ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ЛЕКЦИЯ 12. ТЕМА 5.2. ВОЗМОЖНОСТИ СЕТЕВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ КОЛЛЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГЛОБАЛЬНЫХ И ЛОКАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ: ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА, ЧАТ, ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЯ, ИНТЕРНЕТ-ТЕЛЕФОНИЯ

Организация коллективной деятельности в сетях

Коллективная деятельность в современном информационном обществе всё в большей степени реализуется через компьютерные сети. Под коллективной деятельностью в данном контексте понимается совместная работа группы пользователей, территориально распределённых или находящихся в пределах одной организации, над общей задачей: обмен информацией, координация действий, совместное создание документов, проведение совещаний и обучение. Средства сетевого программного обеспечения (СПОН — программные средства организации коллективной деятельности) снимают пространственные и, отчасти, временные ограничения, характерные для традиционных форм совместной работы.

Аппаратную основу такой деятельности составляют два типа сетей. **Локальные сети** (LAN, Local Area Network) объединяют компьютеры в пределах ограниченной территории — здания, организации, кампуса — и обеспечивают высокие скорости передачи данных (как правило, от 100 Мбит/с до 10 Гбит/с в современных реализациях Ethernet) при минимальной задержке. **Глобальные сети** (WAN, Wide Area Network), из которых прототипом и наибольшей реализацией является Интернет, объединяют пользователей на территории целых стран и континентов. Для организации коллективной деятельности существенны и промежуточные формы: корпоративные интранет-сети, строящиеся по технологиям Интернета, но замкнутые внутри организации, а также виртуальные частные сети (VPN), соединяющие удалённые филиалы поверх публичных сетей с шифрованием канала.

Сетевые информационные системы и их классификация

Сетевая информационная система (СИС) — это совокупность программных, аппаратных и организационных средств, обеспечивающих сбор, хранение, обработку и распределение информации между множеством пользователей, связанных коммуникационной средой. Принято выделять несколько классов таких систем.

По масштабу сети:

• системы на базе локальных сетей — корпоративные файловые серверы, локальные системы управления базами данных с сетевым доступом, системы совместного документооборота внутри организации;

• системы на базе глобальных сетей — электронная почта, мировые службы WWW, облачные платформы совместной работы, системы дистанционного образования.

По режиму доступа к информации:

• системы реального времени (чаты, теле- и видеоконференции, IP-телефония), в которых участники обмениваются сообщениями синхронно;

• асинхронные системы (электронная почта, электронные доски объявлений, списки рассылки, форумы), допускающие разнесённый по времени обмен сообщениями;

• гибридные (двухрежимные) системы, сочетающие синхронный и асинхронный обмен.

По роли участников: одноранговые (peer-to-peer), где все узлы равноправны, и клиент-серверные, в которых выделенный сервер предоставляет услуги множеству клиентов — на такой архитектуре построено подавляющее большинство современных корпоративных систем коллективной работы.

К базовым информационным службам сети, обеспечивающим коллективную деятельность, относятся: электронная почта, службы обмена мгновенными сообщениями (чаты), службы аудио- и видеоконференцсвязи, интернет-телефония, а также службы WWW, системы электронного документооборота и совместного редактирования документов.

Электронная почта

Электронная почта — старейшая и наиболее массовая служба обмена сообщениями в Интернете. По данным аналитической компании The Radicati Group, число пользователей электронной почты в мире превысило 4,6 млрд человек, а ежедневный объём отправляемых сообщений приближается к 400 млрд. Служба остаётся ключевым каналом деловой коммуникации именно потому, что обеспечивает асинхронный обмен: адресат может обработать сообщение тогда, когда это удобно ему, а не отправителю. thunderbit.com +1

Работа электронной почты построена на стандартной системе протоколов. Передачу писем между серверами и отправку письма клиентским приложением на сервер обеспечивает протокол **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol); получение и чтение писем клиентом осуществляется по протоколам **POP3** (Post Office Protocol) или **IMAP** (Internet Message Access Protocol). Принципиальное различие между ними состоит в том, что POP3, как правило, загружает письмо на устройство и удаляет его с сервера, тогда как IMAP синхронизирует состояние ящика между всеми устройствами пользователя, что делает его предпочтительным при работе с нескольких компьютеров и смартфонов. Существует также гибридный протокол web-доступа: современные почтовые системы реализуют интерфейс через браузер, однако на транспортном уровне используют те же SMTP/IMAP. К пользовательским возможностям почтовых систем относятся: рассылка одного письма множеству адресатов, вложение файлов (по стандарту MIME), сортировка и фильтрация входящих, автоматические ответы, адресные книги и списки рассылки.

В контексте коллективной деятельности электронная почта выполняет функции: официальной переписки и документооборота, рассылки организационной информации спискам рассылки (mailing lists), пересылки файлов, формализации поручений. К ограничениям службы следует отнести невозможность синхронного диалога, проблему спама (нежелательной корреспонденции, доля которой в почтовом трафике традиционно высока) и риски фишинга, что обусловливает необходимость антивирусной и антиспам-фильтрации на серверном и клиентском уровнях.

Чат: обмен мгновенными сообщениями

Чат (от англ. chat — «беседа») — служба синхронного обмена текстовыми сообщениями в реальном времени. Различают чаты общего доступа (каналы и комнаты, открытые для всех желающих) и приватные (персональная переписка, закрытые группы). Технологической основой современных мессенджеров служат протоколы передачи мгновенных сообщений поверх TCP/IP; исторический стандарт **XMPP** (расширяемый протокол обмена сообщениями и информацией о присутствии, RFC 6120–6125) до сих пор используется в корпоративных системах, тогда как крупные коммерческие мессенджеры применяют собственные закрытые протоколы. Для функции индикации доступности собеседника исторически использовался протокол присутствия; в защищённых корпоративных системах применяются протоколы OTR, Signal и их вариации для сквозного шифрования переписки.

Коллективная значимость чатов определяется несколькими возможностями: групповые каналы и тематические обсуждения заменяют часть очных совещаний; интеграция с файловыми хранилищами и ботами автоматизирует рутинные операции; история сообщений сохраняется и может быть проиндексирована, что отличает чат от устного общения; в корпоративных мессенджерах реализуются видеозвонки, совместное редактирование и статусная индикация. Примерами широко используемых решений являются Telegram, WhatsApp, VK Teams, а в корпоративном сегменте — Slack и Microsoft Teams. Типичные проблемы: информационная перегрузка участников групповых каналов, размытие границы рабочего и личного времени, требования к защищённости каналов при передаче конфиденциальной информации.

Видеоконференция

Видеоконференцсвязь (ВКС) обеспечивает синхронный обмен аудио-, видеоинформацией и данными (совместный просмотр документов, демонстрация экрана, электронная доска) между тремя и более участниками. Рынок ВКС является одним из

наиболее динамично растущих сегментов корпоративного ПО: по оценкам отраслевых аналитиков, глобальный рынок видеоконференций в 2025 году достиг порядка 37 млрд долларов США. Лидерами по числу активных пользователей остаются Zoom (около 300 млн ежедневных участников встреч) и Microsoft Teams (около 320 млн ежедневных активных пользователей).

Технологические стандарты ВКС исторически разрабатывались двумя организациями. Сектор стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи (ITU-T) предложил серию рекомендаций **H.32x** (H.320 для цифровых каналов с коммутацией, H.323 для сетей с коммутацией пакетов), включающих кодеки H.261/H.263/H.264 для видео и G.7xx для аудио. В сетях Интернета наибольшее распространение получил стек **WebRTC** (Web Real-Time Communication) — набор открытых стандартов IETF/W3C, встроенный непосредственно в браузеры и обеспечивающий одноранговый обмен аудио- и видеопотоками без установки дополнительного программного обеспечения. Массовое вещание потока на большое число участников строится на архитектуре медиасерверов (MCU — multipoint control unit, SFU — selective forwarding unit).

Функциональные возможности современных систем ВКС: планирование и календарная синхронизация встреч; комнаты ожидания и управление доступом; запись конференции и её последующее хранение; демонстрация экрана и передача управления; чат во время конференции; субтитры и машинный перевод речи, активно внедряемые с применением технологий искусственного интеллекта. Типовой сценарий применения в организации: рабочие и планёрные совещания распределённых команд, дистанционное интервьюирование, вебинары и веб-конференции в дистанционном и смешанном образовании, телемедицинские консультации.

Интернет-телефония

Интернет-телефония (IP-телефония, VoIP — Voice over Internet Protocol) — передача речевого сигнала в цифровом виде по IP-сетям с коммутацией пакетов. В отличие от традиционной телефонии с коммутацией каналов, при VoIP непрерывный речевой поток дискретизируется, кодируется, нарезается на пакеты и передается по сети; на приёмной стороне пакеты собираются, компенсируются временные вариации их поступления (джиттер) и потери, после чего сигнал воспроизводится. Ключевое экономическое преимущество — объединение голосового трафика и данных в единой сети и, как следствие, снижение стоимости междугородной и международной связи.

Архитектура IP-телефонии строится на наборе протоколов. Сигнализацию — установление, изменение и завершение сеанса связи — обеспечивают протоколы **SIP** (Session Initiation Protocol, RFC 3261, стандартизован IETF и ставший основным стандартом отрасли) и устаревший ITU-T стандарт **H.323**, применяемый главным образом в унаследованных корпоративных системах и на стыках с традиционными телефонными сетями. Непосредственно передача медиапотока осуществляется протоколом **RTP** (Real-Time Transport Protocol) поверх UDP, а его спутник **RTCP** передаёт статистику качества связи и служит для управления ею. Параметры сеанса описываются протоколом **SDP**; для защищённой передачи применяются шифрование сигнализации (TLS) и защищённая версия медиапротокола SRTP.

Наиболее важная для коллективной деятельности возможность — многосторонние аудио- и видео конференции, в которых протоколы координируют работу десятков участников. На IP-телефонии основаны программные IP-АТС (в том числе на свободном программном обеспечении, например Asterisk), контакт-центры, «мягкие телефоны» (softphone) на компьютерах и смартфонах, а также унифицированные коммуникации (Unified Communications), объединяющие в одной среде телефонную связь, чат, видеовстречи и совместную работу с документами. Качество связи в IP-телефонии количественно оценивается по задержке, джиттеру и доле потерянных пакетов; для приоритизации речевого трафика в корпоративных сетях применяются механизмы QoS (Quality of Service).

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Использование сетевых информационных систем

Практика использования СПОН охватывает все основные сферы деятельности общества.

В корпоративном управлении сетевые информационные системы образуют единую среду коллективной работы: официальные решения фиксируются в электронной почте и системах электронного документооборота, оперативная координация ведётся в корпоративных мессенджерах, совещания проводятся средствами ВКС, а телефония интегрирована в единую корпоративную сеть. Исследования гибридных форм занятости фиксируют устойчивый рост числа проводимых удалённо встреч: сотрудники распределённых команд, по данным отраслевых опросов, участвуют в видеовстречах существенно чаще, чем работники офисов, а инструменты ВКС используют в той или иной регулярности большинство удалённых работников.

В образовании сетевые службы обеспечивают дистанционное и смешанное обучение: асинхронная часть реализуется через электронную почту, форумы и учебные платформы (системы управления обучением, LMS), синхронная — через видеолекции, вебинары и виртуальные аудитории. Информационный обмен между обучающимися организуется в групповых чатах, а консультации — средствами IP-телефонии и ВКС.

В науке сетевые информационные системы лежат в основе распределённых научных коллабораций: совместное ведение баз данных и экспериментальных данных, видеосеминары между организациями, согласование публикаций через системы совместного редактирования документов.

В государственном управлении и здравоохранении развиваются электронные сервисы взаимодействия ведомств и граждан, а также телемедицина — дистанционные консультации и мониторинг состояния пациентов средствами аудио- и видеосвязи. В России, в частности, ускоренное развитие получил сегмент отечественных решений ВКС: по данным BusinesStat, объём российского рынка программного обеспечения для видеоконференцсвязи за четыре года вырос на 88 % и достиг 24,9 млрд рублей в 2024 году.

При использовании сетевых информационных систем существенное значение имеют вопросы информационной безопасности: аутентификация участников, шифрование передаваемых данных, защита от несанкционированного доступа и утечек, разграничение прав доступа, а также организационные требования законодательства о защите персональных данных. Вторая группа проблем — эргономическая: информационная перегрузка, эффект «усталости от видеовстречей» и необходимость регламентации коммуникаций в организациях.

Сетевое программное обеспечение для организации коллективной деятельности — электронная почта, чаты, видеоконференцсвязь и интернет-телефония — образует технологическую основу современного распределённого взаимодействия людей. Асинхронные службы (почта) обеспечивают документальную фиксацию и обмен в удобное для участников время, синхронные (чаты, ВКС, IP-телефония) — оперативную координацию и коммуникацию, сопоставимую по естественности с личным общением. Развитие этих средств идёт по пути их конвергенции в единые платформы совместной работы, интеграции с системами искусственного интеллекта (автоматическая расшифровка и сводка встреч, интеллектуальные ассистенты) и ужесточения требований к защищённости информационного обмена. Овладение данными технологиями является необходимым компонентом информационной компетентности современного специалиста в любой предметной области.