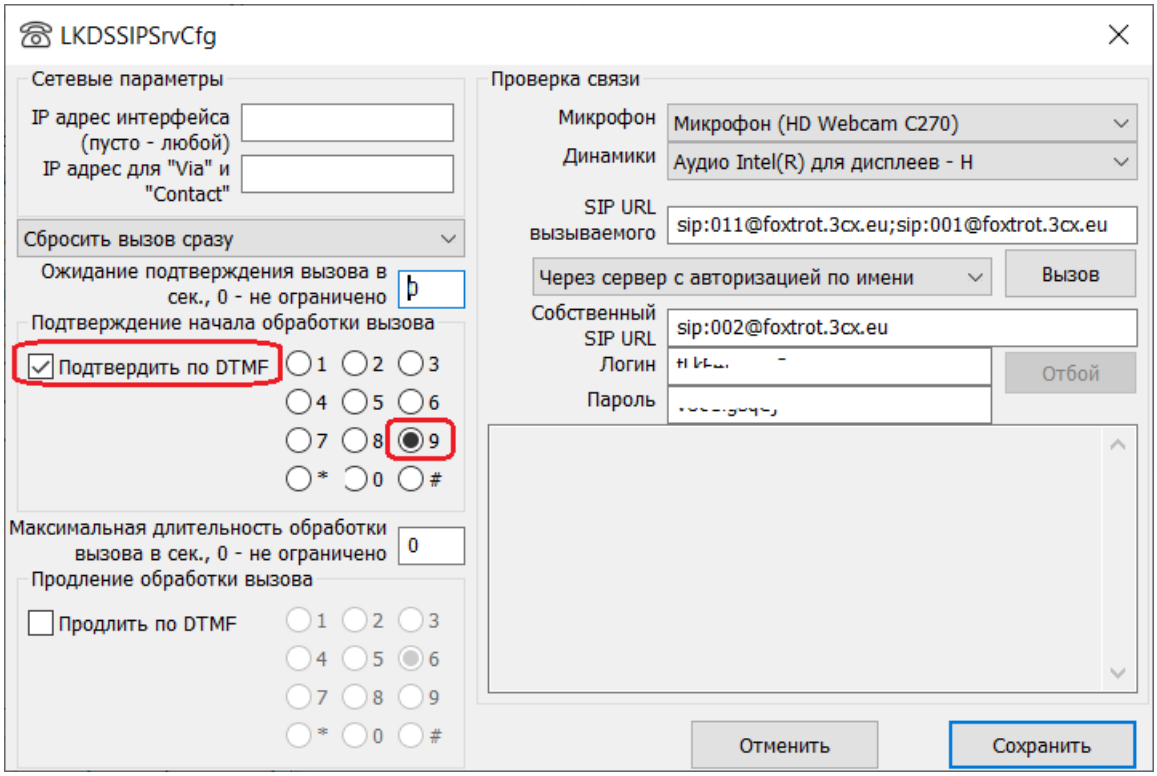
В случае успешного соединения разговор ведётся через указанные звуковые устройства компьютера и можно переходить к настройке перенаправления вызова с ЛБ на телефон.

Использование нескольких вызываемых SIP URL (телефонов)

Для повышения надёжности обработки вызова, в одном вызове можно указать не один, а несколько вызываемых абонентов (SIP URL). URL (номер) абонентов разделяются символом «;»:



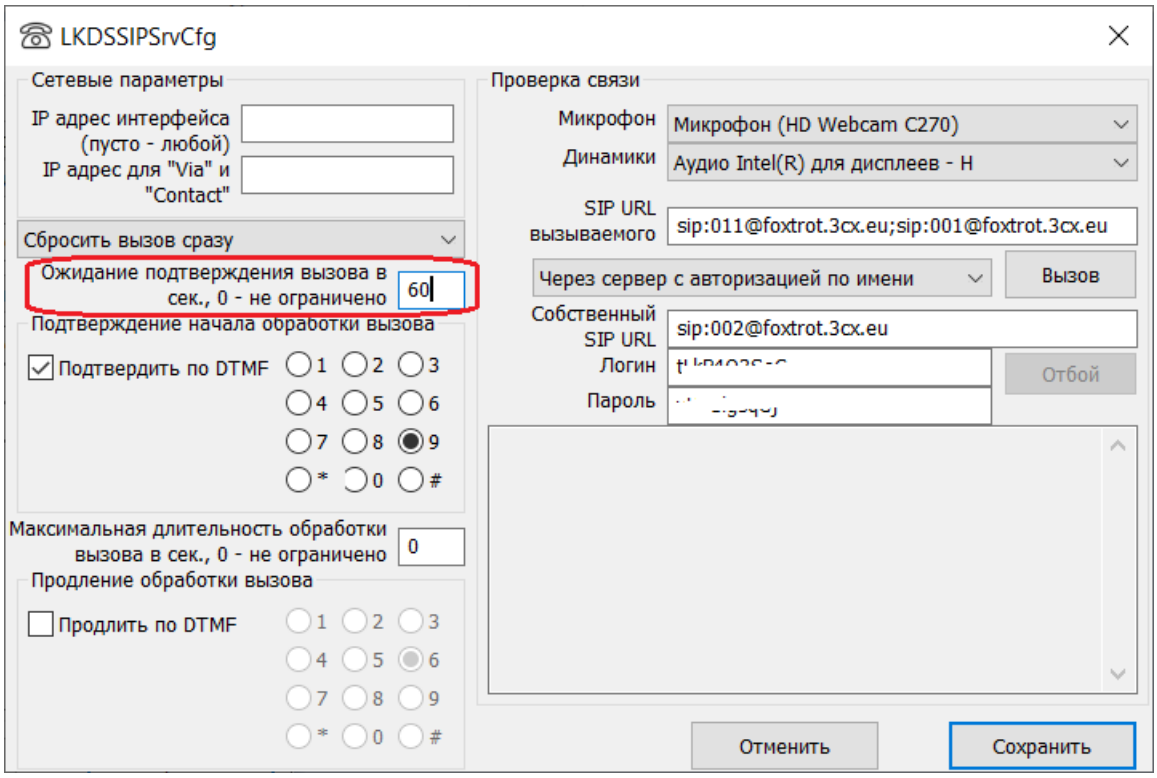
Дозвон начинается с первого URL, если дозвониться не удалось, то делается переход на следующий URL. Критерий удалось или нет дозвониться определяется признаком «Подтвердить по DTMF». Если признак не установлен, то считается, что если абонент снял трубку, то дозвон успешен. Этот критерий не совсем надёжен, т.к. трубку может снять автоответчик. Если признак «Подтвердить по DTMF» установлен, то становятся доступными поля правее, в них можно выбрать кнопку, которую должен нажать абонент на клавиатуре телефона для подтверждения принятия вызова, например, для подтверждения абонент должен нажать кнопку «9»:



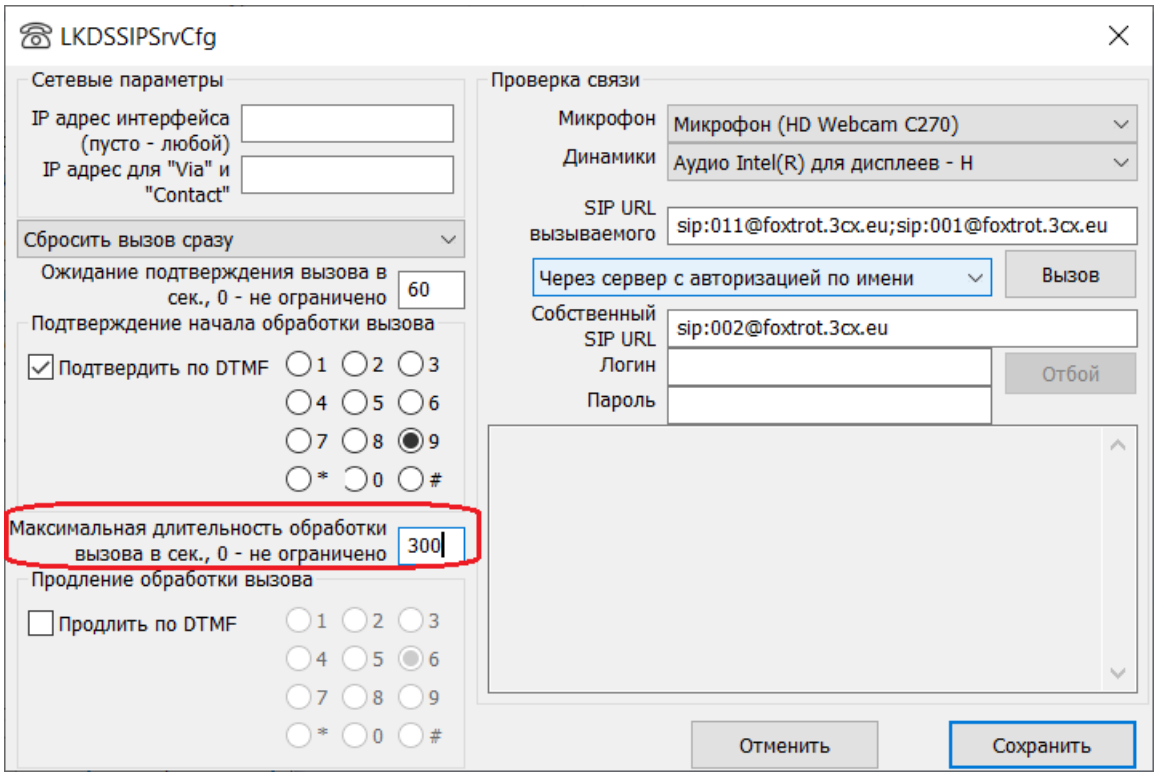
Оператор Call центра после поднятия трубки и до нажатия клавиши подтверждения слышит сигнал «SOS».

Признак «Подтвердить по DTMF» и выбранная клавиша подтверждения, как и все параметры, сохраняются в настройках сервера, и используется для обработки вызовов от ЛБ.

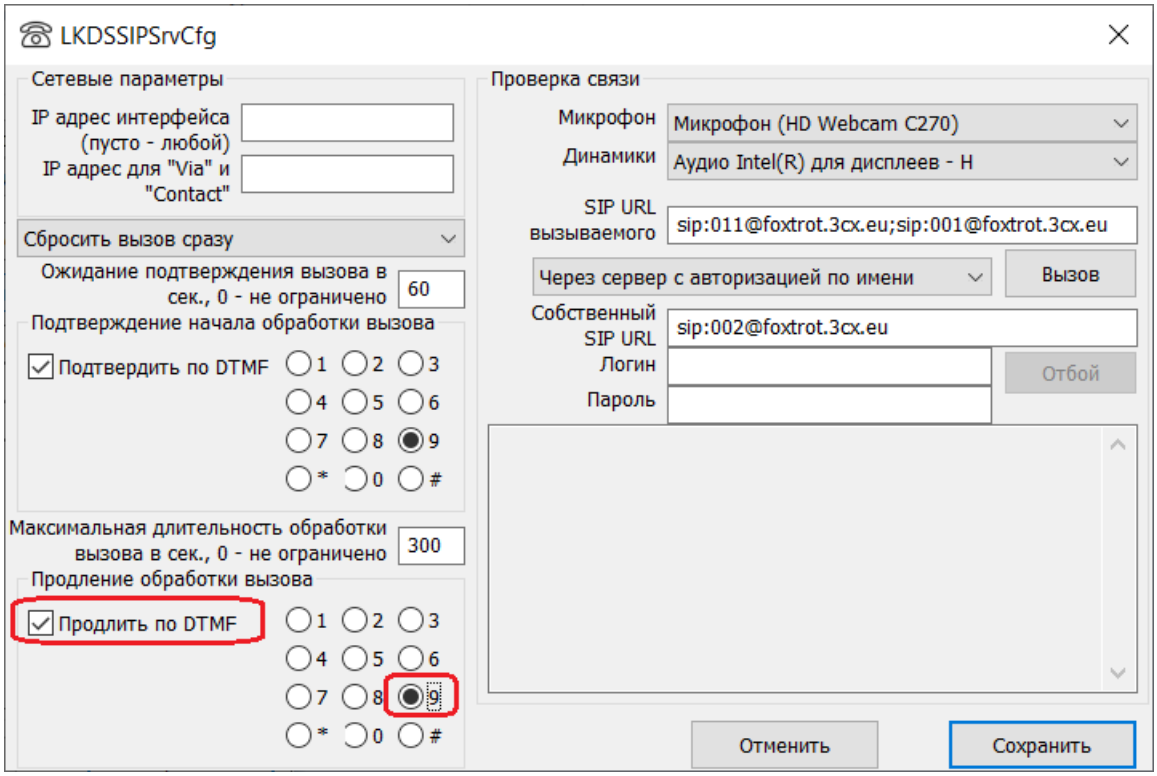
Есть возможность ограничить время дозвона. Если за отведённое время не получено подтверждение (не снять трубка или не нажата кнопка подтверждения), то делается переход к следующему номеру или обработка завершается.



Так же можно ограничить время самого разговора:

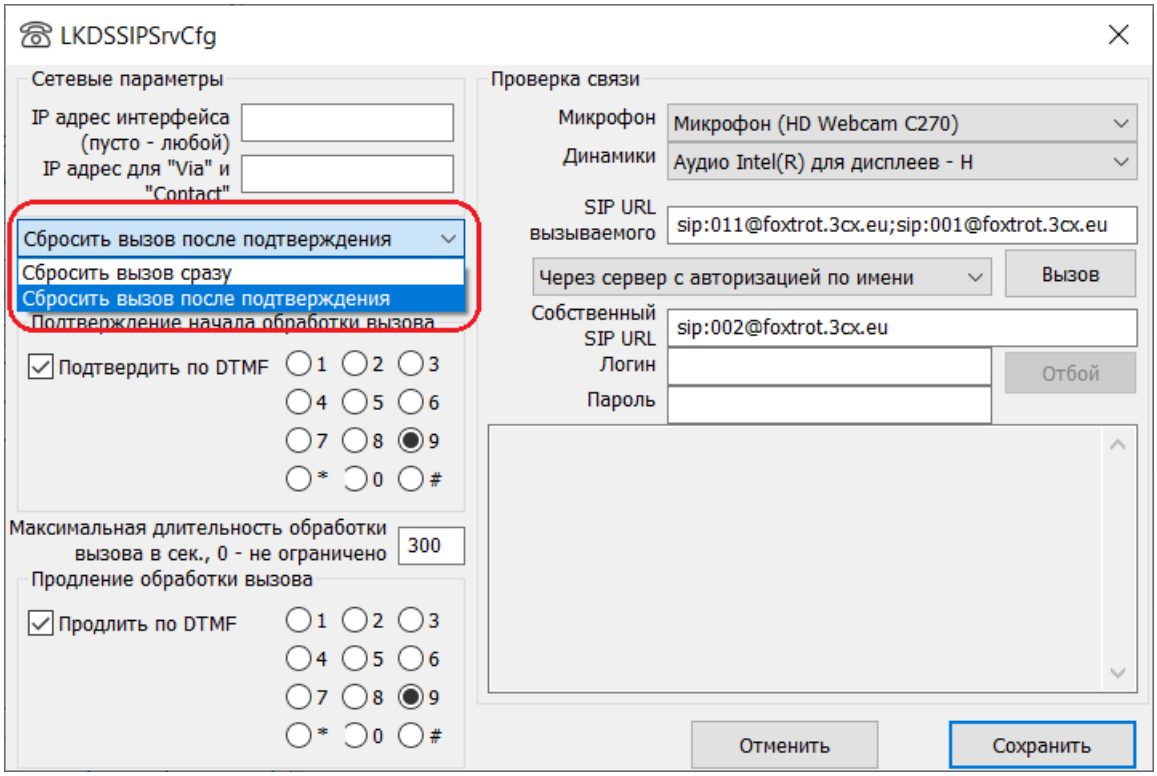


Разговор может быть продлён при нажатии кнопки на телефоне. Если превышена длительность разговора, то далее, в течении 10 секунд, диспетчер будет слышать код «SOS» и может продлить разговор, нажав на кнопку в телефоне (в примере «9»):



Есть два режима работы, при которых:

1. Вызов с лифта сбрасывается сразу после начала дозвона
2. Вызов с лифта сбрасывается только после подтверждения



Режим «Сбросить вызов после подтверждения» позволяет ответить на вызов из программы SPult, если вызов не был обработан по SIP, т.к. этот вызов остаётся в панели состояний. Что бы оператор, работающий с SPult, не пытался включить голосовую связь пока идет процесс дозвона, мерцание и звук, сопровождающие появление вызова в SPult, прекращаются. Если обработка вызова по SIP завершилась не удачно, то мерцание и звук возобновляются и оператор, работающий с SPult, может обработать вызов. Если обработка вызова по SIP завершилась удачно, то с момента подтверждения, индикация вызова в SPult прекращается.

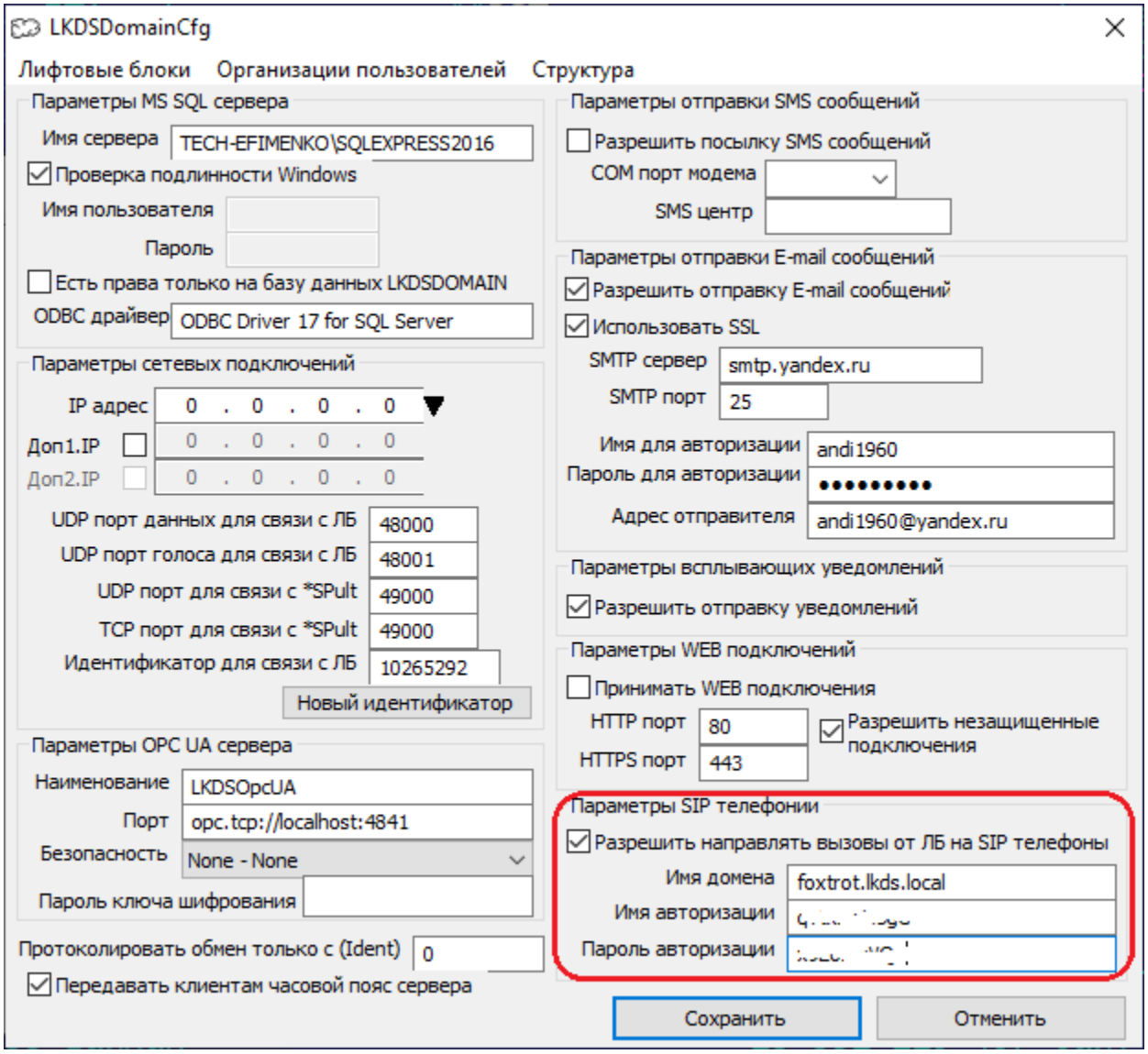
В журнал SPult записывается результат обработки вызова по SIP.

Настройка LKDSDomain для использования SIP подключений.

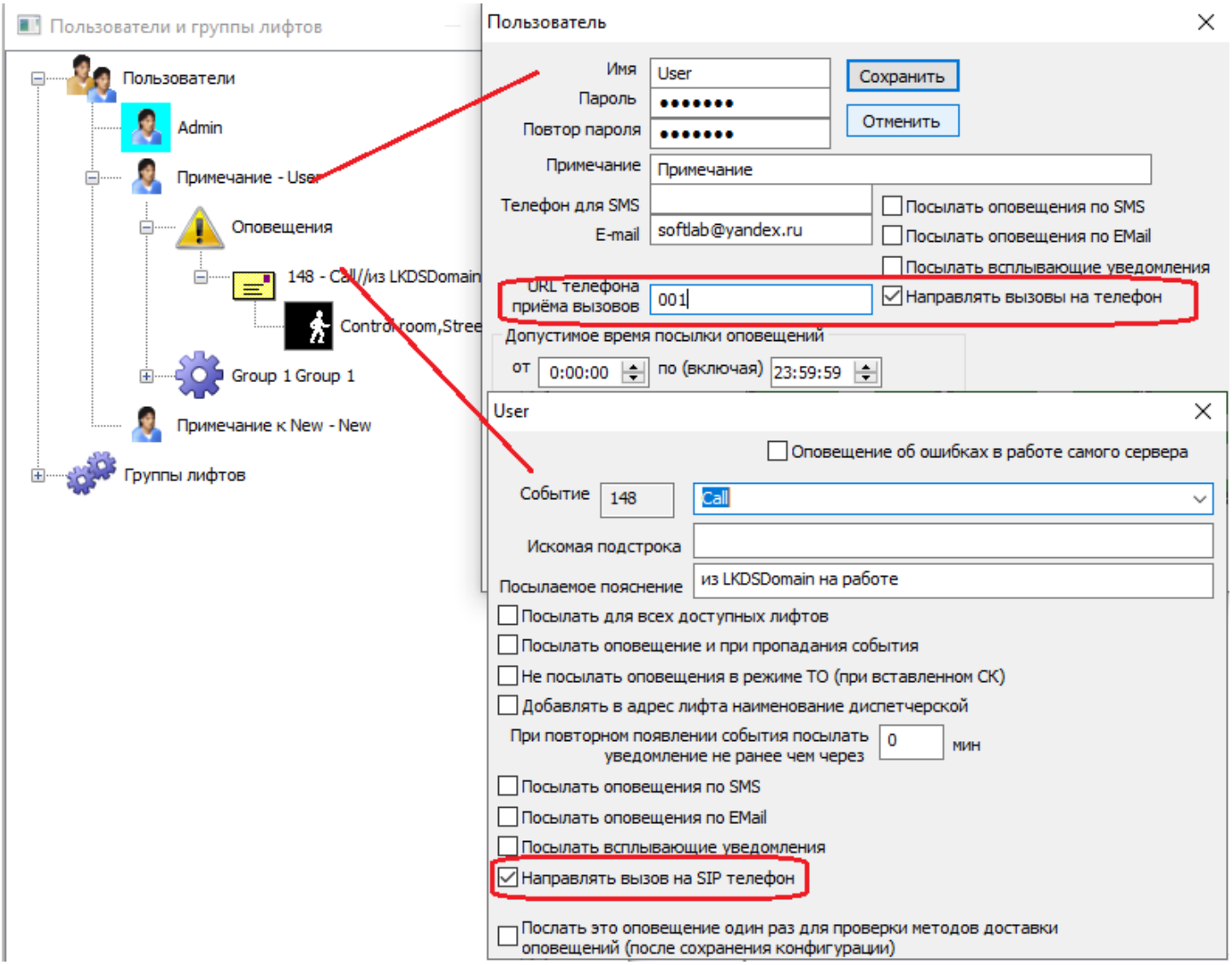
После предварительной проверки наличия связи можно настроить сервер приложений LKDSDomain для направления вызовов от ЛБ на SIP телефоны.

Пример настройки приведён для подключения через SIP сервер с авторизацией по имени, т.к. этот способ наиболее распространён.

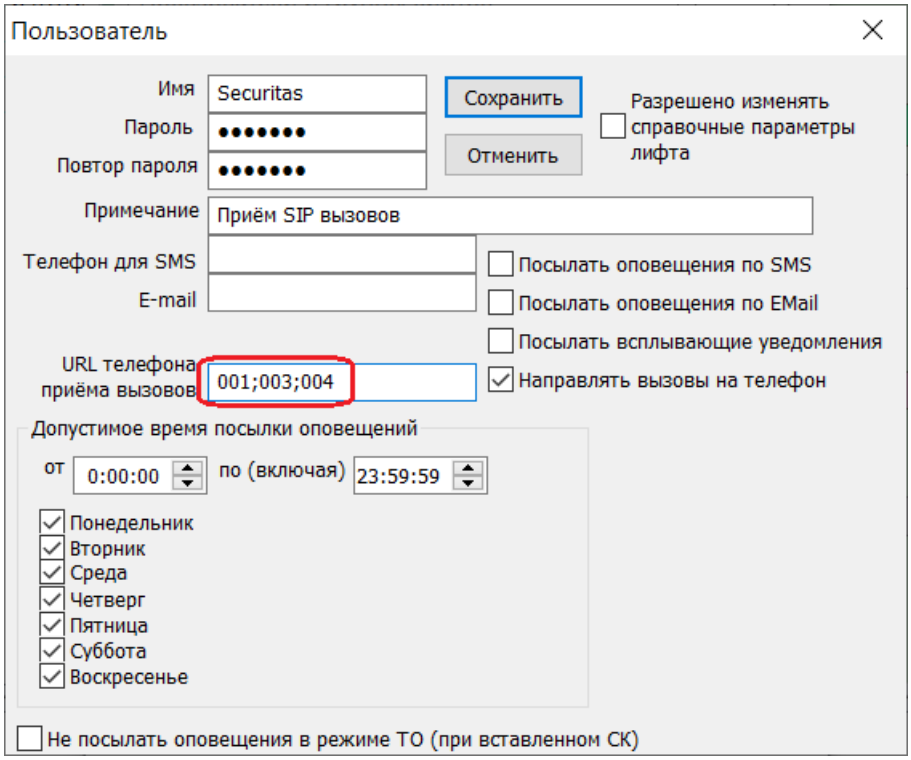
В конфигураторе LKDSDomainCfg необходимо разрешить SIP соединения, внести имя или IP адрес SIP сервера, указать имя и пароль для авторизации (если используется авторизация по IP адресу, то имя и пароль нужно оставить пустыми):



Затем в Spult, запущенном от имени пользователя - Администратора, нужно в параметрах пользователя указать номер телефона, на который будут переправляться вызовы и разрешение это перенаправление. Кроме того, в параметрах оповещения о вызове нужно указать необходимость направления этого вызова на телефон:

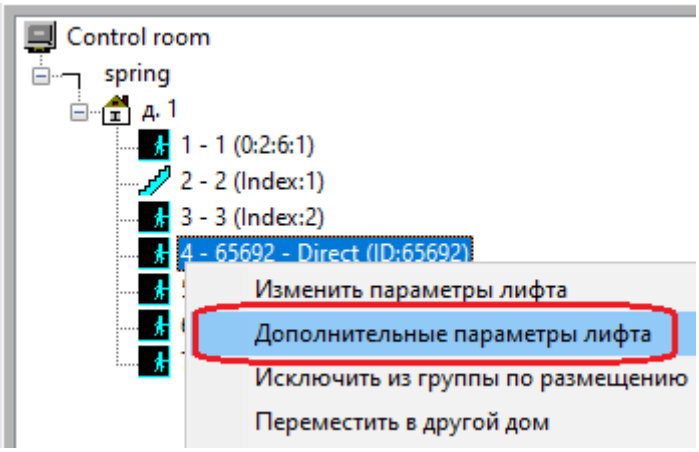


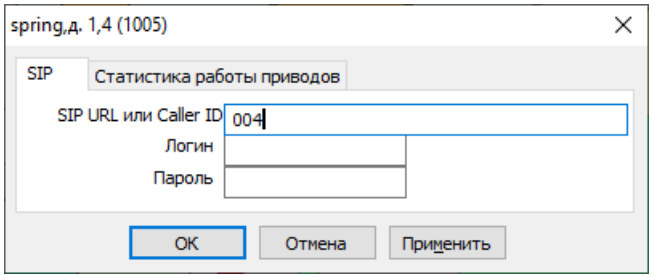
Для повышения надежности обработки вызова можно указать не один, а несколько URL (номеров), разделённых символом «;»:



Особенности использования списка номеров описаны в пункте: «Использование нескольких вызываемых SIP URL (телефонов)»

В дополнительных параметрах лифта указывается собственный номер, который будет высвечиваться на телефоне пользователя, т.е. на телефоне, на который будет перенаправлен вызов с ЛБ:





Если направление вызова с данного лифта разрешено на телефоны нескольких пользователей, то будет использован только один, первый попавшийся. Перебора телефонов, если не удалось дозвониться, не будет. Перебор телефонов, наверное, может быть реализован цифровой АТС, если указать групповой номер.

Требования к используемому телефону.

Внутри ДК «Обь» голосовые данные могут ходить только в одном направлении, т.е. либо от пассажира лифта (от ЛБ) в диспетчерскую, либо от диспетчерской пассажиру лифта (в ЛБ). В обычном режиме работы управляет этим диспетчер - с помощью кнопки на трубке или с помощью клавиатуры.

Если вызов направляется на телефон, то этот телефон должен сообщать серверу LKDSSIPSrv – произносит ли что-нибудь диспетчер в трубку телефона или молчит. В зависимости от этого LKDSSIPSrv формирует голосовые пакеты, содержащие направление разговора, для оборудования, поэтому важно, что бы в помещении Call центра не было посторонних шумов. Желательно использовать гарнитуру.