

**МИНИСТЕРСТВО ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СВЯЗИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНАЦИЙ им. проф. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА**

---

*Б.С.Гольдштейн, А.А.Зарубин, А. И. Поташов*

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**  
**по проведению практических занятий**  
**и лабораторных работ**  
**по курсу**  
**«Центры обработки вызовов для**  
**органов внутренних дел»**

Санкт-Петербург

2005

УДК 621.39

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по проведению  
практических занятий  
и лабораторных работ  
по курсу

Центр обработки вызовов для органов внутренних дел

Авторы: Б. С. Гольдштейн, А. А. Зарубин, А. И. Поташов

В данном методическом пособии излагаются принципы построения центров обслуживания вызовов для экстренных спецслужб на базе оборудования с коммутацией каналов, включая ступени распределения вызовов (СРВ) и Call-центры, построенные на базе цифровых УАТС, и оборудования с коммутацией пакетов – IP Контакт-центров. Представлены методы определения вероятностно-временных характеристик обслуживания трафика в Call-центрах 02 и расчета требуемого объема оборудования и численности персонала,

Рецензент: кандидат технических наук, доцент Н.П.Мамонтова

Издание утверждено 28 февраля 2005 г.

## Содержание.

Занятие 1. Ступени распределения вызовов	4
Занятие 2. Функциональные возможности СРВ-02	5
Занятие 3. Call- и Контакт-центры службы «Милиция»	9
Занятие 4. Архитектура Контакт-центра органов внутренних дел	15
Занятие 5. Лабораторная установка Протей-02	19
Занятие 6. Алгоритмы обслуживания вызовов службы «Милиция»	24
Занятие 7. Функциональные возможности Протей 02	26
Занятие 8. Анализ ВВХ оборудования ЦОВ	34
Занятие 9. Расчет ВВХ контакт-центров подразделений МВД	38
Литература	40

# Занятие 1. Ступени распределения вызовов

Первое поколение центров обслуживания вызовов – автоматические ступени распределения вызовов (СРВ), именуемые в англоязычной литературе Automatic Call Distributor (ACD), в российских условиях как раз и создавались для операторских центров экстренных служб 01, 02 и 03. Связь СРВ с коммутационными узлами и станциями городских телефонных сетей (ГТС) осуществлялась через так называемые узлы спецслужб УСС, объединяющие «нулевые» пучки ГТС. Специфические особенности исторически сложившихся на ГТС систем сигнализации обуславливали необходимость обслуживания входящих к экстренным службам вызовов в предответном состоянии.

Ступени распределения вызовов службы «Милиция» образца 1980-х годов представляли собой относительно простые коммутаторы, устанавливающие соединения с первым незанятым оператором в группе операторов. По современным меркам такие СРВ относятся, скорее, к неинтеллектуальным технологическим системам равномерного распределения вызовов UCD (Uniform Call Distributor), которые распределяют входящие вызовы между операторами группы в соответствии с заранее определённой и замонтированной логикой. Возможными алгоритмами распределения вызовов в них являются нисходящий метод (top-down) или более популярный циклический метод (round-robin). Эти СРВ не предусматривали мониторинг или анализ трафика в реальном времени, не определяли, какой оператор наиболее загружен или дольше всех не был занят обслуживанием вызовов. Они не различали классы запросов абонентов: вне зависимости от вида запроса абонент мог услышать зуммер «Занято» или записанное на магнитофон стандартное сообщение о том, что все операторы службы заняты. Интеллект систем СРВ ограничивался выдачей статистических отчётов об общей производительности центра и числе вызовов на одного оператора в час.

Пример такой СРВ представлен на рис.1. Для организации операторских центров 02 такого уровня использовались обычные учрежденческие УАТС с функциями СРВ типа Definity, Coral, Nicom, Meridian, MD-110 и др., а также платформы компьютерной телефонии СТИ (Computer Telephony Integration) [1].

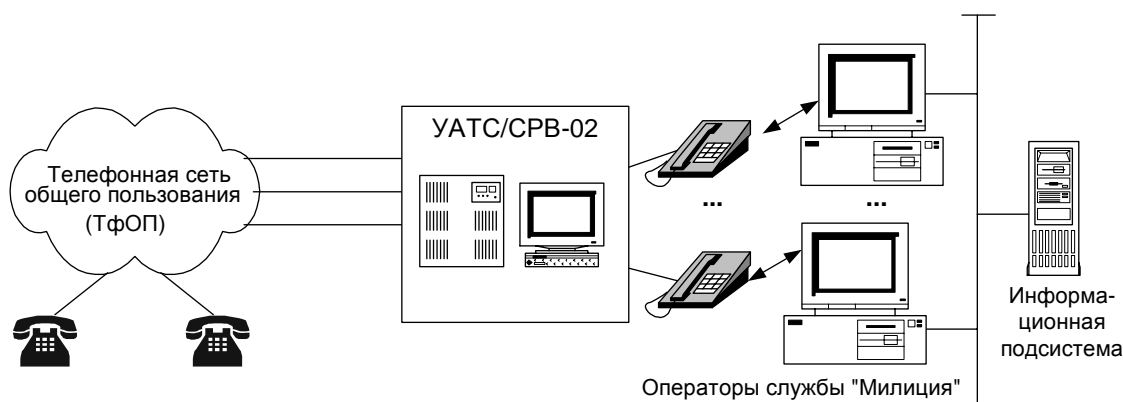


Рис.1. Конфигурация УАТС/СРВ для операторского центра

Все операторские службы 02 работают в круглосуточном режиме, а интенсивность потока поступающих к ним вызовов, в зависимости от емкости ГТС, может достигать нескольких тысяч вызовов в час наибольшей нагрузки (ЧНН). В связи с этим в СРВ-02 должно обеспечиваться рациональное распределение входящих вызовов между операторами в соответствии с их специализацией и/или квалификацией, а также возможность контроля работы рядовых операторов руководящим персоналом центра. Для этого в состав программного обеспечения современных операторских служб 02

включаются специальные приложения, которые выполняют функции интеллектуального распределения входящих вызовов и разные сценарии их обработки. В эти приложения заложены различные алгоритмы работы с запросом номера вызывающего абонента, правила оптимального выбора оператора (или группы операторов), методы и возможные результаты обслуживания вызовов того или иного типа.

В процессе эволюции СРВ-02 в них стали использоваться информационные подсистемы, подключаемые к соответствующим базам данных, обрабатывающие и запоминающие поступающую информацию, автоматически протоколирующие всю работу операторов по приему звонков, а также выполняется целый ряд других функций, о которых речь пойдет ниже.

Так, на рис.1 не показаны средства интеллектуальной обработки и маршрутизации, поступающих и ожидающих вызовов, системы интерактивного речевого ответа (IVR), средства маршрутизации на основе указаний вызывающего абонента (Caller-Directed Routing) и другие средства автоматизации обработки вызовов, которыми в последнее время стали оснащаться операторские службы «Милиция» и которые отличают современные операторские центры от традиционных систем СРВ.

Практически все поколения СРВ-02 (кроме некоторых самых устаревших решений) работают как системы массового обслуживания с ожиданием. Пока количество обслуживаемых входящих вызовов меньше, чем количество доступных операторов службы, каждый новый вызов будет немедленно направлен оператору в соответствии с используемым алгоритмом маршрутизации. Если же все операторы заняты, вызовы ставятся на ожидание.

В СРВ-02 ведется мониторинг состояния операторов, и вызовы направляются к свободным операторам с максимально возможной оперативностью. Операторы – это самые дорогие компоненты службы «Милиция», а потому необходимо стремиться к повышению производительности их труда, применяя надлежащие алгоритмы функционирования СРВ (т.е. разумно организуя механизмы распределения вызовов и системы очередей).

Известно, что нагрузка операторского центра, как правило, зависит от дней недели, времени суток, сезона. В связи с этим возникает необходимость оптимизировать характеристики ожидания при обращении к службе. Для этого требуется постоянно вести статистику загруженности операторов, и, на основе накопленной информации, увеличивать или уменьшать их количество в часы (дни) пиковой нагрузки.

Важнейшей функцией СРВ-02 является поддержка механизмов анализа информации о номере вызывающего абонента, варианты организации которых будут рассмотрены на следующем занятии.

Возможности, которыми должна обладать современная СРВ-02, разделяются на три группы:

- функциональные возможности маршрутизации и обработки вызовов;
- функциональные возможности операторов;
- функциональные возможности административного управления ресурсами службы.

Эти функциональные возможности рассматриваются на следующем занятии.

## **Занятие 2. Функциональные возможности СРВ-02**

В эту группу функций *маршрутизации и обработки вызовов* входят прием и обработка входящих вызовов, установления исходящих соединений, организация очередей запросов к службе и управления ими. В простейшем случае задача сводится к нахождению линии к свободному оператору службы, а если таковых нет, то в размещении вызова в соответствующей очереди.

В крупных службах организуется несколько групп операторов, одна из которых выполняет диспетчерские функции, т.е. операторы распределены по группам,

обслуживающим вызовы определенных типов и из определенных очередей. Операторы диспетчерской группы принимают вызовы от абонентов ТфОП и переадресуют их к той или иной функциональной группе в соответствии со специализацией ее операторов. В качестве развития этого подхода может быть организована и переадресация вызовов к другой группе не только в той же СРВ, но и переадресация вызовов к другой СРВ.

Критериями, по которым производится переадресация, как правило, являются время суток, размер очереди к определенной группе операторов или к СРВ в целом, информация о вызывающем абоненте и т.п.

**Дисциплины очередей и алгоритмы обслуживания вызовов.** За каждым системным ресурсом службы «Милиция», который может обслуживать вызовы с ожиданием, закрепляется некая очередь. Это означает, что вызов, который поступил в систему при отсутствии ресурса, способного его обслужить, не теряется, а устанавливается на ожидание. Пока вызов находится в очереди, абоненту, его инициирующему, как правило, передается некая информация из автоматических информаторов, либо предоставляется связь с системой IVR.

Остановимся подробнее на дисциплине выбора вызовов из очереди и распределения их по рабочим местам операторов. В ранних версиях СРВ эта дисциплина предусматривала маршрутизацию вызова, стоящего в очереди первым, к тому незанятому оператору, который был обнаружен первым при циклическом поиске - так называемая *дисциплина NAA – Next Available Agent*. Дисциплина NAA работает хорошо, если поступающий трафик равномерен, а все операторы имеют одинаковую квалификацию; в противном случае применение этой дисциплины ведёт к перегрузке наиболее квалифицированного персонала.

Модификацией NAA является дисциплина с маршрутизацией вызова, стоящего в очереди первым, к терминалу того оператора, который простаивал дольше других. Такая стратегия позволяет распределить нагрузку между операторами более справедливо.

Традиционно вызовы, установленные в очередь, обрабатывались по *принципу FIFO (первым поступил – первым обслужен)*. Однако разнообразие задач, стоящих перед современными центрами обслуживания вызовов службы «Милиция», приводит к разнообразным модификациям дисциплины организации очередей с возможностью производить выбор вызовов из очереди не только в порядке их поступления, но и по сложной многокритериальной системе (например, в первую очередь обслуживать вызовы от определенных номеров и т.п.). Это подразумевает наряду с FIFO и равномерным распределением вызовов по операторам введение приоритетного обслуживания вызовов в зависимости от его параметров.

Помимо дисциплины выбора вызовов из очереди и выбора операторов для их обслуживания, и сами очереди, в зависимости от структуры системы, могут быть организованы разными способами:

- индивидуальные очереди к каждому оператору;
- очередь к определенной группе операторов;
- единая очередь ко всем группам службы.

Возможны и компромиссные дисциплины, когда в случае длительного ожидания в одних очередях при наличии незанятых операторов, обслуживающих другие очереди, вызов переключается в эту незагруженную очередь к другой группе. В более сложных вариантах организации очередей эта проблема решалась путём использования нескольких *уровней возвратной маршрутизации (Fallback Routing)*. Вызов устанавливался в очередь к определенной группе операторов лишь на некоторое время, по истечении которого он маршрутизировался заново, имея при этом доступ к более крупной группе операторов. Если длительность ожидания и в этом случае достигала пороговой величины, вызов получал право доступа к еще более крупной группе операторов, маршрутизация производилась еще раз и т.д.

Существуют еще более сложные модификации дисциплины организации очередей.

Одной такой модификацией является *распределение поступающих вызовов с учетом интегрального показателя обслуживания вызовов и индивидуального коэффициента оператора*. Вызов должен направляться к тому свободному оператору, для которого частное от деления интегрального показателя на его индивидуальный коэффициент является наименьшим.

Существуют модификации, связанные также и с анализом характера поступившего вызова с тем, чтобы направить его к оператору, который имеет квалификацию, наиболее подходящую для обслуживания именно этого вызова. Такая дисциплина называется *SBR – маршрутизацией на основе квалификации (Skills-Based Routing)*.

**Операторы службы «Милиция».** Ключевой объект любого операторского центра обслуживания вызовов – оператор. Согласно определению стандарта R.100 международной организации ЕСТФ, *оператор (агент) – это человек или устройство, основной функцией которого является обработка вызова*. Операторы службы «Милиция» идентифицируются *уникальным номером (именем)* и имеют каждый свой пароль, который запрашивается при регистрации оператора на рабочем месте (на конкретной консоли).

Понятно, что физически вызовы распределяются по *рабочим местам (консолям)*. Логически же распределение происходит по операторам, которые на этих консолях в данный момент зарегистрированы. Поэтому для служб, в которых поддерживается несколько групп, необходимо решить вопрос о распределении консолей по операторским группам. Распределение это может быть различным, следовательно, будут различаться и способы регистрации. Обычно это определяется организационной структурой службы «Милиция». Если консоли одной группы не могут использоваться операторами другой группы, то каждая консоль жестко закрепляется за определенной группой, а оператор в этом случае при регистрации вводит только свое имя и пароль. Если же консоли могут использоваться операторами, работающими в любой из групп, что следует считать более перспективной формой (группы переформируются при изменении внешней ситуации в городе), то консоли ни за одной группой жестко не закрепляются, и в этом случае оператор, регистрируясь, дополнительно вводит номер группы, в которой он собирается работать.

Консоль может быть реализована разными способами, в зависимости от аппаратно-программных решений, примененных в оборудовании в целом. В ранних системах СРВ-02 (построенных на базе УАТС) консоль состояла из двух различных составляющих: телефонной и компьютерной.

*Телефонная часть консоли* обеспечивает прием телефонных вызовов и представляет собой устройство поддержки речевого диалога “абонент-оператор”. В самом простом случае – это аналоговый телефонный аппарат с телефонной трубкой или гарнитурой, подключаемый к системе по двухпроводным аналоговым абонентским линиям. В некоторых системах – это стандартный телефонный аппарат ISDN или специализированный аппарат, снабженный жидкокристаллическим дисплеем, светодиодами для индикации вызова и функциональными клавишами, посредством которых производятся все основные операции, связанные с его обслуживанием (прием, переадресация, отбой и т.п.).

*Компьютерная составляющая* поддерживает интерфейс оператора со специализированной базой данных службы «Милиция». В большинстве построенных на базе УАТС систем эти две составляющие используют для обмена информацией принципиально разные сети и синхронизируются через управляющий сервер СРВ.

В современных контакт-центрах осуществляется интеграция обеих составляющих в единое целое, что сделано, например, в Протей-02. Здесь аппаратные средства поддержки телефонного интерфейса встраиваются в персональный компьютер в виде специализированной платы. Подобное решение существенно повышает эффективность работы оператора, поскольку пользовательский интерфейс единого устройства более удобен. Это же удобно и с точки зрения эксплуатации, т.к. две сети внутри центра

обработки вызовов перестают функционировать отдельно.

Это достигается благодаря развитию средств IP-телефонии, позволяющих интегрировать не только физические устройства, но и всю сеть службы «Милиция», а также, решить вопрос с автоматической реализацией таких услуг, как *удержание соединения* и *наведение справки во время разговора*, поскольку поддержка протоколами IP-телефонии нескольких одновременных речевых сессий – просто дело техники. Именно такие решения реализованы в IP-Контакт-центре нового поколения Протей-02, используемом в качестве учебной лабораторной установки по данному курсу [2].

*Оператор службы «Милиция»* обычно характеризуется следующими атрибутами:

- фамилия, имя, отчество;
- звание;
- должность;
- регистрационное имя;
- личный идентификационный номер;
- личный пароль;
- дополнительные данные, определяющие права и квалификацию оператора.

Контроль и управление этими атрибутами возлагается на руководителя службы. Возможности, предоставляемые оператору, определяются его правами и задачами, решаемыми данным операторским центром. В общем случае они описываются следующим набором функций:

- регистрация в определенной операторской группе;
- прекращение регистрации;
- кратковременная блокировка консоли;
- прием входящих вызовов из очереди (персональной, очереди группы, очереди службы);
- переадресация вызова (к другому оператору, к старшему оператору, к другой группе операторов, к автоинформатору);
- принудительное разъединение;
- удержание соединения с одновременным служебным вызовом старшего оператора (для консультации);
- запись разговора с абонентом;
- прием от системы исходящего соединения, заранее установленного ею по списку оповещения.

*Старший оператор (контролер) службы «Милиция»* имеет право не только заниматься обслуживанием вызовов, поступающих от абонентов, но и контролировать работу операторов в группе (подключаясь в режиме скрытого прослушивания и анализируя статистическую и оперативную информацию).

Оповещение о входящем вызове может быть передано на рабочее место оператора двумя способами:

- посредством визуальной индикации;
- тональным сигналом, посылаемым в гарнитуру оператора.

Служебная исходящая связь позволяет любому оператору получить, при необходимости, дополнительную справочную информацию или информацию, связанную с его работой в системе. Оператор может производить со своего рабочего места вызовы к другой группе операторов, к конкретному оператору в своей группе (если это разрешено), к старшему оператору своей группы, а также вызовы к автоинформатору и (при необходимости) к абонентам городской телефонной сети.

В зависимости от алгоритма работы службы, рабочие места операторов могут возвращаться в число доступных автоматически (по окончании разговора) или по команде оператора (если, например, оператор после разговора должен дополнительно заносить в базу данных какую-либо информацию).

**Статистика и учет вызовов.** Учет вызовов, накопление и анализ статистической информации о работе операторов являются основным средством оценки эффективности функционирования службы 02. Набор нормативных документов, стандартизирующих эти функции, близок к международным спецификациям R.100 форума ECTF. Накапливаемую и контролируруемую информацию службы «Милиция» можно разделить на три основные категории: оперативная, статистическая, учета вызовов.

*Оперативная информация* позволяет руководству службы 02 контролировать функционирование оборудования, оценивать текущую загрузку службы и т.п. К оперативной информации относится информация о текущей загрузке разговорных каналов; информация о текущей длине очередей; информация о текущем состоянии операторских консолей; информацию о текущем состоянии определенного оператора.

*Информация учета вызовов* включает в себя параметры каждого вызова, принятого/обслуженного/потерянного службой 02, *статистические данные* о которых, как правило, накапливаются и анализируются руководством службы 02. Здесь учитываются: тип вызова (входящий/исходящий/внутренний); количество вызовов за определённый промежуток времени; средняя длина очереди (величина, нужная для оптимизации числа операторов); средняя длительность разговора; соотношение числа пользователей, обслуженных с помощью системы IVR и с помощью операторов; время, в течение которого все линии заняты; среднее время занятости оператора; среднее число операторов, находящихся в службе за определённый промежуток времени; среднее время удержания соединения; средняя длительность интервала между окончанием обслуживания вызова и началом обслуживания следующего вызова; максимальная длительность ожидания; не обслуженные вызовы (т.е. когда абонент не дождался ответа оператора или не дозвонился по причине занятости всех операторов и мест в очереди); средняя интенсивность повторных вызовов; идентификационный номер оператора, обслужившего вызов; номер группы операторов; процент обслуженных вызовов.

## **Занятие 3. Call- и Контакт-центры службы «Милиция»**

Революционные изменения в организации службы «Милиция», прежде всего, обусловлены характером и объемом трафика, который необходимо обрабатывать. Это телефонный трафик (только входящие вызовы или двусторонний телефонный трафик), а также электронная почта, факсимильные сообщения и др. Нельзя не учитывать необходимость интеграции системы в инфраструктуру создаваемой сегодня мультисервисной телекоммуникационной сети МВД. Именно из-за многообразия задач контакт-центров 02 компании-разработчики УАТС с функциями СРВ быстро поняли, что удовлетворить потребности потенциальных пользователей таких систем средствами только самой УАТС невозможно в принципе. Первым шагом, дающим возможность наиболее полно адаптировать функциональные возможности системы к потребностям службы «Милиция» и аналогичных служб, было введение интерфейса для внешнего управления алгоритмом обработки вызова API – Application Programming Interface, изучению которого посвящено отдельное занятие.

Главное преимущество, которое достигается внедрением API – функциональная расширяемость контакт-центра. Кроме того, извлекая и анализируя информацию, связанную с вызовом (номер вызывающего абонента, данные, которые полученные при диалоге с IVR и т.д.), и оперативно взаимодействуя с базами данных службы «Милиция», подключаемыми через API, к моменту приема собственно телефонного вызова контакт-центр уже обеспечивает оператора необходимой справочной информацией, относящейся к этому вызову. Таким образом, вся информация, сопровождающая запрос (номер телефона, имя, регион проживания, интересующий вопрос, предыдущая история и т.п.), считывается из базы данных центра и появляется на экране рабочего места оператора (автоматически

или по его команде). Эта функция экономит рабочее время оператора, повышает эффективность обслуживания вызовов и выполнения связанных с ним задач.

Еще одной полезной функцией, связанной с развитием компьютерных технологий, является автоматическая генерация речевого ответа на вызов, определяемого тем, оператор какой службы (или группы) зарегистрирован на данной консоли. Эта функция избавляет оператора от необходимости многократно произносить один и тот же текст и, как следствие, повышает эффективность его работы.

Именно эти функции обусловили следующую ступень эволюции операторских центров – контакт-центры. В частности, функция систем IVR – повысить качество обслуживания вызовов и обеспечить абонентам определенные удобства при ожидании обслуживания, а также избавить оператора инфоцентра от рутинной работы, связанной с получением стандартной информации. Как правило, при использовании IVR алгоритмы обработки вызовов в операторском центре предусматривают передачу абонентам, ожидающим в очереди, аудиоинформации, например, речевых фраз. Эти фразы могут содержать сведения о порядковом номере вызова в очереди и об ориентировочном времени ожидания. Кроме того, вполне возможно, что, прослушивая такие фразы, абонент получит нужную ему информацию автоматически. Пользователю, ожидающему в очереди, предоставляется меню, из которого он может непосредственно перейти к интересующей его информации, не дожидаясь ответа оператора. В ряде случаев автоматизированное меню обеспечивает возможность быстрой и правильной маршрутизации вызова к определенной группе операторов или даже к определенному специалисту.

Именно с помощью IVR центр чаще всего предоставляет всю рутинную информацию (часы работы того или иного участка или подразделения, как к нему проехать, какие необходимо иметь документы для заявления об угоне машины, например, и т.п.), чтобы на это не тратилось время операторов. Вся подобная информация может быть заранее записана и предоставлена абоненту автоматически.

Существенным требованием к Контакт-центрам 02 является необходимость тесной интеграции (и взаимодействия в процессе обслуживания вызовов) коммутационной подсистемы с информационными базами данных службы «Милиция» и с общими милицейскими информационными базами данных. Для обслуживания каждого вызова, будь он входящий, или исходящий, требуется доступ к данным, хранящимся в соответствующих информационных базах центра и, возможно, модификация этих данных.

Современные контакт-центры могут иметь сотни или тысячи операторов, либо находящихся в одном месте, либо размещенных в нескольких региональных центрах, либо рассредоточенных по всей стране. С технической точки зрения это означает наличие сети СРВ (так называемого виртуального контакт-центра), связанных между собой высокоскоростными каналами передачи данных (чтобы обеспечивалась работа с общими базами данных). При такой распределенной структуре необходимо принимать во внимание вероятность перегрузки отдельных элементов сети. Чтобы избежать связанных с этим потерь вызовов, должна быть предусмотрена возможность ремаршрутизации трафика с перегруженного операторского центра на относительно свободный для того, чтобы сохранить должный уровень качества обслуживания вызовов.

К тому же, стремительно развивающиеся IP-технологии позволяют прогнозировать появление Web-контакт-центров для служб МВД и задействовать (там, где это дает эффект), сеть Интернет, причем не только для обмена данными, совместного использования файлов и т.п., но и для ситуаций, раньше требовавших личного присутствия гражданина. Конвергенция систем переноса речи и данных по сетям IP открывает новые возможности предоставления дополнительных услуг, обеспечивает глобальный доступ к услугам Web-контакт-центра из любой точки сети и снижает производственные расходы за счет применения эффективных технологий пакетной

коммутации, уменьшения полосы, используемой для передачи речевого трафика, и оптимизации программно-аппаратной архитектуры систем.

В контакт-центрах интеграция услуг передачи речи/данных осуществляется на качественно новом уровне: архитектура таких систем обеспечивает возможность мультимедийного обмена сообщениями, т.е. приема, распределения и обработки по унифицированным алгоритмам сообщений и вызовов разного типа, приходящих из различных сетей. Интегрированный контакт-центр нового поколения, упрощенная структура которого представлена на рис.2, должен обеспечивать обработку и маршрутизацию традиционных телефонных вызовов, телефонных вызовов, поступающих с использованием технологий VoIP, прием заявок, допускающих отложенную обработку (факсимильные запросы и электронная почта), а также обработку в будущем запросов мультимедийной широкополосной связи. Может также обеспечиваться поддержка режима обмена текстовыми сообщениями в реальном времени.

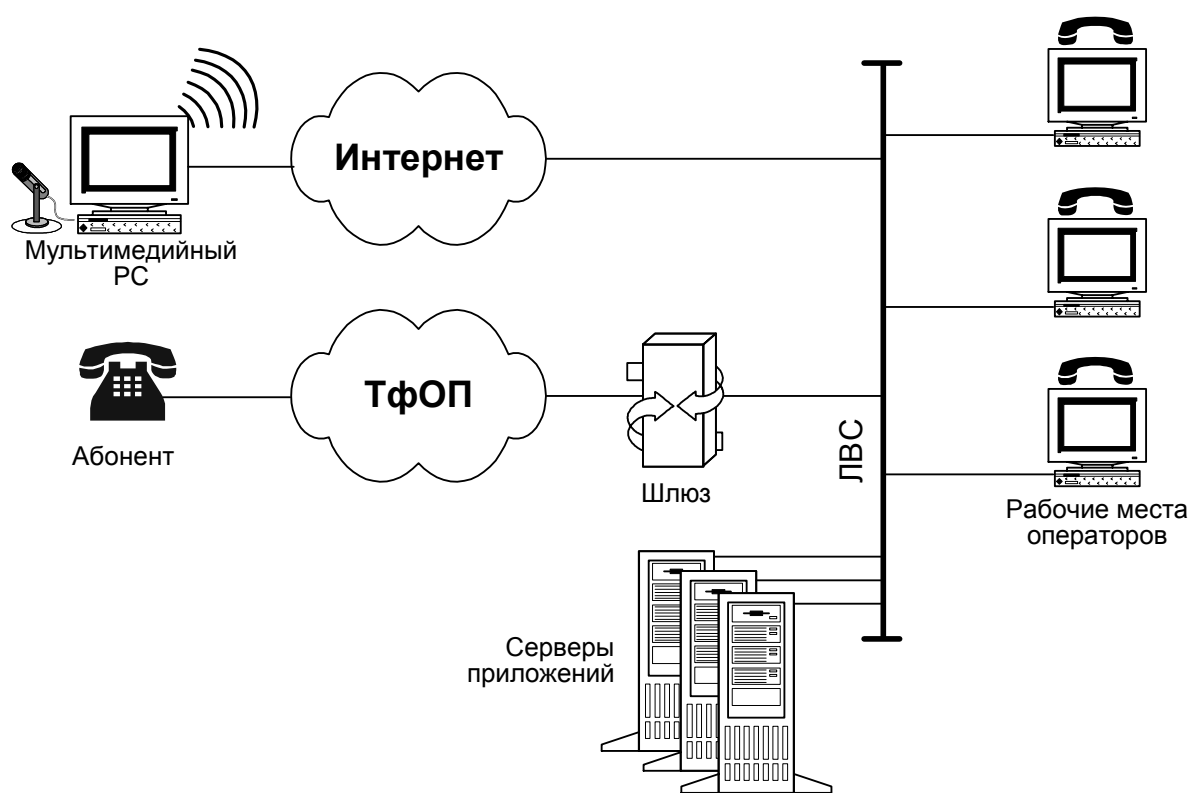


Рис.2. Упрощенная структура IP-контакт-центра для органов внутренних дел

Интегрированный контакт-центр МВД может сделать одинаково удобными для пользователя такие разные способы обращения к персоналу центра, как телефонный вызов или запрос по электронной почте. При этом пользователь будет уверен, что любой его вызов будет обработан с одинаковой тщательностью, и что если он, например, через два дня после отправки электронного письма или факса позвонит по поводу своего запроса в центр, ему не придется долго пересказывать оператору содержание этого запроса.

Важно, что благодаря возможностям IP-технологий операторы контакт-центра 02 получают возможность находиться территориально в любом месте. При этом создаётся виртуальный, работающий круглосуточно контакт-центр, не требующий использования дорогого сетевого ПО или оборудования дистанционных операторов. Облегчается

поддержка многоязычности операторов контакт-центра, благодаря которой становится возможным обслуживать пользователей из разных национальных регионов.

Интеграция операторских центров с Интернет позволит подразделениям МВД (не только службы 02) сократить расходы на персонал благодаря переводу в Интернет (в режим, допускающий отложенную обработку) части информационных запросов, сохранив при этом возможность того, чтобы пользователь, при необходимости, в любой момент легко связался с живым оператором.

Крупные зарубежные производители, такие как Lucent Technologies, Nortel Networks и Cisco Systems, многие менее крупные (опять же в основном зарубежные) компании, а также некоторые отечественные разработчики (платформа ПРОТЕЙ, например) активно работают на рынке таких интегрированных операторских центров.

Ранее обсуждались уже ставшие привычными англо-русское словосочетание «Call-центр», а также менее употребляемые синоним - «инфоцентр» или «операторский центр». Все эти термины относятся к структуре, оперирующей, в основном, с телефонными вызовами. Сегодняшний Call-центр такого рода обрабатывает запросы пользователей и оптимизирует обработку этих запросов с учетом того, что телефонный разговор является отнюдь не единственным средством доступа к информации.

На смену терминам «инфоцентр», «операторский центр» или «Call-центр» приходит новый термин – «контакт-центр», более точно отражающий эволюцию понятий и функциональных возможностей подобных систем.

Рассмотрим особенности этих новых контакт-центров МВД, разбив эти особенности на функциональные группы, аналогичные по назначению группам функциональных возможностей традиционных Call-центров, а также отметим некоторые специфические характеристики контакт-центров.

Прежде всего, конечно, это мультимедийность, понимаемая как способность обслуживать запросы разных типов, поступающие из разных телекоммуникационных сетей:

- запросы речевой связи – из ТфОП;
- запросы речевой связи – из Интернет, с использованием технологии IP-телефонии;
- запросы связи по факсу, электронной почте;
- видеовызовы (в недалекой перспективе).

Мультимедийность начинается с доступа к услугам контакт-центров.

Рассмотрим некоторые из способов доступа к услугам, которые характерны именно для контакт-центра, интегрированного с Web. Как правило, если мы говорим об интегрированном контакт-центре для нескольких служб, то предполагаем, что пользователь получает доступ к ресурсам контакт-центра со стороны Web-сайта и/или связанных с этим Web-сайтом операторов. Таким образом, задачей контакт-центра является обеспечение универсальности доступа с точки зрения абонента, свободы выбора метода доступа к услугам контакт-центра.

Существует целый ряд способов реализации такого универсального доступа. Одним из самых перспективных и экономически целесообразных способов является доступ на базе *технологии IP-телефонии*. Речевой диалог с пользователем проводится в виде сеанса VoIP с использованием уже имеющегося соединения Web-сайта с Интернет. При этом пользователь и оператор контакт-центра могут вести диалог и даже синхронно просматривать одни и те же Web-страницы, как это представлено на рис.3.

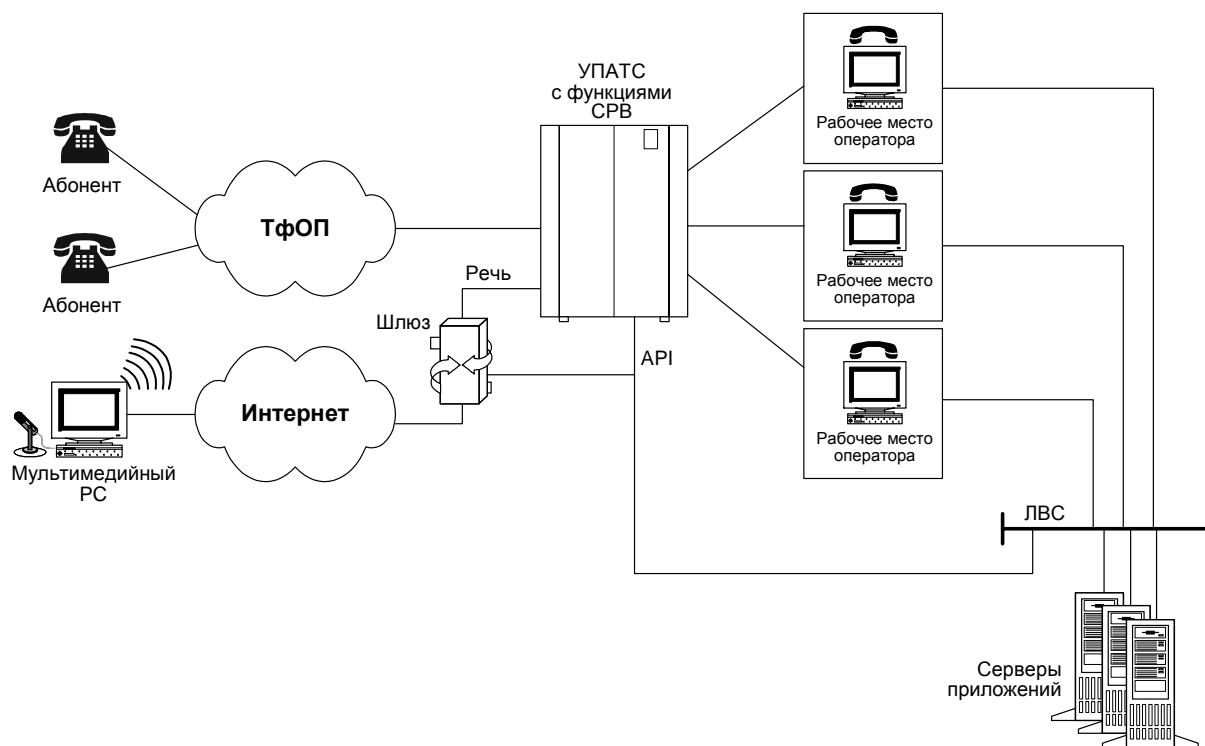


Рис.3. Варианты доступа к контакт-центру службы «Милиция»

При вызове из Интернет пользователь получает доступ к контакт-центру службы «Милиция» того или иного региона, щёлкнув мышью на кнопке “call”, находящейся на её Web-странице, что активизирует программу IP-телефонии, зарегистрированную у Web-браузера. Эта программа может быть интегрированным приложением Web-браузера или отдельным приложением, которое вызывается браузером из какого-либо места на рабочем столе пользователя.

При нажатии на кнопку начинается процедура организации связи через Интернет со шлюзом IP-телефонии с использованием соединения, уже установленного с Интернет-поставщиком. Кнопка фактически является гипертекстовой ссылкой, написанной на языке HTML, которая используется для инициирования этого процесса.

После того как кнопка “call” нажата, и приложение IP-телефонии открыто, устанавливается соединение с Web-сервером. В некоторых случаях Web-сервер только передает сообщение о вызове, которое запускает механизм планирования ответа на вызов в исходящей очереди операторского центра, определяя оператора или класс (группу) операторов для обслуживания данной заявки. На Web-сервер передается ответное сообщение с указанием расчётного времени обратного вызова, а Web-сервер пересылает эту информацию вызывающему абоненту.

После того как оператор принял вызов, дальнейшее зависит от того, на какой режим работы настроен контакт-центр. В простейшем сценарии оператор отвечает на вопросы вызвавшего абонента, например по поводу оформления паспортов и т.п., и вводит в базу данных компьютера ту информацию о состоявшемся диалоге, которая может оказаться полезной при следующем вызове от того же пользователя.

В тех случаях, когда пользователь не хочет простаивать в очереди, ожидая обслуживания, он может обратиться к услуге “автоматический обратный вызов”. В контакт-центре услуга обратного вызова (Call-back) приобретает новое наполнение. Традиционная услуга этого вида сводилась к тому, что абонент, услышав ответ IVR, либо диктовал контактный телефон, либо подтверждал правильность автоматического определения его номера, после чего клал трубку на рычаг телефонного аппарата и ждал,

когда ему позвонит оператор. В интегрированных с Web контакт-центрах вместо того, чтобы диктовать свои данные или на слух контролировать правильность определения номера, значительно удобнее воспользоваться преимуществами Интернет. Абонент заполняет на Web-сайте соответствующую форму, вводя в неё номер своего телефона (или указывая любой другой способ для контактов), тему для обсуждения и день и время, когда он будет на месте для приема обратного вызова от компании (если выбранный им способ общения предполагает диалог в реальном времени). Форма передается на контакт-центр, где она направляется оператору.

Когда обратный вызов поступает к абонентскому терминалу, абонент, сняв трубку, слышит записанное речевое сообщение с просьбой подтвердить, что он желает говорить с оператором. После этого происходит подключение оператора, и, спустя короткое время, пользователь может с ним разговаривать.

Следующий способ - режим текстового чата, доступа к услугам операторского центра появился именно в контакт-центрах. Такой способ дает возможность обмена текстовой информацией между пользователем и оператором центра в реальном времени и может быть особенно актуален в случае отсутствия у пользователя программного обеспечения и оборудования VoIP или неудовлетворительного качества речи при использовании IP-телефонии, а также в случаях, когда надо безошибочно передать цифры, точное написание фамилий и т.д.

Разнообразие типов обрабатываемых вызовов приводит к существенным изменениям в ряде основных функциональных блоков интегрированного операторского центра.

Дисциплины очередей и механизмы маршрутизации вызовов в контакт-центрах службы «Милиция» могут быть значительно сложнее, чем в традиционных операторских центрах. Связано это не только с совершенствованием алгоритмов распределения вызовов, но и с тем, что разные источники нагрузки в конвергентной сети имеют совершенно разные характеристики; соответственно, модель потока вызовов, которые должны обрабатываться интегрированным контакт-центром, существенно отличается от обычной модели, принятой для телефонных систем.

Разного типа запросы различаются параметрами, которые определяют характеристики входящей нагрузки и на основании которых обычно производится распределение вызовов и организация очередей. Так, например, пороги длительности ожидания для заявок, допускающих отложенное обслуживание, измеряются часами, а для экстренных телефонных вызовов – секундами. Фактически, очередь ожидания превращается в буфер, выбор заявок из которого производится не в порядке их поступления (как это было в операторских центрах, обслуживающих только телефонные вызовы), а на основе анализа нескольких параметров, характеризующих эти заявки.

Механизмы обслуживания разных заявок могут быть различными. Их могут обслуживать либо отдельные операторы или группы операторов, либо те же операторы, которые обслуживают основной (речевой) поток запросов. Если второй вариант применим, появляется возможность существенно увеличить производительность контакт-центра, причем сделать это не за счёт увеличения числа операторов, а за счёт обработки запросов разных видов одним и тем же оператором. Запросы, допускающие отложенную обработку, оператор может обрабатывать в периоды, когда интенсивность потока телефонных запросов снижается.

В типовом сценарии пользователь передает сообщение электронной почты в центр обслуживания либо по обычному каналу электронной почты, либо путём заполнения формы на Web-сайте. Далее сообщение проходит по Интернет к почтовому серверу, установленному в помещении пользователя. По прибытии сообщения на почтовый сервер операторского центра генерируется виртуальный вызов. Этот виртуальный вызов предназначен для передачи сообщения оператору: он воспринимается как обычный телефонный вызов, ставится в очередь и маршрутизируется в соответствии с алгоритмом и набором средств, определёнными управляющим приложением.

Когда освобождается оператор, способный обслужить вызов этого типа и тематики, “вызов” электронной почты поступает к терминалу оператора, и тот получает уведомление о его присутствии на экране браузера. Пользовательский интерфейс рабочего места оператора контакт-центра содержит ряд инструментальных средств, с помощью которых оператор имеет возможность создать ответ для передачи его по электронной почте, перевести “вызов” в режим удержания для наведения справки у других операторов контакт-центра или переправить “вызов” другому оператору, считающемуся специалистом в данной области. Во время выполнения всех этих действий оператор, занятый обслуживанием вызова, поступившего в виде электронного письма, считается занятым, и другие вызовы поступать к его рабочему месту не могут.

## **Занятие 4. Архитектура Контакт-центра органов внутренних дел**

На предыдущих занятиях рассматривались задачи, которые должны решаться контакт-центром службы «Милиция»:

- обеспечение широкого спектра возможностей, как в плане доступа, так и с точки зрения услуг, предоставляемых с использованием человеческих ресурсов (операторов) и автоматизированных систем;
- гарантированная обработка транзакций всех типов вне зависимости от источника вызова и от метода доступа к ресурсам контакт-центра;
- обеспечение возможности интеграции с существующими операторскими центрами и дооснащения их необходимыми функциями с применением оборудования сторонних производителей за счет использования открытых стандартов при построении систем.

Оптимальной технологией для достижения этих задач является IP. Чтобы доказать этот тезис, приведем ряд аргументов. Как говорилось ранее, традиционные операторские центры, обрабатывающие только телефонные вызовы, строились, главным образом, с использованием специализированного оборудования СРВ, или на базе УАТС, дооснащенных специализированным программным обеспечением для автоматического распределения вызовов. Внешние компьютерные системы (базы данных CRM – customer relationship management и т.д.) соединялись с процессором СРВ посредством соответствующих интерфейсов (например, интерфейса ТАРІ). В определенный момент функциональных возможностей инфоцентров стало не хватать, и потребовалась поддержка взаимодействия оборудования не только с ТфОП, но и с сетями передачи данных. К существующему инфоцентру было добавлено необходимое программное и аппаратное обеспечение, не связанное напрямую с СРВ. Такая архитектура содержит две отдельные части: телефонную и компьютерную, программное обеспечение которой отвечает за взаимодействие с другими сетями. Техническое обслуживание двух разных инфраструктур в телекоммуникационных сетях зачастую оказывается довольно дорогим, оно не всегда надежно и ставит определенные препятствия к интеграции коммуникаций различных типов.

По такому пути пошли разработчики, которые уже имели к началу эпохи интеграции мощные инфоцентры, построенные на базе СРВ, и которым было неразумно не использовать уже имеющийся потенциал.

В то же время, компании, начинающие разработки контакт-центров с чистого листа, повели себя при выборе подходов и архитектур более свободно. И именно они получили в полной мере преимущества, возникающие при реализации систем на принципах пакетной коммутации. В качестве примера этого подхода приведем отечественную систему - контакт-центр Протей-02.

Технологии пакетной коммутации позволяют в принципе отказаться от громоздкого коммутатора каналов, возложив функции коммутации на саму сеть с использованием возможностей протокола IP, как универсального транспортного протокола. В этом случае

функции коммутации разговорных каналов сводятся к управлению медиа-потоками между определенными узлами компьютерной сети. Все функциональные возможности реализуются компьютерными серверами приложений, работающими с управляющей информацией и медиа-потоками (если необходимо) и взаимодействующими в процессе обслуживания вызова с информационными и технологическими базами данных. При этом каждый из таких серверов отвечает за свой набор услуг (сервер СРВ, сервер IVR и др.). Таким же образом решаются вопросы надежности (стандартные методы резервирования аппаратного обеспечения компьютерной техники), масштабирования (установка, при необходимости, дополнительных серверов, работающих в режиме разделения нагрузки), введения новых функций (дополнительные серверы и приложения), создания распределенных систем (для этого достаточно связать разные офисы одной компьютерной сетью, обладающей нужной пропускной способностью).

Ядром систем такого рода является программный продукт, управляющий очередями и маршрутизацией вызовов. В состав системы входят также: периферийные шлюзы, обеспечивающие взаимодействие компонентов системы и прием и обработку вызовов, поступающих из разных сетей, серверы приложений и серверы баз данных, функции которых будут рассмотрены ниже.

Применение IP-технологий позволяет легко связать телефонный вызов с информацией о нем. Эта связь чрезвычайно важна для контакт-центров, именно она делает эффективной обработку вызовов из разных сред и обеспечивает необходимое качество обслуживания решаемой задачей. Если принять во внимание и другие преимущества IP контакт-центров, в том числе, низкую стоимость развертывания и эффективность масштабирования, привлекательность использования в контакт-центрах пакетной коммутации становится очевидной.

В операторских центрах на базе традиционных СРВ рабочие места операторов физически подсоединены к фиксированным портам коммутационного оборудования, возможности их размещения жестко ограничены, и организация распределенной системы существенно затруднена. В то же время, виртуальная природа IP-адресации в современных контакт-центрах позволяет легко решить эти проблемы. Оператор может зарегистрироваться на любом терминале и при этом он будет распознан системой как уникальный агент, обладающий определенной квалификацией. Очевидны преимущества контакт-центра с точки зрения затрат на организацию удаленных рабочих мест.

Обобщенная архитектура контакт-центра на базе IP представлена на рис.4.

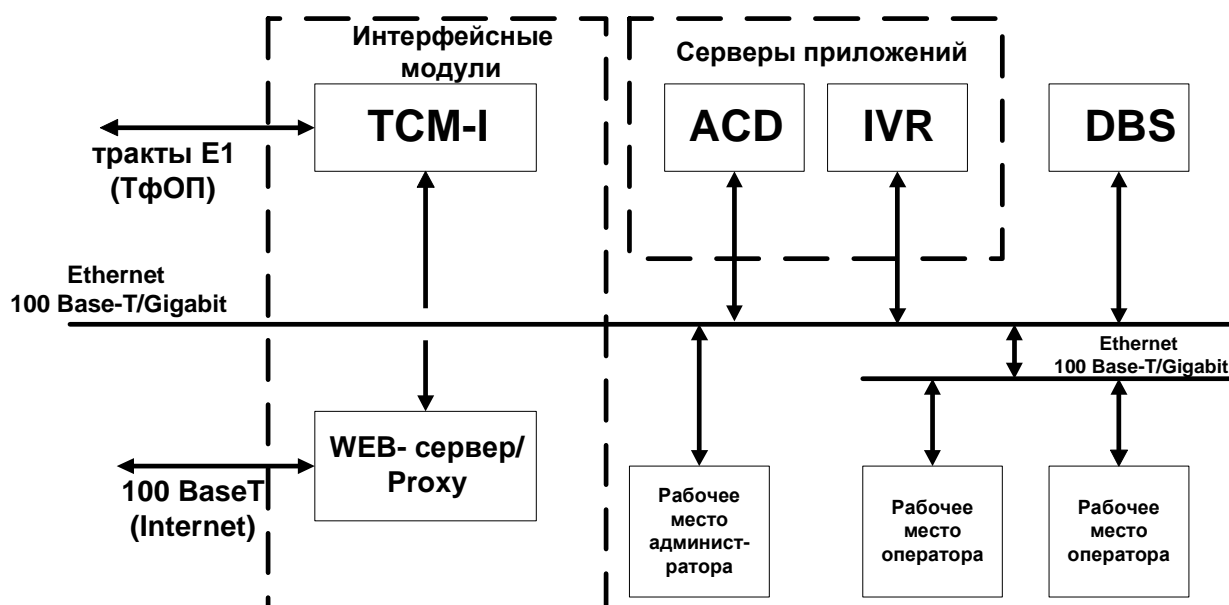


Рис.4. Типовая структура IP-контакт-центра 02

Рассмотрим функции блоков, показанных на рис.4.

#### *Шлюз IP-телефонии*

Шлюз IP-телефонии обеспечивает взаимодействие между сетью с коммутацией пакетов IP и телефонной сетью с коммутацией каналов. Шлюз представляет собой программно-аппаратный комплекс, основным функциональным назначением которого является преобразование речевой информации, поступающей со стороны ТфОП, в вид, пригодный для передачи по сетям с маршрутизацией пакетов IP: кодирование и упаковка речевой информации в пакеты RTP/UDP/IP, а также обратное преобразование. Еще одна функция шлюза – преобразование номера ТфОП в IP-адрес – реализуется в шлюзах для работы в сети IP-телефонии без привратника. Кроме того, шлюз поддерживает обмен сигнальными сообщениями как с узлами коммутации/терминальным оборудованием ТфОП, так и с устройствами, работающими по стандартам IP-телефонии H.323 и/или SIP.

Шлюз преобразует межстанционную сигнализацию по трактам E1 – сообщения систем сигнализации DSS1, OKC7, 2BCK – или сигнализацию по абонентским линиям в сигнальные сообщения набора протоколов H.323 (в этом случае сообщения систем сигнализации DSS1, QSIG, основанных на Q.931, преобразуются в сигнальные сообщения H.225.0 согласно рекомендации ITU-T H.246), или в протокол SIP.

Санкционирование доступа (если это необходимо), получение номера вызываемого абонента и навигация по меню системы IVR могут производиться либо на основании обработки соответствующих полей протокола H.323, либо при помощи сигналов DTMF. Для реализации последней функции шлюз, используемый в контакт-центрах такого типа, должен уметь генерировать и распознавать сигналы DTMF на стороне ТфОП, а также передавать сигналы DTMF в сообщениях H.245 по сети с маршрутизацией пакетов IP.

Несколько шлюзов, обслуживающий один контакт-центр, могут объединяться в сеть под управлением привратника GK, что позволяет обслуживать десятки потоков E1.

#### *Серверы приложений*

Серверы приложений обеспечивают реализацию логики предоставляемых услуг. Применительно к операторским центрам можно выделить два базовых типа приложений, которые должны поддерживаться для того, чтобы система была полнофункциональной и удовлетворяла требованиям, о которых говорилось выше: интерактивное речевое взаимодействие и распределение вызовов.

Сервер интерактивного речевого взаимодействия IVR выполняет все функции, связанные с организацией компьютерного диалога с абонентом, который обратился в контакт-центр. Это и передача абоненту речевых подсказок-приглашений, и прием от абонента дополнительной информации в режиме многочастотного донатора, и передача абоненту в автоматическом режиме разного рода справочной и сервисной информации, и поддержка функций синтеза речи, и многие другие функции, реализуемые современными IVR, которые подробно рассматривались в ранее. Функциональных отличий от обычных систем IVR этот элемент контакт-центра не имеет, но его фундаментальной технологической особенностью является передача и прием всей речевой информации в пакетном виде через сеть IP, посредством которой он и связан с остальными подсистемами контакт-центра. Необходимость взаимодействовать с телефонной сетью и с сетями IP, при обработке запросов речевой связи, требует поддержки различных кодеков, динамически подключаемых в зависимости от типа входящего вызова. Например, передача несжатой речи (G.711) при обслуживании вызовов из ТфОП обеспечивает высокое качество воспроизведения звука, а применение эффективных алгоритмов кодирования (G.729) при обслуживании вызовов из Интернет – высокое использование полосы пропускания.

Сервер распределения вызовов CPB является ключевым элементом контакт-центра. Динамически взаимодействуя с базами данных в процессе обслуживания вызовов, он обеспечивает поддержку систем очередей и функций маршрутизации вызовов, поступающих в контакт-центр.

### *Базы данных*

Базы данных операторского центра хранят информацию о конфигурации системы, статистические данные по ее функционированию, данные учета и, возможно, ситуационных карт и т.д.

### *Сервер эксплуатационного управления*

Сервер/терминал эксплуатационного управления фактически представляет собой обычный персональный компьютер (рабочее место администратора системы) со специализированным программным обеспечением. С его помощью выполняются функции конфигурирования и диагностики системы, контроль состояния интерфейсов и разговорных каналов, сбор оперативной и статистической информации о работе системы и об обслуживании вызовов, а также генерация отчетов и архивация.

### *Рабочие места операторов*

Консоли операторов организуются на базе стандартных персональных компьютеров с установленным специализированным клиентским программным обеспечением (или Web-браузером). Если в операторском центре используется полностью интегрированное решение на базе протокола IP, то рабочее место оператора оснащается мультимедийными средствами – специальной гарнитурой и т.д. Речевая информация в этом случае передается в пакетном виде с использованием кодировки G.711 или G.729.

Управление данными – способность системы собирать, сортировать и хранить информацию о пользователях, которая используется для маршрутизации вызовов к наиболее подходящему оператору центра. Вне зависимости от того, в какой форме поступает запрос, вся информация, относящаяся к данному вызову собирается и хранится в базе данных.

Эффективное управление обработкой вызовов позволяет реализовать оптимальную маршрутизацию. Это означает, что запросы любого вида будут маршрутизироваться к наиболее подходящему оператору, который обслужит запрос пользователя с заданным качеством. В этом случае необходима информация, которая содержит все данные о предыдущих запросах пользователя, если они были, а также о номере счета, номере телефона и т.д.

Подсистема управления транзакциями обеспечивает гибкий, почти в реальном времени, механизм контроля деятельности операторского центра и уведомления старшего оператора (супервизора) о наличии проблем. Например, когда число входящих вызовов достигает порогового значения, выдаются предупреждающие сообщения, так что имеется возможность среагировать на ситуацию до того, как это почувствует на себе вызывающий пользователь. Могут выдаваться визуальные или акустические тревожные сообщения или предупреждения. Среди действий, которые могут выполняться автоматически, – перевод избыточного потока вызовов на обслуживание к старшим операторам и администраторам, а также передача вызывающим пользователям сообщений, информирующих их о том, что они получат ответ при первой возможности.

В ходе подобной автоматизированной процедуры принятия решений приложение администратора транзакций системы рассматривает такие факторы, как число работающих операторов, уровень их квалификации, количество вызовов, находящихся в очереди, и вызовов, обслуживаемых в данный момент. Эти возможности управления транзакциями позволяют контакт-центру не только обслуживать большее число вызовов без привлечения дополнительного персонала, но и более полно удовлетворять пользователей, поскольку вызовы обрабатываются быстрее.

Качество функционирования контакт-центра зависит от характера изменения нагрузки, от числа задействованных операторов, от задач, которые решает контакт-центр, и от многих других факторов. При этом, если поток вызовов, поступающих от ТфОП, можно предугадать и соответствующим образом настроить систему, то сколько вызовов придет в тот или иной момент из сети Интернет или по электронной почте, предугадать практически невозможно. Таким образом, необходимо постоянно контролировать работу

центра, изменяя, когда нужно, число операторов в той или иной группе, создавая новые направления, модифицируя алгоритмы обслуживания и т.д., что и требует мощной подсистемы административного управления, позволяющей оперативно реагировать на изменения во внешней среде.

## **Занятие 5. Комплекс оборудования Протей-02**

Комплекс оборудования Протей-02 создан для применения в многофункциональных центрах обслуживания вызовов, предназначенных для оснащения экстренных спецслужб различного вида и назначения. Используется коммутационное ядро, полностью построенное на принципах пакетной коммутации. Главная задача, которую решает оборудование – обслуживание возможно большего количества поступающих заявок в сочетании с высоким качеством обслуживания абонентов и максимальной эффективностью работы операторов.

Известно, что при прочих равных условиях контакт-центр на базе IP-технологий имеет ряд преимуществ перед традиционными системами, в основе которых лежит коммутатор каналов. В первую очередь, это более низкая стоимость разработки и производства, а, следовательно, и более низкая стоимость для заказчика. Во-вторых, более низкая стоимость установки и эксплуатации – за счет применения только одной сетевой структуры, также за счет этого уменьшается время развертывания системы. Сравнительная простота эксплуатации также достигается за счет использования универсальной технологии. IP-контакт-центр легче поддается масштабированию и наращиванию функциональности, чем традиционные системы. Архитектура IP-контакт-центра позволяет с легкостью увязать информацию о вызове с самим вызовом, тем самым, осуществив интеграцию системы приема вызовов с системами ситуационных карт и прочими подобными решениями. Для достижения этого в центрах обслуживания вызовов на основе коммутации каналов требуется применение специальных плат компьютерной телефонии. Наконец, контакт-центры на основе IP-технологий позволяют легко организовывать полноценные удаленные рабочие места операторов, для этого требуется только наличие IP-каналов достаточной пропускной способности. Эти и другие возможности комплекса Протей-02 в полной мере будут раскрыты ниже.

Подключение Протей-02 к телефонной станции может производиться по цифровым трактам E1 с сигнализацией OKC7 или по ISDN-интерфейсу PRI с сигнализацией E-DSS1, а также по соединительным линиям с сигнализацией по 2 выделенным сигнальным каналам R1.5 или R2. При подключении к сетям IP-телефонии используется протокол H.323 или протокол SIP. Внутренний протокол IP-телефонии в контакт-центре – H.323.

Система службы «Милиция» состоит из отдельных модулей, связанных между собой по технологии Ethernet, количество и функциональность которых зависят от особенностей задач решаемых системой. В общем случае оборудование включает в себя шлюз IP-телефонии, сервер распределения вызовов, сервер голосовых подсказок или сервер медиа-ресурсов интегрированный с базой данных, систему техобслуживания и управления, рабочие места операторов и средства обеспечения надежности.

Рабочие места операторов представляют собой персональные компьютеры с необходимым аппаратным и программным обеспечением. Возможность же организации удаленных рабочих мест лежит в самой основе архитектуры системы, что позволяет создавать на базе Протей-02 территориально распределенные центры обслуживания вызовов.

Возможность одновременной работы нескольких серверов распределения вызовов в режиме разделения нагрузки также имеет большое значение при построении распределенного операторского центра службы «Милиция», кроме того, это позволяет с легкостью осуществлять масштабирование системы и обеспечивать необходимую надежность.

В качестве аппаратного обеспечения системы применяются специализированные промышленные компьютеры, в случае необходимости устанавливаются источники бесперебойного питания с требуемым временем автономной работы. Ядром программного обеспечения комплекса Протей-02 является переработанная версия операционной системы Linux с реализацией на программном уровне механизмов повышения надежности системы.

На рис.5 приведена общая схема комплекса Протей-02. Здесь TCM-I – интерфейсные модули (шлюзы IP-телефонии), ACD (automatic call distributor) – система распределения поступающих заявок, Router – маршрутизатор центра обслуживания вызовов, РМО – рабочие места операторов, РМСО – рабочее место старшего оператора. IMS (information media server) – комплекс дополнительных серверов под общим названием, в общем случае включает в себя сервер голосовых подсказок IVR (interactive voice response), сервер медиа-ресурсов MRS для хранения звуковых сообщений и записи принимаемых заявок, сервера баз данных, а также сервер и терминал технического обслуживания и эксплуатации (рис.6).

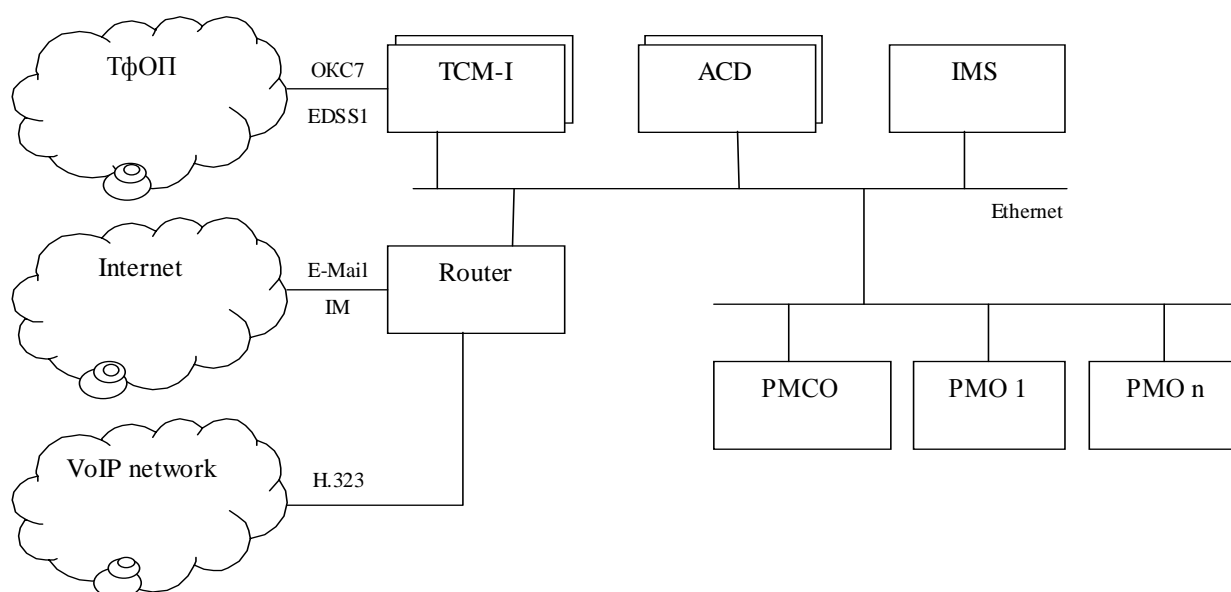


Рис. 5. Общая структурная схема контакт-центра Протей-02

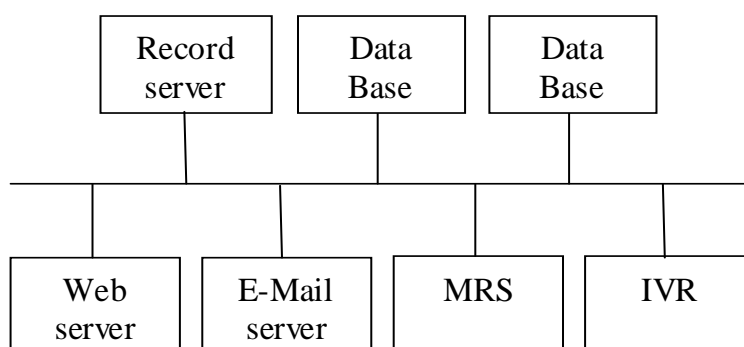


Рис. 6. Вариант представления IMS

Комплекс обладает гибко настраиваемой системой голосовых подсказок (interactive voice response – IVR), что позволяет организации эксплуатирующей оборудование более рационально использовать труд операторов центра. Подобная функциональность является неотъемлемой частью всех современных систем обслуживания вызовов и особенно эффективна в случае, когда в задачи ЦОВ входит разрешение множества типовых несложных вопросов. Эта же подсистема может применяться при организации рекламных

кампаний, опросов и других мероприятий, где требуется автоматизированная обработка исходящих вызовов.

Комплекс в состоянии предоставить и самим операторам большой набор средств для качественного и быстрого решения поступающих вопросов. Это достигается сопряжением оборудования распределения вызовов со всеми необходимыми базами данных и, если необходимо, CRM – обеспечением. Могут быть использованы уже существующие базы данных службы «Милиция», имеющие стандартный интерфейс. В случае же наличия какого-либо готового комплекса средств взаимоотношений с абонентами и целесообразности её интеграции с операторским внедрения эта задача решается отдельно для каждой службы «Милиция».

Аппаратное и программное обеспечение системы сильно зависит от области её применения, поэтому окончательная реализация оборудования операторского центра для этих задач может отличаться по функциональности, надежности, производительности или уровню обслуживания пользователей.

Итак, какими параметрами обладает контакт-центр, удовлетворяющий требованиям, предъявляемым к полноценной современной системе предоставления информационных услуг? В первую очередь он должен предоставлять как можно больше типов доступа к тем или услугам служб ведомства. Это объясняется спецификой и тенденциями развития современных инфокоммуникационных средств, когда пользователю может быть доступен любой из существующих распространенных видов связи, именно это и определяет необходимость использования различных видов обмена информацией, отличных от простой телефонной связи.

В случае расширения диапазона предоставляемых центром информационных услуг либо при расширении абонентской базы может возникнуть необходимость увеличения числа операторов для того, чтобы качество обслуживания пользователей оставалось на прежнем уровне. Это выдвигает к оборудованию контакт-центра жесткие требования по возможности наращивания производительности (масштабирования) системы. В любой момент времени организация, эксплуатирующая центр обслуживания вызовов, должна иметь возможность в сжатые сроки осуществить количественное расширение комплекса операторского центра.

Кроме предоставления существующих распространенных видов связи оборудование центра обслуживания вызовов должно иметь возможность оперативного ввода в эксплуатацию новых востребованных типов информационных коммуникаций. Известным примером этого являются системы обмена текстовыми сообщениями такие, как электронная почта. Таким образом, система должна быть легко расширяема не только количественно, но и качественно, возможность быстрого добавления функциональности должна лежать в самой архитектуре комплекса оборудования.

К функциональности центров обслуживания вызовов для ЭСС также предъявляются широкие требования. Одной из важных функций систем в таком случае является возможность организации исходящей связи любого вида. Эта же возможность может использоваться при выполнении различных программ напоминаний, предупреждений и т.п. При этом может задействоваться система IVR центра обслуживания вызовов.

Помимо масштабирования системы увеличение числа операторов потребует применения эффективных средств управления и контроля персонала. Среди них средства планирования режимов работы операторов, разделение квалификаций операторов (оператор, старший оператор, эксперт и т.д.), разделение операторов по типам обслуживаемых заявок, расширенные средства администрирования и статистики, включения в центр обслуживания вызовов не только операторов, но и прочих сотрудников компании. В случае если центр обслуживания вызовов планируется создать централизованным, надобность в возможности организации удаленных рабочих мест операторов отпадает. В то же время, учитывая возможность последующего расширения

компании, может возникнуть потребность не только в удаленных РМО, но и в построении распределенного операторского центра.

Для эффективного обслуживания поступающих заявок операторы должны обладать соответствующими средствами. К ним относятся удобные терминалы, предоставляющие возможность нажатием лишь одной кнопки принять заявку на обработку, принять/отправить электронное сообщение, провести консультацию, сделать переадресацию вызовов, создать конференцию или записать разговор. Оператор должен иметь возможность обращаться к базам данных центра и незамедлительно получать/вносить необходимую информацию.

При такой сложности программного обеспечения рабочих мест операторов нужен интуитивно понятный интерфейс системы, не в меньшей степени это относится к рабочим местам старших операторов и администраторов контакт-центра. При таких требованиях к возможностям системы самым удобным способом их удовлетворения будут решения на основе Web-технологий. Именно они позволяют предоставить операторам простой в использовании интерфейс, а обслуживающему персоналу – средства гибкого оперативного администрирования и получения разнообразной статистической информации.

Ядро контакт-центра – система распределения вызовов (automatic call distributor – ACD), осуществляющая перенаправление всех поступающих заявок на сервера приложений (IVR и т.п.) и операторов. Легко заметить, что по возможностям ACD IP-контакт-центра стоит рядом с учрежденческими АТС на основе IP-технологий, что при незначительном усовершенствовании функциональности ACD позволяет использовать его в качестве УПАТС (IP-PBX) организации (рис.7).

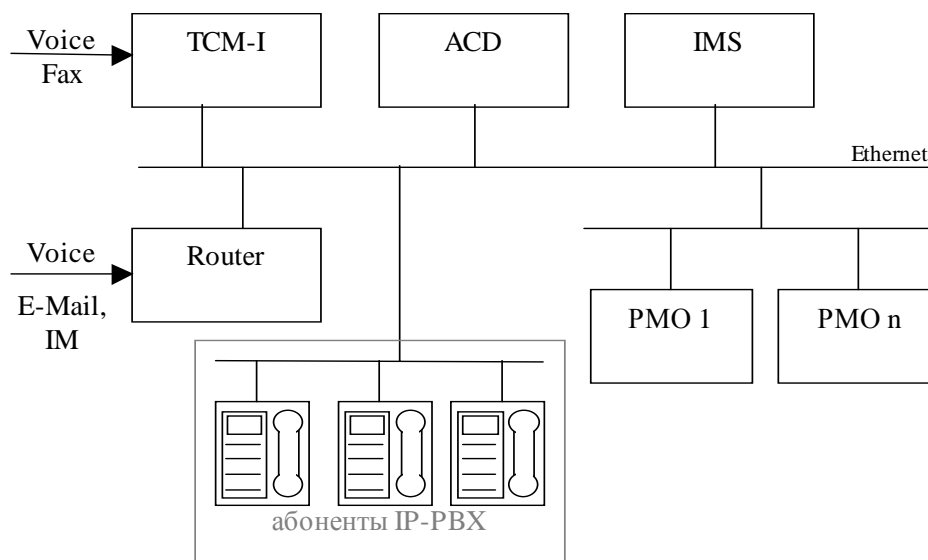


Рис. 7. Использование оборудования контакт-центра Протей-02 в качестве УПАТС

Всё сказанное выше – основные требования, которые могут быть предъявлены при организации ЭСС к оборудованию контакт-центра. Рассматриваемый комплекс для создания центров обслуживания вызовов Протей-02 эффективно выполняет любое из них, это решается за счет архитектуры системы. Легкое количественное расширение системы достигается простым увеличением числа рабочих мест одновременно с установкой дополнительных ACD, работающих в режиме разделения нагрузки, интерфейсных модулей (шлюзов IP-телефонии) и дополнительных серверов приложений. В системе реализована вся функциональность современного контакт-центра, есть возможность работы в режиме УПАТС.

Протей-02 позволяет осуществлять увеличение функциональности, для этого необходима всего лишь установка дополнительных серверов приложений с

соответствующим программным обеспечением либо установка дополнительного ПО рабочих мест операторов. Это же позволяет вводить систему в эксплуатацию этапами, например, сначала может быть реализована обработка входящих и исходящих голосовых вызовов, затем факсимильных сообщений и электронной почты, наконец, поддержка популярных систем обмена текстовыми сообщениями реального времени.

IP-контакт-центр Протей-02, благодаря своей архитектуре, предоставляет возможность легко наращивания числа рабочих мест операторов до необходимого. Обращаясь к особенностям работы вспомогательных информационных служб центра обслуживания вызовов, можно отметить большое количество простых типовых вопросов, для эффективного их разрешения достаточно системы IVR, комплекс Протей-02 позволяет создавать разветвленные меню голосовых подсказок, предоставлять разные информационные услуги в зависимости от набранного номера.

На основе контакт-центра Протей-02 может быть обеспечена вся связь организации с внешним миром. Уже говорилось, что внутренняя связь так же может быть возложена на оборудование операторского центра за счет использования его ядра в качестве IP-PBX. Наглядным примером этого является создание общего центра обслуживания вызовов для ЭСС и вспомогательных служб, а также дающего возможность переадресовать заявку на любого сотрудника организации. В этом случае контакт-центр должен быть в состоянии поддерживать необходимое число групп операторов либо служб, различающихся, например, по номеру доступа, кроме этого может потребоваться наличие голосового меню. Оборудование Протей-02 с легкостью решает и эту задачу.

Одним из главных потребителей оборудования систем распределения вызовов всегда являлись экстренные спецслужбы (ЭСС) «01», «02», «03». В отличие от большинства других организаций ЭСС предъявляют особые требования по надежности и минимальному количеству не обслуженных заявок, если последнее решается увеличением канальной емкости к ТфОП, то необходимая надежность может быть достигнута использованием специализированной элементной базы и промышленных компьютеров вместе с резервированием оборудования и обеспечением надежности на программном уровне.

Комплекс Протей-02 применяется для оснащения ЭСС и в состоянии обеспечить высокую эффективность обработки поступающих заявок вместе с надежностью требуемого уровня. На рис.8 приводится одна из реализованных схем обеспечения надежности системы средствами резервирования оборудования.

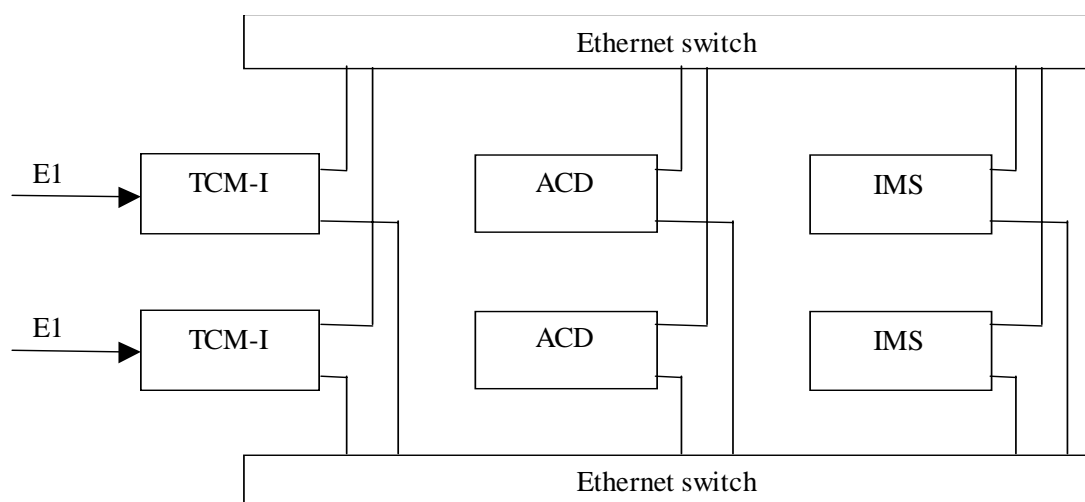


Рис. 8. Предлагаемая схема обеспечения надежности оборудования Протей-02

Безотносительно к области применения центра обслуживания вызовов, может потребоваться организация удаленных рабочих мест или же создание распределенного операторского центра. Такое решение может потребоваться в случае территориально

разнесенной компании, для которой необходимо сохранить единство структуры и управления контакт-центра. Разница между распределенным центром и организацией удаленных рабочих мест операторов заключается в том, что в первом случае мы имеем несколько операторских центров, установленных в разных местах, обслуживающих местную нагрузку и увязанных в единую сеть с единой системой управления и контроля, для перераспределения нагрузки между узлами. Во втором случае же организуется вынос части рабочих мест операторов за пределы основного узла. Благодаря принципам своего построения комплекс Протей-02 не требует никаких дополнительных решений для создания подобных разнесенных систем. Рис.9 наглядно отображают организацию удаленных рабочих мест и структуру распределенного операторского центра.

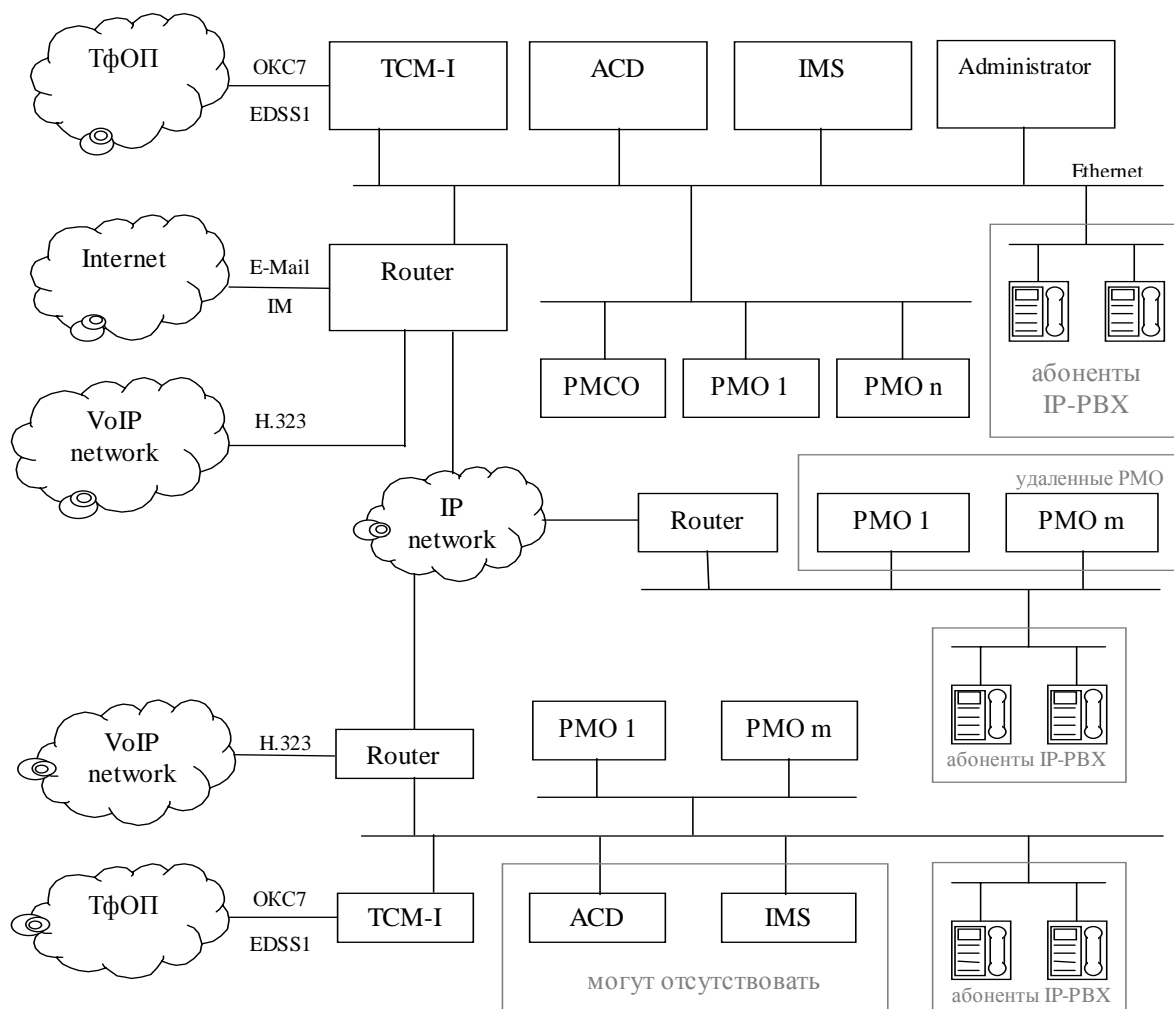


Рис. 9. Развернутая структурная схема операторского центра построенного на базе комплекса Протей-02

## Занятие 6. Алгоритмы обслуживания вызовов службы «Милиция»

*Алгоритм обслуживания входящего вызова, поступающего из ТфОП*

Центры обслуживания вызовов работают как системы обслуживания с ожиданием. При отсутствии свободных операторов в группе, имеющих возможность квалифицированно обработать запрос, вызов помещается в очередь. В качестве опции предусматривается выдача абоненту во время нахождения вызова в очереди различного

рода информации, а также информирование абонента о порядковом номере в очереди и приблизительном времени ожидания.

После того, как абонент набрал номер вызываемой службы (например, 02), вызов направляется на сервер распределения вызовов (ACD), который может действовать по следующим сценариям:

- Вызов направляется непосредственно на рабочее место оператора, в случае наличия свободных операторов в группе, с использованием установленного для этой службы алгоритма распределения;
- Вызов направляется в очередь в случае, если нет свободных операторов;
- Вызов может направляться на систему IVR, после чего адресуется непосредственно на рабочее место оператора (в случае необходимости, если МЦОВ оснащен соответствующими программно-аппаратными опциями);
- Вызов направляется на систему IVR, после чего происходит постановка в необходимую очередь в случае, если в соответствующей группе (службе) нет свободных операторов;
- В случае отсутствия свободных операторов и мест в очереди ожидания будет осуществлено разъединение.

Маршрутизация вызовов в необходимую группу операторов осуществляется на основании набранного номера службы или на основании информации АОН.

#### *Алгоритм обслуживания входящего вызова в случае использования технологии VoIP*

Усиление роли Internet как средства доступа к информации обуславливает необходимость наличия в архитектуре любого современно операторского центра Web-сервера, через который пользователи операторского центра могут получить доступ к его услугам при доступе через сеть Internet.

Абонент, желающий получить необходимую информацию, используя ресурсы контакт-центра, касательно каких-либо документов (паспортный стол, ГИБДД), в процессе просмотра Web-страницы компании, активизирует соответствующую иконку. При активизации начинается процедура вызова через Интернет к шлюзу IP-телефонии, через уже установленное соединение с Интернет-провайдером. Шлюз IP-телефонии загружает Java-приложение обработки вызова в компьютер пользователя для запуска приложения IP-телефонии. Java-приложение обеспечивает интерфейс, через который пользователь может также получать сообщения о состоянии вызова, участвовать в обмене текстовыми сообщениями или разъединить вызов. Вызов, создаваемый с использованием технологии VoIP обслуживается системой полностью аналогично вызову, поступающему из телефонной сети.

#### *Алгоритм обслуживания вызова в режиме "Callback"*

Режим отложенного обслуживания предусматривает постановку вызова в очередь на обслуживание, без необходимости удержания вызова с последующим обратным вызовом освободившегося оператора к абоненту. Абонент может заказать обратный вызов с информационного сайта службы «Милиция», например, паспортного стола.

При заказе обратного вызова с Web-сайта предусматривается заполнение абонентом соответствующей формы с указанием ориентировочного времени связи, способа связи и контактного телефона. Сформированная заявка на обратный вызов ставится в очередь и далее обслуживается в соответствии и алгоритмом обслуживания исходящего вызова.

#### *Алгоритм обслуживания вызова, поступившего на систему по электронной почте*

Абонент может получить доступ к оператору службы «Милиция» с использованием электронной почты. Все вызовы с одинаковым приоритетом направляются на рабочий

стол оператора системы. Таким образом, обеспечивается эффективная обработка всех видов трафика, проходящего через систему.

#### *Алгоритм обслуживания исходящего вызова*

В системе Протей-02 предусмотрено наличие возможности упреждающего набора номера. Подобная функция необходима в случае, если в процессе функционирования системы требуется организация исходящего трафика (например, для реализации алгоритма обслуживания абонентов по системе с обратным вызовом). В таком случае система либо сама генерирует список обзвона абонентов, либо этот список формируется силами персонала центра обслуживания вызовов.

Система автоматически производит вызовы по сформированным активным спискам оповещения, определяет состояния номера вызываемого абонента (Занято; Неответ; Факс; "Живой" ответ). При распознавании ответа осуществляется проключение вызова на свободного оператора (с возможной предварительной передачей абоненту необходимой фразы автоинформатора).

#### *Алгоритм распределения вызовов по операторам*

Алгоритм работы системы Протей-02 обеспечивает распределение вызовов между операторами службы «Милиция» таким образом, что нагрузка на каждого из них всегда остается одинаковой. Для равномерного распределения нагрузки среди операторов используются три основных алгоритма:

- циклическое распределение вызовов, т.е. на первого свободного оператора;
- выбор наиболее свободного оператора (после обслуживания последнего вызова), т.е. выбор оператора, которому будет направлен вызов из очереди, осуществляется с учетом двух параметров: свободного от обслуживания пользователей времени и уровня квалификации оператора;
- выбор наименее занятого оператора (с начала смены), т.е. вызов из очереди направляется на оператора, характеризующегося наименьшей нагрузкой. В качестве критерия выбора используется либо общее суммарное время разговоров оператора, либо общее количество вызовов, обслуженных данным оператором. Предусмотрена модификация данного алгоритма с возможностью учета коэффициента квалификации оператора.

Это положительно сказывается на качестве работы персонала центра и позволяет новым сотрудникам быстрее набираться опыта. Алгоритмы распределения вызовов, применяемые в системе, поддерживают возможность разделения операторов по квалификации, что позволяет ещё более эффективно осуществлять обработку заявок. Кроме того, система может быть гибко настроена под конкретные требования заказчика.

## **Занятие 7. Функциональные возможности Протей-02**

### *Организация очередей*

Чтобы обеспечить наиболее качественное обслуживание поступающих к службе «Милиция» вызовов в системе Протей-02 создаются очереди ожидания обслуживания входящих вызовов. В случае отсутствия свободных операторов в соответствующей службе вызов перенаправляется в очередь. В системе предусмотрен постоянный контроль длины очереди. В случае, если длина очереди превышает предельно допустимую, абоненту будет передана соответствующая фраза автоинформатора, после чего осуществлено разъединение.

Для каждой группы операторов службы «Милиция» предусмотрена отдельная очередь. Наличие гибкой системы голосовых подсказок позволяет для каждой очереди ожидания организовать выдачу той или иной информации в зависимости от назначения данной группы. Постановка в очередь вызовов, поступающих из сети Internet, осуществляется аналогично вызовам из телефонной сети. Предусматривается возможность динамически корректировать максимально допустимую длину очереди в зависимости от следующих критериев:

- расчетное время ожидания;
- средняя скорость ответа;
- время ожидания в очереди самого раннего вызова;
- число работающих операторов;
- число свободных операторов;
- время суток и день недели.

### *Возможности операторов в системе*

В системе предусмотрена организация нескольких групп операторов службы «Милиция». В группе может быть одно или несколько рабочих мест операторов. Операторы в системе идентифицируются уникальным номером (именем) и имеют свой пароль. Поддерживается разделение на операторов и старших операторов, которые обладают различными правами доступа. Оператору центра предоставляются следующие возможности:

- Регистрация в необходимой группе на любом рабочем месте под уникальным паролем;
- Прием входящих вызовов из ТфОП;
- Организация исходящих вызовов;
- Удержание вызова;
- Консультация (второй вызов);
- Переадресация вызова в другую группу/службу/на старшего оператора;
- Кратковременный выход из режима обслуживания вызовов (блокировка консоли);
- Принудительное разъединение вызова;
- Обращение к базе данных центра в процессе обслуживания вызова;
- Запись переговоров с абонентами.

При поступлении входящего вызова на рабочем месте оператора (на экране ПК) отображается информация о вызывающем абоненте. Обеспечивается возможность регистрации поступившей заявки путем заполнения стандартной формы – «ситуационной карты», с использованием технологии всплывающего окна.

Так, при поступлении вызова обеспечивается возможность загрузки информации, необходимой для обслуживания вызова с использованием технологии «всплывающего окна» при использовании электронных ситуационных карт. Эта информация включает:

#### 1) Сведения о звонящем:

- Номер вызывающего абонента;
- Адрес, по которому зарегистрирован телефон;
- В случае если телефон домашний:
  - Ф.И.О. (и возможно паспортные данные) абонента, на которого зарегистрирован номер;
  - Список лиц, зарегистрированных по данному адресу, в том числе:
    - Наличие у них оружия;
    - Наличие у них транспорта;
    - Наличие у них судимости.

#### 2) Сведения о происшествии:

- Адрес, где совершено правонарушение;
  - Ф.И.О. прописанного по этому адресу гражданина и кто проживает по тому же адресу;
  - Наличие судимости;
  - Наличие оружия;
  - Транспорт.
- Общий вид ситуационной карты приведен на рис. 10.

Рис. 10. Общий вид ситуационной карточки

В системе Протей-02 предусмотрена специальная функция «Переадресация при неответе оператора». Эта функция позволяет корректно обслуживать вызов, поступивший на пульт оператора, который по какой-то причине не ответил на него после заданного интервала времени (например, покинул рабочее место, не оповестив об этом систему, которая продолжает его считать свободным для приема вызовов). В этом случае вызов может быть переадресован в ту же группу операторов.

Во избежание повторного неответа, рабочее место оператора при этом автоматически переводится в нерабочий режим, пока не вернется оператор и не перейдет в режим готовности. О каждом случае неответе оператора информируется старший оператор.

### *Возможности старшего оператора*

1. Старший оператор службы «Милиция» имеет возможность контролировать процесс приема и обслуживания вызовов. Для этого ему предоставляется следующая информация:

- о состоянии операторов в своей службе/группе;
- о состоянии очереди;
- статистика по выбранному оператору (количество обслуженных вызовов, время, в течение которого был занят оператор и т.д.).

2. Для контроля работы операторов своей группы старшему оператору доступны следующие функции:

- блокировка/разблокировка оператора;
- вызов оператору;
- подключение к разговору оператора с абонентом;
- запись переговоров операторов с абонентами с возможностью последующего прослушивания с компьютера старшего оператора. Функция записи разговора доступна также обычному агенту.

3. В системе предусмотрена возможность одновременной записи разговоров нескольких операторов.

4. Старший оператор имеет возможность перемещать и удалять вызов из очереди.

5. Дополнительно старшему оператору доступны все возможности обычного оператора.

### *Режимы обслуживания вызовов*

Система Протей-02 поддерживает следующие режимы обслуживания вызовов:

- Предответный;
- Ответный.

Режим обслуживания задается индивидуально для каждой группы.

### *Маршрутизация вызовов*

- Система Протей-02 поддерживает возможность гибкой маршрутизации вызовов. Вызов может направляться в ту или иную группу операторов по разным критериям: набранный номер, информация АОН и др.

В зависимости от различных параметров, задаваемых администратором системы, вызовы могут маршрутизироваться к разным операторским группам и к разным операторам, абоненты могут получать разную информацию и т.д. Предусмотрены следующие основные критерии маршрутизации вызовов:

- набранный номер;
- информация АОН;
- число вызовов, ожидающих в очереди к данной группе операторов;
- квалификация оператора;
- количество операторов в группе, способных обслужить заявку;
- алгоритм распределения вызовов.

Благодаря комбинации данных параметров, можно разработать гибкие алгоритмы обслуживания вызовов.

Для оптимизации работы центра обслуживания вызовов и более равномерной загрузки операторов в системе предусмотрены гибкие алгоритмы маршрутизации. Настройка

того или иного алгоритма осуществляется на основе анализа целей и параметров внедрения МЦОВ.

### *Переадресация вызовов*

Переадресация вызовов это дополнительный вид обслуживания, применяемый для группы операторов или службы.

В системе возможна организация безусловной переадресации на группу/службу/внешний номер/автоинформатор.

Администратор, устанавливая тип переадресации, должен сообщить системе адреса назначения для данных видов переадресации. Для каждого из типов переадресации задается свой адрес назначения переадресации.

### *Наблюдение за вызовом*

Благодаря специальным функциям старший оператор может контролировать процесс приема и обслуживания вызовов. Существуют следующие режимы контроля:

- подключение к разговору операторов с вызывающими абонентами. Функция может быть активизирована заранее, когда оператор еще свободен. В этом случае контролирующая сторона автоматически подключается к соединению, как только оператор ответит на вызов;
- просмотр процесса заполнения экранных форм контролируемым оператором (в ручном режиме, с помощью стандартных утилит ОС РМО, например, Radmin);
- запись переговоров операторов с абонентами (с возможностью последующего прослушивания с консоли старшего оператора и контролера). Функция записи доступна как старшему оператору, так и обычному оператору (например, если необходимо записать разговор). Предусмотрена возможность одновременной записи всех ведущихся разговоров;
- Просмотр в реальном времени заполнения экранных форм и их истории (хронологическая последовательность введенных команд и заполненных полей).

### *Дополнительные возможности*

Дополнительно на базе Протей-02 обеспечивается возможность организации функций обслуживания потоков исходящих вызовов и предоставления разного рода автоинформационных услуг (речевая почта, услуги оповещения и др.)

### *Сбор статистической информации и учет вызовов*

В системе предусмотрено формирование, хранение обширной статистической и эксплуатационной информации, а также возможность генерации отчетов реального времени и хронологических долгосрочных отчетов.

Информацию, накапливаемую в системе, можно разделить на информацию, накапливаемую в базе данных по каждому конкретному обращающемуся на службу звонящему и информацию, накапливаемую в процессе учета вызовов.

В системе предусмотрена возможность генерации отчетов (по согласованию с заказчиком). Возможна генерация отчетов реального времени и хронологических долгосрочных отчетов. Отчеты формируются по запросам с рабочего места Администратора системы. Генерация отчетов может производиться по часам, суткам, неделям и т.д.

Возможен сбор разнообразной статистической информации по конкретному звонящему, например:

- номер вызывающего абонента;
- характер предыдущих запросов;
- дата первого обращения и т.д.

При поступлении вызова на рабочем месте оператора обеспечивается возможность автоматического появления всей оперативной информации по вызывающему абоненту.

При поступлении вызова фиксируется следующая информация:

- тип вызова;
- время поступления вызова;
- номер, категория вызывающего абонента;
- номер вызываемого абонента;
- время завершения сеанса связи;
- продолжительность ожидания обслуживания;
- продолжительность разговора;
- номер оператора, обслужившего вызов;
- статус вызова (обслужен/потерян);
- этап обслуживания, на котором вызов был потерян (для потерянных вызовов);
- инициатор отбоя;
- при необходимости создается ситуационная карта.

В режиме реального времени предусмотрена выдача следующих типов отчетов:

- состояние всех операторов в группе;
- состояние всех рабочих мест МЦОВ;
- состояние очередей к каждой группе операторов.

Кроме того, в реальном масштабе времени старший оператор имеет возможность получить информацию по времени ожидания вызовов в очереди, по средней продолжительности разговора и т.д.

Система генерирует следующие типы хронологических отчетов:

- информация по количеству любого типа вызовов, прошедших через систему (входящий/внутренний/исходящий) за любой промежуток времени;
- информация по статусу вызовов: сколько за определенный промежуток времени вызовов было обслужено/потеряно/не обслужено;
- количество вызовов, потерянных до граничного времени ожидания обслуживания;
- количество вызовов, потерянных после граничного времени ожидания обслуживания;
- количество вызовов, обработанных одним оператором за любой промежуток времени;
- количество вызовов, обработанных всеми операторами группы/службы суммарно за любой промежуток времени;
- суммарная занятость одного/всех операторов за рабочую смену (по времени);
- количество переадресаций по причине занятости всех операторов за любой промежуток времени;
- распределение времени оператора на обработку разных типов вызовов.

Обеспечивается генерация отчетов по часам, суткам, неделям, месяцам, кварталам. Обеспечивается хранение в базе данных МЦОВ архивной информации об установленных соединениях, а также статистической информации за период 8 месяцев, объем БД может быть увеличен по согласованию с заказчиком.

## *Администрирование*

Надежное функционирование контакт-центра службы «Милиция» невозможно без подсистемы администрирования, способной обеспечить быстрое реагирование на изменения, влияющие на работу контакт-центра, а значит, отражающиеся и на качестве обслуживания абонентов. Необходимо постоянно контролировать работу центра, изменяя, когда нужно, число операторов в той или иной группе, создавая новые направления, модифицируя алгоритмы обслуживания и т.д., для чего в контакт-центре Протей-02 имеется специализированная подсистема отчетности и административного управления.

Наряду с операторами и старшими операторами в системе предусмотрено наличие администратора, на которого возложены функции по управлению работой системы.

Основные функции администратора системы:

- закрепление полных и сокращенных номеров доступа за службами (группами операторов);
- управление атрибутами оператора (параметры регистрации (номер учетной записи, пароль); определение рабочего места (мест) для оператора; определение принадлежности оператора к группе (группам) и т.д.);
- управление количеством и атрибутами групп операторов (определение состава операторов, входящих в группу; задание приоритета группы и т.д.);
- управление работой группы операторов (блокировка\разблокировка рабочей группы);
- настройка режима обслуживания входящих вызовов (ответный\предответный);
- управление переадресацией входящих вызовов;
- настройка критериев маршрутизации вызовов;
- настройка алгоритмов распределения вызовов;
- управление автоинформационными сообщениями, необходимыми для организации диалога IVR с абонентом и другими голосовыми подсказками;
- настройка параметров интерфейса с опорной АТС;
- настройка «черных списков» абонентов, которым запрещено обслуживание в системе;
- настройка долины очереди и времени нахождения вызова в очереди.

## *Сигнализация*

Включение системы Протей-02 в цифровую АТС местной телефонной сети может осуществляться:

- по двусторонним универсальным цифровым соединительным линиям (СЛ) с сигнализацией ОКС7 или DSS 1;
- по односторонним цифровым соединительным линиям (СЛ) 2 Мбит/с (ИКМ 30) с линейной сигнализацией по двум выделенным сигнальным каналам (2ВСК) и передачей регистровых сигналов методом «импульсный челнок» с поддержкой функций АОН.

В случае необходимости в состав Протей-02 могут включаться конвертеры сигнализации для всех существующих в Единой сети связи РФ систем сигнализации.

На рис.11 и 12 приводятся диаграммы обмена сообщениями по протоколу E-DSS1 между центром обслуживания вызовов и опорной АТС при обслуживании входящего и исходящего вызовов.

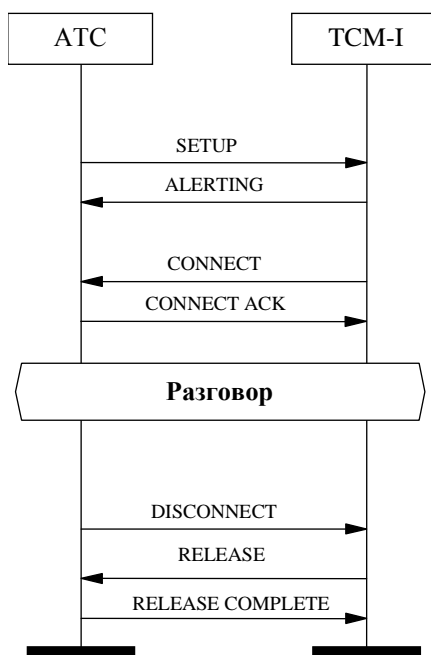


Рис 13. Диаграмма обмена сообщениями по протоколу EDSS1 при обслуживании входящего вызова

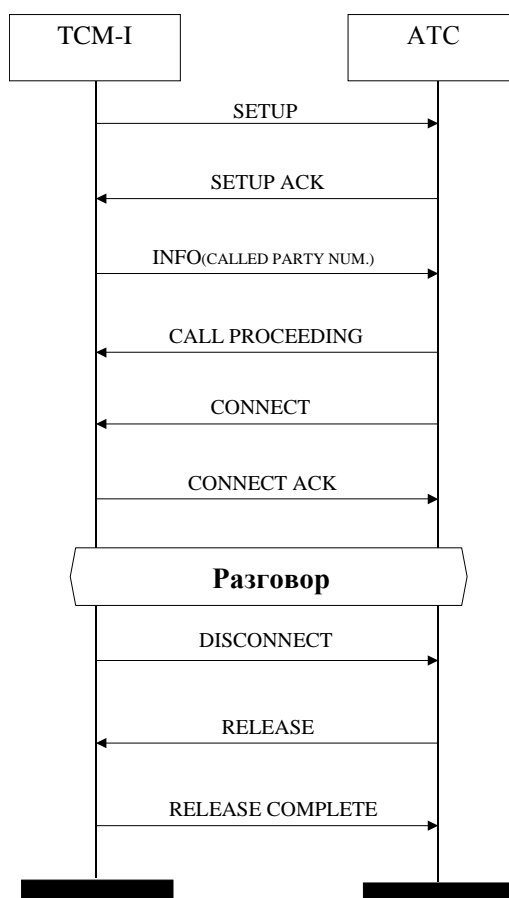


Рис.12. Диаграмма обмена сообщениями по протоколу EDSS1 при обслуживании исходящего вызова

## Занятие 8. Анализ ВВХ оборудования ЦОВ

Для решения задач по расчету параметров систем распределения вызовов естественным образом приспособлена теория телетрафика, её методами и предполагается проводить дальнейшее изучение проблем обслуживания заявок, поступающих на Контакт-центры службы «Милиция».

Системы массового обслуживания описываются при помощи классификации Кендалла, имеющей вид  $A/B/V/K/N$ . Знак «А» характеризует процесс поступления вызовов, этот процесс описывается при помощи функции распределения промежутков между вызовами. Знак «В» используется для описания процесса обслуживания вызовов. Процесс обслуживания описывается функцией распределения длительности обслуживания. «V» - число обслуживающих приборов или линий, «K» - емкость накопителя, равная сумме числа обслуживающих приборов и мест в очереди. «N» - число источников, создающих поток вызовов.

Если какой-либо из параметров классификации Кендалла является бесконечно большим, то используется соответствующий символ  $\infty$ , если данные параметры занимают последние места, то символ  $\infty$  не указывается. Например, при  $K=N=\infty$ , используется запись вида  $A/B/V$ .

Если процесс А или В, или оба являются Марковскими, то используется символ «М»:  $M/M/V$  – в данной модели процессы поступления и обслуживания вызовов являются Марковскими (процесс без последствия, когда его будущее определяется только настоящим).

Если необходимо подчеркнуть произвольный закон распределения для того или иного процесса, то используется символ «G», в случае детерминированного – «D».  $M/D/V$  – указывает на то, что длительность обслуживания является постоянной величиной (не случайной).

В зависимости от характеристик, оборудование центров предоставления информационных услуг может быть представлено в виде различных моделей систем массового обслуживания (СМО), в том числе:

- модели СМО  $M/M/v/\infty$ ,  $M/M/v/K$ ;
- модели СМО вида  $M_1 + \dots + M_c / M / v / K$ ;
- модели СМО  $M/G/v/\infty$  или  $G/G/v/\infty$  с распределениями времен обслуживания заявок и их поступления, отличными от показательного и учитывающие свойства самоподобия процессов (логнормальное, Парето и др.);
- модели СМО с различными дисциплинами приоритетов поступающих на обслуживание заявок;

Кратко остановимся на основных методах исследования центров обслуживания вызовов в соответствии с их эволюцией. На рис. 13 представлена простая функциональная модель ЦОВ.

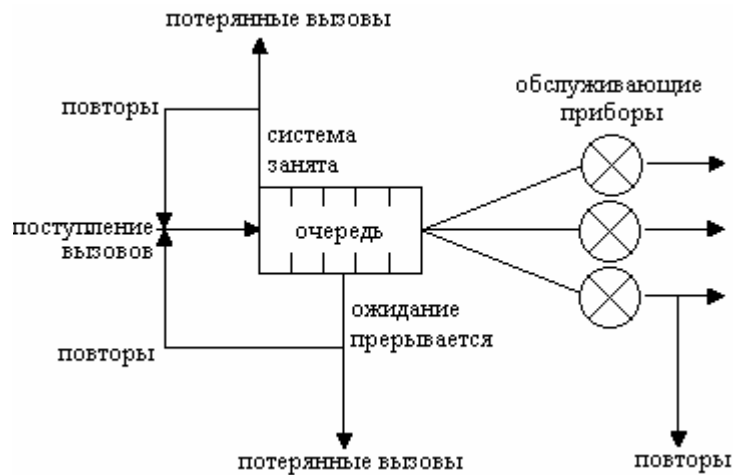


Рис. 13. Функциональная модель центра обслуживания вызовов

Вызовы поступают на систему по входящим соединительным линиям от ТфОП и обрабатываются операторами, число которых, как правило, меньше числа линий. В случае, если входящий вызов застает все линии занятыми, то он отклоняется, абоненту телефонной сети будет передан сигнал «занято». Если свободные линии есть, то вызов поступает в систему, далее, в зависимости от числа свободных операторов, вызов может быть немедленно передан на обслуживание либо поставлен на ожидание. Часть вызовов может уйти из очереди, не дождавшись обслуживания. Для всех неуспешных (не окончившихся обслуживанием) вызовов возможны повторные попытки. Обслуженные вызовы могут уйти из системы или возвратиться в нее для дальнейшего обслуживания.

Наиболее простым способом моделирования такого Call-центра является применение модели СМО типа  $M/M/v$  с  $v$  рабочими местами операторов и неограниченным числом мест для ожидания. Несмотря на то, что подобная модель не принимает в расчет возможность потери вызовов из-за занятости линий, «нетерпеливости» пользователя, возможность многоэтапного обслуживания и т.п., она является приемлемым средством оценки характеристик множества простых центров обслуживания вызовов.

Для исследования характеристик центров обслуживания вызовов обычно выбираются интервалы времени, на протяжении которых интенсивность поступления вызовов меняется не значительно. Экспериментально доказано, что распределение интервалов между вызовами и времен обслуживания для Call-центров ТфОП соответствует показательному.

Рассмотрим один из многочисленных примеров применения такой модели СМО для исследования характеристик Call-центров. Рассмотрим модель  $M/M/v$  со следующими характеристиками.

Интенсивность поступления вызовов:  $\lambda_n = \lambda, n=0,1,2,\dots;$

Интенсивность обслуживания  $\mu_n = \begin{cases} n\mu, & 0 \leq n \leq v \\ v\mu, & n \geq v \end{cases}$ .

Рис. 14 дает представление об изменении во времени числа вызовов, поступающих на один из существующих call-центров. В связи с этим для исследования характеристик центров обслуживания вызовов предлагается выбирать интервалы времени, на протяжении которых интенсивность поступления вызовов меняется не значительно.

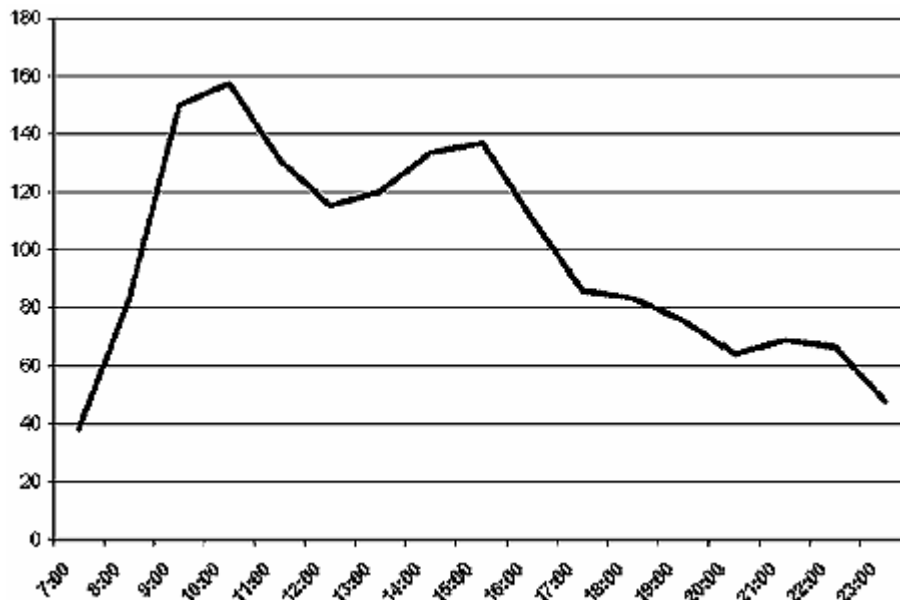


Рис. 14. Изменение во времени числа вызовов, поступающих на один из существующих call-центров

Рассматриваемая система хорошо изучена, для неё известны следующие результаты. Если принять за  $\lambda_t$  интенсивность поступления вызовов на временном интервале  $t$ , а за  $\mu_t = B_t^{-1}$  среднюю интенсивность обслуживания вызовов на данном интервале, то при  $R_t \equiv \lambda_t / \mu_t = \lambda_t \cdot B_t$ ,  $\rho_t \equiv \lambda_t / (v \cdot \mu_t) = R_t / v$ , где  $R_t$  - поступающая нагрузка, а  $\rho_t$  - коэффициент использования системы.

Для системы  $M / M / v$  известно выражение  $P\{W > 0\} = C(v, R_t)$ , которое также называется С-формулой Эрланга:

$$C(v, R_t) = 1 - \left( \sum_{i=0}^{v-1} R_t^i / i! \right) / \left( \sum_{i=0}^{v-1} R_t^i / i! + \left( \frac{R_t^v}{v!} \right) \cdot \left( \frac{1}{1 - R_t / v} \right) \right) \quad (1)$$

Среднее время ожидания обслуживания в такой системе вычисляется как:

$$W = C(v, R) \cdot \left( \frac{1}{v} \right) \cdot \left( \frac{1}{\mu_t} \right) \cdot \left( \frac{1}{1 - \rho_t} \right), \quad (2)$$

а доля пользователей, время ожидания для которых составит менее  $T$ :

$$P\{W \leq T\} = 1 - P\{W > 0\} \cdot P\{W > T | W > 0\} = 1 - C(v, R_t) \cdot e^{-v \cdot \mu_t \cdot (1 - \rho_t) \cdot T}. \quad (3)$$

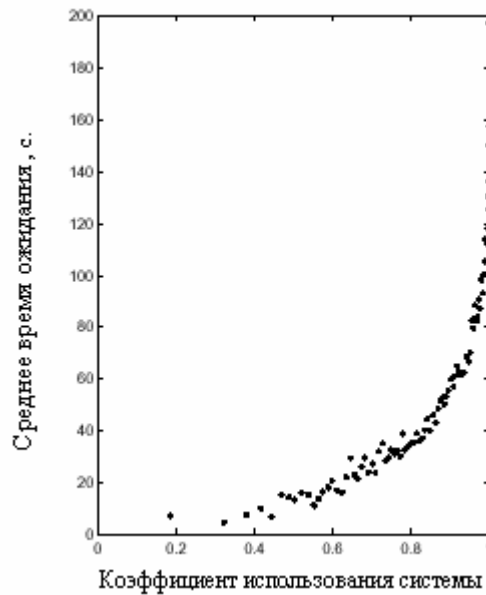


Рис. 15. Диаграмма зависимости между коэффициентом использования системы и временем ожидания обслуживания вызова в Call-центре

Однако, при всем удобстве и простоте такого подхода, он, все-таки, не учитывает важных особенностей функционирования реальных центров обслуживания вызовов, и, как следствие, может применяться только для оценки исследуемых характеристик.

Учесть возможность блокировки вызова по причине отсутствия свободных линий позволяет применение модели СМО вида  $M/M/v$  с отказами, для которой известна В-формула Эрланга, описывающая долю времени, когда все обслуживающие приборы системы заняты.

Вероятность занятости всех обслуживающих приборов для такой системы:

$$P_N = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^v / v!}{\sum_{j=0}^v \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^j / j!}. \quad (4)$$

Близкими к оборудованию реальных Call-центров являются модели СМО с ограниченным буферным пространством. Рассмотрим, одну из таких моделей – СМО  $M/M/v/K$ .

Отметим, что модель  $M/M/v/K$  близка по своим свойствам к рассмотренной выше  $M/M/v$ , за исключением ограниченного числа мест для ожидания, при переполнении которого поступающие заявки начинают теряться. Предполагается, что  $K \geq v$ , т.к. в противном случае некоторые обслуживающие приборы никогда бы не занимались, и система функционировала бы как  $M/M/v$  с отказами.

Для описываемой системы интенсивность поступления заявок:

$\lambda_n = \lambda$ ,  $n = 0, 1, \dots, K - 1$ , интенсивность обслуживания:

$$\mu_n = \begin{cases} n \cdot \mu & n = 1, 2, \dots, v - 1 \\ v \cdot \mu & n = v, v + 1, \dots, K \end{cases}$$

Соотношение, определяющее вероятность заданного числа заявок в системе –  $n$ :

$$p_n = \begin{cases} \frac{\lambda^n}{n! \mu^n} \cdot p_0 & n = 1, 2, \dots, v-1 \\ \frac{\lambda^n}{v! v^{n-v} \cdot \mu^n} \cdot p_0 & n = v, v+1, \dots, K \end{cases}$$

Определяя  $\rho = \lambda/v \cdot \mu$ , получаем:

$$p_n = \begin{cases} \frac{(v \cdot \rho)^n}{n!} \cdot p_0 & n = 1, 2, \dots, v-1 \\ \frac{\rho^n \cdot v^v}{v!} \cdot p_0 & n = v, v+1, \dots, K \end{cases}$$

Используя известное равенство  $\sum_{n=0}^K p_n = 1$ , можно найти  $p_0$ .

Среднее число вызовов в очереди и среднее число вызовов в системе определяется следующими выражениями:

$$Mn_q = \sum_{n=v+1}^K (n-v) \cdot p_n,$$

$$Mn = \sum_{n=1}^K n \cdot p_n.$$

Известно, что все вызовы, поступающие на систему, когда она находится в состоянии  $n = K$ , теряются. Действительная (эффективная) интенсивность поступления заявок в систему вычисляется как:

$$\lambda' = \sum_{n=0}^{K-1} \lambda \cdot p_n = \lambda \cdot \sum_{n=0}^{K-1} p_n = \lambda \cdot (1 - p_K),$$

где  $p_K$  - вероятность нахождения системы в состоянии  $K$ .

Разность  $\lambda - \lambda' = \lambda \cdot p_K$  определяет интенсивность потерянных вызовов.

В данной модели заявки не могут быть потеряны после поступления в очередь. Воспользуемся формулой Литтла для определения среднего времени ожидания обслуживания:

$$W = \frac{Mn_q}{\lambda'} = \frac{Mn_q}{\lambda \cdot (1 - p_K)}. \quad (5)$$

Для модели  $M/M/v$  с неограниченной очередью загрузка системы определяется по формуле  $\rho = \lambda/(v \cdot \mu)$ . В случае ограниченного размера очереди она будет равна:

$$U = \frac{\lambda'}{v \cdot \mu} = \rho \cdot (1 - p_K). \quad (6)$$

Перечисленные способы исследования характеристик операторских центров, не смотря на свою простоту, находят широкое применение в программном обеспечении обслуживания ЦОВ.

## Занятие 9. Расчет ВВХ контакт-центров подразделений МВД

Отметим особенности оборудования ЦОВ для службы «Милиция». В первую очередь это ограничение вероятности потерь по вызовам величиной 0.002 при том, что этот параметр для обычных (не 01, 02, 03) местных вызовов имеет значение 0.005. Другим

ограничением является недопустимость длительного ожидания обслуживания вызывающим абонентом.

Тогда, в случае принятия решения о построения ЦОВ без мест для ожидания, т.е. с отказами расчет числа операторов должно производиться по формуле Эрланга:

$$P_N = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^N / N!}{\sum_{j=0}^N \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^j / j!}. \quad (7)$$

Необходимо принимать во внимание, то соотношение  $\lambda/\mu$  соответствует нагрузке, поступающей на центр обслуживания вызовов, и может задаваться не отдельно как  $\lambda$  - интенсивность поступления вызовов на центр и  $\mu$  - интенсивность обслуживания вызовов (величина обратная времени обслуживания одного вызова), а одним значением  $y = \lambda/\mu$ , измеряемым в Эрлангах.

Допустимо использовать графический метод вычислений, осуществляя построение зависимостей при помощи специализированного математического программного обеспечения, например, семейства пакетов MathCAD. Для этого при заданных значениях поступающей нагрузки строится зависимость вероятности блокировки от числа операторов, затем находится число операторов соответствующее целевой вероятности потерь по вызовам (в случае, если оно не оговорено, принимается 0.002).

Если предполагается создание системы, допускающей ожидание вызовом обслуживания то целесообразно воспользоваться для моделирования подобного контакт-центра СМО с ожиданием, при этом удовлетворительная точность результатов может быть достигнута и при предположении о бесконечном числе мест для ожидания. Для вычисления требуемого числа операторов ЦОВ необходимо воспользоваться формулами (1), (3), при этом допустимо использовать графический метод вычислений.

Более сложной задачей является определение характеристик контакт-центра подразделений МВД, обслуживающего не только экстренные вызовы 02. В таком случае можно предположить, что на систему будут поступать несколько потоков вызовов, различающихся, как по информационному наполнению запросов, так и по способу доставки запроса на контакт-центр. При этом, как описывалось ранее, один оператор контакт-центра может участвовать в обслуживании нескольких разнотипных потоков вызовов. В таком случае в системе может быть реализована та или иная приоритетная дисциплина обслуживания, когда определенные группы вызовов имеют преимущество перед другими во время выборки из очереди ожидания, или способны прервать обслуживание текущего вызова с целью экстренного обслуживания.

Расчет оборудования и персонала такого контакт-центра требует в дополнение к изложенным выше аналитическим моделям и методам создания специальных имитационных моделей. Они могут быть построены на базе систем имитационного моделирования GPSS или NS2.

## Литература

1. Гольдштейн Б.С., Фрейнкман В.А. Call-центры и компьютерная телефония. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2002.
2. Руководящий технический материал, «Построение центров обслуживания вызовов на базе оборудования Протей-02», НТЦ Протей, 2003.
3. Руководящий документ, «Центры обслуживания вызовов», временные технические требования, МВД РФ, 2003.