



Построение телемедицинских сетей

Компания ІНКОМ, Украина

В последнее время в мире уделяется большое внимание развитию телемедицины в Украине, России, Европейском Союзе, США. В седьмой рамочной программе Европейского Союза запланированы соответствующие мероприятия по развитию телемедицины на ближайшие 5 лет.

В Украине общественные и государственные организации продвигают это направление. Это Украинская Ассоциация «Компьютерная Медицина» (www.uacm.kharkov.ua), объединенная проблемная Комиссия по Телемедицине МЗ и АМН Украины, государственный клинический научно-практический центр МЗ Украины (<http://esemi.org.ua>) и некоторые др. В Украине проводится работа по подготовке нормативной базы практического использования телемедицинских технологий. Опубликован Проект отраслевого Регламента проведения телемедицинских консультаций (см. в этом выпуске Ж. Клини. информат. и Телемед. 2009, Т.5. В.6, с.99–106).

Для проведения телемедицинской консультации необходимо передавать большие объемы данных, которые генерирует современное медицинское оборудование. Эти данные следует передавать с высокой четкостью для повышения их диагностической ценности. В телехирургии, в условиях on-line передачи изображения операционного поля, особенно необходима хорошая пропускная способность канала и высокое разрешение.

В зависимости от конкретной задачи — **вида телемедицинской консультации** — выбираются варианты реализации решений и производится выбор телемедицинского оборудования:

- *экстренная консультация*, когда требуется хоть какая-то медицинская помощь в текущий момент времени в связи с отсутствием медицинского специалиста, либо специалиста требуемого профиля;
- *плановая телемедицинская консультация*, которая может быть заранее подготовлена и запланирована;
- *телехирургия*, когда требуется высокое качество изображения, непрерывность передачи изображения.

Телемедицинские сети различают по масштабу:

- *сеть национального уровня* связывает между собой областные центры с ведущими высокоспециализированными учреждениями, в том числе зарубежными;
- *сеть областного уровня* — соединяет областные медицинские учреждения с районными, для консультации районных специалистов.

- *сеть районного уровня* объединяет районные медицинские учреждения с сельскими амбулаториями, ФАПами.

Исходя из задач, которые будут реализованы проектируемой телемедицинской сетью, и критериев ее масштаба формируется техническое задание.

Следует отметить, что видеоконференции для бизнес- и медицинских целей различны.

Для телемедицины необходимо:

- изображение с более высоким разрешением и, соответственно, высокой четкостью — HD (high definition);
- более высокое качество трансляции;
- оперативность — в телемедицине значительная доля консультаций происходит по требованию, когда возникает необходимость что трудно спрогнозировать;
- вариабельность трансляций.

В медицине много вариантов. Изображения могут поступать из различных приложений, таких как DCOM-клиенты, УЗИ, МРТ, КТ, другое медицинское оборудование, которое генерирует медицинские данные, в том числе, лабораторное.

Для телемедицинской консультации недостаточно просто веб-камеры и наличия изображения, которое можно отправить по e-mail, потому что даже незначительные различия в свойствах экранов разных компьютеров могут приводить к тому, что изображение будет выглядеть по-разному на каждом из них. Важно, чтобы все участники видеоконференции работали в единой системе, с едиными параметрами. Тогда обе стороны будут видеть одинаковое изображение с одинаковым разрешением и смогут адекватно его обсуждать.

Поскольку телемедицина работает в режиме по требованию, нужны постоянные высокоскоростные, гарантированные каналы связи и приемное оборудование, которое может поддерживать необходимый уровень качества.

Транслируется одновременно 3 видео-потока: 2 дисплея, на которые передаются данные и изображение с камеры от консультанта и консультируемых. Интернет-соединение, которое необходимо для поддержания всех трех видеопотоков на одинаково высоком уровне качества составляет 6 Мбит/с. Также в медицине требуется транслокация на нужный фрагмент изображения для того, чтобы указать или увеличить требуемый участок (рана, опухоль, отек), который нуждается в консультировании.

Технические требования к каналам связи

В силу высоких требований к качеству изображения медицинские видеоконференцсистемы предъявляют значительно более жёсткие требования к каналам связи, чем «бытовая» видеотелефония и бизнес-видеоконференции.

При передаче сжатого видео происходит отсылка полного «ключевого» кадра и серии «разностных» кадров, при этом потери в канале ведут к потере изображения или его «рассыпанию» на фрагменты. Аналогичные явления могут возникать при существенных вариациях канальных задержек. Если потери в канале до 1% пакетов, то качество изображения остаётся приемлемым (при применении аппаратных средств компенсации). Вариации канальных задержек (джиттер) при этом не должны превышать 20%, односторонняя задержка в соответствии со стандартом ITU-T G.114 не должна превышать 150 мс.

Другой особенностью медицинских видеоконференций являются высокие требования к полосе пропускания. Поскольку число элементов изображения пропорционально квадрату линейного разрешения, то для использования диагностического оборудования или камер высокого разрешения необходимы высокоскоростные каналы (см. Таблицу), при этом необходимо планировать 20%-й запас по полосе пропускания и обеспечивать приоритет видеотрафика.

Таким образом, для успешного функционирования телемедицинской видеоконференцсвязи нужны выделенные высококачественные каналы. Некоторые украинские Интернет-каналы, в силу непредсказуемости потерь и задержек, как правило, неприменимы. Поэтому при выборе провайдера (оператора связи) необходимо предъявить требования и заручиться гарантиями по ограничению потерь, вариациям задержек, поддержке приоритезации в сети оператора, т.е. требования к гарантированным каналам связи.

Реализация

Существующие сегодня системы можно разделить на 3 подгруппы.

1. Стационарные системы. Используются в плановых телеконсультациях или в телеобучении. В основном устанавливаются на национальном или региональном уровнях

– в высокоспециализированных институтах, научных центрах, узкоспециализированных центрах консультирования, а также с целью телеобучения в учебных заведениях и научно-практических медицинских учреждениях.

2. Госпитальные мобильные системы. Используются в оперативных телеконсультациях, телехирургии или теледиагностике, когда эти системы могут перемещаться внутри больницы из одного отделения в другое. С их же помощью можно подготавливать курсы телеобучения.

3. Портативные или встроенные мобильные системы. Используются в медицине катастроф, а также для неотложной медицинской помощи.

TANDBERG

Компания ИНКОМ —
TANDBERG Platinum Partner

Признанным мировым лидером среди поставщиков оборудования для телемедицины является компания **TANDBERG** (www.Tandberg.com, www.tandbergrossia.ru). Признана Американской ассоциацией врачей системой выбора №1 для проведения телемедицинского консультирования. **TANDBERG** производит оборудование для видеоконференцсвязи (ВКС) высокой четкости, решений телеприсутствия и мобильных систем видеосвязи. Компания занимается поставкой и обслуживанием оборудования для видеосвязи более чем в 90 странах мира.

Компания **ИНКОМ** имеет партнерский статус **TANDBERG Platinum Partner**.

Это позволяет пользователям получить:

- наивысший уровень предоставления услуг по построению решений **TANDBERG**;
- наличие высококвалифицированных специалистов, отвечающих требованиям сертификации;
- качественное гарантийное и постгарантийное обслуживание оборудования.

Сегодня компания **ИНКОМ** является крупнейшим поставщиком оборудования **TANDBERG** на Украине.

Решения **TANDBERG** используются многими производителями медицинского оборудования в их интегрированных комплексах для телехирургии или телемедицинских услуг. Например, компания **KARL STORZ** использует решения **TANDBERG** для своих операционных **OR1** (рис. 1, 2).

В портфеле продуктов компании **TANDBERG** есть решения для всех типов систем, которые могут обеспечивать видеосвязь между мобильными телефонами 3G и любыми видеосистемами.

Рекомендованные полосы пропускания для широкоформатного (16:9) видео.

Стандарт видео	Разрешение	Рекомендованная полоса пропускания, kbps	Частота кадров, с ⁻¹
w288p	512 x 288	256	30
w448p	768 x 448	512	30
w576p	1024 x 576	1152	30
w720p (HD)	1280 x 720	1472	30

Комплект мобильной телемедицины

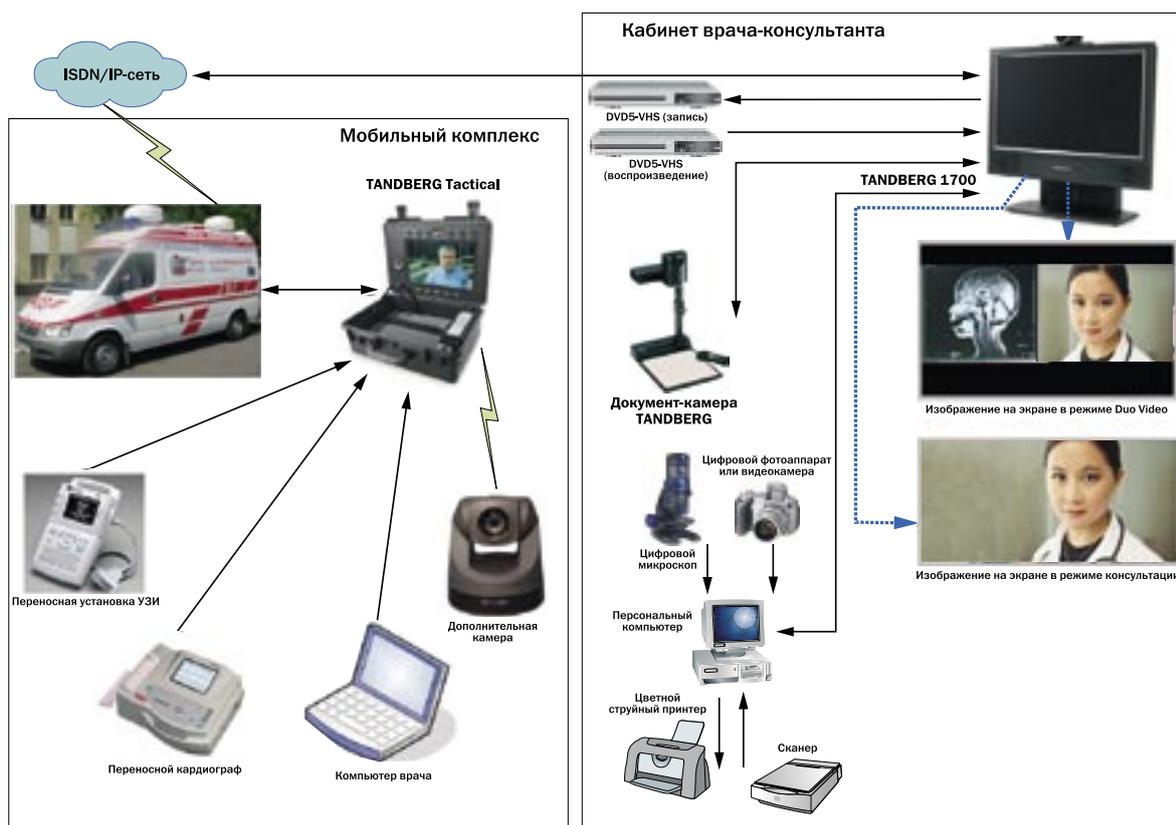


Рис. 1.

Зал телеобучения

Схема организации ТМЦ для интерактивного телеобучения

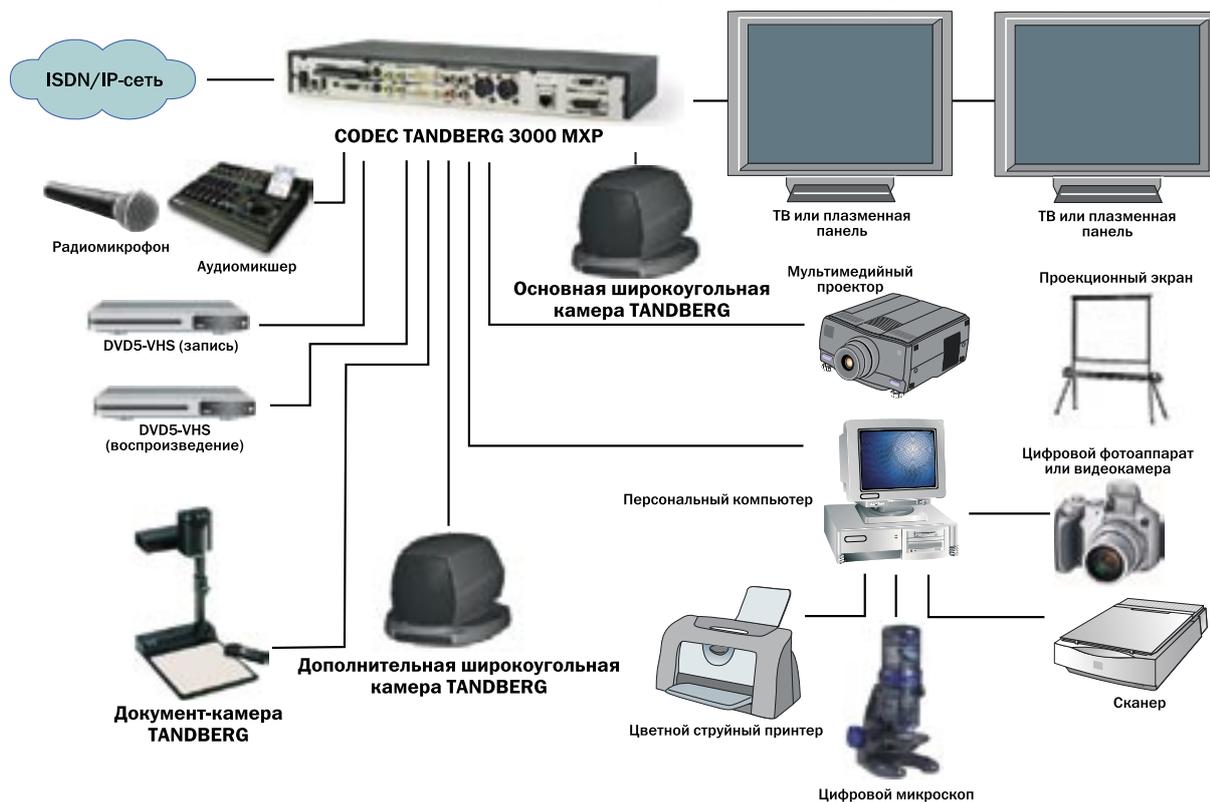


Рис. 2.

мами в сетях SIP, IP, H.323 и ISDN. Пользователи могут делать записи видеоконференций и использовать их как в режиме реального времени, так и в любой момент по запросу.

Во всех продуктах компании, включая инфраструктурные, присутствуют встроенные средства кодирования самого высокого уровня, разработанные на основе промышленных стандартов. Технология передачи двух потоков видео (DuoVideo) позволяет абонентам совместно просматривать презентации, предлагая при этом различные варианты раскладки экрана. Компания выпускает полный спектр конечного оборудования – стационарные и мобильные системы различного уровня, которые хорошо зарекомендовали себя на практике. Так, например, в России на базе этого оборудования построен мобильный телемедицинский поезд МЧС России, а также многие региональные телемедицинские сети.

Однако наличие оборудования, обеспечивающего качественный прием-передачу данных – видеотерминалов – является необходимым, но не достаточным условием для организации телемедицинской сети.

Общая архитектура проекта по реализации таких систем включает в себя серверную, клиентскую часть и непосредственно сеть передачи данных. Она должна интегрироваться с медицинскими информационными (госпитальными) системами и оборудованием.

Каждая из подсистем вносит свой вклад в работу телемедицинской сети. Например, в задачу серверной части входит администрирование процесса (планирование, управление и организация видеоконференций с удаленными точками, хранение архива, обеспечение Интернет-доступа для консультаций вне данной телемедицинской сети в зарубежных клиниках или других телемедицинских сетях).

Немаловажную роль в успехе проекта играет взаимная интегрируемость систем, а также наличие таких естественных вещей, как нормативные материалы, справочные и учебные пособия.

Компания ИНКОМ

Реализация комплексных распределенных проектов под силу только профессионалам. Компания **ИНКОМ** обладает необходимым опытом и компетенцией, а главное,

структурой (30 филиалов по всей Украине), для того чтобы обеспечить проектирование и построение телемедицинских систем.

Компания **ИНКОМ** – крупнейшая украинская ИТ-компания. По данным рейтинга «ТОП-100. Лучшие компании Украины», ИНКОМ 5-й год подряд удерживает лидерство среди компаний – системных интеграторов.

Компания является ровесником отечественного рынка информационных технологий и ведет свою историю с 1 октября 1990 года – дня основания компании «Информационные Компьютерные Системы», позднее переименованной в **ИНКОМ**.

Аккумулированный мировой опыт, адаптированный под украинские реалии, наряду со стандартизированной методологией предоставления услуг, компетентностью команды специалистов и широкой филиальной сетью – это ИТ-основа успеха вашего медицинского учреждения от компании **ИНКОМ**.

Направления деятельности компании ИНКОМ

Сети и телекоммуникации – разработка и внедрение сетевых решений передачи данных, голоса, видео, комплексных решений для предприятий любого масштаба.

Серверы и системы хранения данных – разработка и внедрение оптимальной серверной архитектуры, систем хранения и обработки данных и их аппаратной части.

Инженерная инфраструктура – разработка и внедрение комплексных решений в области структурированных кабельных систем, инженерной инфраструктуры ИТ-систем, энергообеспечения, интеллектуальных зданий.

Комплексы безопасности – разработка и внедрение высокотехнологичных комплексных решений в области обеспечения безопасности ресурсов и защиты информации.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами – проектирование, инжиниринг, монтажные и пуско-наладочные работы по автоматизации технологических процессов в учреждении.

Производство компьютеров и поставка периферийных устройств – производство персональных компьютеров PrimePC, серверов PrimeServer, систем хранения данных PrimeStorage.

Лицензирование программного обеспечения (ПО) – консалтинг и услуги по лицензированию ПО – выбор оптимальных схем лицензирования или легализации ПО с целью минимизации затрат на закупку и продление лицензий.

**Бизнес-центр ИНКОМ,
ул. Смоленская, 31–33,
г. Киев, 03005, Украина
Тел.: +380 (44) 538-00-00
Факс: +380 (44) 538-00-00
Internet: www.incom.ua**