

**Рекомендации  
по построению телемедицинских сетей  
на локальном (отдельные населённые  
пункты), региональном (районы, области)  
и национальном уровнях с учётом  
особенностей стран региона**



Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты),  
региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

**Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном  
(отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и  
национальном уровнях с учётом особенностей стран региона**

***Март 2019***



Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона



Одесская национальная  
академия связи  
им. А.С. Попова, Украина



Международный союз  
электросвязи,  
Бюро развития электросвязи

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона подготовлены Бюро развития электросвязи МСЭ в рамках реализации региональной инициативы для стран СНГ «Развитие электронного здравоохранения для обеспечения здорового образа жизни и содействия благополучию для всех в любом возрасте», принятой на Всемирной конференции по развитию электросвязи 2017 года (Буэнос-Айрес, Аргентина) при поддержке Одесской национальной академии связи им. А.С. Попова (Украина).



Просьба подумать об окружающей среде, прежде чем печатать данный документ

© ITU 2019

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

## Предисловие

Являясь одним из наиболее быстро растущих сегментов здравоохранения в мире, телемедицина сегодня включает в себя новейшие технологические достижения, реагирует и адаптируется к изменяющимся потребностям в области здравоохранения и общественной специфики.

Своеобразной стартовой точкой истории развития современной телемедицины можно считать 1858 год. В этом году был изобретён прибор под названием «сфигмосфон» («sphygmophone»), который позволял фиксировать сердечную деятельность в виде кривых и транслировать полученные данные по проводному телеграфу.

Сегодня, спустя более чем 160 лет, характерными чертами телемедицины являются предоставление клинической поддержки в условиях преодоления географических барьеров, а также использование различных видов информационно-коммуникационных технологий с целью улучшения здоровья населения.

Как известно, классическая модель построения сетей последующих поколений состоит из двух плоскостей: транспорта и услуг. Глядя на телемедицину сквозь призму данной концепции можно сделать вывод о том, что эффективность современной телемедицины напрямую зависит от эффективного взаимодействия между телемедицинскими сетями и телемедицинскими услугами, которое, в свою очередь, заключается в выдвигании ряда взаимных требований (как со стороны услуг к телемедицинским сетям, так и со стороны сетей к телемедицинским услугам, которые могут быть предоставлены с их использованием).

Данные рекомендации посвящены двум ключевым аспектам эффективности обеих вышеперечисленных компонент телемедицины: разработке проектных решений в области построения телемедицинских сетей, а также разработке сценариев внедрения и использования телемедицинских услуг.



Пётр Воробиевко  
ректор  
Одесской национальной академии связи им. А.С. Попова,  
д.т.н., профессор,  
заслуженный работник образования Украины,  
член-корреспондент Академии педагогических наук Украины,  
лауреат Государственной премии в области науки и техники Украины

## Оглавление

Введение .....	5
<b>1 Определение оптимального варианта построения телемедицинских сетей на локальном, региональном и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона СНГ .....</b>	<b>7</b>
1.1. Анализ накопленного опыта в области определения оптимального варианта построения телемедицинских сетей.....	7
1.2. Классификационная модель построения телемедицинских сетей .....	13
1.3. Методика выбора оптимального варианта построения телемедицинских сетей .....	22
<b>2 Разработка типовой проектной документации построения телемедицинских сетей, включая рекомендации по выбору аппаратного и программного обеспечения .....</b>	<b>40</b>
2.1. Предпосылки для типового проектирования построения телемедицинских сетей.....	41
2.2. Подходы к типовому проектированию ТМС .....	43
2.3. Подготовка исходных данных для типового проектирования ТМС в МУ .....	46
2.4. Подготовка типовых форм исходных данных Заказчика для проекта создания ТМС в медицинском учреждении.....	47
2.5. Состав типовых проектных решений .....	53
2.6. Основные разделы проекта при типовом проектировании ТМС .....	54
<b>3. Методические рекомендации по оказанию медицинских услуг с использованием телемедицинских сетей.....</b>	<b>89</b>
3.1. Классификация медицинских услуг, предоставляемых с использованием телемедицинских сетей .....	89
3.2. Обработка цифровой медицинской информации .....	92
3.3. Персонифицированный учёт медицинских услуг.....	103
3.4. Электронная амбулаторная карта.....	127
3.5. Электронная история болезни пациентов .....	135
3.6. Другие услуги.....	168
<b>Литература.....</b>	<b>171</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>175</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пример работы алгоритма определения характеристик сети телемедицины .....</b>	<b>178</b>
<b>Приложение Г Телемедицинские направления и услуги .....</b>	<b>194</b>
<b>Приложение Д Пример оформления проекта.....</b>	<b>207</b>

## Введение

Активное внедрение информационных технологий в работу медицинских учреждений уже давно стало «нормой жизни» для большинства развитых стран мира. Ключевыми целями такого внедрения являются улучшение качества медицинского обслуживания, увеличение его доступности, а также сокращение стоимости.

Стремясь достичь указанных целей, Всемирная конференция по развитию электросвязи 2006 года (Доха) утвердила региональную инициативу «Комплексное повсеместное внедрение технологий и систем телемедицины для преодоления "цифрового разрыва"». В рамках реализации данной инициативы были проведены исследования, которые касались вопросов стандартизации и унификации телемедицинского оборудования и обмена медицинскими данными, а также развития телемедицинских сетей в регионе.

Полномочная конференция (Гвадалахара, 2010 г.) Международного союза электросвязи утвердив Резолюцию 183 «Приложения электросвязи/информационно-коммуникационные технологии для электронного здравоохранения» (Пересм. Пусан, 2014 г.) предложила Государствам-Членам рассмотреть возможность разработки соответствующих законодательства, нормативных положений, стандартов, кодексов практики и руководящих указаний для улучшения разработки и применения услуг, продуктов и окончного оборудования электросвязи/ИКТ в области электронного здравоохранения, а также настоятельно рекомендовала им принимать активное участие в проводимых в МСЭ-R, МСЭ-T и МСЭ-D исследованиях, связанных с электронным здравоохранением, путем предоставления вкладов и другими соответствующими способами.

Участники проведенного в г. Ташкент, Республика Узбекистан регионального семинара МСЭ для стран СНГ «Использование ИКТ в здравоохранении. Услуги телемедицины, в том числе в сельских и удаленных районах», 7-9 октября 2015 года отметили целесообразность реализации проектов, в том числе в рамках региональных инициатив стран СНГ, по развитию технологий и формированию человеческого потенциала в сфере электронного здравоохранения.

Естественным развитием этой идеи стало принятие на Всемирной конференции по развитию электросвязи 2017 года (Буэнос-Айрес, Республика Аргентина) региональной инициативы стран СНГ «Развитие электронного здравоохранения для обеспечения здорового образа жизни и содействия благополучию для всех в любом возрасте». Одним из ожидаемых результатов выполнения данной инициативы являются рекомендации по применению современных технических решений при проектировании систем электронного здравоохранения, включая телемедицинские сети.

Стремясь достичь обозначенных выше результатов участники проведённого в период с 17 по 19 октября 2018 года г. Одесса, Украина регионального семинара МСЭ для стран Европы и СНГ по вопросам развития электронного здравоохранения отметили целесообразность разработки чётких методических рекомендаций определения оптимального варианта построения телемедицинских сетей на локальном, региональном и национальном уровнях, включая рекомендации по использованию программного обеспечения и аппаратных платформ, а также необходимость разработки в рамках региональных инициатив МСЭ типовой проектной документации построения телемедицинских сетей, а также рекомендаций по оказанию медицинских услуг с их помощью, с учётом существующих стандартов в области электронного здравоохранения.

## **1 Определение оптимального варианта построения телемедицинских сетей на локальном, региональном и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона СНГ**

### **1.1. Анализ накопленного опыта в области определения оптимального варианта построения телемедицинских сетей**

Телемедицина одна из наиболее динамично развивающихся областей медицины. Телемедицина – комплексное понятие, которое включает в себя процессы диагностики, лечения и профилактики в рамках современных медицинских услуг, которые оказываются с помощью средств телекоммуникаций и информационных технологий. История развития телемедицины насчитывает более 120 лет [1].

Первой страной, запустившей проекты по телемедицине, стала Норвегия, что было продиктовано наличием большого количества труднодоступных регионов для оказания традиционной медицинской помощи. Второй проект был осуществлен во Франции с целью обеспечения медицинской помощи морякам гражданского и военного флотов [2, 3].

С развитием информационных технологий в 90-х гг. XX века развитие телемедицины вступает в наиболее активную фазу, создаются различные инициативы и проекты, наиболее значимые из них [1-3]:

- Инициатива AIM (Advanced Informatics in Medicine), в рамках которой было реализовано более 40 проектов в сфере телемедицины, объединено почти 3000 практикующих врачей, исследователей, медицинских работников и положено начало внедрению ряда проектов на государственном уровне в разных странах;
- EPIC (European Prototype for Integrated Care) – Европейская модель для интегрированного лечения;
- FEST (Framework for European Services in Telemedicine) – База знаний для Европейской службы телемедицины;
- ISAAC (Integrated Support Communication System) – Интегрированная телекоммуникационная система;



- NUCLEUS (Customisation Environment for Multimedia Integrated Patient Dossier – Мультимедийное досье пациента;
- SHINE (Strategic Health Informatics Network for Europe) – Стратегическая информационная сеть здравоохранения Европы.
- Semantic HEALTH – проект посвященный развитию и повышению мобильности домашней медицины;
- Q-REC – программа оценки качества и сертификации программного обеспечения для телемедицины;
- Панафриканская электронная сеть для телеобучения и телемедицины запущенная Индией;
- eHealth for Safety – проект, для учета и анализа врачебных ошибок и других негативных инцидентов, имевших место в процессе лечения пациентов с тяжелых заболеваний, а также развитие концепции риск-менеджмента в здравоохранении
- и другие.

Страны региона СНГ принимают активное участие в развитии телемедицины.

С целью обеспечения в государствах-участниках СНГ правовых оснований для оказания телемедицинских услуг на тридцать пятом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ (Постановление N 35-7 от 28 октября 2010 года) был принят «Модельный закон «О телемедицинских услугах» [4].

В данном законе освещены такие вопросы как: организация системы оказания телемедицинских услуг; порядок предоставления телемедицинских услуг и т.п. Основной целью закона являлась подготовка основы для создания совместимых национальных сетей телемедицины государств-участников СНГ с последующим обеспечением их взаимодействия для предоставления медицинской помощи населению на территориях государств-участников, независимо их места нахождения и социального статуса.

С целью регламентирования вопросов безопасности, связанных с использованием услуг и сетей телемедицины, был разработан и принят межгосударственный стандарт «МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ГОСТ 34244-2017 СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к стационарным телемедицинским консультативно-диагностическим центрам».

Наряду с этим, государства-участники СНГ создают и развивают национальные проекты в сфере телемедицины [5-10], которые направлены на реализацию возможности

оказания дистанционной высококвалифицированной медицинской помощи, повышения качества медицинских услуг и ликвидации медицинского неравенства среди населения.

Сегодня, в мире (в том числе и в регионе СНГ) в сфере телемедицины реализуется более 250 проектов, которые отличаются друг от друга по характеру взаимодействия пациента и медицинского сотрудника, типу предоставляемых медицинских услуг, формату обработки медицинских данных. Преимущества и перспективы развития сетей телемедицины не оспоримы, однако при реализации таких проектов возникает ряд сложностей, наиболее значимыми из которых являются [1, 11, 12]:

- Отсутствие единой нормативной базы, регламентирующей деятельность телемедицинских центров и порядок предоставления телемедицинских консультаций;
- Отсутствие единых подходов к разработке технического проекта организации, построения и развития сетей телемедицины;
- Использование неподходящего для конкретного климата информационно-коммуникационного оборудования;
- Перебои в работе Интернет-каналов (может привести к большим задержкам или потерям при данных).

В 1998 году МСЕ опубликовал отчет [13], в котором была предпринята попытка формирования единых рекомендаций по построению сетей телемедицины на базе существующих сетевых технологий (рис. 1).

На сегодняшний день, данные решения устарели и не способны дать ответ на указанные выше проблемы.

В общем случае, проектирование сети телемедицины это сложная, комплексная задача, которая состоит из последовательных и взаимосвязанных этапов и стадий, конечным результатом которых является разработка комплекта технической документации. Комплект технической документации определяет процесс построения, эксплуатации сети телемедицины и включает в себя набор технических и технологических решений для построения сети телемедицины в соответствии требованиями заказчика. Решение этой задачи основывается на комплексном анализе множества факторов, таких как область применения, формат обработки данных, наборы данных с которыми будет работать сеть, наличие специалистов для технического сопровождения сети, поддерживаемые методы работы с данными, желаемый уровень безопасности и так далее.

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

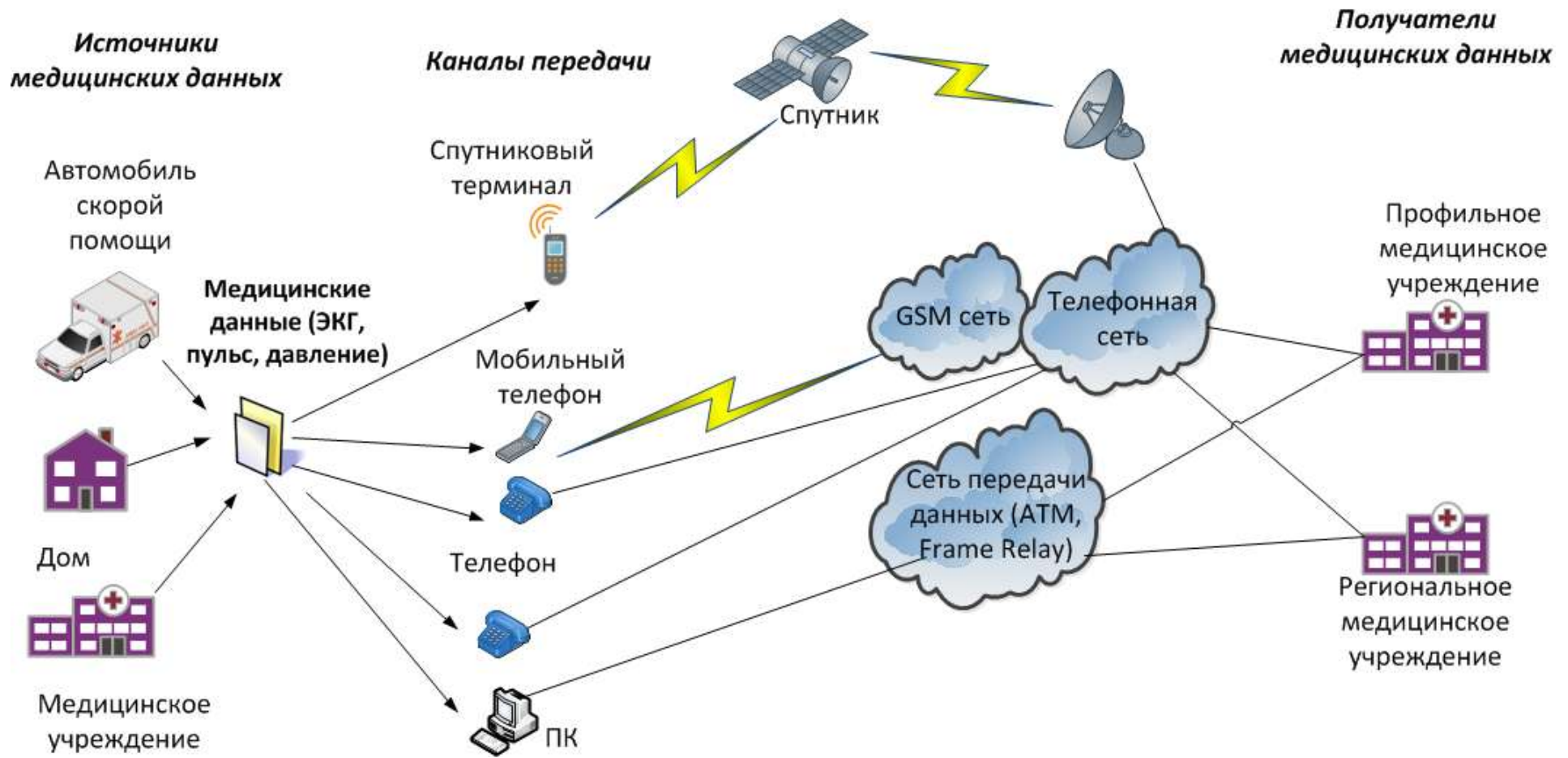


Рисунок 1 – Используемые сетевые технологии построения сетей телемедицины в 1998 году

В данном разделе сформулированы рекомендации для построения сетей телемедицины, а именно:

1. Рекомендации по разработке технической документации на построение сети телемедицины;
2. Рекомендации по выбору информационно-коммуникационных технологий для разработки комплекса технических и технологических решений для создания сети телемедицины в соответствии требованиями заказчика.
3. Типовые схемы организации сети телемедицины.

Таким образом, целью данного раздела является разработка типовых проектных решений для построения сети телемедицины, которые можно использовать для создания сети телемедицины для разных заказчиков и при различных требованиях заказчика (исходных данных).

На данном этапе развития телемедицины, в сфере используемой терминологии существует проблема унификации терминов – одни и те же термины могут трактоваться по-разному. С целью устранения возможного недопонимания, в данных рекомендациях предлагается использовать следующие термины и их трактовку [1-4, 11, 13, 14]:

Телемедицина – предоставление медицинских услуг в условиях, когда расстояние является критическим фактором, с помощью информационно-коммуникационных технологии с целью обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников.

Услуги телемедицины – сбор и предоставление медицинских данных, предоставление медицинских услуг (консультации, дистанционный контроль физиологических параметров пациента, дистанционная диагностика, дистанционное проведение лечебных манипуляций, медицинские видеоконференции, телеконсилиумы, теле семинары, и т. п.) с использованием информационно-телекоммуникационных технологий.

Телемедицинская рабочая станция — аппаратно-программный комплекс, представляющий собой многопрофильное и многозадачное рабочее место специалиста с возможностями ввода/вывода, обработки, преобразования, классификации, архивирования

и передачи медицинских данных; проведения телемедицинских процедур и предоставления услуг телемедицины.

Сеть телемедицины – совокупность телемедицинских центров и пунктов, объединенных информационно-коммуникационной инфраструктурой с целью предоставления доступа к услугам телемедицины потребителям.

Телемедицинский центр — элемент сети телемедицины, обеспечивающее выполнение клинических, организационных, учебно-методических и научных задач; оснащенный необходимыми средствами лабораторной и иных видов диагностики и предназначенный для дистанционного диагностирования и качественного лечения ряда заболеваний в реальном масштабе времени непосредственно на местах без доставки пациентов в специализированные медицинские центры либо с быстрой доставкой в ближайшие медицинские учреждения с установленным диагнозом и рекомендациями ведущих врачей по лечению.

Телемедицинский пункт — элемент сети телемедицины, обеспечивающее выполнение клинических задач, оснащенный необходимыми средствами для проведения дистанционного диагностирования и консультаций.

Удаленный телемедицинский пункт – элемент сети телемедицины, находящийся на значительном расстоянии от телемедицинских центров, оснащенный необходимыми средствами для проведения дистанционного диагностирования и консультаций со специалистами телемедицинских центров и профильных стационарных медицинских учреждений.

Мобильный телемедицинский пункт – элемент сети телемедицины, оснащенный необходимыми средствами для диагностики и сбора данных о состоянии пациента, обработки и отправки этих данных специалистами телемедицинских центров и профильных стационарных медицинских учреждений для получения консультаций в движении.

Локальная сеть телемедицины – совокупность телемедицинских центров и пунктов, объединенных информационно-коммуникационной инфраструктурой, которая обеспечивает доступ потребителям к услугам телемедицины, предоставляемым в рамках одной единицы (больница, поликлиника).

Региональная сеть телемедицины – совокупность телемедицинских центров и пунктов, объединенных информационно-коммуникационной инфраструктурой, которая обеспечивает доступ потребителям к услугам телемедицины, предоставляемым



С точки зрения информационно-коммуникационных технологий сеть телемедицины может быть разделена на два сегмента (рис. 3):

- сегмент LAN (внутренний) – обеспечивает подключение телемедицинских рабочих станций к сети и передачи данных внутри объекта сети телемедицины (ТЦ, ТП, МТП, УТП);
- сегмент WAN (внешний) – обеспечивает подключение объекта телемедицины (ТЦ, ТП, МТП, УТП) к внешней сети передачи данных (например, Интернет) для обеспечения взаимодействия с другими объектами сети телемедицины.

В сегменте LAN присутствуют следующие элементы:

- телемедицинские рабочие станции;
- оборудование коллективного пользования (сервера);
- оборудование абонентского доступа;
- оборудование коммутации информационных потоков;
- каналы передачи данных.

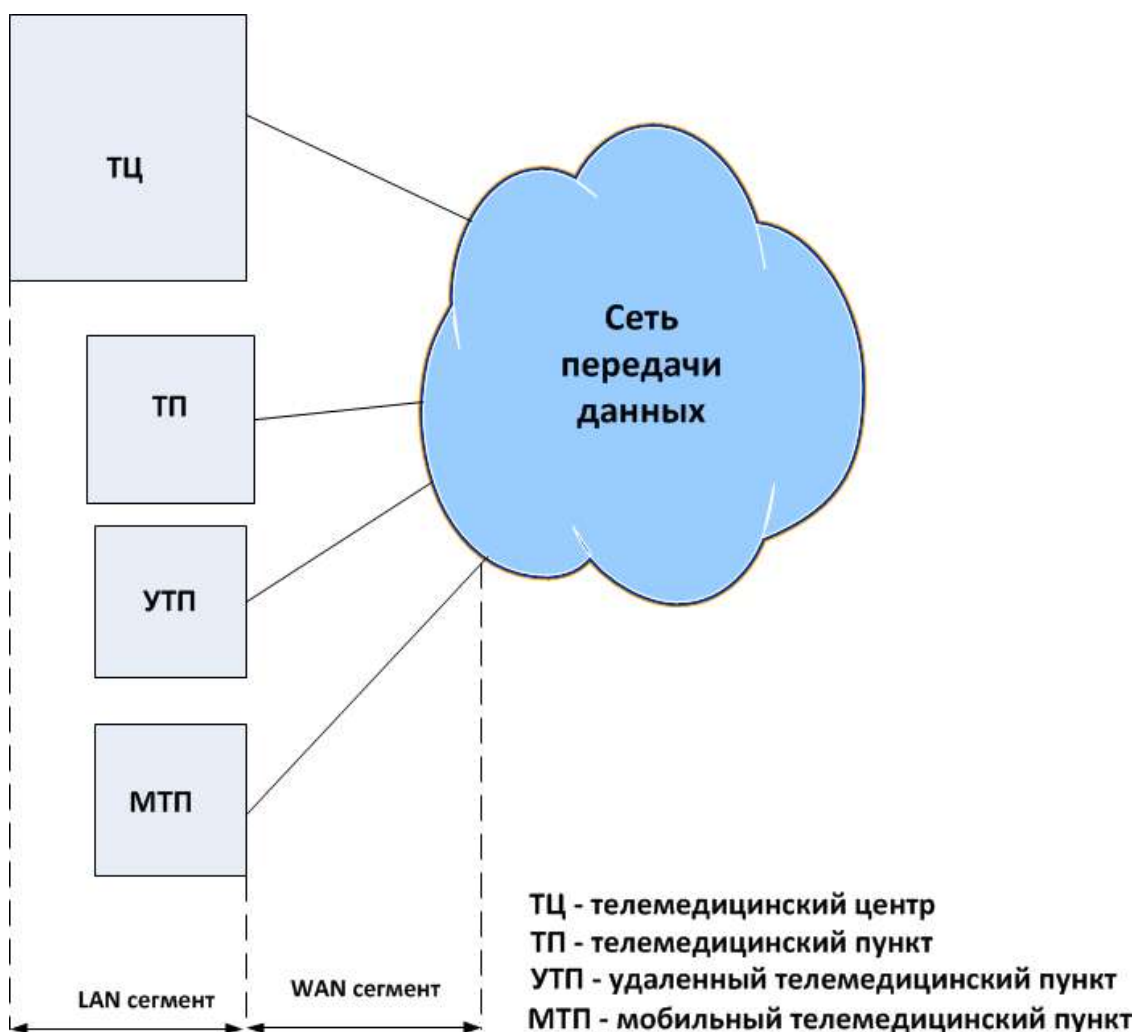


Рисунок 3 – Сегменты сети телемедицины

В сегменте LAN (рис. 4) можно выделить два уровня иерархии:

- уровень абонентского доступа (УАД) – обеспечивает подключение телемедицинских рабочих станций к сети;
- уровень агрегации информационных потоков (УАИП) – обеспечивает распределение информационных потоков внутри сети телемедицины.

В сегменте WAN присутствуют следующие элементы:

- оборудование интеграции с сетью провайдера услуги доступа к внешней сети передачи данных (например, Интернет);
- каналы передачи данных.

В качестве уровней сегмента WAN можно выделить уровень интеграции, который обеспечивает подключение (интеграцию) сегмента LAN к внешней сети передачи данных (например, Интернет).

В зависимости от типа объекта сети телемедицины, функции некоторых уровней могут быть объединены и выполняться одним типом оборудования. Например, в мобильном телемедицинском пункте (мобильная медицинская лаборатория, карета скорой помощи) LAN сегмент может быть объединён с WAN сегментом, а функции всех уровней реализуются одним сетевым устройством, которое посредством радиоканала подключается к сегменту LAN сети телемедицины районной/городской больницы [15]. С другой стороны, LAN сегмент телемедицинского пункта может иметь полноценную структуру с присутствием всех уровней иерархии. Примеры реализации сегмента LAN показаны на рис. 5 и 6.

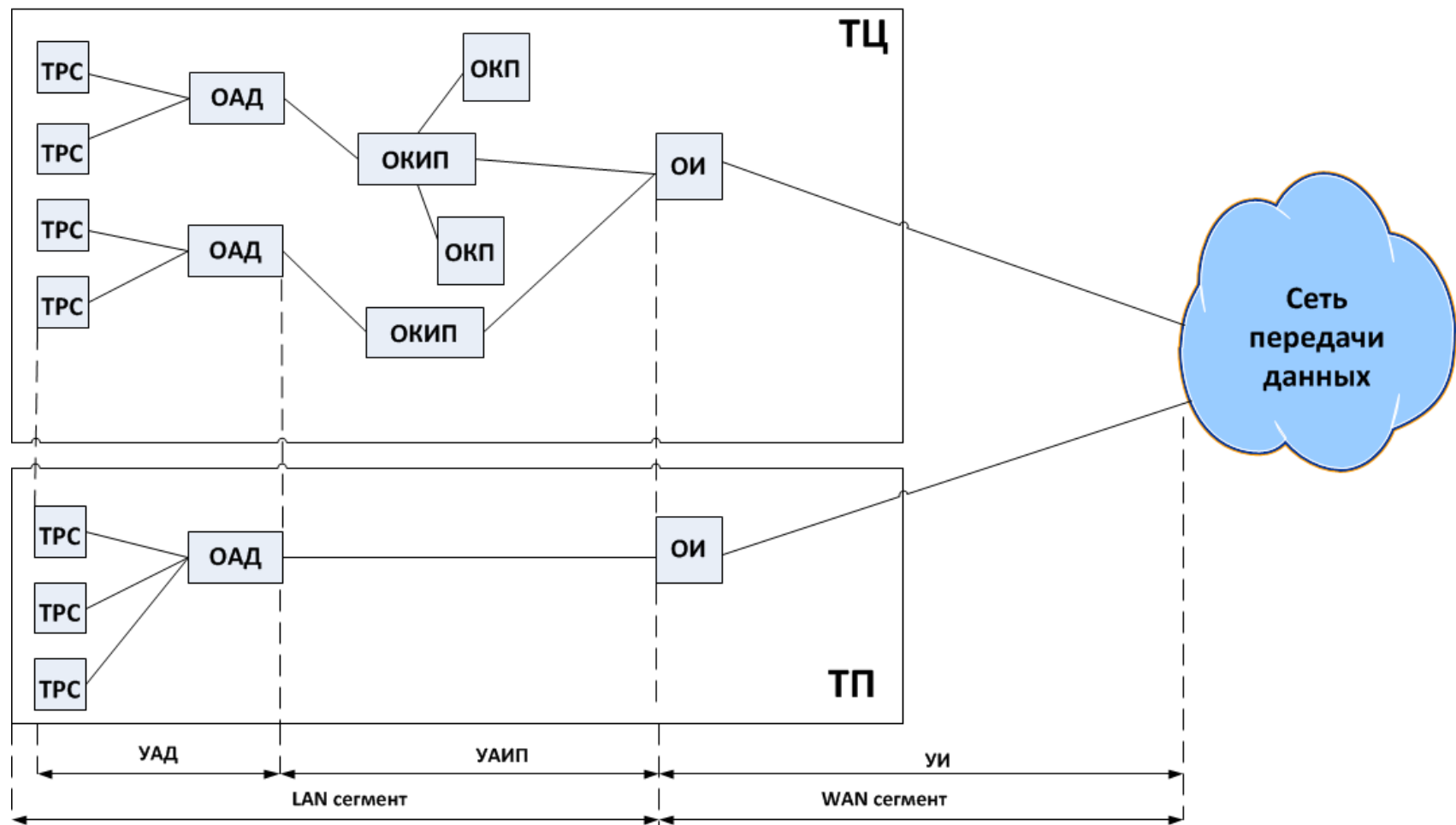
В зависимости от того, где расположено оборудования провайдера, сегмент WAN так же может быть реализован в двух вариантах:

- оборудование провайдера размещается непосредственно на территории объекта сети телемедицины;
- оборудование провайдера размещается на его технической площадке и объекта сети телемедицины подключается к ней.

Варианты построения сегмента WAN показаны на рис. 7 и 8.



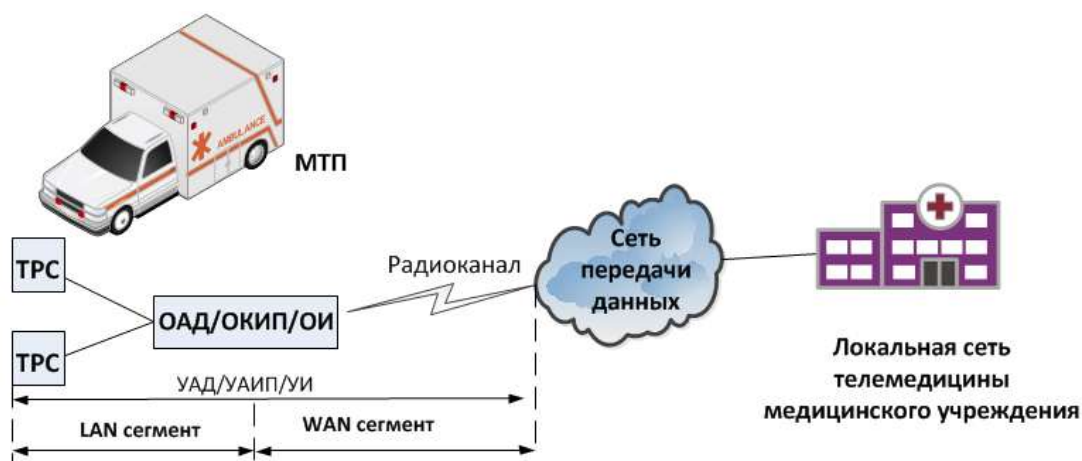
Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона



ТРС – телемедицинская рабочая станция ОКП – оборудование коллективного пользования (сервера) ОАД – оборудование абонентского доступа  
 ОКИП – оборудование коммутации информационных потоков ОИ – оборудование интеграции УАД – уровень абонентского доступа  
 УИ – уровень интеграции УАИП – уровень агрегации информационных потоков ТЦ - телемедицинский центр ТП - телемедицинский пункт

Рисунок 3 – Обобщенная схема сети телемедицины с точки зрения ИКТ

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

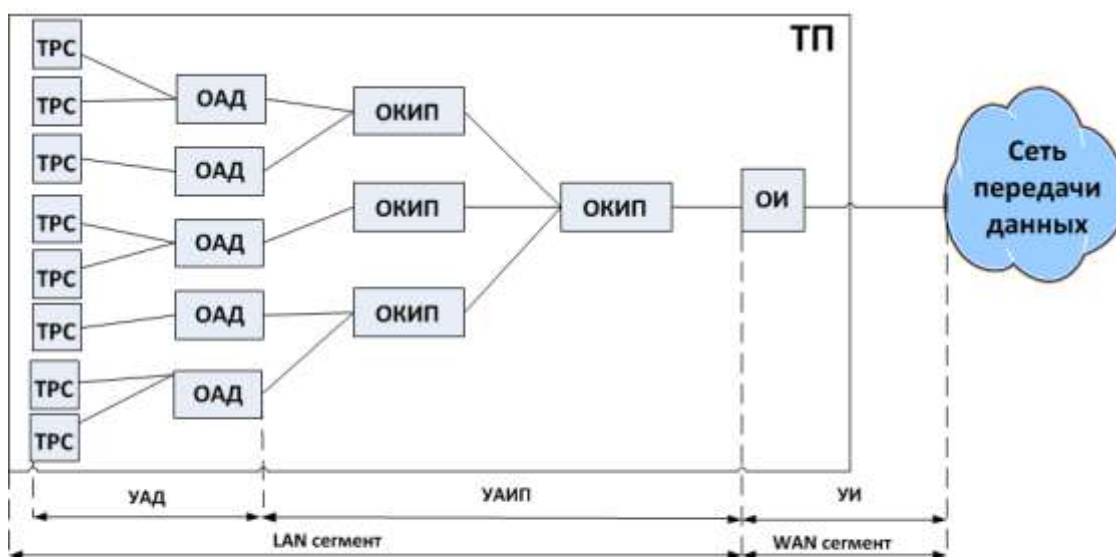


ТРС – телемедицинская рабочая станция

ОАД/ОКПИ/ОИ – комбинированное оборудование абонентского доступа/коммутации информационных потоков/интеграции

УАД – уровень абонентского доступа УАИП – уровень агрегации информационных потоков УИ – уровень интеграции

Рисунок 5 – Организация LAN сегмента на примере МТП



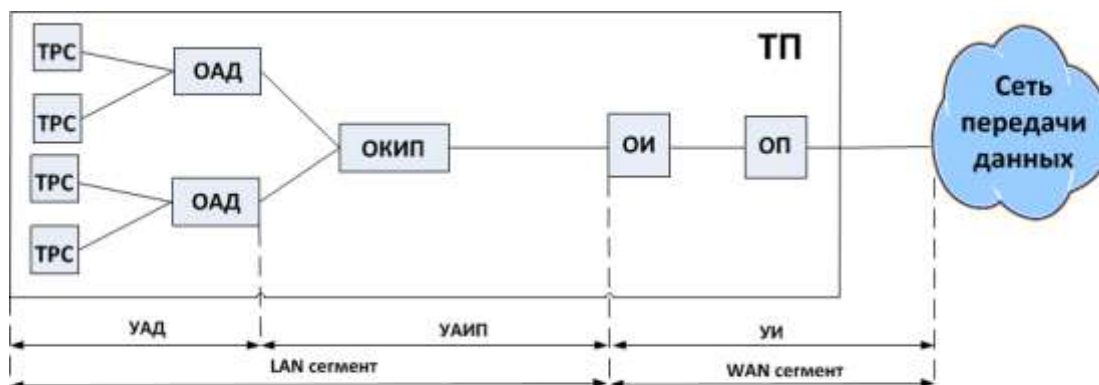
ТРС – телемедицинская рабочая станция ОАД – оборудование абонентского доступа ОИ – оборудование интеграции

ОКИП – оборудование коммутации информационных потоков УАД – уровень абонентского доступа

УАИП – уровень агрегации информационных потоков УИ – уровень интеграции ТП – телемедицинский пункт

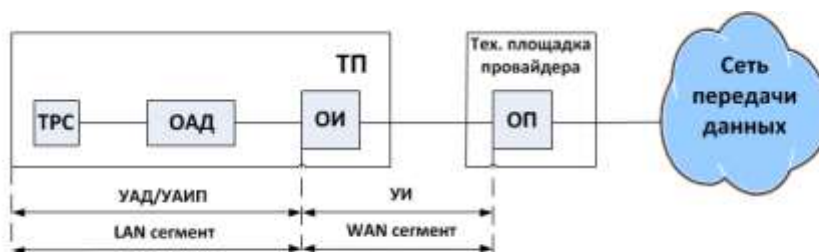
Рисунок 6 – Организация LAN сегмента на примере ТП

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона



ТРС – телемедицинская рабочая станция ОАД – оборудование абонентского доступа ОИ – оборудование интеграции  
 ОКИП – оборудование коммутации информационных потоков УАД – уровень абонентского доступа ОП – оборудование провайдера  
 УАИП – уровень агрегации информационных потоков УИ – уровень интеграции ТП – телемедицинский пункт

Рисунок 7 – Организация WAN сегмента при размещении оборудования провайдера на стороне сети телемедицины



ТРС – телемедицинская рабочая станция ОИ – оборудование интеграции ОП – оборудование провайдера ОАД – оборудование абонентского доступа  
 УАД – уровень абонентского доступа УАИП – уровень агрегации информационных потоков УИ – уровень интеграции ТП – телемедицинский пункт

Рисунок 8 – Организация WAN сегмента при размещении ОП на стороне провайдера

С точки зрения организации хранения медицинских данных сеть телемедицины может строиться на базе централизованной или децентрализованной (распределенной) схемы.

В рамках данных рекомендаций, под централизованной архитектурой сети телемедицины (рис. 9) будем понимать такую сеть, в которой все медицинские данные (персональные данные врачей, пациентов, результаты анализов, исследований, истории болезней и т.п.) будут храниться в едином, специальным образом организованном, хранилище.

Под децентрализованной (распределенной) архитектурой сети телемедицины (рис. 10) будем понимать такую сеть, в которой все медицинские данные будут храниться в едином, хранилище, но при этом реализована возможность промежуточного хранения

медицинских данных в локальных хранилищах объектов телемедицинской сети или на ТРС врачей.

Преимуществами централизованной схемы является лучшая управляемость сети, отсутствие множества дублирующих экземпляров одной и той же информации, более низкая стоимость реализации. Недостатком централизованной схемы является высокое время задержки в получении требуемых медицинских данных (в случае проблем с доступом центрального хранилища к внешней сети данные могут быть вообще не доступны).

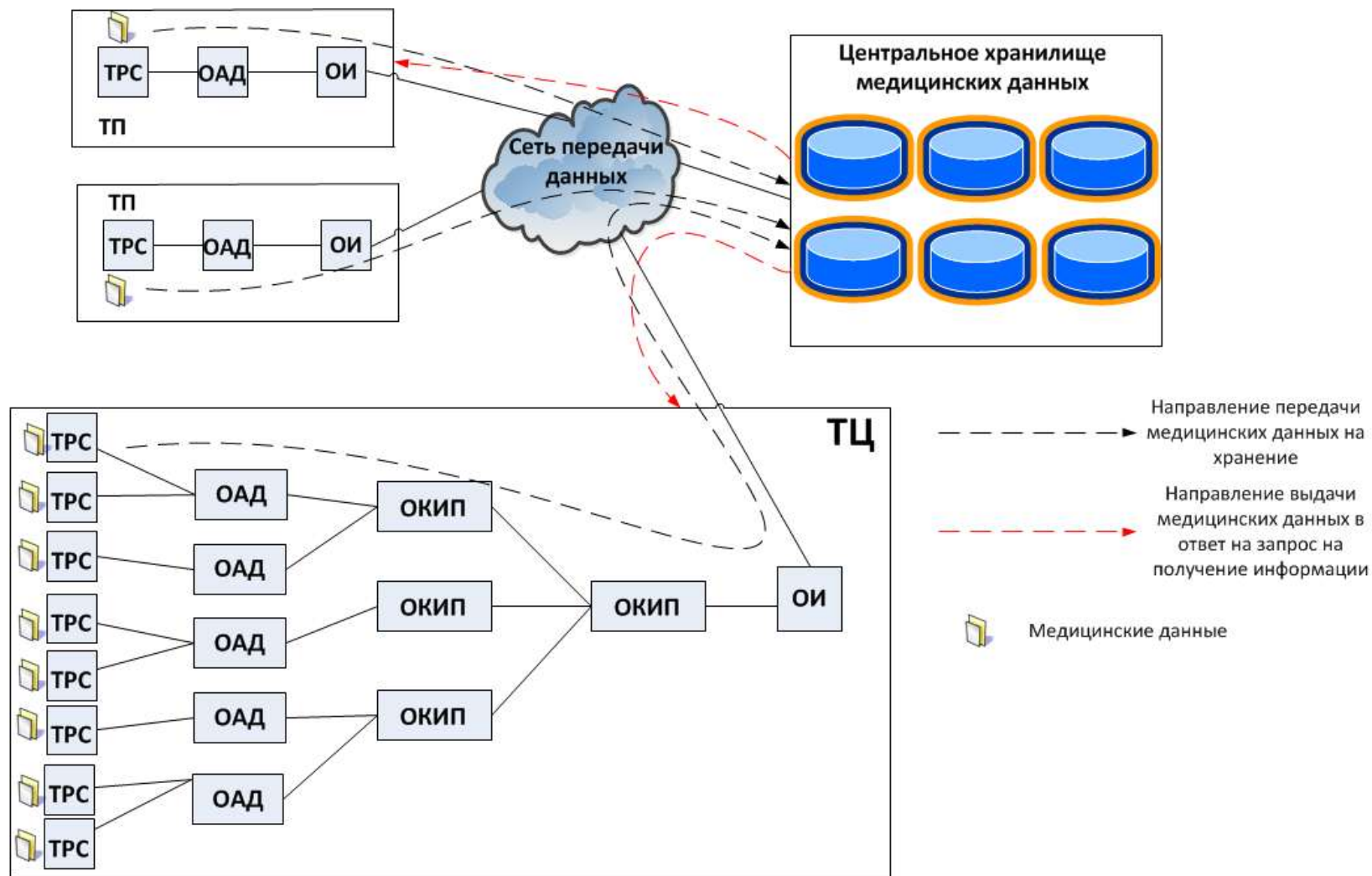
Преимуществом распределенной схемы является минимизация задержки доступа к данным, к недостаткам относится более высокая стоимость, наличие множества дублирующих экземпляров одной и той же информации. При распределенной архитектуре выдвигаются дополнительные требования к ТРС – наличие не менее 2х жестких дисков и поддержка RAID [28].

На современном этапе развития информационно-коммуникационных технологий, для построения сетей, в мире и регионе СНГ, используют следующие сетевые технологии [23-28], базовые характеристики которых даны в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристики сетевых технологий

№	Сетевая технология		Скорость, Мбит/с	LAN сегмент		WAN сегмент
				УАД	УАИП	УИ
1	Ethernet	Fast Ethernet	100	+		
		Gigabit Ethernet	1000	+	+	
		10 Gigabit Ethernet	10000		+	
2	WI-FI		до 500	+		
3	Спутниковая технология доступа		100			+
4	Технология 4G (LTE)		30	+		+
5	xDSL	ADSL	25			+
		VDSL	50			+
6	Пассивная оптическая сеть PON		до 1000			+
7	Активная оптическая сеть		1000			+

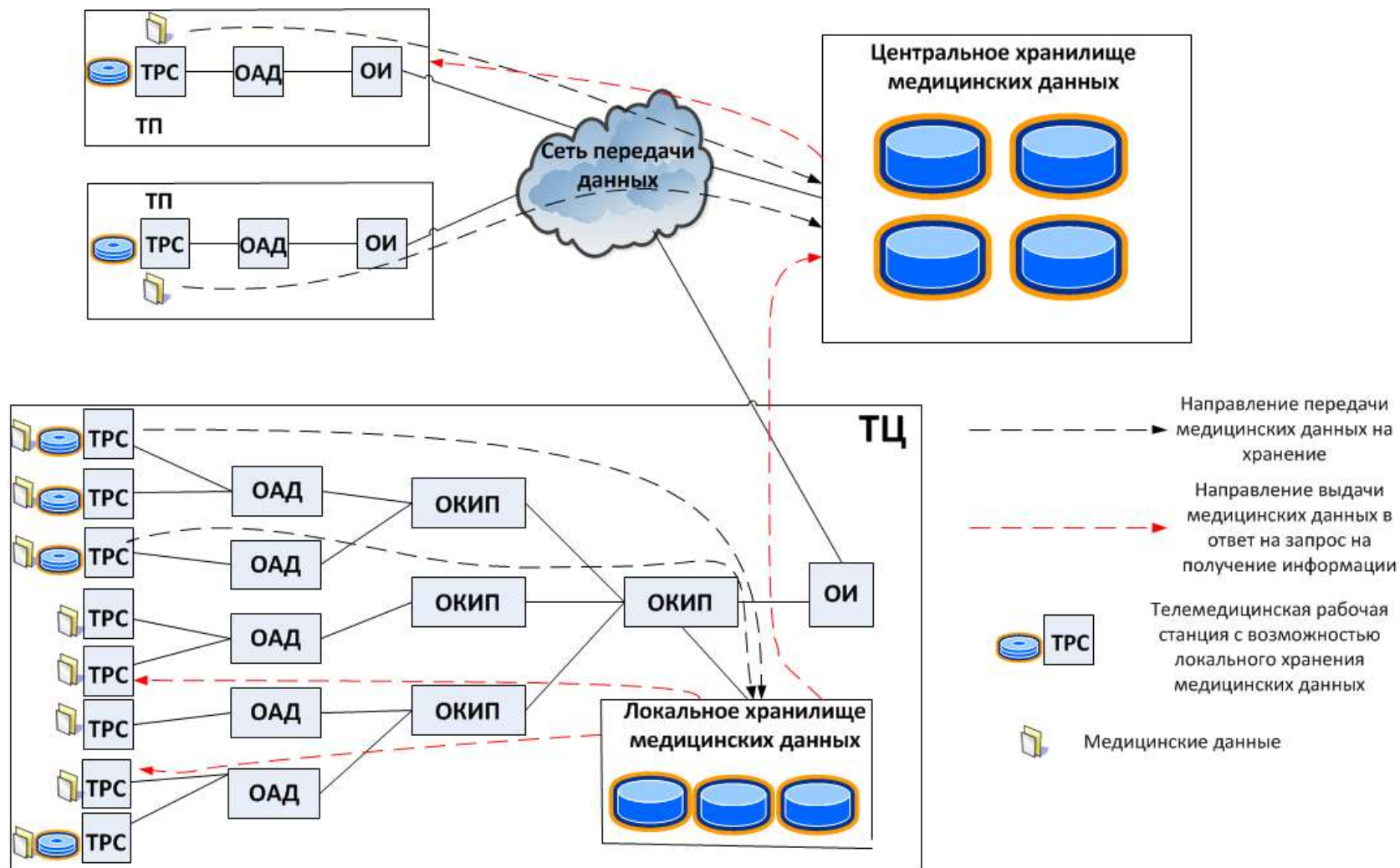
Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона



ТРС – телемедицинская рабочая станция    ОАД – оборудование абонентского доступа    ОИ – оборудование интеграции  
 ОКИП – оборудование коммутации информационных потоков    ТЦ - телемедицинский центр    ТП - телемедицинский пункт

Рисунок 9 – Централизованная архитектура сети телемедицины

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона



ТРС – телемедицинская рабочая станция    ОАД – оборудование абонентского доступа    ОИ – оборудование интеграции  
 ОКИП – оборудование коммутации информационных потоков    ТЦ - телемедицинский центр    ТП - телемедицинский пункт

Рисунок 10 – Распределенная архитектура сети телемедицины

### 1.3. Методика выбора оптимального варианта построения телемедицинских сетей

Сеть телемедицины можно считать полностью заданной, если для нее заданы:

1. Масштаб сети (локальная, региональная и т.п.);
2. Типы объектов (центры и пункты телемедицины) входящих в ее состав;
3. Иерархия объектов сети;
4. Типы медицинских услуг, предоставляемых сетью;
5. Типы каналов связи между объектами сети.

Следовательно, для построения сети телемедицины необходимо определить требования к сети и сопоставить их с возможностями доступных для построения сетей телемедицины сетевых технологий. Общий алгоритм выбора системы показан на рисунке 11. Для построения сети телемедицины необходимо решить следующие задачи:

- определить список требований к сети (масштаб, типы пунктов, перечень услуг);
- выбрать технологию/технологии, которая/которые соответствуют требованиям

пользователя.



Рисунок 11 – Обобщенный алгоритм построения сети телемедицины

Основным источником требований к сети телемедицины, являются характеристики (требования) телемедицинских услуг, которые будут предоставляться в планируемой сети. Согласно ВОЗ [1, 2, 13], услуги телемедицины делятся на три типа:

1. Телеконсультации. Телеконсультация – это услуга, представляющая собой процесс обсуждения конкретного клинического случая между пациентом и врачом или между врачом и врачом, с целью оказания медицинской помощи (первичной, плановой, неотложной), постановки/уточнения диагноза, назначения лечения или анализов и т.п., причем участники процесса разделены географически.

2. Телемониторинг. Телемониторинг – это услуга, представляющая собой процесс удаленного измерения показателей функционального состояния пациента (давление, пульс, температура т. п.), который может находиться в различных местах (дома, на работе, в стационаре и т.п.), с последующей передачей полученных данных медицинскому персоналу.

3. Телеобучение. Телеобучение – это услуга, представляющая собой процесс обучение с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, которая позволяет проводить обучение или повышение квалификации медицинского персонала без отрыва от места работы, дистанционно. Данная услуга ориентирована на непрерывность процесса обучения медицинского персонала, что способствует повышению их квалификации и как следствию повышению качества медицинских услуг. Телеобучение реализуется в виде видеоконференций, семинаров, форумов, интерактивных обучающих курсов/учебников и т. п.

Применение трех базовых типов услуг телемедицины в разных медицинских специальностях/направлениях, позволило получить такие направления телемедицины [1, 2, 13], как:

1. Телепатология;
2. Телехирургия;
3. Телеренгенология;
4. Теледерматология;
5. Телепсихиатрия;
6. Телекардиология;
7. Телегинекология;
8. Телеурология;
9. Телепедиатрия;



10. Телемаммография;
11. Теленеврология;
12. Телеонкология;
13. Телеотоларингология;
14. И другие.

Каждое из указанных медицинских направлений использует телеконсультации, телемониторинг и телеобучение, которые подстраиваются под специфические особенности того или иного направления.

По характеру предоставления услуги телемедицины могут быть разделены на две группы – синхронные и асинхронные [1-3, 10, 16]. Асинхронные услуги телемедицины предполагают обмен предварительно полученными медицинскими наборами данных (результаты анализов, поставленный диагноз и т. д.) между участниками в разное время. Например, пациент или медсестра отправляет врачу по электронной почте полученные результаты анализов. Синхронные услуги телемедицины предоставляются в режиме реального времени, при одновременном участии все сторон, например видеоконференция. Синхронные услуги телемедицины делятся на on-line услуги (консультации, конференции) и на отложенные (off-line консультации, конференции) услуги. Отложенные (отсроченные) консультации/конференции - это консультации врачей удаленных медицинских учреждений с врачами областных и городских учреждений здравоохранения с использованием медицинских изображений и сопроводительной информации о пациенте по протоколам электронной почты. Отложенные консультации подразделяются на срочные (требующие ответа в течение 6 часа) и плановые (требующие ответа в течение 24 часов).

Все телемедицинские услуги оперируют следующими типами медицинских данных [1-3, 10, 16, 17]:

- медицинская запись;
- данные;
- черно-белые/цветные 2 D изображения;
- трехмерные изображения (3D модели);
- потоковое видео, аудио.

В рамках предоставления услуг телемедицины, может передаваться как один определенный тип медицинских данных, так несколько типов одновременно (табл. 1).

Таблица 2 – Соответствие телемедицинских услуг и типов медицинских данных

№	Телемедицинская услуга	Набор медицинских данных
1	Телеконсультация	Медицинская запись
		Данные
		Черно-белое статическое изображение 2 D
		Цветное статическое изображение 2 D
		Трёхмерные изображения (3D модели)
		Потоковое видео, аудио
2	Телемониторинг	Медицинская запись
		Данные
		Потоковое видео, аудио
3	Телеобучение	Данные
		Черно-белое статическое изображение 2 D
		Цветное статическое изображение 2 D
		Потоковое видео, аудио

При проектировании сети телемедицины, необходимо принимать во внимание, характеристики медицинских данных, такие как средний объем данных, тип трафика, буду передаваться в сети, в каких режимах и какие показатели качества необходимо обеспечить (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристик медицинских данных

№	Тип медицинских данных	Пример	Средний объем, Мб [17, 18]	Допустима задержка [19, 20]	Тип трафика
1	Медицинская запись	Данные мониторинга (пульс, давление), ФИО пациента/врача, диагноз, назначенные анализы и т.п.	до 1	1 с	Данные

2	Данные	Результат общих анализов, электронная история болезни, карта непрерывного медицинского обслуживания, сводные отчеты по использованию медицинских препаратов, электронные справочники, учебные пособия и т.п.	до 50	не нормируется	Данные, изображение
3	Черно-белое статическое изображение 2 D	Рентгеновские снимки, снимки КТ, МРТ ЭКГ и т.п.	до 100	1 с	Данные, изображения
4	Цветное статическое изображение 2 D	Цветные снимки КТ, МРТ, ЭКГ, внешних кожных покровов, и т.п.	до 500	1 с	Данные, изображения
5	Трёхмерные изображения (3D модели)	Объёмные модели внутренних органов, полученных в результате КТ, ЭКГ	до 1000	400 мс	Данные, видео

6	Потоковое видео, аудио (видеоконференция, аудио конференция)	Передача аудиовизуальной информации между территориально удалёнными друг от друга участниками (пациент-врач, врач-врач).	Зависит от длительности конференции	до 100 мс	Видео, аудио, данные
---	--	--	-------------------------------------	-----------	----------------------

Для обеспечения требуемых характеристик качества телемедицинских услуг необходимо использовать каналы передачи данных соответствующих пропускных способностей. В табл. 4 показана зависимость времени передачи от объема передаваемых данных и скорости канала передачи, данные получены с помощью онлайн калькулятора расчета среднего времени передачи данных по сети [21].

Таблица 4 – Среднее время передачи данных в секундах, в зависимости от объема передаваемых данных и скорости канала передачи

Скорость, Мбит/с \ Объем, в Мб	1	5	10	20	25	50	100	1000
1	9	2	1	1	1	1	0,1	0,1
10	82	17	9	5	4	2	1	0,1
50	410	82	41	21	17	9	5	1
100	820	164	82	41	33	17	9	1
500	4096	820	410	205	164	82	41	5
1000	8192	1639	820	410	328	164	82	9

Отдельно необходимо рассматривать передачу потокового видео. Это связано с тем, что невозможно заранее определить какой объем данных будет передан в процессе проведения видеоконференций. Требования к каналу передачи данных, в случае видеоконференции, определяются форматом видео, которое будет передаваться. Сегодня, в основном, используют видеоконференции трех уровней качества [22]: стандартного (SD),

высокого (HD) и ультравысокого (UHD). В табл. 5 показаны рекомендации к параметрам канала передачи данных для организации видеоконференции.

Таблица 5 – Рекомендации по выбору канала передачи данных для организации видеоконференции разного уровня качества

Тип данных	Уровень качества	Рекомендуемая скорость, Мбит/с
Видеоконференция, аудио конференция	Стандартное качество (SD)	10
	Высокое качество (HD)	20
	Ультравысокое качество (UHD)	100

Точкой предоставления услуг телемедицины является телемедицинская рабочая станция (TPC). В зависимости от того, какие типы телемедицинских услуг (телехирургия, телепатология, телеренгенология и т. д.) предоставляются, TPC будут работать с разными наборами медицинских данных [1, 2, 13]. Исходя из этого, по типу медицинских данных, с которыми может работать TPC их можно разделить на несколько типов (табл. 6).

Таблица 6 – Типы TPC

№	Тип TPC	Позволяет работать	Описание
1	Универсальная TPC	Медицинская запись	Поддерживает передачу любого набора медицинских данных, в том числе и потокового видео в UHD качества, позволяет предоставлять любые типы телемедицинских услуг
		Данные	
		Черно-белое изображение 2 D	
		Цветное изображение 2 D	
		Трехмерные изображения (3D модели)	
		Потоковое видео (SD/HD/UHD), аудио	
2	Базовая TPC	Медицинская запись	Поддерживает передачу любого набора медицинских данных, кроме трехмерных изображений, в том числе и HD потокового видео. Позволяет предоставлять любые типы
		Данные	
		Черно-белое изображение 2 D	
		Цветное изображение 2 D	
		Потоковое видео (SD/HD), аудио	

			телемедицинских услуг, за исключением телеренгенология и телемаммография.
3	Удаленная ТРС	Медицинская запись	Поддерживает передачу стандартного набора медицинских данных, в том числе и SD потокового видео. Может иметь как проводной, так и беспроводной сетевой интерфейс.
		Данные	
		Черно-белое изображение 2 D	
		Цветное изображение 2 D	
		Потоковое видео (SD), аудио	
4	Диагностическая ТРС	Медицинская запись	Предназначено для организации рабочих мест диагностических кабинетов и предоставления таких услуг, как телеренгенология, телемаммография
		Данные	
		Черно-белое изображение 2 D	
		Цветное изображение 2 D	
		Трехмерные изображения (3D модели)	
		Потоковое аудио	

В таблице 7 показано соответствие между типами ТРС и типами услугами телемедицины.

Таблица 7 – Соответствие между ТРС и услугами телемедицины

Тип ТРС	Телепатология	Телехирургия	Телеренгенология	Теледерматология	Телепсихиатрия	Телекардиология	Телегинекология	Телеурология	Телепедиатрия	Телемаммография	Теленеврология	Телеонкология	Телеотоларингологи	Телемониторинг	Телеобучение
Универсальная ТРС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Базовая ТРС	+			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Удаленная ТРС	+				+	+								+	+
Диагностическая ТРС			+							+					

В таблице 8 даны рекомендации по применению ТРС в разных объектах сети телемедицины.

Таблица 8 – Рекомендации по применению ТРС в объектах сети телемедицины

Тип ТРС	Объект сети телемедицины			
	ТЦ	ТГ	УП	МТП
Универсальная ТРС	+			
Базовая ТРС		+		
Удаленная ТРС			+	+
Диагностическая ТРС	+			

С учетом данных таблиц 2-5, известных методик расчета пропускной способности канала [29], а также рекомендаций МСЭ [30], можно сформировать следующие рекомендации по выбору каналов передачи данных для LAN и WAN сегментов сети телемедицины, которые приведены в табл. 9

Таблица 9 – Рекомендации по выбору каналов передачи данных для сети телемедицины

№	Тип ТРС	Рекомендуемая скорость LAN сегмент, Мбит/с		Рекомендуемая скорость LAN сегмент, Мбит/с	Примечание
		УАД	УАИП	УИ	
1	Универсальная ТРС	1000	10000	1000	ТРС оснащается UHD видео камерой и системой аудиосвязи VoIP
2	Базовая ТРС	100	1000	50	ТРС оснащается системой аудиосвязи VoIP
3	Диагностическая ТРС	1000	10000	1000	ТРС оснащается HD видео камерой и системой аудиосвязи VoIP
4	Удаленная ТРС	10	100	10	ТРС оснащается SD видео камерой и системой аудиосвязи VoIP

Для того, чтобы приступить к проектированию сети телемедицины, необходимо определить параметры сети, на базе которых и сформировать техническое задание на проектирование. В общем случае, для определения параметров сети телемедицины, от заказчика необходимо получить ответы на ряд вопросов, при этом вопросы касаются не только самой сети телемедицины, но и ряда сопутствующих факторов, условий проектирования. Перечень вопросов представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Вопросы для определения требований к сети телемедицины

№	Вопрос	Варианты ответов	Примечание
1	Укажите масштаб планируемой сети телемедицины	Локальная	
		Региональная	
		Национальная	
2	Вы хотите обеспечить хранение медицинских данных, получаемых с разных объектов сети в едином хранилище?	Да	При ответе «Не знаю», рекомендуется строить централизованную систему
		Нет	
		Не знаю	
3	Будет ли в сети присутствовать объект, который будет выполнять клинические, организационные, учебно-методические и научные задачи; оснащенный необходимыми средствами лабораторной и иных видов диагностики?	Да	
		Нет	
		Не знаю	



4	Будет ли сеть покрывать населенный пункт с населением более 10 000 человек?	да	
		Нет	
5	Укажите, сколько таких объектов будет в сети?	От 1 .....	
6	Какие типы телемедицинских услуг будет предоставлять данный объект?	Список телемедицинских услуг	Заказчик может выбрать как один, так и несколько типов услуг
7	Укажите, число ТРС для объекта	От 1 .....	С помощью таблиц 6, 7 и 8 определяем подходящий тип ТРС и требуемую пропускную способность каналов.
8	Будет ли в сети присутствовать объект, обеспечивающий выполнение клинических задач, оснащенный необходимыми средствами для проведения дистанционного диагностирования и консультаций?	Да	
		Нет	
		Не знаю	
9	Будет ли сеть покрывать населенный пункт с населением от 500 до 10 000 человек?	да	
		Нет	

10	Укажите, сколько таких объектов будет в сети?	От 1 .....	
11	Какие типы телемедицинских услуг будет предоставлять данный объект?	Список телемедицинских услуг	Заказчик может выбрать как один, так и несколько типов услуг
12	Укажите, число ТРС для объекта	От 1 .....	С помощью таблиц 7, 8 и 9 определяем подходящий тип ТРС и требуемую пропускную способность каналов.
13	Необходимо ли охватить медицинскими услугами малые населенные пункты с населением менее 500 человек?	Да	
		Нет	
14	Расстояние до населенного пункта более 50 км?	Да	При ответе «Не знаю», считаем, что расстояние более 50 км.
		Нет	
		Не знаю	
15	Укажите, сколько таких объектов будет в сети?	От 1 .....	
16	Есть ли населенные пункты, расположенные в труднодоступных районах (горы, тайга, пустыня)?	Да	
		Нет	
17	Имеется ли возможность подключения к провайдерам доступа к сети Интернет?	Да	При ответе «Да», необходимо указать к каким провайдера можно подключиться. При ответе «Не знаю» считаем, что
		Нет	
		Не знаю	

			ВОЗМОЖНОСТИ подключиться к провайдерам нет.
18	Какие типы телемедицинских услуг будет предоставлять данный объект?	Список телемедицинских услуг	Заказчик может выбрать как один, так и несколько типов услуг
19	Укажите, число ТРС для объекта	От 1 .....	С помощью таблиц 7, 8 и 9 определяем подходящий тип ТРС и требуемую пропускную способность каналов.

На рис. 12 показан алгоритм получения ожидаемых характеристик (свойств) сети телемедицины.

А в таблице 11 показано сопоставление ответов пользователя с характеристиками (свойствами) сети телемедицины.

Продемонстрируем работу предложенного алгоритма и покажем, какие возможно получить характеристики сети телемедицины, в результате ответов пользователя. На основании полученных ответов можно формировать техническое задание на разработку сети телемедицины (Приложение А).

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты),  
региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

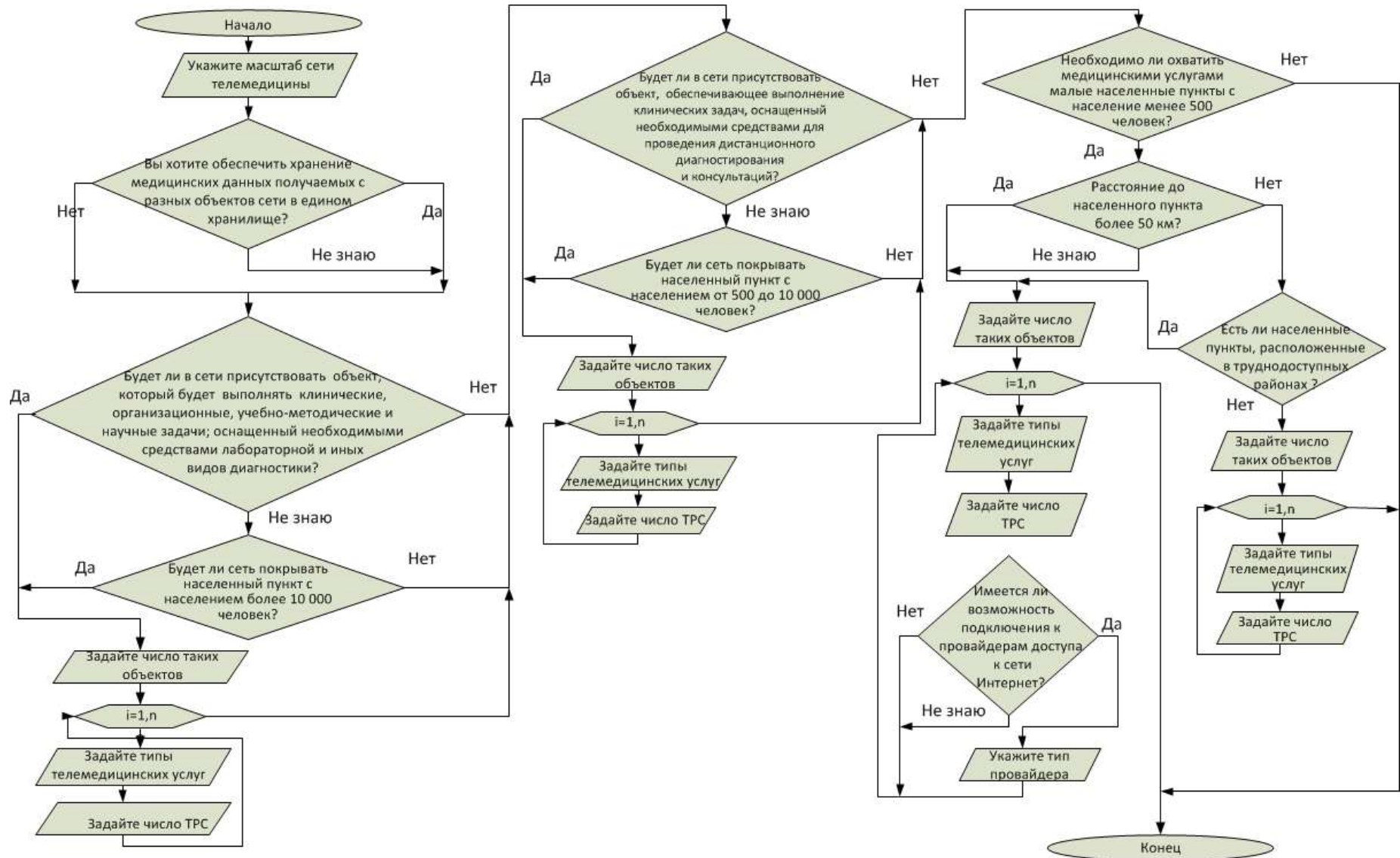


Рисунок 12 –Алгоритм определения характеристик сети телемедицины

Таблица 11 - Сопоставление ответов пользователя с характеристиками (свойствами) сети телемедицины

№	Вопрос	Ответ	Характеристика сети телемедицины	Примечание
1	Укажите масштаб планируемой сети телемедицины	Локальная	Локальная	
		Региональная	Региональная	
		Национальная	Национальная	
2	Вы хотите обеспечить хранение медицинских данных получаемых с разных объектов сети в едином хранилище?	Да	Централизованная архитектура	
		Нет	Распределённая архитектура	
		Не знаю	Централизованная архитектура	При ответе «Не знаю», рекомендуется строить централизованную систему
3	Будет ли в сети присутствовать объект, который будет выполнять клинические, организационные, учебно-методические и научные задачи; оснащенный необходимыми средствами лабораторной и иных видов диагностики?	Да	В сети есть ТЦ	Переходим сразу к 5 вопросу
		Нет	В сети ТЦ отсутствует	Переходим сразу к 8 вопросу
		Не знаю	Задается уточняющий вопрос 4	

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты),  
региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

4	Будет ли сеть покрывать населенный пункт с населением более 10 000 человек?	да	В сети есть ТЦ	
		Нет	В сети ТЦ отсутствует	Переходим сразу к 8 вопросу
5	Укажите, сколько таких объектов будет в сети?	От 1 .....	m	
6	Какие типы телемедицинских услуг будет предоставлять данный объект?	Список телемедицинских услуг	Перечень услуг	
7	Укажите, число ТРС для объекта	От 1 .....	n	Тип ТРС и требуемая пропускная способность каналов определяется с помощью таблиц 6, 7 и 8.
8	Будет ли в сети присутствовать объект, обеспечивающее выполнение клинических задач, оснащенный необходимыми средствами для проведения дистанционного диагностирования и консультаций?	Да	В сети есть ТП	Переходим сразу к 10 вопросу
		Нет	В сети нет ТП	Переходим сразу к 13 вопросу
		Не знаю	Задается уточняющий вопрос 9	
9	Будет ли сеть покрывать населенный пункт с населением от 500 до 10 000 человек?	да	В сети есть ТП	
		Нет	В сети нет ТП	Переходим сразу к 13 вопросу
10	Укажите, сколько таких объектов будет в сети?	От 1 .....	m	

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты),  
региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

11	Какие типы телемедицинских услуг будет предоставлять данный объект?	Список телемедицинских услуг	Перечень услуг	
12	Укажите, число ТРС для объекта	От 1 .....	n	Тип ТРС и требуемая пропускная способность каналов определяется с помощью таблиц 7, 8 и 9.
13	Необходимо ли охватить медицинскими услугами малые населенные пункты с население менее 500 человек?	Да	Задаем уточняющий вопрос 14	
		Нет	В сети нет УТП и МТП	
14	Расстояние до населенного пункта более 50 км?	Да	В сети есть УТП	
		Нет	Задаем уточняющий вопрос 16	
		Не знаю	В сети есть УТП	При ответе «Не знаю», считаем, что расстояние более 50 км.
15	Укажите, сколько таких объектов будет в сети?	От 1 .....	m	
16	Есть ли населенные пункты, расположенные в труднодоступных районах (горы, тайга, пустыня)?	Да	В сети есть УТП	
		Нет	В сети есть МТП	

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты),  
региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

17	Имеется ли возможность подключения к провайдерам доступа к сети Интернет?	Да	Доступные технологии реализации WAN сегмента	При ответе «Да», необходимо указать к каким провайдера можно подключиться.
		Нет	Реализация WAN сегмента возможна с использованием только спутниковых технологий	
		Не знаю	Реализация WAN сегмента возможна с использованием только спутниковых технологий	При ответе «Не знаю» считаем, что возможности подключиться к провайдерам, нет.
18	Какие типы телемедицинских услуг будет предоставлять данный объект?	Список телемедицинских услуг	Перечень услуг	
19	Укажите, число ТРС для объекта	От 1 .....	n	



## **2 Разработка типовой проектной документации построения телемедицинских сетей, включая рекомендации по выбору аппаратного и программного обеспечения**

Основной задачей телемедицинской сети (ТМС) является решение проблем здравоохранения с целью предоставления доступа любому человеку, находящемуся в странах региона, к специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи независимо от его местонахождения и социального положения.

Цель создания ТМС заключается в повышении уровня оказания медицинской помощи за счет внедрения в систему здравоохранения современных телемедицинских технологий, а также преимущества использования медицинских информационных систем (МИС).

Задачи, которые призвана решать ТМС:

- организация дистанционного консультирования пациентов;
- сбор, запись и архивация результатов обследований, полученных от медицинских и инженерных приборов, комплексов и оборудования;
- персональная визуализация данных об обследованиях для каждого врача независимо от его месторасположения;
- интеграция медицинского оборудования, комплексов и приборов в единую информационную среду;
- автоматизированное заполнение медицинской карты пациента, организация ее доступности для оказания помощи, в каком бы регионе не оказался пациент;
- дистанционное управление медицинским и инженерным оборудованием;
- дистанционное медицинское обучение;
- организация записи и совместной работы с различными видами медицинской информации;
- дистанционный авторский надзор за применением новых технологий, материалов, лекарств.

Использование ТМС позволяет организовывать инновационное взаимодействие различных учреждений здравоохранения разного уровня со специализированными и многопрофильными центрами здравоохранения национального уровня путем оказания дистанционной квалифицированной и специализированной медицинской помощи

населению, использующей передовые информационные технологии и интеллектуальный потенциал ведущих специалистов стран региона.

ТМС любого уровня сложности создаются при помощи передачи разнообразной оперативной, диагностической и управляющей информации между различными медицинскими учреждениями (МУ) и удаленными пользователями, подключенными к ТМС.

## **2.1. Предпосылки для типового проектирования построения телемедицинских сетей**

Потребность в создании и использовании услуг телемедицины, несмотря на общую их востребованность, натолкнулась на проблему создания ТМС в рамках различных регионов. Необходимость в подобных разработках сильно увеличилась в тот момент, когда доступность, производительность и качество цифровой диагностической техники, компьютеров и программного обеспечения достигли необходимого и достаточного уровня для оказания услуг «снаружи» медицинских учреждений.

Тем не менее, до сих пор проблема создания ТМС сталкивается с рядом существенных проблем, таких как:

а) несовместимость разработок, применяемых для различных фрагментов телемедицинской сети, вызванная взаимной удаленностью территорий первоначальной разработки.

Достаточно типичной для стран региона оказалась ситуация, когда фрагменты ТМС создавались в каждом медицинском учреждении, в группе учреждений или в регионе обособлено. Часто это происходило для решения сиюминутных проблем, и удовлетворения разовых потребностей, без проведения стратегической координации и долгосрочного планирования.

Вследствие чего, в различных медицинских учреждениях внедрялись несовместимые системы телемедицины, непредназначенные для масштабирования и стыковки между собой, разработанные по отдельности, без осуществления проектирования, с разными предпочтениями и условиями совместимости, а также различными интегрирующими компаниями.

Появившиеся в результате такого подхода участки ТМС оказывались несовместимыми между собой, зависимыми от разнообразного стороннего оборудования, от конкретных поставщиков и программного обеспечения (ПО), что сделало эти фрагменты сети несовместимыми между собой.

Из-за вышеперечисленных причин на сегодняшний день реализация программ развертывания ТМС в рамках совокупного множества таких медицинских учреждений оказывается весьма проблемной задачей.

б) несоответствие вариантов построения ТМС требованиям стандартов, характеристикам протоколов, принятых в медицинской диагностике и форматам медицинских информационных систем. В первую очередь, это касается унифицированного стандарта цифровизации изображений и коммуникаций в медицине DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Этим протоколом определяются параметры создания, хранения, передачи различных документов и визуализация диагностических графических изображений, применяющиеся в различном медицинском оборудовании.

Достаточно часто при реализации систем ТМС на первый план выносятся использование общепринятого программного обеспечения (ОПО) и технического оснащения общего назначения (ТООН) (видеоконференции, диспетчерская связь, веб-камеры и т.д.), функциональность которых велика и существенно полезна. Однако им присущ также ряд недостатков, следующих из того, что эти средства:

- не были предназначены для решения задач медицины;
- не планировались для совместной работы между различными типами медицинских диагностических комплексов;
- не рассчитывались для показа диагностических изображений;
- не содержат поддержку DICOM;
- не поддерживают МИС;
- не решают проблемы совместимости между медицинскими базами данных различных регионов, не дают возможности для проведения их аналитики.

В итоге, ОПО и ТООН оказались лишь частично полезными, причем исключительно для проведения консилиумов, удаленного обучения, семинаров и докладов, однако были бесполезными как для удаленной работы с медицинскими данными и изображениями

(рентгеновские снимки, МРТ, анализы, кардиограммы и т.п.), так и для операционной работы.

в) несогласованность сетевого оборудования передачи данных, бесконтрольность и разобщенность фрагментов при создании локальных сетей LAN в границах самих медицинских учреждений.

Источником такой разрозненности послужила часто встречающаяся на раннем этапе развития сетей передачи данных необходимость аренды медицинскими учреждениями сетевых услуг у провайдеров, которые их предоставляли, одновременно при этом выдвигая свои собственные предпочтения по оборудованию и программному обеспечению.

## 2.2. Подходы к типовому проектированию ТМС

Исходя из вышеизложенного, подход к созданию масштабируемой и функциональной телемедицинской системы предполагает решение двух взаимосвязанных задач:

- первоначального выбора оптимального варианта построения глобальной телемедицинской сети на локальном, региональном или национальной уровнях с определением специфики ТМС каждого медицинского учреждения в аспекте оказания телемедицинских услуг. Разработанная методика выбора оптимального варианта построения телемедицинской сети приведена в разделе 1.3 данного документа;
- последующего типового проектирования фрагментов ТМС в каждой организации из перечня медицинских учреждений, определенных для подключения к разработанной (согласно методики раздела 1.3) телемедицинской сети.

Типовая проектная документация на создание ТМС конкретного медицинского учреждения должна полностью определить:

- архитектуру, структуру и состав сети, как внутри границ медицинского учреждения, так и на участках подключения к внешним каналам связи;
- применяемые технологии и средства;
- достижимые показатели проектируемой сети по пропуску трафика;

- взаимодействие проектируемой ТМС с фрагментами ТМС других в других медицинских учреждениях;
- выполнение особых требований нормативных и правовых документов региона, где предполагается развертывание сети;
- необходимые инвестиционные затраты.

В проектной документации по созданию ТМС в МУ, на базе его специфики, должны быть определены минимально необходимые требования к:

- производительности компьютерного оборудования (КО), используемого в составе рабочих станций телемедицинской сети,
- применяемому общесистемному программному обеспечению,
- применяемому специализированному программному обеспечению (СПО);
- организации связи в мультисервисной сети передачи данных, стратегии ее развития, с определением минимально достаточных требований:
  - инфраструктуре локальной сети LAN в зависимости от типа, уровня и специфики медицинского учреждения;
  - организации передачи данных между удаленными медицинскими учреждениями посредством подключения через глобальную сеть WAN.

Примеры типовых проектных решений по созданию ТМС телемедицинского центра, удаленного телемедицинского пункта, а также мобильного телемедицинского пункта приведены в Приложении Д данного документа.

Сам процесс типового проектирования, являясь структурированным процессом разработки, позволяет предусмотреть совокупность процедур, последовательность функционирования системы обмена информацией в выбранной медицинской информационной системе (согласно протоколам МИС) на основании привлекаемых технических и программных средств, поэтому для его успешной реализации необходимо обеспечить четкое взаимодействие между всеми участниками процесса проектирования.

Схема типового взаимодействия между Заказчиком ТМС с проектной организацией в процессе проектирования приведена на рис.13.

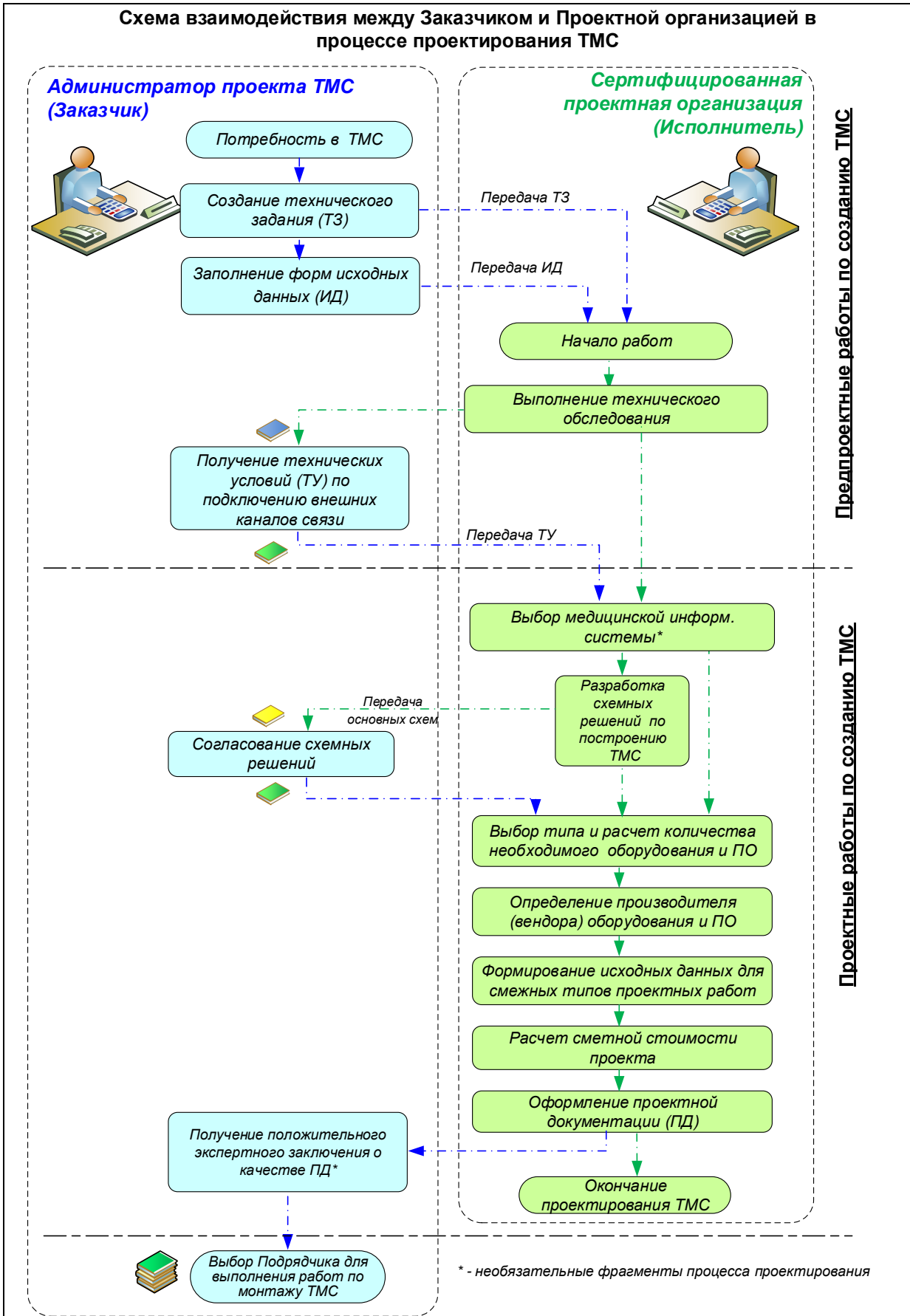


Рисунок 13 – Схема взаимодействия организаций в процессе проектирования ТМС

## 2.3. Подготовка исходных данных для типового проектирования ТМС в МУ

Исходные данные (ИД), используемые для проектирования, подготавливаются Заказчиком и играют важнейшую роль при разработке и реализации проекта, поскольку в них содержится информация по:

- разрешениям и техническим условиям, необходимым для создания ТМС в конкретных медицинских учреждениях;
- различным техническим и функциональным требованиям к оборудованию и программному обеспечению, применяемому для создания ТМС;
- характеристикам и типам медицинских информационных систем, функционирование которых предполагается в проектируемой ТМС или ее фрагментах;
- статистическим данным по нагрузке на каналы связи;
- условиям реализации проекта;
- пожеланиям Заказчика.

До начала проектных работ по созданию ТМС на любом уровне (национальном, региональном или местном) необходимо провести техническое обследование медицинских учреждений, где планируется организация ТМС, и осуществить сбор исходных данных. Перечень исходных данных для проектирования может быть уточнен с учетом особенностей конкретного региона, уровня проектируемой ТМС, а также условий реализации проекта.

Типовой перечень ИД для проектирования ТМС содержит:

- техническое задание на создание проекта;
- технические условия для проектирования, выданные Заказчику проекта соответствующими организациями;
- сведения о местоположении, специфике, структуре и функциональном назначении медицинских учреждений, подключение которых к ТМС предполагается;
- сведения о технической оснащенности медицинского учреждения до начала проектирования ТМС;
- перечень имеющегося в инфраструктуре медицинского учреждения компьютерного и сетевого оборудования;

- данные об уже существующих в медицинских учреждениях фрагментах ТМС, для которые предполагается организовать взаимодействие с проектируемой системой;
- сведения о наличии и стандартах медицинских информационных систем, функционирующих в данный момент в медицинских учреждениях;
- сведения об оснащённости медицинских учреждений медицинскими диагностическими приборами и комплексами, поддерживающими необходимые сетевые и медицинские протоколы;
- данные о необходимости использования при создании ТМС научно-технического сопровождения, изобретений, результатов исследований;
- сведения о доступности и скоростях существующих внешних каналов связи для подключения к глобальной компьютерной сети;
- схемы и планы размещения существующего оборудования на объектах, определение рамок сервитутов, если это необходимо для процесса реализации проекта;
- сведения о планируемых материальных капиталовложениях, которые связаны с модернизацией компьютерной и сетевой инфраструктуры для создания ТМС;
- представление различных специфических требований, вызванных географическим положением медицинских учреждений.

Данный перечень является типовым, однако его нельзя считать всесторонним и доскональным. Исходные данные для проектирования телемедицинской системы могут быть расширены теми, что уже содержатся в утвержденных концепциях развития ТМС, нормативных и законодательных документах по медицине и телекоммуникациям, утвержденных в странах региона.

#### **2.4. Подготовка типовых форм исходных данных Заказчика для проекта создания ТМС в медицинском учреждении**

Приведенные далее формы исходных данных, предполагаются к заполнению Заказчиком проектирования (при необходимости совместно с проектной организацией) и



передаются проектной организации для проектирования ТМС в медицинских учреждениях.

Знаком «\*» в нижеприведенных формах отмечены поля, данные в которых могут быть заполнены проектной организацией после выполнения технического обследования в случае, если у Заказчика проектирования нет о них информации. Форма №1 заполнения исходных данных для проектирования ТМС медицинского учреждения приведена в таблице 12.

При заполнении Формы №1 в каждой строке данные заполняются по каждому медицинскому учреждению (телемедицинский центр или телемедицинский пункт (стационарный или мобильный)), которое предполагается подключить к создаваемой телемедицинской сети.

Основные положения по заполнению Формы №1:

Столбец «1». В нем предполагается заполнять номер МУ (Идентификатор в создаваемой системе), который является необходимым в случае проектирования единой телемедицинской системы для нескольких медицинских учреждений;

Столбец «2». С учетом того, что медицинские учреждения телемедицинской системы по месту размещения можно разделить на следующие типы:

- внутрибольничные системы (заполняется адрес, по которому будет находиться фрагмент ТМС);
- мобильные (передвижные) системы (государственный номер транспортного средства);
- системы домашней телемедицины (заполняется адрес, по которому будет находиться фрагмент ТМС);
- при проектировании ТМС внутрибольничного типа или системы домашней медицины заполняется адрес - в почтовом формате, принятом в данном регионе;
- если есть предположение о возможности использования радиодоступа, в качестве внешнего канала связи для ТМС, адрес дополняется заполнением географических координат в формате широта, долгота, с точностью до секунды;
- при проектировании мобильного фрагмента ТМС, в этот столбец заносится государственный номер транспортного средства, на котором планируется установить систему.

Таблица 12 – Форма №1 заполнения исходных данных для проектирования ТМС медицинского учреждения  
Местоположение, специфика и структура медицинского учреждения.

№	Подразделение МУ			Вид оказываемой медицинской помощи	Прогнозируемая МИС	Перечень планируемых услуг оказываемых ТМС																			
	№ (ID)	Адрес/ гос. номер транспортного средства	Наименование МУ			Тип МУ в соответствии с номенклатурой медицинского учреждения по виду медицинской деятельности	Основные функции ТМС	Уровень МИС	Ведение электронной медицинской карты	Электронная запись на проведение телеконсультации	Телепатоология	Телехирургия	Телеренгенология	Теледерматология	Телепсихиатрия	Телекардиология	Телегинекология	Телеурология	Телепедиатрия	Телемаммография	Теленеврология	Телеонкология	Телеотоларингология	Телеманипуляции	Телеобучение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

В столбце «3» – наименование медицинского учреждения;

Цифровые значения в столбцах «4» – «7» для заполнения приняты для удобства и обеспечения возможности компьютерной обработки исходных данных;

В столбце «4» - указывается значение для:

- лечебно-профилактического учреждения – 1;
- санитарно-профилактические учреждение – 2;
- медицинского учебного заведения – 3;
- фармацевтического учебного учреждения – 4;
- учреждения медико-социальной защиты – 5.

В столбце «5» – указывается основной вид медицинской помощи, оказываемой в учреждении:

- первичная медико-санитарная помощь – 1;
- специализированная медицинская помощь – 2;
- неотложная медицинская помощь – 3;
- медицинской реабилитации – 4;
- другое – 5.

В столбце «6» – указывается условное деление ТМС по выполняемым функциям:

- удаленного консультирования и дистанционного обучения – 1;
- удаленного мониторинга жизненных функций – 2;
- удаленного управления – 3.

В столбце «7» – предполагаемый уровень медицинской информационной системы, функционирующей в проектируемой ТМС:

- базового уровня – 1;
- уровня лечебно-профилактических учреждений – 2;
- территориального уровня – 3;
- республиканского уровня – 4;
- МИС отсутствует – 0.

Уровни МИС соответствует уровням решаемых задач, что определяет технологии дальнейшего проектирования:

- предполагается, что МИС базового уровня функционирует в универсальных, базовых, диагностических или удаленных телемедицинских станциях врачей;
- в МИС уровня лечебно-профилактических учреждений входят: информационные системы консультативных центров, банков медицинских служб, скрининговых систем, лечебно-профилактических учреждений, медицинских учебных и научно-исследовательских институтов;
- МИС территориального уровня интегрируются в информационные системы региональных органов здравоохранения для решения медико-технологических задач уровня региона;
- государственный уровень МИС – предназначен для информационной поддержки на уровне страны;

В столбцах «8», «9» указывается необходимость данных функций для каждого конкретного медицинского учреждения.

В столбцах «10» – «20» указывается необходимое количество рабочих мест по каждой услуге телемедицины, которые предполагается оказывать каждым конкретным медицинским учреждениям, оснащенных соответствующим медицинским оборудованием.

Форма №2 заполнения исходных данных для проектирования ТМС описывает, существующую техническую оснащенность медицинского учреждения приведена в табл. 13.

Таблица 13 – Форма №2 заполнения исходных данных для проектирования ТМС по существующей технической оснащенности медицинских учреждений.

№ МУ из формы №1	Количество существующего компьютерного оборудования (КО)	Количество портов в сетевых коммутаторах (всего), шт.	Количество задействованных портов в сетевых коммутаторах, шт.	Наименования существующих коммутаторов	Примечание.
1	2	3	4	5	6

При заполнении формы №2 следует учесть, что:

- в столбце «1» заполняется номер МУ, согласно номеру, присвоенному данному МУ в форме №1;
- в столбце «2» заполняется количество ПК, используемое в данном медицинском учреждении, которое возможно использовать в создаваемой ТМС;
- в столбце «3» указывается общее количество портов в сетевых коммутаторах передачи данных, находящихся в эксплуатации в конкретном МУ;
- в столбце «4» указывается общее количество задействованных портов в коммутаторах находящихся в эксплуатации в конкретном МУ;
- в столбце «5» предполагается заполнить модели существующих коммутаторов согласно данным учета, для проверки возможности их использования в создаваемой ТМС.

Форма №3 заполнения исходных данных для проектирования ТМС, приведенная в табл. 14, описывает характеристики внешних каналов связи.

Таблица 14 – Форма №3 заполнения исходных данных для проектирования ТМС МУ.

Общие характеристики существующих в МУ и проектируемых внешних каналов связи

№ МУ из формы №1	Общие характеристики существующих внешних каналов связи		Общие характеристики проектируемых внешних каналов связи		Примечание
	Наличие подключения оборудования МУ к сети «Интернет»	Скорость существующего подключения у МУ к сети «Интернет», Мбит/с	Возможность организации новых внешних каналов связи	Максимально-возможная скорость подключения к сети «Интернет» в данном месте, Мбит/с	
1	2	3	4	5	6

Основные положения по заполнению Формы №3:

- в столбце «1» заполняется номер МУ, согласно номеру, присвоенному данному МУ в форме №1;
- в столбце «2» указывается наличие/отсутствие подключения оборудования МУ к сети «Интернет», если в столбце «2» указано наличие подключения, то информацию о

скорости подключения для заполнения столбца «3» можно найти в договорах между медицинским учреждением и интернет-сервис провайдером (ИСП);

– информация в столбцах «4» и «5» необходима для оценки возможности создать ТМС в данном месте в данном МУ.

– цифровые значения для заполнения приняты для удобства и обеспечения возможности компьютерной обработки исходных данных:

- $\leq 10$  Мбит/с – 1;
- $10 \text{ Мбит/с} \leq x \leq 100 \text{ Мбит/с}$  – 2;
- $100 \text{ Мбит/с} \leq x \leq 1 \text{ Гбит/с}$  – 3;
- $1 \text{ Гбит/с} \leq x \leq 10 \text{ Гбит/с}$  – 4;
- $10 \text{ Гбит/с} \leq x \leq 40 \text{ Гбит/с}$  – 5.

## 2.5. Состав типовых проектных решений

В состав проектной документации по созданию ТМС медицинского учреждения обычно входят:

- титульные лист;
- содержание;
- состав проекта;
- подтверждение ГИП;
- сведения об участниках проектирования;
- пояснительная записка;
- основные проектные решения;
- сметная документация.

Оформление каждой из вышеназванных частей производится согласно нормативным требованиям к проектной документации в каждой стране. Примеры оформления заглавных частей проекта приведены в Приложении Д.

Основные принимаемые решения фиксируются в пояснительной записке к проекту, после чего они конкретизируются чертежами и схемами. В основных проектных решениях должны быть отражены следующие положения по:

- техническим и программным требованиям медицинской информационной системы, функционирование которой предполагается в проектируемой ТМС согласно технического задания;
- технологиям, средствам, уровням систем передачи, необходимым для реализации оказываемых услуг, возможным к применению;
- составу применяемого оборудования;
- организации связи фрагментов ТМС с перечнями предоставляемых услуг;
- применяемым топологиям, архитектурам, стандартам, протоколам сетей передачи данных LAN и WAN;
- логике взаимодействия фрагментов проектируемой ТМС, как внутри медицинского учреждения, так и вне его границ;
- корректному формированию территориальной и логической структуры;
- взаимодействию между проектируемой ТМС и другими сетями передачи данных;
- возможным граничным показателям, необходимым для качественной передачи трафика;
- организации рабочих мест, подключенных к ТМС;
- исходным данным для составления контрактов на поставку оборудования для ТМС;
- исходным данным для адаптации (приспособления) помещений под установку оборудования сети ТМС;
- мероприятиям по технике безопасности и охране труда, которые необходимо обеспечивать при монтаже, обслуживании и эксплуатации проектируемой ТМС, а также по обеспечению минимизации влияния оборудования ТМС на окружающую среду.

## **2.6. Основные разделы проекта при типовом проектировании ТМС**

### **2.6.1. Общая пояснительная записка**

#### **2.6.1.1. Введение**

Во введении к разделу «Общая пояснительная записка» следует указать основание для разработки, цель и назначение проектируемой ТМС.

Основанием для разработки проекта являются исходные данные, предоставляемые Заказчиком проектирования, а именно:

- задание на проектирование, сформированное по характеристикам ТМС, полученным в результате ответов Заказчика на вопросы, приведенные в табл. 10 раздела 1.3 (Методика выбора оптимального варианта построения телемедицинских сетей);

- материалы изысканий и технических обследований, проводимые специалистами проектной организации;

- технические характеристики телекоммуникационного и компьютерного оборудования, применяемого для построения телемедицинской сети.

При разработке проекта учитываются существующие нормативные документы, касающиеся функционирования ТМС и медицинской информационной системы, требования

к ним.

Основные проектные решения содержат:

- особенности построения сети в зависимости от выбранной архитектуры;
- организацию подсистемы связи ТМС:
  - локального сегмента ТМС (LAN - Local Access Network),
  - внешнего сегмента WAN, обеспечивающего подключение ТМС к внешней сети передачи данных;
- рекомендации по организации подсистемы ТРС;
- рекомендации по выбору оборудования ТРС ТМС;
- технические требования по созданию комплексной системы защиты информации (КСЗИ);
- требования к адаптации помещений медицинских учреждений под оборудование ТМС;
- меры по обеспечению охраны труда, пожарной безопасности;
- оценку влияния на окружающую среду.



Проект разрабатывается в соответствии с существующими нормами и правилами по организации телемедицины, строительству телекоммуникационных сетей, действующими в соответствующем регионе, а также с учетом требований по технике безопасности, пожаро- и взрывобезопасности, гарантирующими безопасную эксплуатацию проектируемой системы при соблюдении мер и решений, предусмотренных проектом.

Технические решения, применяемые в проекте, должны обеспечивать безопасные монтаж, профилактику и эксплуатацию проектируемого оборудования ТМС.

Основное оборудование и кабели, применяемые для построения ТМС, должны быть сертифицированы согласно требованиям по применению в соответствующей стране.

Проектные решения по организации ТМС должны обеспечить функционирование сети передачи данных в режиме 365/7/24 в автоматическом режиме, с возможностью устранения последствий аварий силами аварийных бригад, обеспеченных транспортом, инструментами и специальным оборудованием.

Пример состава типовой пояснительной записки приведен в Приложении Д.

#### **2.6.1.2. Соответствие проектных решений нормативным документам**

В разделе указывается необходимость соответствия процесса проектирования ТМС следующим требованиям, действующим в конкретной стране на момент проектирования:

- законов, государственных стандартов;
- международных стандартов и основных нормативных документов, утвержденных к применению в отраслях медицины и телекоммуникаций;
- строительных норм и правил по оснащению помещений;
- стандартов по выпуску проектной документации;
- стандартов организации рабочих мест при работе за компьютером;
- стандартов по определению категорий помещений по взрыво- и пожароопасности;
- отраслевых стандартов по техническим средствам телекоммуникаций для передачи речевой информации по сетям передачи данных с использованием IP-протокола;

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- по взаимодействию сетей с различными технологиями обработки, коммутации и переноса сигналов;
- комплексов стандартов на автоматизированные системы;
- отраслевых строительных норм и инструкций по проектированию линейно-кабельных сооружений связи.

Для обеспечения безопасности принимаемых проектных решений необходимо руководствоваться требованиями следующих документов:

- законов об охране труда и об охране окружающей среды;
- правил пожарной безопасности, кодексов гражданской защиты;
- системы противопожарной защиты;
- правил устройства электроустановок;
- общих требований к строительству, электробезопасности;
- правил безопасности при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания;
- основных положений охраны труда и промышленной безопасности.

### 2.6.2. Основные проектные решения

Общие положения по системе описывают выбираемую архитектуру и проектируемую инфраструктуру ТМС. Также в общих положениях приводится краткое описание медицинских учреждений, которые планируется подключить к ТМС, согласно исходным данным, а именно:

- географическое положение;
- тип медицинского учреждения;
- характеристики местности, в которой располагается объект проектирования.

Кроме того, описываются основные параметры медицинских учреждений, в качестве структурных элементов телемедицинской сети:

- основные потребности в использовании телемедицины, как для пациентов, так и для медицинских работников;

- типы оказываемых и предполагаемых телемедицинских услуг, количество точек оказания услуг;
- техническая оснащённость медицинских учреждений (перечень существующего компьютерного оборудования, оборудования передачи данных, а также медицинского оборудования, подключаемого к ТМС);
- доступность и пропускная способность внешних каналов передачи информации;
- тип проектируемой медицинской информационной системы, или МИС, подключение к которой ожидается для проектируемого фрагмента;
- количество и номенклатура медицинского персонала, предусматриваемого для работы, обслуживания и поддержки ТМС;
- количество и тип оборудования для организации рабочих мест врачей-консультантов и обслуживающего персонала.

### 2.6.3. Проектные решения по структуре и архитектуре построения ТМС

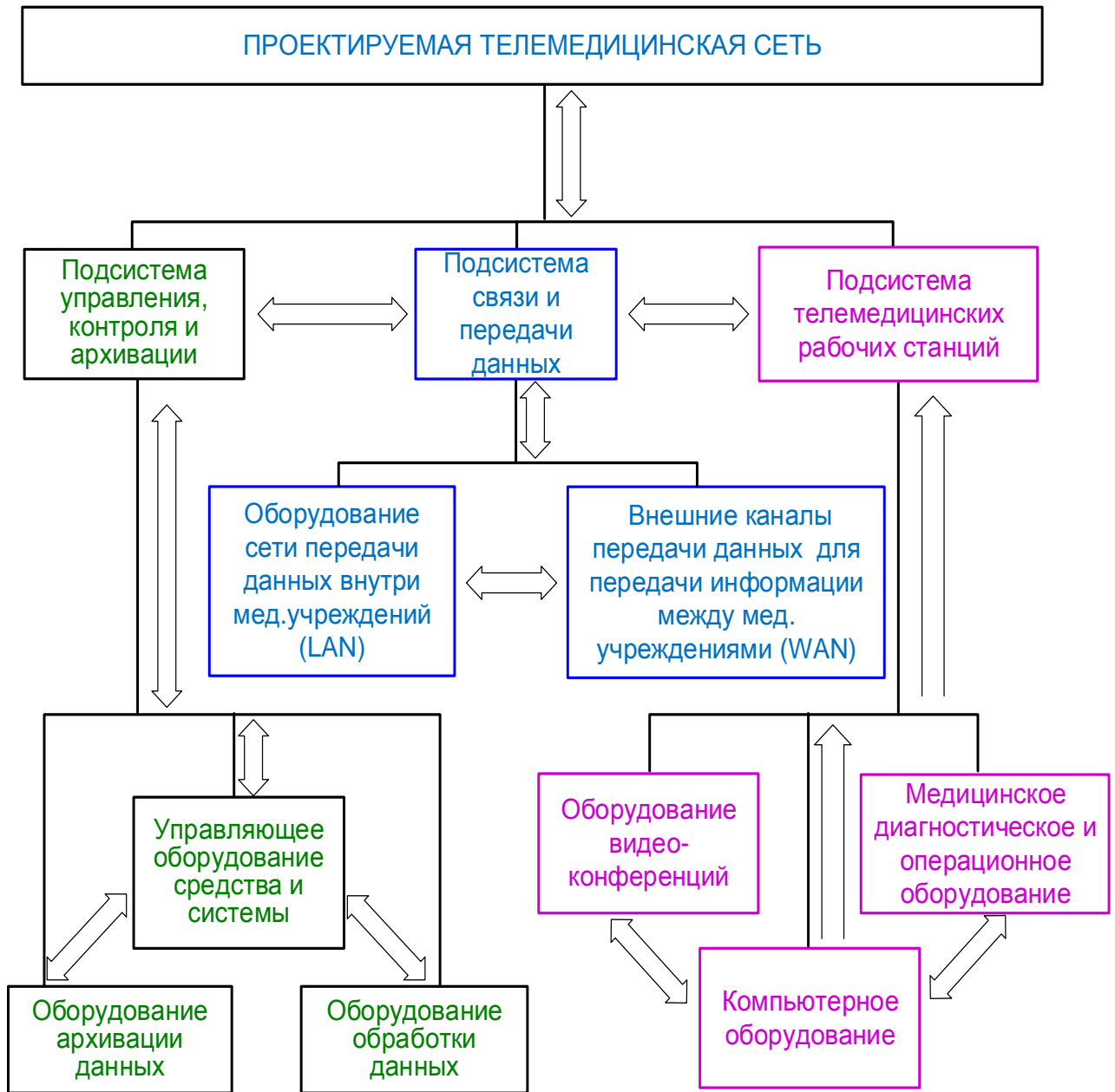
По структуре, проектируемая ТМС, независимо от ее масштаба, делится на три основные подсистемы. На рис. 14 приведена общая структурная схема построения ТМС с указанием информационных связей между элементами структуры.

Проектируемую инфраструктуру ТМС составляют:

- оборудования ТРС, включая компьютерную и медицинскую составляющие;
- активное сетевое оборудование ОАД, ОИ, ОКИП для формирования LAN и WAN сегментов;
- ОКП (сервера подсистемы управления, контроля и архивации данных);
- общего и специализированного программного обеспечения.
- пассивное оборудование и кабели телекоммуникаций, с помощью которых будет функционировать основное технологическое оборудование ТМС;

Исходя из того, что административно, проектируемая ТМС в своем составе содержит совокупность телемедицинских центров, пунктов (стационарных, удаленных и мобильных) возможны два основных варианта архитектуры построения системы – централизованная и распределенная.

Распределенная архитектура построения ТМС характеризуется тем, что элементы подсистемы управления контроля и архивации могут находиться внутри границ любых телемедицинских центров и пунктов.



**Условные обозначения**

← ← ← – информационные связи между подсистемами

Рисунок 14 – Структурная схема построения ТМС

Централизованная архитектура построения подразумевает выделение в отдельную административную единицу центра управления (ЦУ) ТМС регионального уровня на базе подсистемы управления, контроля и архивации, или организация ЦУ ТМС на базе одного (или нескольких) ведущих медицинских учреждений региона.

У каждой из предложенных архитектур есть свои преимущества и недостатки. Так основным преимуществом распределенной архитектуры является подключение базовых рабочих мест консультантов ТМС к «своим» серверам, которые находятся в их защищенных локальных сетях, что существенно уменьшает требования к скоростям и защищенности внешних каналов связи, но при этом увеличивается количество серверов и реплицируемого на них программного обеспечения и, соответственно, обслуживающего их персонала.

Схема построения ТМС на базе централизованной архитектуры приведена на рис.15.

Схема построения ТМС на базе распределенной архитектуры приведена на рис.16.

Выбор архитектуры построения ТМС выполняется на основании методики, предложенной в разделе 1.3. При выполнении проекта, выбранная архитектура обязательно согласовывается с Заказчиком проекта.

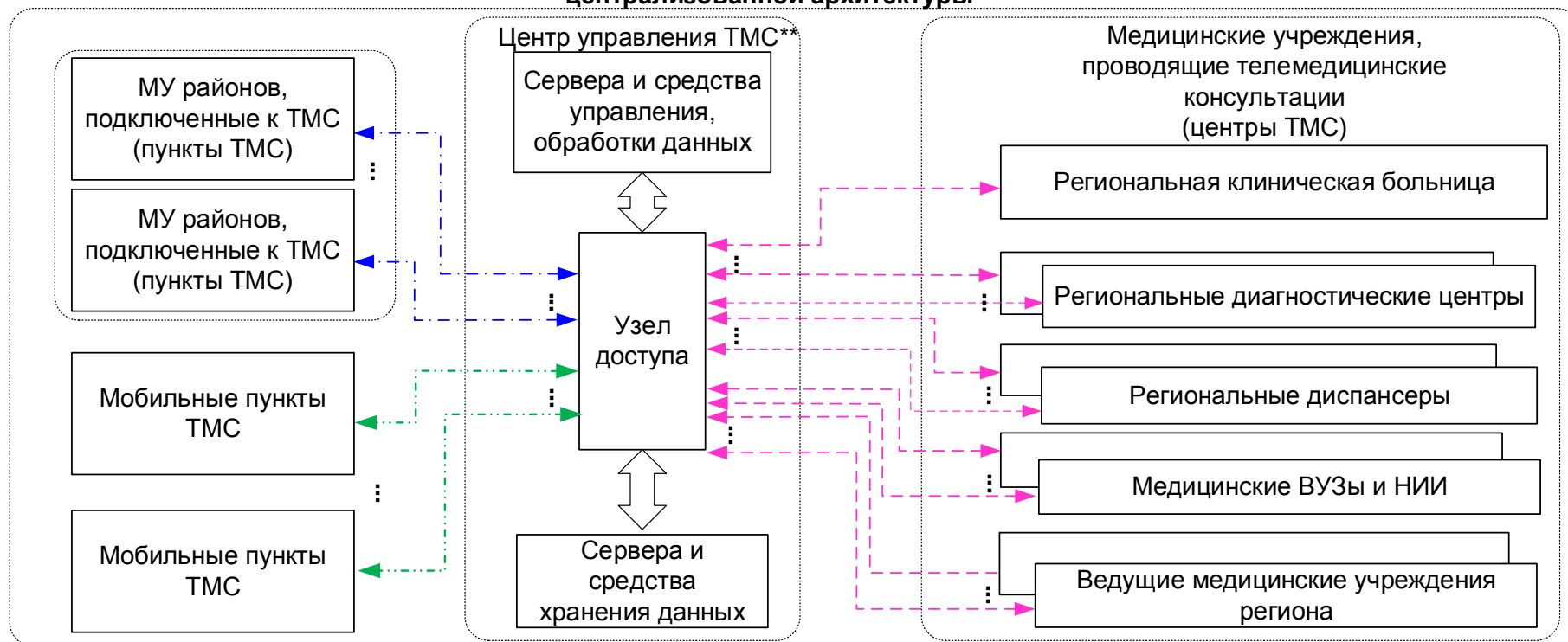
После определения архитектуры построения ТМС, следующим этапом проектирования является разработка схем построения сети.

После разработки и согласования всеми заинтересованными сторонами схем построения ТМС, выполняются расчеты прогнозируемой нагрузки на всех участках сети LAN и WAN. На основании этих расчетов определяются:

- необходимая скорость передачи данных;
- количество соединительных линий, расчет рабочих и предельных показателей проектируемой ТМС;
- максимальная пропускная способность, необходимая для гарантированной работы всех сервисов на каналах между внутренними коммутаторами сети и центрами ТМС, вне границ медицинских учреждений.

Для определения достаточной пропускной способности различных фрагментов проектируемой ТМС, необходимо определить состав и специфику предполагаемого к установке в составе сети компьютерного и медицинского оборудования, а также состав приложений, которые будут использоваться.

**Схема построения ТМС региона на базе централизованной архитектуры\***



- ← - - - → – высокоскоростной проводной сегмент сети ТМС
- ← - - - → – беспроводной сегмент сети ТМС
- ← - - - → – смешанные подключения

МУ – медицинское учреждение

\* - возможно размещение в региональных центрах:

- республиканский центр,
- центр автономной республики
- центр края или федерального округа
- областной центр

\*\* - возможно размещение центра ТМС как отдельно, так и на базе региональных МУ

Рисунок 15 – Схема построения ТМС на базе централизованной архитектуры

### Схема построения телемедицинской сети региона на базе распределенной архитектуры\*

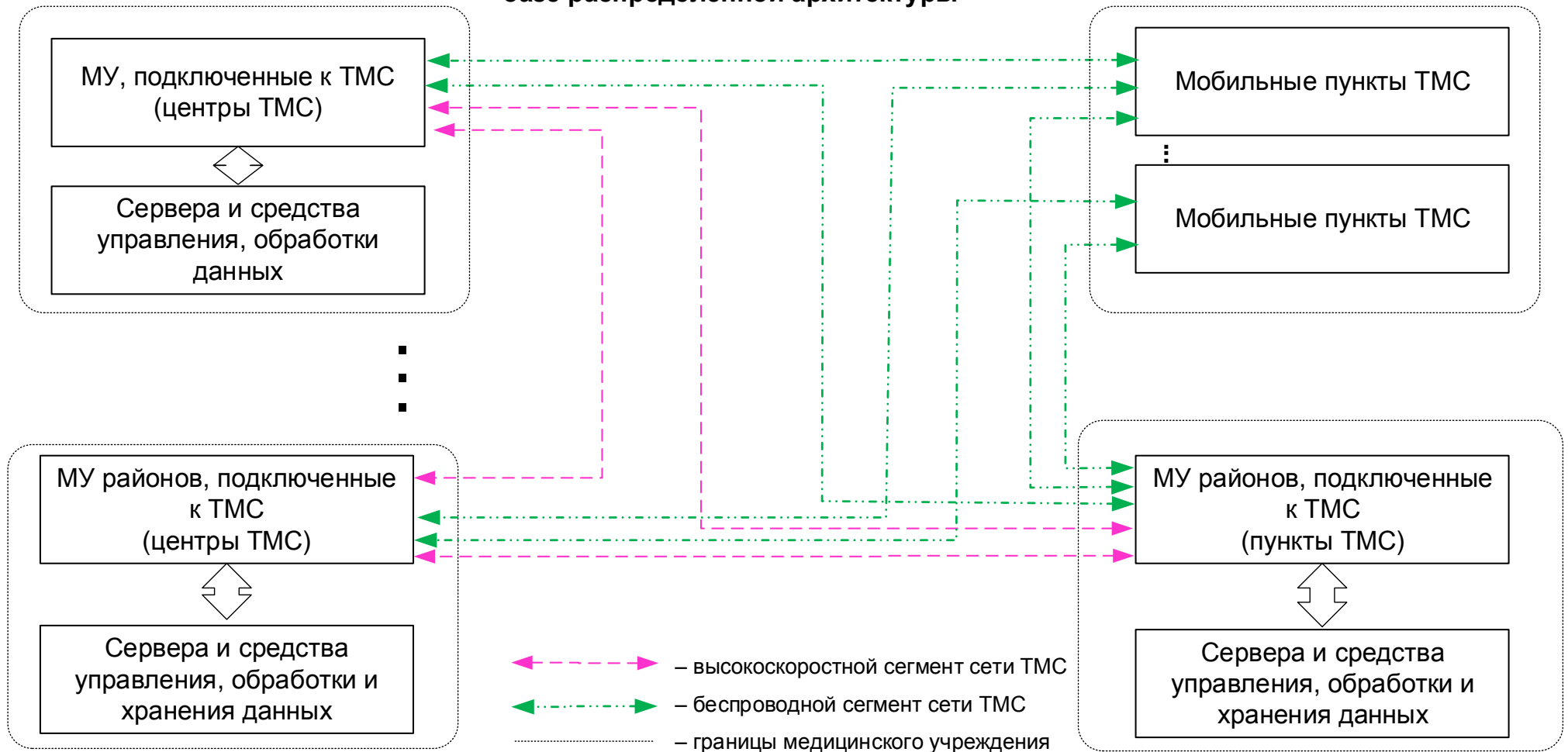


Рисунок 16 – Схема построения ТМС на базе распределенной архитектуры

Далее в процессе проектирования для каждого приложения анализируется, каким образом будет происходить передача его данных в течение выбранных промежутков времени, какие протоколы или стандарты будут задействованы при этом.

Расчет прогнозируемого значения нагрузки выполняется на основании исходных данных (см. таблицы 12, 13) по существующей и плановой нагрузке, с учетом коэффициентов тяготения, возникающих из топологии размещения медицинских организаций, подключаемых к ТМС.

Все расчеты должны проводиться для времени максимальной сетевой активности (часы наибольшей нагрузки).

По данным расчетов определяется тип и количество сетевого оборудования для различных фрагментов ТМС, необходимая скорость передачи между медицинскими организациями в областях и центрами ТМС в областных центрах.

После определения архитектуры построения ТМС следующим этапом проектирования является разработка схем построения сети.

Схемы построения ТМС разрабатываются на основании предварительно разработанных или существующих решений по:

- организации связи медицинского учреждения (или группы МУ),
- схем маршрутизации трафика,
- схем подключений к внешним каналам связи,
- трасс кабельных линий связи,

а также после анализа зоны проектирования и топологии расположения.

#### **2.6.4. Проектные решения по организации подсистемы телемедицинских рабочих станций (ТРС)**

Поскольку в ТМС взаимодействуют пациент, врач-консультант, координатор (диспетчер), удаленный врач, технический персонал, то и выбор оборудования для каждого из взаимодействующих участников процесса определяется согласно его функциям.

Основные функции врача-консультанта (базовая ТРС – БТРС):

- проведение электронных обследований и диагностики при помощи медицинского оборудования;



Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- проведение телеконсультаций, телемониторинга, дистанционного телеманипулирования в оговоренные сроки на базе предоставленных ему результатов обследований;
- оформление медицинской документации в электронном виде;
- участие в телеобучении, телеконференциях, консилиумах в режиме реального времени и т.д.

Основные функции врача-координатора (диспетчера) (диспетчерская ТРС – ДТРС):

- выбор и согласование мест и времени проведения телеконсультаций;
- коммуникация с врачами и пациентом для выбора консультанта или медицинской организации;
- запрос и отправка дополнительных данных по обследованиям непосредственно консультанту или в другой центр телемедицинского обеспечения сервиса проводимых консультаций;
- решение организационных вопросов телемедицинской сети;
- организация, в случае необходимости, экстренной доставки удаленного пациента в специализированное медицинское учреждение.

Основные функции удаленного врача (удаленная ТРС - УдТРС):

- проведение первичной электронной диагностики и предоставления ее результатов для телеконсультирования врачом-консультантом с целью оказания высоко-квалифицированной неотложной или плановой медицинской помощи, в случае, когда пациент и врач-консультант разделены географически;
- проведение телемониторинга;
- формулирование вопросов врачу-консультанту;
- оформление медицинской документации согласно требованиям консультанта;
- предоставление дополнительной медицинской информации по запросу консультанта;
- участие в телеобучении, телеконференциях, консилиумах в режиме реального времени и т.д.

ТРС содержит компьютерное, медицинское оборудование, подключенное с помощью каналов передачи данных в мультисервисную сеть связи, необходимое для

работы соответствующего специалиста по предоставлению услуг телемедицины. Состав оборудования ТРС определяется при проектировании согласно виду услуги ТМС, обозначенному Заказчиком в составе ИД.

В общем случае, в качестве типового, рассматривается следующий состав оборудования ТРС:

- персональный компьютер, оборудованный видеотерминалом, клавиатурой, мышью, сетевыми и звуковыми интерфейсами с установленным на нем общим и специальным программным обеспечением, подключенный к сети передачи данных;
- комплект медицинского мониторингового/диагностического/терапевтического/манипуляционного оборудования с устройством сопряжения с ПК или/и с сетевым интерфейсом;
- универсальные периферийные устройства, такие как сканер, принтер, видеокамера, звуковые колонки, микрофон;
- средства проводной и/или беспроводной телефонной связи;
- вспомогательное оборудование (рабочий стол, стул, кушетка, осветительное оборудование, источник бесперебойного питания и т.п.).

Специальное программное обеспечение, входящие в состав ТРС, предназначается для решения конкретных задач, стоящих перед врачом, и зависит от специализации рабочей станции по типу оказываемых услуг.

В качестве многопрофильного и многозадачного автоматизированного рабочего места врача-консультанта предусматривается базовая телемедицинская рабочая станция (БТРС), представляющая собой программно-аппаратный комплекс с возможностями ввода/вывода, обработки и первичного архивирования медицинской информации, а также проведения видеоконсилиумов и видеоконференций. С помощью БТРС производится обследование пациента с одновременной (или отложенной) передачей информации участникам консилиума.

В состав диспетчерской ТРС (ДТРС) входит только компьютерное оборудование и дополнительные средства связи (цифровые радиостанции, диспетчерские пульта) и не входит медицинское диагностическое оборудование. В некоторых реализациях МИС

диспетчерская ТРС не предполагается, а функции врача-координатора заменены выделенными модулями СПО.

Принимаемые в проекте решения по выбору оборудования ТРС подразделяются на три части:

- выбор компьютерной составляющей ТРС;
- выбор периферийного оборудования и оборудования для телемедицинских видеоконференций (ОТВ);
- выбор медицинского оборудования.

### Выбор медицинского оборудования ТРС

Выбор медицинского оборудования осуществляется в соответствии с поставленными задачами, согласно его назначению, а также типу оказываемой им услуги в ТМС учетом оптимальных характеристик оборудования, которое есть в наличии на рынке на момент проектирования. Основными требованиями сегодняшнего дня к медицинскому оборудованию с точки зрения ТМС являются:

- совместимость его программного обеспечения с ПК и МИС;
- наличие соответствующих интерфейсов для подключения к ТМС;
- наличие у оборудования возможности поддержки протоколов типа DICOM, HL7;
- соответствие лучшим критериям в группе показателей «цена-качество».

При проектировании указывается на необходимость поставки программного обеспечения с обязательным требованием наличия следующей технической документации:

- спецификация поставляемого программного обеспечения;
- описание применения;
- руководство пользователя;
- программа и методика испытаний.

Вышеуказанная техническая документация должна быть предоставлена на языке региона использования ТМС и соответствовать государственным стандартам этого региона.

### Выбор компьютерного оборудования ТРС

Поскольку ТРС предназначена для организации и проведения различных удаленных медицинских консультаций, получения и представления медицинской информации любого вида, то в типовой состав оборудования ТРС входит персональный компьютер с установленным на нем ОПО и СПО, с возможностями проведения телеконференции, обеспечением ввода/вывода, обработки, преобразования и архивирования информации в МИС.

Компьютерный сегмент оборудования ТРС состоит из:

- персонального компьютера (ПК);
- монитора LCD с матовым антибликовым покрытием (или нескольких мониторов, если это является требованием, выдвигаемым МИС);
- клавиатуры (интерфейс PS / 2 или USB),
- манипулятора типа «компьютерная мышь» (интерфейс PS / 2 или USB),
- аудиосистемы и микрофона.
- источника бесперебойного питания;

Основные требования к ПК для телемедицинских рабочих станций приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Основные параметры ПК для проектируемых телемедицинских рабочих станций

Технические характеристики	УНТРС	БТРС	УДТРС	ДТРС
Процессор	Не ниже Intel iCore7 или аналогичный	Не ниже Intel iCore5 2,5 ГГц или аналогичный	Не ниже Intel iCore3 или аналогичный	Не ниже iCore7 или аналогичный
Количество ядер	Не менее 4 3 ГГц или выше	Не менее 2 2,5 ГГц или выше	Не менее 2 2,5 ГГц или выше	Не менее 4 3 ГГц или выше
Память	DDR3 Не менее 16 Гб	DDR3 Не менее 8 Гб	DDR3 Не менее 4 Гб	DDR3 Не менее 16 Гб
Жесткий диск*	2 Тб	1 Тб	500 Гб	2 Тб
Видеоадаптер	GDDR5 не менее 4Гб 256 бит	GDDR5 не менее 2Гб 128 бит	GDDR5 не менее 2Гб 128 бит	GDDR5 не менее 4Гб 256 бит

Технические характеристики	УнТРС	БТРС	УдТРС	ДТРС
Оптический привод	DVD RW			
Мощность блока питания	Не менее 800Вт	Не менее 500Вт	Не менее 500Вт	Не менее 800Вт
Сетевой адаптер** (скорость)	1000 Мбит/с	100 Мбит/с	100 Мбит/с	1000 Мбит/с
Гарантия не менее 3 лет	+	+	+	+
<p>* - в случае, если на ТРС предусмотрено локальное долгосрочное хранение медицинских данных, необходимо предусматривать минимум по 2 жестких диска для организации RAID в каждом ПК.</p> <p>** - при необходимости резервирования во всех типах ПК ТРС необходимы по два сетевых адаптера.</p>				

Основными требованиями сегодняшнего дня при выборе видеомонитора для ТРС

всех типов являются:

- диагональ, не менее: 23";
- время отклика, не более: 14 мс GTG;
- угол обзора (гориз./вертик.) не менее: 178/178;
- макс. разрешение не ниже: 1920x1080;
- интерфейс: D-Sub или DV1, HDMI;
- яркость, не ниже 250 кд / м2;
- покрытие матовое, антибликовое;
- контрастность реальная/ динамическая, не ниже: 1000: 1/5000000: 1;
- потребляемая мощность, не выше: 21 Вт.

При выборе в проекте микрофонов, входящий в состав ТРС следует обратить внимание на:

- наличие режима полного дуплекса;
- функционирование аппаратного шумоподавления;
- присутствия встроенной системы автоматической регулировки усиления;
- наличие возможности устранения эффекта ревербации;

- присутствие детектирования голосовой активности и системы управления микрофонами для оптимального захвата звука;
- управление громкостью;
- индикация работы микрофона;
- возможность объединения микрофонов в цепочку.

При проектировании аудиосистемы выбор основывается на следующих технических параметрах:

- охват диапазона воспроизводимых аудиочастот, не менее - 14—20000 Гц,
- суммарная выходная мощность аудиосистемы, Вт, не менее - 50 Вт.

Основными требованиями к источнику бесперебойного питания:

- топология: Line-interactive;
- тип синусоиды при работе от батареи: аппроксимирована синусоида;
- мощность полная, не менее: 1000 Вт;
- мощность активная, не менее: 800 Вт;
- переключение на батарейное питание 5 мс.

На рисунке 17 приведен типовой вариант ТРС врача-консультанта.

#### Выбор периферийного оборудования и оборудования для телемедицинских видеоконференций (ОТВ).

Для организации видеоконференцсвязи применимы следующие блоки основных проектных решений по подключению к видеоконференции:

- непосредственно с ТРС с помощью персонального компьютера, видеокамеры и звуковых устройств;
- с мобильных устройств (планшет, смартфон);
- при использовании специализированного ОТВ.

Выбор оборудования в зависимости от необходимой функциональной особенности проведения видеоконференций приведен в таблице 15.

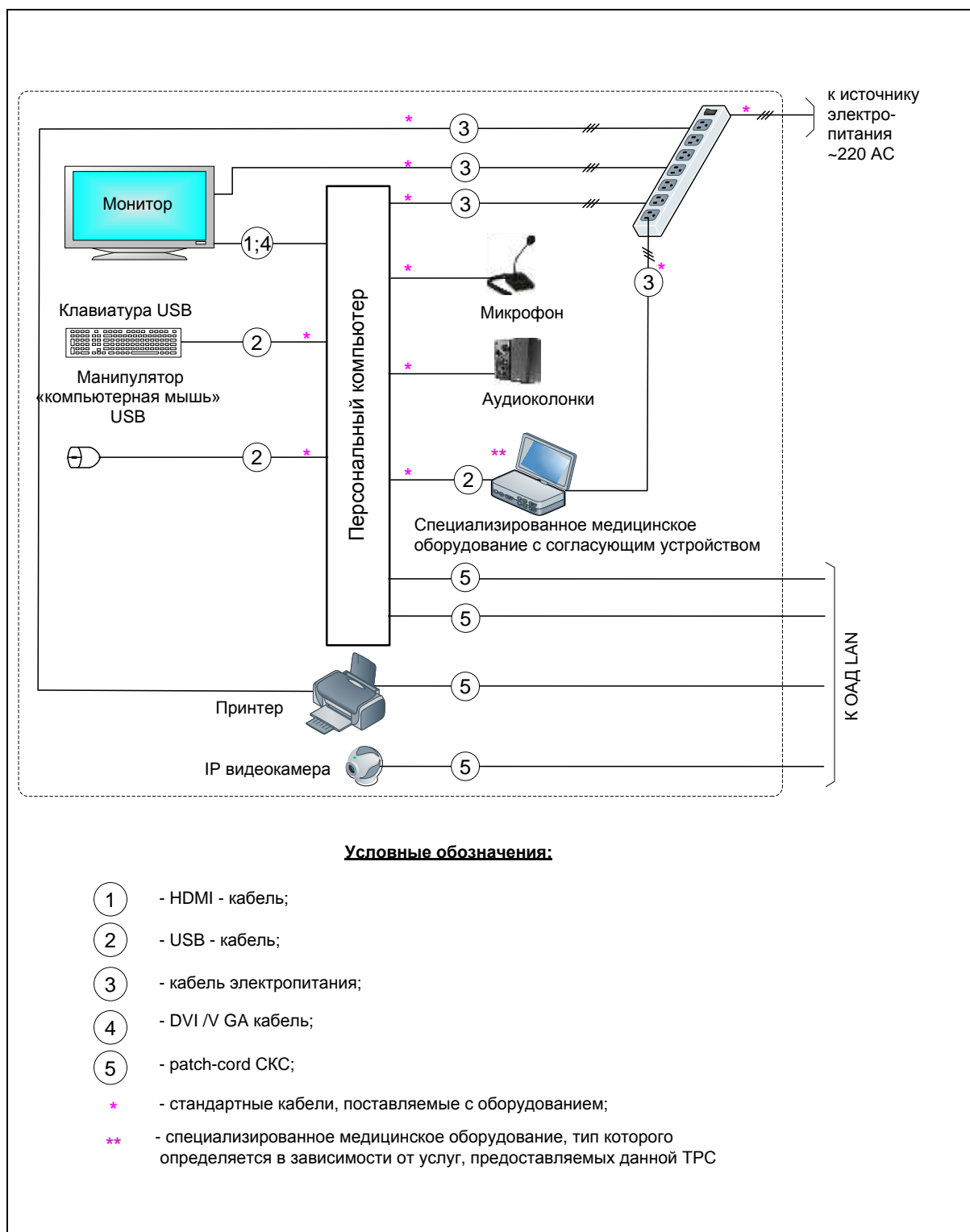


Рисунок 17 – Типовая схема подключения ТРС врача-консультанта

Таблица 15 – Оборудование проведения видеоконференций

Функциональная особенность проведения видеоконференции	Оборудование, с помощью которого возможна организация
Консультации, консилиумы, совещания и т.п., для которых принципиально важно обеспечить полноценное общение сторон в реальном времени	Специализированное ОТВ
Массовый режим видеоконференцсвязи ("вебинар"), при обучения, для которого важны массовость и возможность использования различных типов документов	Специализированное ОТВ, ТРС
Возможность демонстрации документов, медицинских учебных и презентационных материалов	Специализированное ОТВ, ТРС
Двусторонний режим видеоконференцсвязи	Специализированное ОТВ, ТРС, Мобильное устройство
Возможность подключения внешних участников (международных специалистов, экспертов)	Специализированное ОТВ, ТРС

На рисунке 18 приведен типовой вариант ТРС, используемой для организации телевидеоконференций.

Основными требованиями к видеокамерам, предусматриваемым для всех проектируемых ТРС, является поддержка протокола TCP/IP (так называемые IP- видеокамеры), а также требований протокола ONVIF (Open Network Video Interface Forum) в версии не ниже 2.5. с необходимостью поддержки видеостандартов: H.261, H.263, H.263+, H.263++ (Natural Video), H.264, аудиостандартов: G.711, G.722, G.722.1, G.728, 64 бит и 128 бит MPEG4AAC-LD.

Остальные требования, выдвигаемые при проектировании к видеокамерам, существенно отличаются между собой. Их характеристики приведены в Таблице 16.



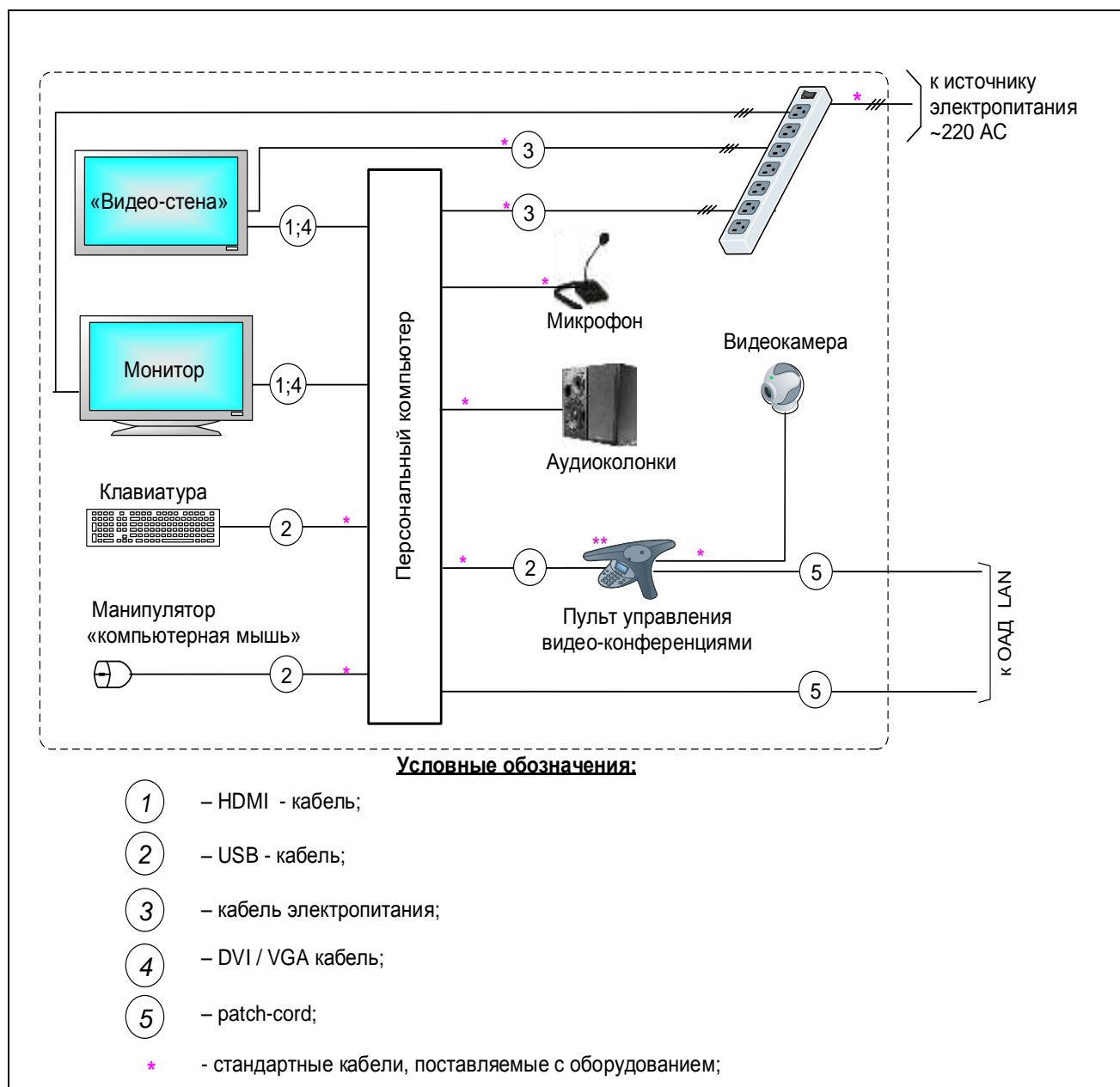


Рисунок 18 – Типовая схема подключения ТРС для проведения телевидеоконференций

Таблица 16 – Технические характеристики видеокамер

Область применения в проекте Технические характеристики IP ВК	БТРС, УнТРС, ДТРС	УдТРС
Число эффективных пикселей матрицы, шт., не менее	1920 x 1080	1920 x 1080

Захват видео с источников	HDMI, USB, DVI, VGA	HDMI, USB, DVI, VGA
Максимальная скорость съёмки, кадров/с, не менее	30	24
Автоматическая фокусировка	+	+
Оптическое увеличение, крат, не менее	4	2
Поворот, градусы, не менее	120	90
Наклон, градусы, не менее	100	60
Дистанционное управление камерой.	да	Да
Цифровое увеличение, крат, не менее	10	3

Организация каждой ТРС должна осуществляться на основании принципов эргономики, в соответствие с нормативными документами. При этом экраны мониторов предусматриваются только матовыми и размещаются таким образом, чтобы исключить возможность появления бликов на экранах видеомониторов. Расположение экранов видеомониторов предполагается на расстоянии не менее 500 - 700 мм от глаз пользователя, с углом зрения в пределах 10-40 градусов. Рабочая поверхность стола для монитора должна быть неполированной и располагаться в пределах 680-800 мм. Клавиатура располагается на поверхности стола или специальной подставке на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю, с углом наклона панели клавиатуры на горизонтальных поверхностях в пределах от 5 до 15 градусов.

Все оборудование ТРС, как медицинское, так и компьютерное, следует располагать на существенном расстоянии от источников тепла (батарей), которое обычно составляет не менее 1 м.

На рис. 19 приведена типовая схема размещения компьютерного оборудования ТРС на рабочем столе.



Рисунок 19 – Типовая схема размещения компьютерного оборудования БТРС на рабочем столе

### Проектные решения по выбору программного обеспечения

Работа ТРС с медицинской информацией предполагает поддержку медицинским оборудованием одного или нескольких стандартов передачи этой информации (HL7, DICOM, ASTM, ASC X12, IEEE/MEDIX, NCPDP и т.п.) в той медицинской информационной системе, с программным обеспечением которой предполагается функционирование проектируемого фрагмента ТМС.

При проектировании современной телемедицинской сети предпочтительно использовать медицинское оборудование и МИС с поддержкой групп стандартов HL7 (Health Level 7) и/или DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine - цифровые

изображения и обмен ими в медицине). Это связано возможностью поддержки стандартами HL7 или/и DICOM стандартизованного обмена данными между медицинскими и компьютерными приложениями. При использовании их значительно снижается (или исчезает как в DICOM3) необходимость в специфических программных интерфейсах, которые используются как для сетей передачи данных, работающих совместно с моделью OSI (Open System Interconnection - взаимодействие открытых систем, разработанных Международной организацией по стандартам (International Standards Organization, ISO).), так и для соединений типа "точка-точка".

Стандарт HL7 не является альтернативой DICOM. Он стандартизирует не системы передающие медицинскую информацию, а сам обмен информацией, единую схему данных, предоставляя возможность единого представления медицинской информации.

Именно при использовании в проектировании медицинского оборудования с поддержкой DICOM появляется возможность проводить различные медицинские исследования в территориально-распределенных диагностических центрах с возможностью сбора и обработки информации в одном конкретном месте. Это связано с возможностью стандарта описывать условия проведения исследования, положение и данные пациента на момент проведения обследования (например, получения изображения) для того, чтобы впоследствии стало возможным провести медицинскую интерпретацию данного обследования (изображения).

Достаточно важной является также возможность использования DICOM для организации цифрового взаимодействия и между различным медицинским оборудованием от различных производителей без согласующих устройств.

Поскольку проектируемая телемедицинская сеть предполагает поддержку протокола TCP/IP, то оборудование на базе DICOM от разных производителей (включая компьютерные и магнитно-резонансные томографы, микроскопы, УЗ-сканеры и т.п.) может включаться непосредственно в сетевые устройства коммутации, а также иметь общие архивы и сервера.

Операционная система: Linux, Windows, совместимая в специализированном программном обеспечением соответствующего медицинского оборудования, подключаемого к ТРС, а также совместимая с МИС.

## 2.6.5. Решения по организации подсистемы связи

Проектные решения по организации подсистемы связи включают в себя описание взаимодействия двух инфраструктурных компонентов LAN и WAN во всех медицинских учреждениях, подключаемых к ТМС.

### 2.6.5.1. Выбор активного сетевого оборудования подсистемы передачи данных

Сетевое оборудование подсистемы передачи данных LAN сегмента инфраструктурно состоит из коммутаторов и маршрутизаторов, работающих по технологии Ethernet.

К коммутаторам ТМС ОАД и ОАИП выдвигаются следующие требования:

- количество портов магистральных (WAN) - не менее 2;
- количество портов доступа (LAN) 10/100/1000/10000 BaseT – в зависимости от количества и типов подключаемого оборудования;
- коммутационная матрица, не хуже - 45 Гб / с;
- размер таблицы MAC адресов, не менее - 8К;
- поддержка VLAN;
- поддержка STP;
- Поддержка L2, L3;
- буфер памяти, не менее - 4 Мб;
- скорость передачи пакетов, не менее - 40 млн. Пакетов / с;
- объем оперативной памяти, не менее - 128 Мб;
- объем flash- памяти, не менее- 32 Мб;
- тип питания: AC 220В или DC 24-60В;
- возможность монтажа в 19 "шкаф.

К маршрутизаторам ТМС выдвигаются следующие требования:

Маршрутизаторы должны обеспечить передачу пакетов данных между сегментами различных сетей и удовлетворять следующие требования:

- модульный (слотовый) конструктив;
- количество портов доступа (LAN), не менее:- 4 x10 /100 BASE-T Ethernet;

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- поддержку статической и динамической (протоколы RIP и OSPF) маршрутизации;
- маршрутизация - не ниже уровня L2.

Основные требования к маршрутизаторам являются каждого фрагмента ТМС приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Технические характеристики активного сетевого оборудования

Технические характеристики и параметры	ОАД	ОИ	ОКИП
Встроенные интерфейсы WAN Ethernet	Не менее 2х	Не менее 2х	Не менее 2х
Дополнительные порты 10/100 Ethernet	+	+	+
Количество и скорость портов LAN	Не менее 24 10/100/1000	Не менее 16 1000	Не менее 16 1000
Размер Flash-памяти	Не менее 16 МБ	Не менее 32 МБ	Не менее 32 МБ
Размер памяти DRAM	Не менее 64 МБ	Не менее 128 МБ	Не менее 128 МБ
Размер таблицы MAC адресов	Не менее 4к	Не менее 8к	Не менее 4к
Буфер памяти	Не менее 4 МБ	Не менее 8 МБ	Не менее 8 МБ
Поддержка VPN	+	+	+
Поддержка L2	+	+	+
Поддержка L3		+	
Статическая маршрутизация	-	+	
Динамическая маршрутизация RIP/OSPF		+	
Поддержка VoIP	+	+	+
Поддержка TCP/IP	+	+	+
Поддержка Spanning Tree	+	+	+

#### 2.6.5.2. Решения по организации сегмента LAN

Для установки, как активного, так и пассивного сетевого оборудования ТМС обычно используются 19” телекоммуникационные боксы (ТКБ) или телекоммуникационные шкафы (ТКШ). Высота ТКБ (ТКШ) определяется в специальных единицах – U (unit), при этом

1U= 4,445 сантиметров. Габариты ТКБ (ТКШ) определяются в зависимости от количества и габаритов проектируемого оборудования ОАД, ОАД/ОИ, ОКИП, ОИ, а также ОКП, устанавливаемого в них. Использование конструктивов ТКБ (ТКШ) обеспечивает компактное удобное размещение оборудования, свободный доступ к элементам настройки, а также удобства работы при замене блоков, которые могут выйти из строя.

Место установки ТКБ (ТКШ) выбирается с учетом требований к оборудованию и оптимальности длин трасс прокладки кабелей. При большом количестве проектируемого оборудования возникает необходимость использования нескольких ТКШ, в этом случае необходимо предусмотреть отдельное помещение (серверную площадку) для установки проектируемых ТКШ.

В этом случае к выделяемому помещению предъявляются особые требования, связанные с работой подсистем ТМС.

Так для обеспечения поддержания микроклимата в помещении серверной обычно предполагается установка кондиционера для поддержания соответствующей температуры и влажности. Также серверные помещения ТМС должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения и противопожарным инвентарем в соответствии с установленными в данном регионе нормами. В случае отсутствия постоянного обслуживающего технического персонала помещение серверной площадки оборудуется круглосуточной системой автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации, функциями которой является обнаружение пожара в помещении серверной площадки на ранней стадии его развития, оповещения персонала, находящегося на объекте, о возникновении пожарной опасности, выпуска вещества для тушения огня и ликвидации возгорания, а также одновременной сигнализации о состоянии.

В качестве примера на рис.19 приведена схема размещения активного сетевого оборудования в ТКБ.

Установка оборудования в рабочее положение должно выполняться горизонтально, вертикально и соосно. Отклонение от горизонтали, вертикали, параллельности и соосности не должны превышать допустимых значений, указанных в технической документации завода-изготовителя и пособиях по монтажу.

Работы по установке и монтажу активного оборудования в ТКШ (ТКБ) на 90% состоят из ручной работы и не нуждаются в значительных машинах и механизмах.

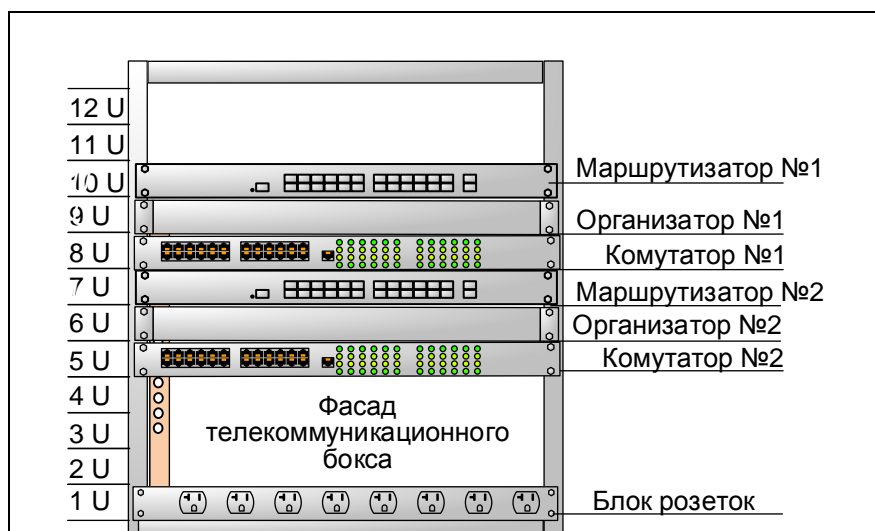


Рисунок 19 – Пример схемы размещения активного сетевого оборудования в ТКБ.

Электропитание проектируемого активного телекоммуникационного оборудования и ТРС обычно производится напряжением  $(220 \pm 22)$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, от существующего источника питания расположенного в медицинском учреждении.

Активное оборудование ТМС по надежности электроснабжения должно относиться к потребителям особой группы категории надежности, как объект, от функционирования которого зависит жизнь пациентов. Для обеспечения работы ТРС при минимально допустимом перерыве в электроснабжении работоспособность компьютерного и сетевого оборудование ТМС должна поддерживаться от автономных источников бесперебойного питания.

Каждый элемент пассивного и активного оборудования, которое подлежит заземлению, должен быть присоединен непосредственно к шине заземления с помощью отдельного провода (кабеля). Поэтому, при проведении технического обследования проверяются наличие рабоче-защитного заземления, к которому подключается активное и пассивное оборудование ТМС, и его параметры. В случае отсутствия заземления или несоответствия сопротивления рабоче-защитного заземления требованиям проектируемого оборудования необходимо отдельными разделами проектов предусмотреть его. Последовательное подключение к шине заземления оборудования, которое заземляют (зануляют), запрещено.

По завершению монтажных работ в составе исполнительной части проектной документации прикладывается акт измерения сопротивления защитного заземления.



Проектирование пассивного сегмента оборудования и кабелей подсистемы связи ТМС осуществляется на базе группы стандартов структурированной кабельной системы (СКС) ISO/IEC 11801:2017, применительно, при проектировании ТМС следует руководствоваться:

- частью первой ISO/IEC 11801-1:2017 -Общие требования и часть 3 ISO/IEC 11801-3:2017 - Промышленные помещения;
- TIA-1179: «Стандарт телекоммуникационной инфраструктуры для учреждений здравоохранения».

Проектируемая СКС сегмента LAN должна обеспечивать основные показатели работы не ниже показателей, приведенных в таблице 18.

Таблица 18 – Рекомендованные показатели LAN сегмента СКС для ТМС.

Класс СКС (согласно ISO/IEC 11801),	не ниже E;
Категория компонентов СКС,	не ниже 5e*
Требования к электромагнитной совместимости СКС	не/экранированная**
Тип экранирования инсталляционных кабелей	U/UTP, F/UTP* (оболочка, не поддерживающая горение - LSZH, при возможности LSFRZH)
Компоненты СКС должны иметь индекс защищенности не ниже чем	IP34 (именно для медицинских объектов, что связано с их спецификой );
Количество рабочих портов в подсистеме СКС	согласно портам сетевых устройств с учетом резервных портов, предусматриваемых «под развитие»
* - при существовании в медицинском учреждении LAN сегмента класса D, рекомендуется обращать внимание на его срок эксплуатации. В случае, если срок эксплуатации более 10 лет, то рекомендуется переход на категорию компонентов СКС не ниже 6. При принятии решения оставаться на компонентах категории 5e – для новых трактов рекомендуется применение компонентов категории 5e с частотой не ниже 350	

МГц.

\*\* - требования по электромагнитной совместимости и экранированию инсталляционных кабелей зависят от наличия излучающего электромагнитные помехи медицинского оборудования, находящегося в непосредственной близости к оборудованию или кабелям СКС. Заземление оболочек кабелей обеспечивается согласно требованиям национальных стандартов.

Прокладка слаботочных кабелей ТМС по помещениям медицинских учреждений обычно выполняется в ПВХ электротехнических коробах, которые не горят и не поддерживают горение, а также имеют сертификаты соответствия данного региона.

### 2.6.5.3. Требования к помещениям для размещения оборудования ТМС

Помещения для установки ТРС предназначены для присутствия специалистов и пациентов и должны соответствовать определенным требованиям к медицинским учреждениям согласно нормативных актах. Дополнительным требованием, которое накладывает размещение ТРС сотрудников в помещении – это необходимо выбирать месторасположения ТРС таким образом, чтобы в поле зрения работающего не попадали окна, осветительные приборы, поверхности с отражающими свойствами. Для защиты от прямых солнечных лучей, создающих блики на экране монитора, на окнах устанавливаются солнцезащитные устройства.

Общие требования (рекомендации) к помещениям:

- максимально использовать возможности естественного освещения;
- внутренняя отделка помещений должен соответствовать их функциональному назначению;
- поверхности стен, потолков и перегородок должны быть гладкими, без щелей и дефектов;
- легкодоступность для влажной уборки и дезинфекции.

Гигиенические требования:

– внутренняя отделка помещений должна быть предусмотрена в соответствии с санитарно-противоэпидемическими требованиями учреждений здравоохранения, оказывающих медицинскую (медико-санитарную) помощь.

Дополнительные требования к помещениям (комнатам телемедицинских центров, учебным классам, административным помещениям для консилиумов и т.п.), оснащаемым специализированным оборудованием видеоконференцсвязи, специализирующимся на телеобучении или проведении телеконсилиумов, которые необходимо учитывать при проектировании ТМС:

- изолированность помещения видеоконференцсвязи от источников шума;
- возможность размещения видеокамеры, так чтобы в поле зрения видеокамеры не попадали окна;
- чтобы в поле зрения видеокамеры попадало наибольшее количество участников сеанса видеоконференцсвязи;
- возможность установки приемлемого расстояния между видеостеной и участниками сеанса видеоконференции (не более 7.5 x размер диагонали экрана);
- оптимальный угол обзора участников сеанса видеоконференцсвязи (не более 45° относительно центра экрана);
- звукоотражающие поверхности, такие как стекло, бетон, должны быть закрыты звукоизолирующими материалами;
- уровень шума в помещениях при включенном оборудовании не должен превышать 40 dBC;
- эхо должно быть без реверберации и находиться в пределах 0,3-0,5 сек..

Система освещения помещения для телеобучения и проведения телеконсилиумов должна соответствовать требованиям гигиены труда и условиям сохранения цветопередачи при проведении сеансов видеосвязи, а также отвечать требованиям СНиП. Требования к организации рабочего места ТРС телеобучения и проведения телеконсилиумов не отличаются от требований к рабочим местам в помещениях административных зданий и должны соответствовать действующим нормативам.

## 2.6.6. Проектные решения по защите информации

В связи с тем, что в ТМС содержатся персональные (личные) данные граждан, в процессе проектирования сети необходимо предусматривать средства для комплексной системы защиты информации (КСЗИ), направленной на обеспечение защиты личных данных, от разглашения, искажения, утечки и несанкционированного доступа, в соответствии с нормативно-правовыми документами в области защиты информации, применяющимися в каждой из стран.

Персональные данные содержатся:

- в поступающей и обрабатываемой информации при получении пациентом телемедицинской услуги;
- в данных о пациенте, поступающих автоматически или по запросу при заполнении медицинской карты или проведения консилиума (фамилия, имя и отчество, адрес проживания, данные о заболеваниях, состоянии здоровья, назначенном лечении, установленном диагнозе);
- в отчетах о ходе и результатах предоставления телемедицинской услуги, хранящихся в базе данных, хранилище данных или в архиве данных ТМС. Отчеты формируются путем предоставления данных от медицинских учреждений, оказывающих услуги телемедицинской помощи;
- в сводных отчетах о результатах предоставления услуг телемедицинской помощи в пунктах и центрах ТМС.

В коммуникациях, связанных с персональными данными находящимися в телемедицинской сети, содержатся три типа пользователей:

- пациенты - владельцы персональных данных;
- регистраторы персональных данных;
- врачи - консультанты (получатели персональных данных).

Целью создания КСЗИ ТМС являются:

- обеспечение целостности, доступности и надежности персональных данных, обрабатываемых, используемых или получаемых в ТМС;
- обеспечение конфиденциальности информации, содержащейся в персональных данных пациентов, пользующихся услугами телемедицины,

- обеспечение наблюдения за событиями, связанными с безопасностью информации.

Назначение КСЗИ ТМС: хранение, шифрование, мониторинг доступа к персональным данным и их обмену, программно-аппаратным средствам, предназначенным для обеспечения защиты информации от разглашения, утечки и несанкционированного доступа во время оказания телемедицинских услуг и функционирования ТМС.

Для создания КСЗИ при типовом проектировании ТМС необходимо предусмотреть средства программного и технического контроля защиты информации, которые смогут выполнять следующие функции:

- реализации необходимой для ТМС политики информационной безопасности, управление доступом персонала к информации;
- предупреждения, выявления и обезвреживания возникающих угроз для ресурсов ТМС;
- недопущения несанкционированной утечки персональных данных пациентов, получающих телемедицинскую помощь;
- обеспечения целостности информации при физической потере или повреждении информационных носителей;
- оперативного реагирования на угрозы безопасности информации методом оперативного оповещения администраторов о фактах нарушения политики безопасности;
- выявления причин или условий, приводящих к нарушению работы ТМС;
- обеспечения защищённой передачи данных между фрагментами ТМС;
- управления средствами защиты информации при передаче по открытым (внешним) каналам связи;
- обеспечения сбора, регистрации, контроля, хранения данных обо всех событиях в системе, которые имеют отношение к безопасности;
- мониторинга угроз безопасности, антивирусной защиты;
- межсетевых экранов и систем обнаружения вторжений;
- обеспечения оперативного оповещения о попытках НСД к ресурсам ТМС;
- восстановления информационной системы в случае повреждения.

Исходя из вышеизложенного, при типовом проектировании и выборе оборудования, ПО ТМС необходимо, кроме общей функциональности, предусматривать (см. Табл. 19)

наличие встроенных или настраиваемых средств противодействия возможным несанкционированным действиям.

Таблица 19 – Необходимые параметры и функции оборудования ТМС и ПО по защите информации.

№ п/п	Сегмент ТМС	Необходимые параметры и функции проектируемого программно-аппаратного обеспечения
1.	Устройства ввода-вывода информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ПО контроля и разграничения доступа;</li> <li>– программно-аппаратные решения по контролю входа в систему;</li> <li>– оборудование контроля и разграничения доступа в помещения;</li> <li>– антивирусное ПО.</li> </ul>
2.	Носители информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– учет, контроль и разграничение доступа к носителям информации;</li> <li>– шифрование, резервирование;</li> <li>– электронная идентификация носителей.</li> </ul>
3.	Средства загрузки ПО и СПО	<ul style="list-style-type: none"> <li>– средства контроля и разграничения доступа в помещения;</li> <li>– средства контроля и блокировки доступа к загрузке СПО;</li> <li>– антивирусные средства</li> </ul>
4.	LAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– средства аутентификации и идентификации;</li> <li>– сбор, учет и передача данных аудита информационной безопасности, а также данных, характеризующих состояние сегмента;</li> <li>– средства снижения уровня излучения и наводок информации в границах контролируемой зоны ТМС (металлизированные оболочки кабелей, фильтры и т.д.);</li> <li>– электронно-цифровая подпись (ЭЦП);</li> <li>– возможность использования шифрования;</li> <li>– антивирусные средства.</li> </ul>
5.	WAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– межсетевые экраны;</li> <li>– возможность использования шифрования;</li> <li>– использование сессионных ключей шифрования и ЭЦП;</li> </ul>

№ п/п	Сегмент ТМС	Необходимые параметры и функции проектируемого программно-аппаратного обеспечения
		<ul style="list-style-type: none"> <li>— средства аутентификации и идентификации;</li> <li>— средства разграничения и контроля доступа;</li> <li>— организация VLAN (Virtual Local Area Network);</li> <li>— антивирусные средства;</li> <li>— сбор, учет и передача данных аудита информационной безопасности, а также данных, характеризующих состояние сегмента</li> </ul>
6.	ТРС, подсистема управления, контроля и архивации данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>— аутентификация идентификационных параметров пользователя (имя, пароль, роль в системе), ЭЦП;</li> <li>— средства контроля и разграничения доступа в помещения;</li> <li>— защищенная административная консоль управления</li> <li>— шифрование, резервирование;</li> <li>— система контроля вскрытия оборудования</li> <li>— сбор, учет и передача данных аудита информационной безопасности, а также данных, характеризующих состояние сегмента</li> </ul>
7.	Побочное электромагнитное излучение и наводки информации в СКС	<ul style="list-style-type: none"> <li>— средства снижения уровня и зашумления излучения и наводок информации на границе контролируемой зоны ТМС</li> </ul>

### 2.6.7. Оценка влияния оборудования ТМС на окружающую среду

Оборудование и материалы, кабельные изделия, применяемые при проектировании ТМС, должны быть сертифицированы и разрешены к эксплуатации на сетях связи страны проектирования, отвечать требованиям законов страны проектирования про охрану окружающей природной среды и экологическую экспертизу, а также земельного, водного, лесного законодательства о недрах, про охрану атмосферного воздуха, про охрану и использование растительного и животного мира и других специальных законодательных актов.

Проектируемая ТМС не содержит передающего радиотехнического оборудования и не влияет на электромагнитную обстановку региона проектирования.

Прокладка кабелей и установка оборудования не влияет на климат и микроклимат, геологическую среду, водную среду, грунты, растительный и животный мир. В результате эксплуатации этого оборудования нет выбросов, загрязняющих атмосферу, а существующее экологическое состояние окружающей среды не нарушается.

Электрические и оптические сигналы, возникающие при эксплуатации проектируемого оборудования, локализованы в своих направляющих системах и не являются источниками какого-либо излучения, воздействующего на окружающую среду.

Проектируемое оборудование (ТКБ/ТКШ, ТРС и т.д.) заносится в помещение в разобранном виде, вручную, без применения строительной техники, то есть при этом не создается шум на территории, приближенной к жилой и общественной застройке. Проектируемое оборудование не оказывает вредного воздействия на окружающую среду в плане шума или загрязнения и не требует проведения каких-либо дополнительных мер.

Оборудование источников бесперебойного питания должно иметь сертификаты соответствия страны проектирования и не иметь вредных выделений в окружающую среду.

Оборудование и материалы ТМС являются экологически чистыми, т.к. в условиях эксплуатации не производят вредных выбросов в атмосферу, отходов производства и шумов, не наносят вреда окружающей среде и не входят в перечень объектов, которые создают повышенную экологическую опасность и объектов повышенной опасности.

Для перевозки к месту монтажа предусматриваемого оборудования ТМС применяются автомобили, загрязняющие атмосферный воздух, поверхностные воды и почвы токсичными компонентами отработанных газов двигателей внутреннего сгорания и отходами производственно-эксплуатационной деятельности. С целью уменьшения влияния автомобильного транспорта на атмосферный воздух должен осуществляться контроль содержания оксида углерода и углеводородов в отработанных газах бензиновых двигателей и задымления в отработанных газах дизельных двигателей, а также контроль соответствия конструкций двигателей и их систем транспортным средствам, на которых они установлены.

Основным вредным фактором для помещений является тепловыделение. Для обеспечения необходимых параметров воздуха помещения оборудуются



Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

кондиционерами и вентиляционными системами. Системы кондиционирования и вентиляции источников, загрязняющих окружающую среду, как на рабочих местах, так и в атмосфере, не имеют.

### **3. Методические рекомендации по оказанию медицинских услуг с использованием телемедицинских сетей**

#### **3.1. Классификация медицинских услуг, предоставляемых с использованием телемедицинских сетей**

На сегодня существует много различных определений понятия медицинская услуга. Кроме того наряду с этим понятием широко используется также понятие медицинская помощь. Определению сути этих понятий посвящены труды многих исследователей и законодателей. В работах одних авторов «медицинская услуга» и «медицинская помощь» отождествляются, у других – противопоставляются, а у третьих объединяются.

В документе "Качество медицинской помощи" комитета охраны здоровья Российско-Американской межправительственной комиссии по экономическому и технологическому сотрудничеству понятие «медицинская услуга» трактуется как идентифицированный элемент медицинской помощи и результат деятельности лиц и учреждений, предоставляющих медицинскую помощь. В свою очередь, в этом же документе медицинская помощь – это деятельность, выраженная в определенной совокупности медицинских услуг направленных на оздоровление и лечение пациентов, которая осуществляется профессионально подготовленными работниками, имеющими на то право в соответствии с действующим законодательством.

В Словаре терминов медико-санитарной помощи (Европейское региональное бюро ВОЗ), медицинская помощь определяется как «программа квалифицированного обслуживания индивидуума с целью укрепления, поддержания и восстановления его физического и психического здоровья».

В России в понятие медицинской услуги закреплено на законодательном уровне. Так в Федеральном законе «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ, медицинская услуга – это медицинское вмешательство или комплекс медицинских вмешательств, направленных на профилактику, диагностику, лечение заболеваний и медицинскую реабилитацию, которые имеют самостоятельное законченное значение. В этом же Законе под медицинским вмешательством понимают: действия, выполняемые медицинским работником по отношению к пациенту, затрагивающие физическое или психическое состояние человека и имеющие профилактическую, исследовательскую, диагностическую, лечебную, реабилитационную направленность, виды медицинских обследований и (или) медицинских манипуляций, а также искусственное прерывание беременности.

Следует подчеркнуть, что не во всех государствах есть определение понятия медицинской услуги, закрепленное на законодательном уровне. Например, в Украине на законодательном уровне определено только понятие медицинской помощи, как деятельность профессионально подготовленных работников, направленная на профилактику, диагностику, лечение и реабилитацию в связи с заболеваниями, отравлениями и патологическими состояниями, а также в связи с беременностью и родами.

В научных публикациях понятие медицинской услуги преимущественно трактуется следующим образом:

– деятельность поставщика медицинской услуги, направленная на достижение такого результата, полезные свойства которого способны удовлетворить потребности личности в восстановлении и (или) поддержании его здоровья, непосредственно в ходе целесообразной деятельности поставщика услуги, данный результат не имеет овеществленного выражения (материальной формы), а также не может быть гарантирован поставщиком услуг;

– профессиональная деятельность медицинских учреждений (организаций) или физических лиц-предпринимателей, которые занимаются частной медицинской практикой, согласно существующим медицинским стандартам, включая применение специальных мер в отношении здоровья в виде медицинского вмешательства, потенциальным результатом которого является улучшение общего состояния или функционирования отдельных органов или систем организма человека, а также (или) достижения определенных эстетических изменений внешности.

Во многих странах для управления качеством предоставления классических медицинских услуг используются нормативные документы, в которых определяются требования к выполнению медицинских услуг при определенном заболевании, с определенным синдромом или при определенной клинической ситуации в медицинском учреждении – это так называемые клинические протоколы. Очевидно, что для управления качеством предоставления телемедицинских услуг также должны быть разработаны соответствующие клинические протоколы.

Как отмечено в работе [31] телемедицинские услуги – это реализация медицинских услуг с использованием инфокоммуникационных технологий, а также телемедицинских устройств или телемедицинских приборных комплексов.

Под телемедицинским устройством следует понимать техническое устройство или их комплекс, которые по национальному законодательству могут применяться в медицинской практике, с возможностью непосредственной или опосредованной передачи данных по инфокоммуникационным каналам.

Следует подчеркнуть, что не все клинические медицинские услуги можно использовать в телемедицине. Использование той или иной медицинской услуги в телемедицине возможно при соблюдении следующих принципов:

- исходя из оценки рисков дистанционного предоставления медицинской услуги, а именно: оценка вероятности неадекватного медицинского вмешательства или врачебной ошибки по сравнению с предоставлением этой услуги при непосредственном контакте между медицинским работником и пациентом;
- в случае отсутствия приведенных выше рисков дистанционного предоставления медицинской услуги, оцениваются следующие показатели:
  - обеспечение возможности пациенту лучше контролировать свое состояние в домашних условиях;
  - возможность получать медицинские услуги на дому, без госпитализации и посещения поликлиники;
  - сокращение количества визитов к врачу и посещений медицинских лечебно-профилактических учреждений, что экономит время медицинского персонала и пациента, а также его дорожные расходы;
  - улучшение доступа к медицинским услугам в отдаленных районах;
  - сокращение затрат на здравоохранение;
  - обеспечение оперативного доступа к медицинскому работнику;
  - обеспечение возможности постоянного мониторинга состояния здоровья и жизненно важных показателей: 24 часа в сутки, 7 дней в неделю;
  - решение проблемы нехватки медицинских кадров.

В работах [3, 32] приведено описание сложившихся на данный момент телемедицинских направлений, которые широко используются в медицинской практике. Каждое из этих направлений включает комплекс различных телемедицинских услуг, которые реализуются с учетом специфики предметной области. Например, в телекардиологии используется телемониторинг электрофизиологических параметров сердечно сосудистой системы, а в теленеврологии – телемониторинг

электрофизиологических сигналов мозга. Практически во всех направлениях, за исключением телехирургии, используются такие телемедицинские услуги как телеконсилиум и телеконсультация.

На основании выше изложенного и анализа различных телемедицинских направлений можно выделить следующие виды «атомарных» телемедицинских услуг:

- телеконсилиум;
- телеконсультация;
- телескрининг;
- телеассистирование;
- телехирургия;
- телемониторинг;
- диагностика патологий с использованием цифровых изображений.

Полный перечень телемедицинских направлений, их описание, а также описание телемедицинских услуг приведены в приложении Д. Следует отметить, что описание телемедицинских услуг может быть использовано для телемедицинских клинических протоколов.

Очевидно, что с развитием программно-аппаратных телемедицинских систем и телемедицинских технологий, приведенные выше виды телемедицинских услуг будут дополняться новыми видами в рамках тех или иных телемедицинских направлений.

### 3.2. Обработка цифровой медицинской информации

Методы обработки медицинской информации зависят от ее вида. На сегодня различают следующие виды медицинской информации [3, 32]:

**Электронные медицинские записи в алфавитно-цифровом виде.** Основной компонент систем электронного здравоохранения – это электронные медицинские карты, истории болезней и электронные амбулаторные медицинские карты. Введение систем электронной медицинской документации упрощает процессы хранения анамнезов пациента с момента рождения и на протяжении всей жизни. Обеспечиваются возможности: внедрения систем автоматизированного анализа данных, контроля

качества оказываемой медицинской помощи на основе анализа сделанных назначений и проведенных медицинских процедур. Упрощается сбор и анализ данных для проведения различных исследований, а также эпидемиологических данных для медицинской статистической обработки. Снижаются финансовые и временные затраты на ведение медицинской документации.

**Цифровые медицинские изображения.** Цифровые медицинские изображения – это изображения органов человека, тканей, жидкостей кожных покровов. К ним относятся: цифровые рентгеновские изображения, ангиографические изображения, компьютерные томограммы, магнито-резонансные томограммы, гистологические и цитологические изображения, дерматоскопические изображения, ультразвуковые изображения, эндоскопические изображения.

**Цифровые биометрические сигналы.** Наиболее часто в клинической практике используются цифровые сигналы электрокардиограмм, электроэнцефалограмм и треморограмм. Другие виды регистрации биоэлектрических сигналов не получили широкого клинического распространения, так как измеренные поверхностные биоэлектрические сигналы слабо коррелируют с состоянием исследуемого внутреннего органа, например, это относится к диагностике гастроэнтерологических заболеваний.

**Цифровые видеозаписи.** Видеозапись телеконсилиума или телеконсультации, с участием пациента. Видеозапись ультразвукового обследования, например, сердца. Видеонаблюдение состоянием больного в системе видеонаблюдения. Видеозапись походки пациента, его мимики или судорожных движений, сухожильных рефлексов, реакции зрачка на изменение освещенности. Видеозапись хирургического вмешательства и др.

**Цифровые медицинские аудиозаписи.** Медицинские аудиозаписи – это усиленные электронными приборами естественные звуки человеческого организма и звуковые сигналы, генерируемые медицинским оборудованием. Например, запись звуков при дыхании и тонов сердца с помощью цифрового стетоскопа, а также запись естественных звуков при ультразвуковом исследовании тонов сердца, сосудистых шумов, перистальтических шумов кишечника. Аудиосигналы, генерируемые медицинскими приборами: доплеровские сигналы кровотока при эхокардиографии, флоурометрические сигналы и др. В клинической практике также используются записи речи пациентов с неврологическими или психологическими патологиями, а также с патологиями гортани.

*Методические рекомендации по обработке электронных медицинских записей в алфавитно-цифровом виде*

Следует напомнить, что для обеспечения интероперабельности и функциональной совместимости систем обработки цифровой медицинской информации необходимо:

– **Проанализировать существующие стандарты представления структур медицинских данных** для их хранения и обработки программными приложениями. С целью обеспечения интероперабельности и функциональной совместимости национальных систем электронного здравоохранения на международном уровне следует использовать международные стандарты, например HL 7.

– **Проанализировать существующие терминологические стандарты.** Терминологический стандарт – это словарь унифицированных терминов для описания анамнезов, эпикризов, тактики лечения и наименования лекарственных препаратов. В настоящее время существует большое количество терминологических словарей. Наиболее полный и перспективный для внедрения на национальном уровне является терминологический словарь SNOMEDCT (Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms – Систематизированная медицинская номенклатура и клинические термины). Правообладателем SNOMEDCT является Министерство здравоохранения Великобритании. SNOMEDCT – иерархическая многоуровневая классификационная система, которая включает более 310 000 концептов, организованных в 11 групп. Каждый из концептов имеет уникальный идентификатор, который в свою очередь, связан с другими идентификаторами системой отношений. SNOMEDCT используется в более чем 50 странах мира для обеспечения эффективного обмена медицинской информацией между разными учреждениями здравоохранения, хранения медицинской информации, ее обработки и анализа, выявления факторов риска, скрининга и отбора пациентов для участия в разных программах, расчетов эффективности и затрат, и т.д. [33]. Для получения лицензии SNOMEDCT на льготных условиях необходимо зарегистрироваться в организации IHTSDO (International Health Terminology Standards Development Organization), которая занимается развитием SNOMEDCT [34].

– **Проанализировать существующие стандарты сертификации прикладного программного обеспечения.** Выбрать совокупность критериев, которым должно соответствовать прикладное программное обеспечение. Для этого:

а) создать рабочую группу по разработке национальных стандартов сертификации прикладного программного обеспечения. Рабочая группа анализирует существующие стандарты в сфере электронного здравоохранения (полный перечень международных стандартов приведен в [35]) и формирует критерии национальной системы сертификации;

б) разработать нормативно-правовую базу по сертификации прикладного программного обеспечения для электронного здравоохранения;

в) создать комиссию по сертификации прикладного программного обеспечения.

– **Разработать автоматизированное рабочее место врача.** Для обеспечения доступа врача к электронным медицинским документам необходимо чтобы программное обеспечение АРМ-врача поддерживало следующие функции:

– авторизация;

– добавление нового электронного медицинского документа;

– поисковая система: поиск данных о пациенте, поиск аналогичных прецедентов (симптоматика, выбор протокола обследования и лечения);

– системы автоматической диагностики для постановки предварительного диагноза (экспертные системы, системы искусственного интеллекта);

– системы статистического анализа и визуализации результатов лабораторных и биометрических исследований состояния здоровья пациента, отображающей их динамику, для корректировки тактики лечения и назначения лекарственных препаратов.

– **Разработать и внедрить прикладное программное обеспечение для автоматизации статистического анализа и формирования статистической отчетности по регионам и на национальном уровне (например, контроль эпидпорогов), а также формирования статистических отчетов для Всемирной организации здравоохранения.**

Рекомендации по обработке электронных медицинских записей в алфавитно-цифровом виде представлены на рис.20.



Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

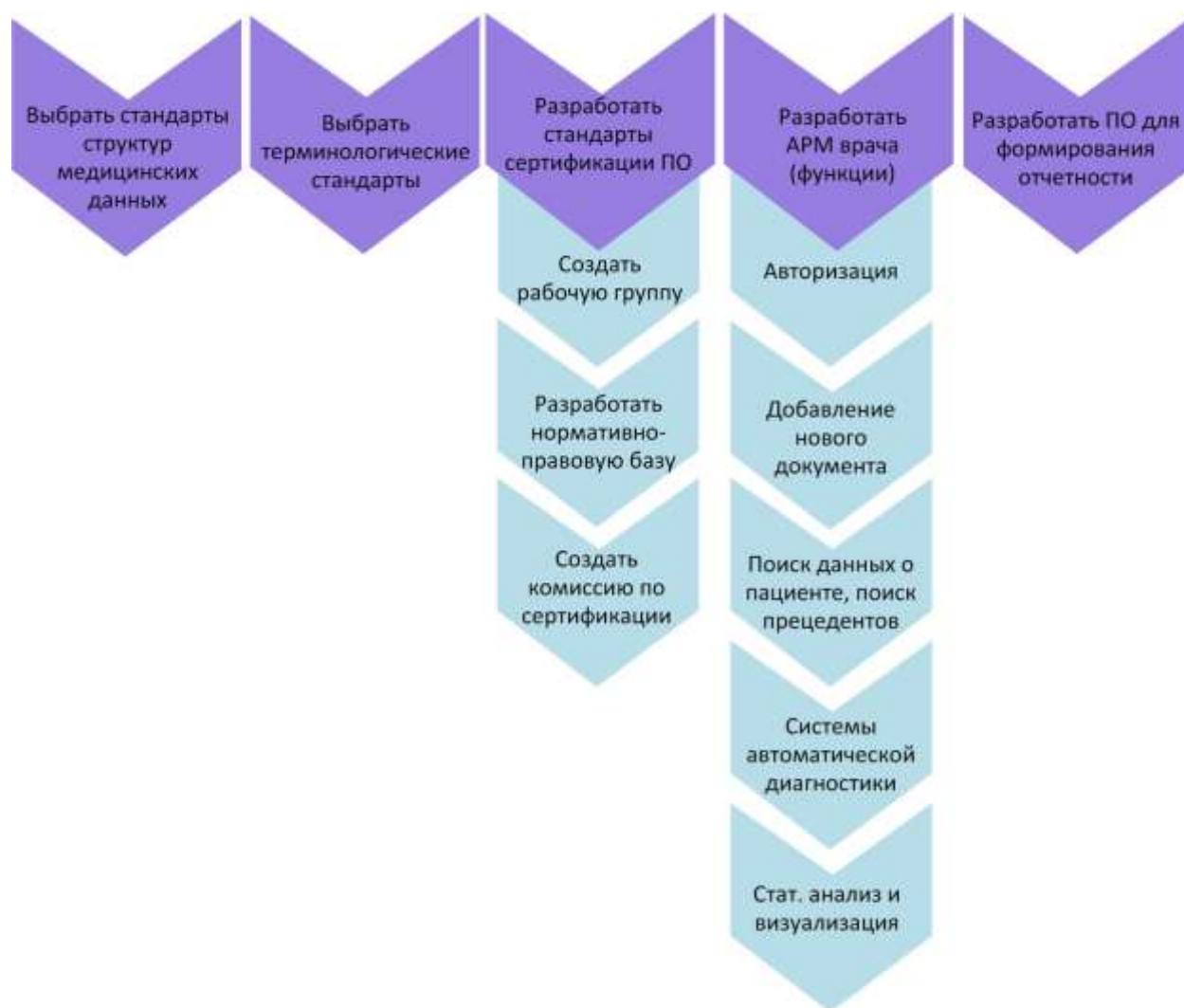


Рисунок 20 – Рекомендации по обработке электронных медицинских записей в алфавитно-цифровом виде

#### *Методические рекомендации по обработке цифровых медицинских изображений*

Хранение и обработка цифровых медицинских изображений требуют значительных вычислительных ресурсов. Следуя накопленному международному опыту, рекомендуется для обработки и хранения цифровых медицинских изображений использовать облачные технологии хранения медицинских изображений и облачные вычисления для их обработки.

Системы обработки цифровых медицинских изображений состоят из 3 компонент:

- Системы автоматического детектирования патологий (Computer-aided detection – CADe).

- Системы автоматической диагностики патологий (Computer-aided diagnosis – CADx).
- Система передачи и архивирования цифровых изображений в формате DICOM (Picture Archiving and Communication System – PACS). Формат DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) международный медицинский стандарт для создания, хранения, передачи и воспроизведения цифровых медицинских изображений и сопровождающего текстового описания обследований пациентов. Следует подчеркнуть, что PACS-системы и формат DICOM предназначены для передачи и хранения как изображений лучевой диагностики, так и цветных изображений полученных с помощью цифровых микроскопов, эндоскопов, лапароскопов и других оптических цифровых диагностических устройств. Следует напомнить, устройства лучевой диагностики поддерживают стандарт DICOM на аппаратном уровне, а оптические диагностические устройства, преимущественно, поддерживают общепринятые форматы файлов для цифровых цветных изображений и видеопотоков.

#### *Обработка цифровых изображений лучевой диагностики*

Для CADe- и CADx-систем обработки изображений лучевой диагностики, которые представлены в градациях серого, разрабатывается узкоспециализированное прикладное программное обеспечение, ориентированное на детектирование или диагностику определенного типа патологий, чаще всего это онкологические заболевания различных органов. Внедрение таких систем требует разработки специализированных алгоритмов и математических методов с привлечением коллективов высококвалифицированных специалистов в сфере обработки и распознавания цифровых изображений.

Для внедрения CADe- и CADx-систем с использованием изображений лучевой диагностики необходимо:

- а) Создать рабочую группу в составе рентгенологов высокой квалификации и специалистов в области обработки и распознавания изображений.
- б) Рабочая группа анализирует рынок прикладного программного обеспечения CADe- и CADx-систем, существующие методы и алгоритмы детектирования патологий и их распознавания.

в) На основании выполненного анализа рабочая группа принимает решение о приобретении существующего прикладного программного обеспечения CADe- и CADx-систем, или о его разработке.

г) В случае принятия решения о разработке прикладного программного обеспечения CADe- и CADx-систем рабочая группа:

- определяет предметную область (виды патологий) CADe- и CADx-систем;
- разрабатывает требования к функциональности прикладного программного обеспечения и его составу;
- определяет процедуру верификации разработанного прикладного обеспечения;
- разрабатывает требования по сертификации прикладного программного обеспечения CADe- и CADx-систем.

Наиболее эффективным подходом для разработки CADe- и CADx-систем, является использование нейронных систем и GRID-технологий (распределенных вычислений). В состав прикладного программного обеспечения должны входить следующие основные компоненты:

- предварительная обработка изображений;
- выделение объектов интереса (все объекты сходные с патологией) для формирования обучающей выборки (в случае отсутствия достаточного количества изображений с патологиями для формирования обучающей выборки обеспечить доступ к архивам изображений, существующих PACS-систем);
- приложение для интерактивного разделения объектов интереса на объекты, являющиеся патологией, и другие объекты с целью формирования обучающей выборки с участием высококвалифицированных специалистов рентгенологов;
- выделение существенных признаков патологий;
- обучение нейронной сети;
- компонент для интерактивной верификации результатов выделения патологий и их распознавания с участием высококвалифицированного специалиста рентгенолога;
- АРМ врача рентгенолога должно обеспечивать обработку изображений и предварительной диагностики патологий, а также формирование описания изображения и окончательного диагноза.

Следует отметить еще один важный аспект создания и внедрения PACS-систем – использование архивов изображений и их описаний в псевдонимизированном виде (с

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

сокрытием данных о пациенте) для обучения специалистов рентгенологов и повышения квалификации практикующих рентгенологов, а также в исследовательских целях.

Рекомендации по организации внедрения CAdE- и CAdX для цифровой лучевой диагностики приведены на рис. 21.



Рисунок 21 – Внедрение CAdE- и CAdX-систем с использованием изображений лучевой диагностики

### *Обработка цветных медицинских изображений*

Разработка обеспечения CAdE- и CAdX-систем для цветных медицинских изображений осложняется по следующим причинам:

– врачи гистопатологи для окрашивания гистологических препаратов могут использовать красители от разных производителей, поэтому изображения одного и того же гистологического препарата будут существенно отличаться по цветовому контенту;

– цветные медицинские изображения формируются в разных условиях освещенности;

- источники освещения от разных производителей генерируют свет с разным спектральным составом (стандартные осветители используются крайне редко);

- патологические образования на цветных изображениях обладают значительно более широкой вариабельностью признаков, по сравнению с изображениями лучевой диагностики;

- практическое отсутствие общедоступных архивов цветных медицинских изображений, полученных с использованием оптических диагностических устройств.

В клинической практике длительное хранение изображений, полученных с помощью оптических диагностических устройств, используется крайне редко. Более широко используются CAdE- и CAdX-системы.

Поскольку стандарты HL7 и X12 поддерживают использование формата DICOM, представляется целесообразным обеспечить использование цветных медицинских изображений в PACS-системах. В случае если формат цветных медицинских изображений не соответствует формату DICOM, то преобразование таких изображений в формат DICOM можно выполнить, например, с использованием Adobe Photoshop Extended и создать метаданные (данные о пациенте, данные о враче, дата исследования, описание результатов исследования).

Рекомендации по разработке и внедрению CAdE- и CAdX-систем для цветных медицинских изображений практически такие же, как и в случае обработки изображений лучевой диагностики (см. рис. 21), за исключением дополнения в состав прикладного программного обеспечения следующих функций:

- коррекция яркости и насыщенности цветного медицинского изображения;
- преобразования в перцептивные цветовые пространства для сегментации изображений по цветовому тону или насыщенности и выделения объектов интереса;
- преобразование цветных медицинских изображений в градации серого для выделения контуров объектов интереса.

Рабочая группа создается для каждой медицинской дисциплины отдельно, например, гистологии, дерматологии, офтальмологии и т.д.

*Методические рекомендации по обработке цифровых биометрических сигналов*

Наиболее широко в клинической практике используются следующие источники биометрических сигналов – цифровые электрокардиографы и электроэнцефалографы. В последнее время, в связи с увеличением количества больных болезнью Паркинсона, для ранней диагностики заболевания и мониторинга течения болезни используются цифровые регистраторы тремора.

Результаты регистрации кардиограмм хранятся в формате ECG или EDF, а энцефалограмм – в формате EDF. Метаданные, такие как данные о пациенте, дата, время проведения и длительность процедуры, характеристики сигнала хранятся в заголовке файла. Для хранения треморограмм также используются форматы ECG и EDF.

На рынке прикладного программного обеспечения есть готовые решения для автоматического анализа кардиограмм, включая бесплатные, например, ECGControl. Системы автоматической обработки энцефалограмм ориентированы на диагностику конкретного вида заболеваний нервной системы. Наиболее распространены приложения для автоматической диагностики шизофрении. Что касается обработки сигналов тремора, то эта проблема находится в стадии активной разработки как аппаратных решений, так и методов анализа сигналов тремора. На рис. 22 приведены общие рекомендации по разработке и внедрению систем обработки электрофизиологических сигналов.

Для разработки и внедрения систем обработки цифровых электроэнцефалограмм, электрокардиограмм и электротреморограмм необходимо:

а) Создать рабочую группу в составе неврологов, кардиологов высокой квалификации и специалистов в области обработки цифровых сигналов и разработки баз данных

б) Рабочая группа анализирует рынок прикладного программного обеспечения для автоматического анализа цифровых биометрических сигналов, существующие методы и алгоритмы анализа, а также предварительной диагностики заболеваний.

в) Формирует требования к архитектуре базы данных для хранения файлов с записями биометрических сигналов, а также ее интеграции с электронной амбулаторной картой и электронной историей болезни.

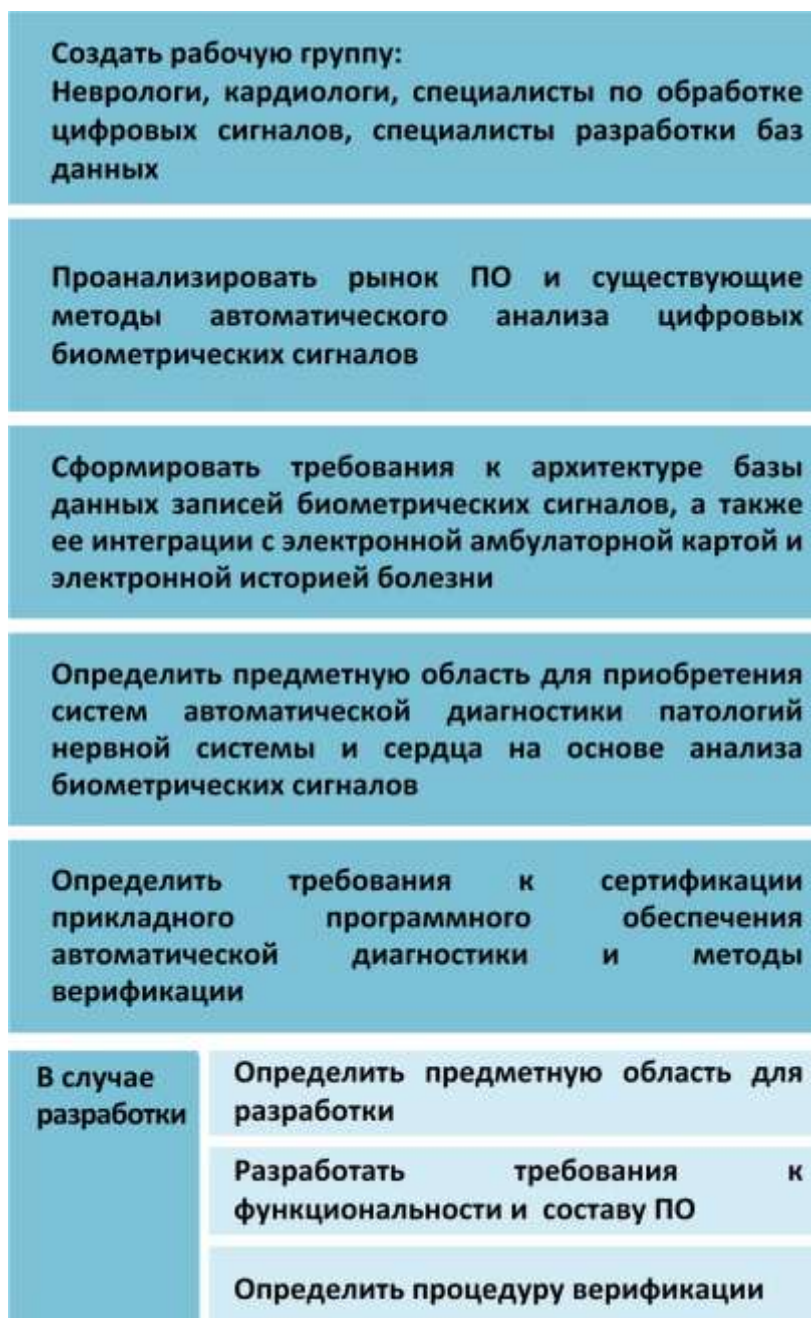


Рисунок 22 – Внедрение систем обработки цифровых электроэнцефалограмм, электрокардиограмм и электротреморограмм

г) Определяет предметную область (виды заболеваний) для приобретения систем автоматической диагностики патологий нервной системы и сердца на основе анализа биометрических сигналов.

д) Определяет требования к сертификации прикладного программного обеспечения автоматической диагностики патологий сердца и нервной системы, а также методы их верификации.

е) В случае принятия решения о разработке прикладного программного обеспечения для автоматической диагностики патологий сердца и нервной системы рабочая группа:

- определяет предметную область (виды патологий и заболеваний);
- разрабатывает требования к функциональности прикладного программного обеспечения и его составу;
- определяет процедуру верификации разработанного прикладного обеспечения в клинических условиях.

#### *Цифровые видеозаписи и цифровые медицинские аудиозаписи*

В отдельных случаях, цифровые видеозаписи и аудиозаписи хранятся на локальных компьютерах (АРМ лечащего врача) только в течении периода лечения пациента, а потом удаляются. По желанию пациента видеозаписи или аудиозаписи предоставляются ему на компакт-диске. Сведения относительно необходимых объемов дискового пространства для хранения видео- и аудиозаписей приведены в разд. 1. Данные о других видах клинического использования и обработки видеозаписей и аудиозаписей или диагностирования патологий с их использованием отсутствуют.

### **3.3. Персонализированный учёт медицинских услуг**

#### *Персонализированный учёт медицинских услуг*

Под персонализированным учетом медицинских услуг (далее – персонализированный учёт) подразумевается обработка персональных данных о лицах, которые участвуют в оказании медицинских услуг, и о лицах, которым оказываются медицинские услуги [36].

Целями персонализированного учета медицинских услуг являются:

- 1) создание условий для обеспечения гарантий прав граждан государства на предоставление медицинских услуг надлежащего качества и объема;



2) создание условий для осуществления контроля и мониторинга использования средств при предоставлении медицинских услуг;

3) определение потребности в объемах предоставления тех или иных медицинских услуг в целях эффективного использования ресурсов медицинских организаций;

4) мониторинг кадрового состава системы здравоохранения, в том числе определение потребности в объемах подготовки, переподготовки и повышения квалификации медицинских работников при формировании государственного заказа приема граждан на обучение в образовательные организации за счет средств государственного бюджета.

При наличии в государстве обязательного медицинского страхования, рассматривается персонифицированный учет в сфере обязательного медицинского страхования – организация и ведение учета сведений о каждом застрахованном лице в целях реализации прав граждан на бесплатное оказание медицинской помощи в рамках программ обязательного медицинского страхования [37].

Целями персонифицированного учета в сфере обязательного медицинского страхования являются:

1) создание условий для обеспечения гарантий прав застрахованных лиц на бесплатное оказание медицинской помощи надлежащего качества и в соответствующем объеме в рамках программ обязательного медицинского страхования;

2) создание условий для осуществления контроля за использованием средств обязательного медицинского страхования;

3) определение потребности в объемах медицинской помощи в целях разработки программ обязательного медицинского страхования.

Для ведения персонифицированного учёта могут создаваться электронные реестры:

– единый национальный электронный реестр медицинских работников для персонифицированного учета лиц, участвующих в оказании медицинских услуг;

– единый национальный электронный реестр застрахованных лиц для персонифицированного учета сведений о застрахованных лицах.

Использование ИКТ в организации персонифицированного учета заключается в:

– получении, сборе, обработке, передаче и хранении информации, а также её внесении в национальные реестры;

- обмену информацией между сегментами реестров;
- обеспечении конфиденциальности данных сведений и их защите при

выполнении перечисленных выше задач.

Преимуществами электронного персонифицированного учёта являются:

- Повышение доступности – необходимые сведения могут использоваться одновременно многими сторонами: различными государственными органами, медицинскими организациями, страховыми медицинскими организациями и т.д.

- Наличие единых реестров и баз персонифицированного учёта, исключающих дублирование сведений.

- Эффективное хранение сведений о кадровом составе медработников, объёмах предоставленных медицинских услуг, затраченных средствах и привлеченных ресурсах.

- Ускорение идентификации застрахованных лиц.

- Эффективное формирование статистической отчётности

- Надёжность – снижение риска потери данных.

К трудностям внедрения электронного персонифицированного учёта можно отнести:

- **финансовые:** высокие начальные инвестиции; высокие текущие затраты; неопределенность в отношении возврата инвестиций; недостаток финансовых ресурсов;

- **технические:** отсутствие компьютерных навыков у врачей и / или персонала; отсутствие технической подготовки и поддержки; сложность системы; многообразие стандартов; материальной базы;

- **затраты времени:** на выбор, приобретение и внедрение системы; на изучение системы; на ввод данных; на конвертацию существующих записей; больше времени затрачивается на лицо, получающее медицинские услуги;

- **психологические:** недостаток доверия к системе;

- **социальные:** неопределенность в отношении вендора; недостаток внешней поддержки; вмешательство в отношения врач-пациент; недостаток поддержки со стороны медиков;

- **правовые:** проблемы конфиденциальности или безопасности;

- **организационные:** недостаток стимулов; недостаток лидерства.

*Рекомендации по внедрению персонифицированного учёта медицинских услуг на национальном уровне*

При внедрении персонифицированного учёта медицинских услуг на национальном уровне необходимо учесть следующие основные аспекты.

Персонифицированный учет медицинских услуг, оказанных конкретному гражданину, должен начинаться с момента его рождения. Необходимо предусмотреть единый на национальном уровне уникальный идентификатор гражданина, который будет назначаться ему при рождении, и использоваться для персонифицированного учета предоставленных ему медицинских услуг в соответствующем реестре. Один из возможных вариантов – страховой номер индивидуального лицевого счета.

Сведения персонифицированного учета родственников, должны использоваться при формировании анамнеза, а именно семейной истории и данных о наследственных заболеваниях.

Персонифицированный учет должен вестись в электронных медицинских картах (электронной амбулаторной карте и электронной истории болезни) всеми медицинскими организациями независимо от форм собственности. Сведения персонифицированного учета должны вноситься в электронную медицинскую карту в хронологическом порядке.

Ведение персонифицированного учета подразумевает наличие:

- единого национального электронного реестра медицинских работников для персонифицированного учета лиц, участвующих в оказании медицинских услуг;
- единого национального электронного реестра застрахованных лиц для персонифицированного учета сведений о застрахованных лицах (при наличии в государстве обязательного медицинского страхования).

Необходимо определить в чьи компетенции это будет входить – возможным решением является создание национальных операторов информационных систем в сфере здравоохранения.

Необходимо предусмотреть порядок взаимодействия национальных операторов информационных систем в сфере здравоохранения с органами и организациями государственной и частной систем здравоохранения, отдельное внимание уделить информационному обмену.

Все сведения, накапливаемые при персонифицированном учёте, относятся к информации ограниченного доступа, и подлежат защите, что необходимо учесть в соответствующем законодательстве.

Персонифицированный учет лиц, участвующих в оказании медицинских услуг предполагает наличие национального электронного реестра медицинских работников, содержащего следующие персональные данные [36]:

- 1) фамилия, имя, отчество;
- 2) пол;
- 3) дата рождения;
- 4) место рождения;
- 5) гражданство;
- 6) данные документа, удостоверяющего личность;
- 7) место жительства;
- 8) место регистрации;
- 9) дата регистрации;
- 10) уникальный идентификатор персонифицированного учёта;
- 11) сведения об образовании (документы об образовании / квалификации);
- 12) наименование организации, оказывающей медицинские услуги;
- 13) занимаемая должность в организации, оказывающей медицинские услуги.

Необходимо предусмотреть механизм актуализации информации – обеспечения достоверности и корректности вносимых в реестр сведений, а также проверки на появление дублирующих записей:

- по фамилии, имени, отчеству, дате и месту рождения;
- по данным документа, удостоверяющего личность;
- по дате приема (увольнения) и адресу места работы;
- по фамилии, имени и отчеству, данным полученного профессионального образования в образовательной организации и уровня квалификации;
- по уникальному идентификатору персонифицированного учёта.

В зависимости от территориального устройства государства можно предусмотреть деление реестра на сегменты национального и регионального (областного) уровней. В этом случае необходимо предусмотреть процедуру и временные нормы синхронизации актуализированных данных между национальным и региональным сегментами реестра.

Необходимо определить круг ответственных и порядок внесения сведений в национальный и региональный сегменты реестра.

Необходимо законодательно определить, какие органы государственной власти могут получать доступ к данным национального и регионального сегментов реестра и в каком объёме.

Данные о лице, которому оказываются медицинские услуги, и, собственно, данные об оказанных медицинских услугах, вносятся в хронологическом порядке в его электронную амбулаторную карту или его электронную историю болезни, и могут включать [36]:

- 1) фамилию, имя, отчество;
- 2) пол;
- 3) дату рождения;
- 4) место рождения;
- 5) гражданство;
- 6) данные документа, удостоверяющего личность;
- 7) место жительства;
- 8) место регистрации;
- 9) дату регистрации;
- 10) уникальный идентификатор персонифицированного учёта;
- 11) номер полиса медицинского страхования;
- 12) анамнез;
- 13) диагноз;
- 14) сведения об организации, оказавшей медицинские услуги;
- 15) вид оказанной медицинской помощи;
- 16) условия оказания медицинской помощи;
- 17) сроки оказания медицинской помощи;
- 18) объём оказанной медицинской помощи;
- 19) результат обращения за медицинской помощью;
- 20) серию и номер выданного листка нетрудоспособности;
- 21) сведения об оказанных медицинских услугах;
- 22) примененные стандарты медицинской помощи;

23) сведения о медицинском работнике или медицинских работниках, оказавших медицинскую услугу.

Рекомендации по представлению и хранению этих данных должны регламентироваться принятыми решениями и стандартами заполнения электронной амбулаторной карты и электронной истории болезни. Важным требованием тут является обеспечение интероперабельности между системами персонифицированного учета и системами электронных медицинских карт, как на национальном, так и на международном уровне. Для этого необходимо обеспечить единство терминологии и соответствие международным классификациям болезней при указании анамнеза, диагноза, описании оказанной медицинской помощи. При заполнении других сведений необходимо придерживаться государственных номенклатур.

Сведения о медицинском работнике или медицинских работниках, оказавших медицинскую услугу, берутся из национального электронного реестра медицинских работников.

Необходимо определить круг ответственных и определить порядок внесения сведений персонифицированного учета, а также отдельно определить процедуру внесения сведений с использованием цифрового медицинского оборудования, например результатов диагностики и лабораторных исследований.

Необходимо определить права и свободы гражданина, а также морально-этические аспекты, в получении им сведений о его состоянии здоровья, а также определить процедуру доступа к таким сведениям для его родственников и доверенных лиц.

Необходимо законодательно определить, какие органы государственной власти и какие организации могут получать доступ к данным персонифицированного учета, в каком объёме и предусмотреть соответствующую процедуру. Образовательные и научные медицинские учреждения могут получать доступ к данным персонифицированного учёта только в псевдонимизированном виде.

При персонифицированном учете сведений о застрахованных лицах создается электронный реестр застрахованных лиц, содержащий следующие сведения о застрахованных лицах [37]:

- 1) фамилия, имя, отчество;
- 2) пол;

- 3) дата рождения;
- 4) место рождения;
- 5) гражданство;
- 6) данные документа, удостоверяющего личность;
- 7) место жительства;
- 8) место регистрации;
- 9) дата регистрации;
- 10) уникальный идентификатор персонифицированного учёта;
- 11) номер полиса медицинского страхования застрахованного лица;
- 12) данные о страховой медицинской организации, выбранной застрахованным лицом;
- 13) дата регистрации в качестве застрахованного лица;
- 14) статус застрахованного лица (работающий, неработающий).
- 15) сведения о медицинской организации, выбранной застрахованным лицом для получения первичной медико-санитарной помощи;
- 16) сведения о медицинском работнике, выбранном застрахованным лицом для получения первичной медико-санитарной помощи.

Необходимо предусмотреть механизм актуализации информации, а также проверки на появление дублирующих записей:

- по фамилии, имени, отчеству, дате и месту рождения;
- по данным документа, удостоверяющего личность;
- по дате рождения и адресу регистрации по месту жительства;
- по фамилии, имени и отчеству, а также адресу регистрации по месту жительства;
- по уникальному идентификатору персонифицированного учёта;
- а также корректности указания пола застрахованного лица.

В зависимости от территориального устройства государства можно предусмотреть деление реестра на сегменты национального и регионального (областного) уровней. В этом случае необходимо предусмотреть процедуру и временные нормы синхронизации актуализированных данных между национальным и региональным сегментами реестра. Отдельно необходимо предусмотреть процедуру и временные нормы синхронизации

актуализированных данных между региональным сегментом реестра и страховыми компаниями.

Необходимо определить круг ответственных и определить: порядок предоставления сведений застрахованных лиц страховыми медицинскими организациями, порядок внесения этих сведений в национальный и региональный сегменты реестра.

Обработка данных от страховых медицинских организаций при внесении/изменении данных в региональном сегменте должна включать форматно-логический контроль данных и идентификацию записей по региональному сегменту. В региональном сегменте должны регулярно обновляться сведения от местных органов относительно статуса застрахованного лица (работающий, неработающий) и сведения о государственной регистрации смерти.

В национальном сегменте должна регулярно выполняться проверка на наличие у застрахованного лица действующего полиса медицинского страхования и обработка сведений относительно статуса застрахованного лица (работающий, неработающий) и сведения о государственной регистрации смерти.

Необходимо законодательно определить, какие органы государственной власти и какие организации могут получать доступ к данным национального и регионального сегментов реестра и в каком объёме.

Данные, необходимые для персонифицированного учета медицинской помощи, оказанной застрахованным лицам, могут включать:

- 1) номер полиса медицинского страхования застрахованного лица;
- 2) данные о медицинской организации, оказавшей соответствующие услуги;
- 3) виды оказанной медицинской помощи;
- 4) условия оказания медицинской помощи;
- 5) сроки оказания медицинской помощи;
- 6) объёмы оказанной медицинской помощи;
- 7) стоимость оказанной медицинской помощи;
- 8) диагноз;
- 9) профиль оказания медицинской помощи;
- 10) медицинские услуги, оказанные застрахованному лицу, и применённые

лекарственные препараты;



Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- 11) примененные медико-экономические стандарты;
- 12) сведения о медицинском работнике или медицинских работниках, оказавших медицинские услуги;
- 13) результат обращения за медицинской помощью;
- 14) результаты проведенного контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи.

Персонифицированный учет сведений о медицинской помощи, оказанной застрахованным лицам, ведется медицинскими организациями, страховыми медицинскими организациями и органом, ответственным за ведение электронного реестра застрахованных лиц.

Схема осуществления персонифицированного учета страховой медицинской помощи может быть следующей: медицинская организация представляют сведения о медицинской помощи, оказанной застрахованным лицам, в электронный реестр застрахованных лиц. В реестре выполняется:

- 1) идентификация застрахованного лица, определение страховой медицинской организации, ответственной за оплату счета, определение территории страхования;
- 2) выявление застрахованных лиц, которым оказана медицинская помощь вне территории страхования.

Эти сведения направляются медицинской организации. Медицинская организация направляет сведения о медицинской помощи, оказанной застрахованным лицам, в соответствующую страховую медицинскую организацию. Страховая медицинская организация инициирует проверку объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи, и эти сведения передаются в медицинскую организацию и электронный реестр застрахованных лиц.

*Рекомендации по организации и внедрению персонифицированного учета медицинских услуг на региональном уровне*

*Нормативно-правовая база и соответствие*

Издать приказ «Об организации персонифицированного учета медицинских услуг в конкретном регионе».

Утвердить «Порядок ведения персонифицированного учета медицинских услуг в конкретном регионе».

Назначить государственный орган в регионе, ответственный за ведение единого реестра/реестров (регионального сегмента), внесение и обработку данных.

Определить ответственных за выполнение приказа на местах, например: возложить персональную ответственность за обеспечение подлинности, достоверности, полноты и актуальности информации по персонифицированному учету медицинских услуг на руководителей медицинских организаций.

Определить порядок обеспечения подлинности, достоверности, полноты и актуальности информации по персонифицированному учету медицинских услуг.

#### *Руководство и управление*

Обеспечить взаимодействие медицинских организаций с государственным органом в регионе, ответственным за ведение единого реестра/реестров (регионального сегмента), внесение и обработку данных, например:

- обязать медицинские организации предоставить копии приказов о назначении лиц, ответственных за осуществление персонифицированного учета, и их контакты в орган, ответственный за ведение реестра;

- предусмотреть порядок получения ответственными лицами доступа и передачи сведений о персонифицированном учете (предоставление логинов, паролей и т.п.), а также порядок действий при смене ответственного лица.

Определить способы мониторинга эффективности внедрения персонифицированного учета медицинских услуг в регионе, к примеру включить показатели персонифицированного учёта медицинских услуг в структуру целевых показателей эффективности деятельности медицинской организации.

Определить способы верификации подлинности, достоверности, полноты и актуальности внесенных в единый реестр/реестры (региональный сегмент) сведений, а также механизмы проверок выполнения требований по ведению персонифицированного учета телемедицинских услуг в медицинских организациях.

Возложить на высокопоставленного чиновника из сектора здравоохранения в регионе контроль за исполнением приказа «Об организации персонифицированного учета медицинских услуг в конкретном регионе».

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

### *Услуги и приложения*

Наиболее важным тут является определить инструменты и сервисы ведения персонифицированного учета медицинских услуг в медицинских организациях.

### *Стандарты и функциональное управление*

Выбрать технологические стандарты и принять на региональном нормативно-правовом уровне решения по обеспечению конфиденциальности сведений, содержащихся в сервисе ведения персонифицированного учета медицинских услуг в медицинских организациях и едином реестре/реестрах (региональном сегменте), хранение и защиту таких сведений в соответствии принятым законодательством.

Определить нормы по установке в региональных сегментах и узлах телемедицинских сетей средств и систем криптозащиты.

Детально прописать технические требования, термины и необходимые операции по ведению персонифицированного учета в медицинских организациях, передаче этих сведений в единый реестр/реестры (региональный сегмент), обработке и актуализации полученных данных.

### *Инфраструктура*

Определить регионального (национального) оператора информационных систем в сфере здравоохранения, на которого возложить техническое обслуживание и эксплуатацию единого реестра/реестров (регионального сегмента).

Определить регионального (национального) оператора информационных систем в сфере здравоохранения, который выступит провайдером сервиса ведения персонифицированного учета медицинских услуг в медицинских организациях.

Обеспечить оснащение компьютеров и локальных сетей медицинских организаций региона средствами криптозащиты.

### *Кадровые ресурсы*

Обеспечить методическую поддержку медицинских организаций в регионе по вопросам ведения персонифицированного учета медицинских услуг.

Издать подробные методические указания, содержащие технические требования, термины и необходимые операции по ведению персонифицированного учета в

медицинских организациях, передаче этих сведений в единый реестр/реестры (региональный сегмент), обработке и актуализации полученных данных.

Организация государственных курсов повышения квалификации и тренингов для медицинских работников по ведению персонифицированного учета медицинских услуг.

*Рекомендации по организации и внедрению персонифицированного учета медицинских услуг на локальном уровне*

Внедрение электронного персонифицированного учета медицинских услуг на местах: в государственных медицинских организациях и частных больницах и клиниках необходимо рассмотреть в четырех аспектах:

- Определение готовности организации к внедрению электронного персонифицированного учёта.
- Выбор поставщика приложения/электронного сервиса для персонифицированного учета.
- Непосредственно внедрение персонифицированного учета.
- Разбиение задач по внедрению на этапы и определение сроков для каждого этапа.

*Определение готовности организации к внедрению электронного персонифицированного учёта*

Определение готовности к внедрению позволяет уточнить задачи плана внедрения. Для определения готовности к внедрению предлагается провести анализ в следующих направлениях:

1. Какова существующая в организации процедура персонифицированного учета медицинских услуг? Используются ли для этой цели ИКТ?
2. Что, кроме законодательных и нормативных требований, мотивирует внедрение электронного персонифицированного учета:
  - A. Оптимизация и упрощение процесса учета?
  - B. Демонстрация значимости персонифицированного учета?
  - C. Предотвращение дублирований?

D. Оптимизация и упрощение доступа к информации?

E. Повышение надёжности хранения данных?

3. Какие факторы будут препятствовать внедрению в данной организации: стоимость, персонал, инфраструктура и т.п.?

4. Поддерживает ли персонал (медработники, ИКТ-специалисты, администраторы) решение о внедрении?

5. Есть ли в организации сотрудники достаточной квалификации с опытом планирования, подходящие для состава эффективной руководящей процессом внедрения команды (главврач, ведущий врач-практик, ИКТ-специалист, специалист отдела кадров, экономист, главная медсестра)?

6. Наличие текущей ИКТ-инфраструктуры и её соответствие требованиям для внедрения персонифицированного учета:

A. Компьютеры?

B. Программное обеспечение?

C. Сетевое оборудование?

D. Серверы хранения?

E. Периферийные устройства?

*Выбор поставщика приложения/электронного сервиса для персонифицированного учета*

Основной преградой для внедрения персонифицированного учета медицинских услуг для государственных клиник может служить отсутствие финансирования, в т.ч. и на закупку соответствующего приложения/электронного сервиса.

Рекомендациями по внедрению на региональном уровне предполагается выбор регионального (национального) оператора информационных систем в сфере здравоохранения, который выступит провайдером сервиса ведения персонифицированного учета медицинских услуг в медицинских организациях. Предполагается, что предоставление такого приложения/электронного сервиса региональным (национальным) оператором информационных систем в сфере здравоохранения для государственных медицинских организаций будет датироваться государством.

Для частных клиник выбор поставщика приложения/электронного сервиса для персонифицированного учета может оказаться актуальной задачей.

Также следует учесть, что данные персонифицированного учета медицинских услуг в хронологическом порядке заносятся в электронную амбулаторную карту и электронную историю болезни, поэтому понятность и удобство приложения/сервиса персонифицированного учета для медработников должно играть ведущую роль в выборе вендора, в т.ч. государственными медицинскими организациями.

Для выбора поставщика приложения/электронного сервиса для персонифицированного учета необходимо:

1. Организовать комиссию по выбору поставщика.

Минимальный состав комиссии: главврач, ведущий врач-практик, ИКТ-специалист, специалист отдела кадров, экономист, главная медсестра. Состав комиссии может частично или полностью совпадать с составом команды, руководящей процессом внедрения.

2. Определить цели использования приложения/электронного сервиса.

3. Составить приоритетный список основных и дополнительных функций приложения/электронного сервиса.

Приоритет 1. Список функций, необходимых для выполнения задач, определённых региональным нормативным документом, к примеру Порядком внедрения персонифицированного учета медицинских услуг.

Приоритет 2. Поскольку сведения персонифицированного учета должны вноситься в электронную медицинскую карту, в качестве дополнительных функций могут быть рассмотрены функции электронной амбулаторной карты и электронной истории болезни.

Приоритет 3. Также в качестве дополнительных функций могут быть рассмотрены административно-хозяйственные функции: автоматизации кадрового учета, автоматизации бухгалтерского учета, автоматизации регистрации пациентов, автоматизации закупок и т.д.

4. Составить запрос предложений (в зависимости от государственных стандартов – объявить тендер на закупку).

5. Сократить список поставщиков, откликнувшихся на запрос. Основным критерием отбора должно быть соответствие предлагаемого приложения/электронного сервиса техническим требованиям (по обеспечению конфиденциальности, интероперабельности

и т.д.), определённым региональным нормативным документом, к примеру «Порядком внедрения персонифицированного учета медицинских услуг в конкретном регионе».

6. Организовать демонстрации предложенных приложений/электронных сервисов.
7. Проверить рекомендации данного поставщика другими клиентами.
8. Провести сравнительный анализ предложений отобранных поставщиков.
9. Выбрать 2х претендентов: основного и в качестве резерва.
10. Запустить процесс подписания договоров с основным претендентом.

Контрольный список (чек-лист) для внедрения персонифицированного учета медицинских услуг в медицинской организации

Создание руководящей команды: главврач; ведущий врач-практик/ведущие врачи-практики различных специальностей; ИКТ-специалист; специалист отдела кадров; экономист; главная медсестра; другие участники.

Разработка плана проекта: описательный документ; график реализации; роли и обязанности в команде; управление изменениями; отслеживание проблем.

Совещания и информирование: план регулярных встреч с поставщиком; информирование персонала; подбор сотрудников, проведение собеседований; использовать распоряжения, информационные бюллетени и электронную почту для решения возникающих проблем.

Решение основных проблем в существующей процедуре персонифицированного учета медицинских услуг: определение проблемных вопросов; формирование новой процедуры, в которой решены эти вопросы с использованием электронного персонифицированного учета.

Обеспечение инфраструктуры:

- оснащение организации необходимым оборудованием: компьютерами, программным обеспечением, сетевым оборудованием, серверами хранения, периферийными устройствами;
- обеспечение доступа организации к телемедицинским сетям;
- обеспечение компьютеров и локальной сети организации средствами криптозащиты.

Обработка имеющихся данных:

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- определить имеющиеся документы, данные из которых необходимо внести в единый реестр/реестры, например, штатное расписание и т.п.;

- разработать план по введению данных из этих документов.

Повышение квалификации и обучение персонала:

- провести проверку компьютерной грамотности персонала;
- разработать план повышения компьютерной грамотности персонала;
- запросить у поставщика проведение тренингов для сотрудников, задействованных в персонифицированном учёте;

- проведение отдельных мастер-классов, посвященных конкретным задачам;
- разработка кратких справочных материалов и пособий по эксплуатации;
- разработка схематичных представлений процедуры персонифицированного учета медицинских услуг с использованием специализированного приложения/электронного сервиса.

Тестирование:

- провести тестирование основных функций, т.е. списка функций с приоритетом 1;

- провести тестирование обмена сведениями с единым реестром/реестрами персонифицированного учета;

- провести тестирование дополнительных функций (приоритет 2-3).

Обработка непредвиденных ситуаций:

- разработать план аварийного восстановления;
- проверить восстановление системы из резервных копий до запуска;
- убедиться в работоспособности инструментов резервного копирования;
- организовать регулярный сбор и хранение резервных копий.

Запуск в работу:

- издать распоряжение/приказ «Об организации персонифицированного учета медицинских услуг в конкретной организации»;

- утвердить «Порядок ведения персонифицированного учета медицинских услуг в конкретной организации»;

- назначить приказом по учреждению работников, изучивших в необходимом объеме действующее законодательство о персональных данных, об информации, информационных технологиях и о защите информации, а также пользовательские



инструкции по работе с приложением/электронным сервисом персонифицированного учета, ответственными лицами за осуществление персонифицированного учета;

- возложить на ответственных лиц персональную ответственность за обеспечение подлинности, достоверности, полноты и актуальности информации по персонифицированному учету медицинских услуг;
- обеспечить получение ответственными лицами доступа в единый реестр/реестры для передачи сведений о персонифицированном учете (предоставление логинов, паролей и т.п.);
- определить порядок обеспечения подлинности, достоверности, полноты и актуальности информации по персонифицированному учету медицинских услуг в данной организации;
- определить способы мониторинга эффективности внедрения персонифицированного учета медицинских услуг в данной организации;
- определить способы верификации подлинности, достоверности, полноты и актуальности персонифицированного учета в данной организации;
- возложить на одного из руководителей контроль за выполнением распоряжения/приказа «Об организации персонифицированного учета медицинских услуг в конкретной организации».

#### *График внедрения персонифицированного учета медицинских услуг в организации*

Примерные временные рамки внедрения персонифицированного учета медицинских услуг в организации представлены ниже.

9-12 месяцев до запуска: создать руководящую команду, определить роли и обязанности; получить поддержку от руководства больницы; подать запрос предложений и рассмотреть материалы; создать короткий список и выбрать поставщика; спланировать реализацию, обучение и обеспечение; оценить текущее управление проектом.

6-9 месяцев до запуска: сформировать процедуру электронного персонифицированного учета медицинских услуг в данной организации; спланировать ввод сведений из имеющихся документов, например штатного расписания и т.п.; выполнить анализ инфраструктуры; согласовать график установки с графиком поставщика; обеспечить и установить необходимое аппаратное, сетевое и программное обеспечение;

обеспечить и установить необходимые средства криптозащиты; обеспечить и установить доступ к телемедицинским сетям.

3-6 месяцев до запуска: настроить необходимое аппаратное, сетевое и программное обеспечение; настроить необходимые средства криптозащиты; настроить доступ к телемедицинским сетям; оценить готовность персонала; разработать график обучения персонала; начать информирование лиц, получающих медицинские услуги, о новой системе персонифицированного учёта и её преимуществах.

1-3 месяца до запуска: провести тестирование; проверить восстановление системы из резервных копий и запустить резервное копирование; скорректировать штатное расписание.

В течение месяца перед запуском:

- издать распоряжение/приказ «Об организации персонифицированного учета медицинских услуг в конкретной организации»;
- утвердить «Порядок ведения персонифицированного учета медицинских услуг в конкретной организации»;
- назначить приказом по учреждению ответственных лиц за осуществление персонифицированного учета;
- обеспечить получение ответственными лицами доступа единый реестр/реестры для передачи сведений о персонифицированном учете (предоставление логинов, паролей и т.п.);
- определить порядок обеспечения подлинности, достоверности, полноты и актуальности информации по персонифицированному учету медицинских услуг в данной организации;
- определить способы мониторинга эффективности внедрения персонифицированного учета медицинских услуг в данной организации;
- определить способы верификации подлинности, достоверности, полноты и актуальности персонифицированного учета в данной организации;
- возложить на одного из руководителей контроль за выполнением распоряжения/приказа «Об организации персонифицированного учета медицинских услуг в конкретной организации»;
- оценить и перепроверить систему, сформированные процедуры и т.п.;
- ежедневно встречаться с сотрудниками для сбора отзывов о готовности.

1-3 месяца после запуска: запрашивать отзывы сотрудников и пациентов о реализации электронного персонифицированного учета; создать сеть для поддержки и обратной связи с другими медицинскими организациями; создание обратной связи с поставщиком по вопросам возникающих проблем или ошибок.

### *Разработка национального комплексного плана внедрения электронного здравоохранения*

Внедрение персонифицированного учета медицинских услуг для многих государств является инновацией. Меры необходимые конкретному государству для внедрения электронного персонифицированного учета медицинских услуг на всех уровнях будут зависеть, прежде всего, от национальной среды электронного здравоохранения.

Очень вероятно, что для успешного и эффективного внедрения понадобятся существенные инвестиции, а также масштабные мероприятия повышения эффективности использования существующего потенциала. В таком случае рациональным является внедрение комплекса компонент электронного здравоохранения (персонифицированного учёта медицинских услуг, электронной амбулаторной карты, электронной истории болезни и т.п.), имеющих одинаковые требования к инфраструктуре, общие законодательные, нормативно-правовые и другие аспекты. Всё это должно найти отражение при определении приоритетов, стратегических направлений и комплексных действий, которые должны осуществляться на всех уровнях, с учетом национальных особенностей и финансовых ограничений. Такой подход позволяет осуществить детальное планирование деятельности и изыскать финансирование для краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных перспектив внедрения электронного здравоохранения.

Методологическая основа для внедрения услуг электронного здравоохранения представлена в Комплексе материалов по национальной стратегии электронного здравоохранения – документе, разработанном основными учреждениями Организации Объединенных Наций по вопросам здравоохранения и телекоммуникаций, Всемирной организацией здравоохранения и Международным союзом электросвязи,

соответственно. Данный документ представляет собой разработанное экспертами практическое руководство, которое правительства стран, их министерства, ведомства и учреждения могут адаптировать с учетом своих собственных особенностей, концепций и целей, независимо от того, на каком этапе развития электронного здравоохранения эти страны находятся.

Представленная методология состоит из следующих этапов:

- Разработка национальной концепции электронного здравоохранения;
- Разработка плана действий по внедрению электронного здравоохранения;
- Мониторинг и оценка.

Внедрение систем электронного здравоохранения в значительной степени повысит эффективность решить такие задачи национального масштаба, как:

- обеспечение всех граждан высококачественными медицинскими услугами на одинаковых условиях;
- своевременная и точная отчетность в сфере общественного здравоохранения;
- контроль и надзор за заболеваемостью;
- оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации;
- общепромышленное планирование и координирование децентрализованных районных систем здравоохранения;
- управление сетями закупок, поставок, сбыта и, как результат, обеспечение медицинскими препаратами, вакцинами и оборудованием и т.д.

Осознавая стратегическую важность решения данных задач ВОЗ и МСЭ в 2010 г. в резолюциях [38,39] своих руководящих органов призвали страны разрабатывать национальные стратегии электронного здравоохранения. Это дало существенный толчок, и на сегодняшний день в Европейском регионе 70% государств разработали свою концепцию электронного здравоохранения, а из оставшихся 30% многие страны включили основные задачи внедрения услуг электронного здравоохранения в национальные концепции здравоохранения.

Подробное описание методологии разработки национальной концепции электронного здравоохранения и соответствующее практическое руководство могут быть найдены в Комплексе материалов по национальной стратегии электронного здравоохранения. В данном документе рассмотрим базовые принципы учета

национальной среды электронного здравоохранения, национальных особенностей и финансовых ограничений, положенные в основу построения национальной концепции электронного здравоохранения, и необходимые для разработки комплексного плана её внедрения на всех уровнях.

Отправной точкой для разработки национальной концепции является национальный контекст развития электронного здравоохранения. В указанной методологии национальный контекст рассматривается как соотношение среды ИКТ (национального рынка ИКТ и общего уровня проникновения компьютерной и сетевой инфраструктуры), и благоприятной среды для электронного здравоохранения (управление, нормативная и законодательная база, стандарты и человеческие ресурсы и т.п.). Выделены 3 стадии национального контекста развития электронного здравоохранения (табл. 20).

Таблица 20 – Стадии национального контекста развития электронного здравоохранения

Контекст	Характеристика	Основная деятельность
Экспериментирование и раннее внедрение	Отдельные небольшие и не связанные друг с другом проекты. Недостаточность инфраструктуры, навыков и интеграции. Международные обязательства по предоставлению отчетности в сфере общественного здравоохранения не могут быть выполнены.	Усиление инфраструктуры и внедрение базовых услуг.
Развитие и наращивание	Проекты более масштабные. Системы электронного здравоохранения вертикальные. Активная работа и обучение на практике. Растет объем частных инвестиций и государственно-частное партнерство. Международные обязательства по предоставлению отчетности в сфере общественного здравоохранения иногда могут быть выполнены.	Стандартизация и создание нормативно-правовой базы. Создание основы для инвестиций.

Расширение масштабов и широкое внедрение	Масштабы инвестирования и внедрения расширяются. Сектор здравоохранения берет на себя ведущую роль в планировании и использовании электронного здравоохранения для достижения целей здравоохранения. Международные обязательства по предоставлению отчетности в сфере общественного здравоохранения могут быть выполнены.	Интеграция услуг. Обеспечение рентабельности инвестиций. Ведение инновационной деятельности.
--	---	--

Заложенная в данную методологию модель национальной концепции предполагает достижение определенных конечных результатов путем изменения 7 основных компонентов национальной среды электронного здравоохранения:

- Руководство и управление.
- Стратегия и инвестиции.
- Услуги и приложения в сфере ИКТ.
- Инфраструктура.
- Стандарты и обеспечение функциональной совместимости.
- Нормативно- правовая база и обеспечение соответствия.
- Кадровые ресурсы.

Методология разработки национальной концепции электронного здравоохранения подразумевает итерационный подход: разрабатывается проект концепции на основании стратегического контекста целей здравоохранения и развития страны, а также анализа международных тенденций и передового опыта; после чего анализируется существующая национальная среда электронного здравоохранения; и на последнем этапе выполняется корректировка концепции с учетом имеющихся ресурсов и выявленных недостатков.

Результатом разработки национальной концепции являются национальная карта компонентов электронного здравоохранения и стратегические рекомендации создания новых компонентов электронного здравоохранения, а также изменения или расширения существующих.

Далее разрабатывается комплексный план действий по внедрению электронного здравоохранения. Согласно Комплекта материалов по национальной стратегии электронного здравоохранения план по внедрению должен описывать меры во всех

направлениях внедрения, необходимые для внедрения ресурсы и стратегические этапы реализации рекомендаций, представленных в национальной концепции.

Сильной стороной предложенной методологии является представление всего комплекса мер внедрения в виде ограниченного числа основных направлений деятельности, что обеспечивает общее видение основной работы и упрощает анализ взаимосвязей между мерами и рисков для каждого направления. Основными ресурсами для реализации тех или иных мер могут быть людские ресурсы (квалификация и навыки), а также имеющаяся инфраструктура. Важными факторами тут являются качество, стоимость и доступность данных ресурсов. Для обеспечения практичности плана, его стоит представить в виде стратегических этапов, определив для каждого этапа цели и сроки имплементации.

Методология разработки плана действий по внедрению электронного здравоохранения подразумевает циклический процесс: сначала на основе стратегических рекомендаций, указанных в национальной концепции, составляется проект плана, а затем осуществляется корректировка проекта с учетом имеющихся в государстве ресурсов, финансирования и среды электронного здравоохранения.

Наиболее важным инструментом обеих методологий: разработки национальной концепции и разработки плана внедрения является вовлечение широкого круга заинтересованных сторон. Необходимо объективно учесть роль правительства во внедрении электронного здравоохранения и вовлечь в процесс разработки концепции и плана внедрения заинтересованные стороны вне сектора здравоохранения, которые обладают специальными знаниями, предоставляют соответствующие услуги, заинтересованы в новых рынках. Это позволит обеспечить необходимую поддержку в ходе реализации и разработанного плана. Добиться этого можно подробными консультациями с заинтересованными сторонами, как в смысле получения специализированных знаний и сведений, т.е. внесения ими экспертного вклада, так и в смысле осуществления ими конкретных действий на этапе реализации.

Например, для внедрения персонализированного учета медицинских услуг необходимо пригласить представителей организаций всех видов деятельности в секторе здравоохранения и очень важно пригласить:

- министерства и поставщиков услуг в сфере ИКТ/электросвязи;
- министерства экономики и финансов;

- учебные и научные учреждения телекоммуникационной, ИКТ и экономической направленности;
- фонды и службы социального и медицинского страхования, страховые медицинские организации;
- пенсионные фонды и фонды социального обеспечения;
- службы контроля и надзора в области налогов и сборов;
- казначейские и финансовые учреждения;
- службы статистики;
- международные организации и доноров, таких как Европейская комиссия, Всемирный банк, Международный валютный фонд и профильные учреждения Организации Объединённых Наций.

### 3.4. Электронная амбулаторная карта

Электронная медицинская карта (ЭМК, Electronic Medical Record – EMR [40]) – это информационная система, предназначенная для ведения, хранения и поиска совокупности электронных персональных медицинских записей, относящихся к одному человеку, собираемых, хранящихся и используемых в рамках одной медицинской организации.

Под персональной медицинской записью (ПМЗ) стоит понимать любую запись, относительно здоровья конкретного человека, выполненную конкретным лицом (медработником или самим человеком) [41].

Под электронной персональной медицинской записью (ЭПМЗ) подразумевается любая персональная медицинская запись, сохранённая на электронном носителе.

В соответствии с типами медицинской организации возможно деление на:

- ЭМК амбулаторного больного или электронную амбулаторную карту (ЭАК), предназначенную для амбулаторий, поликлиник, диагностических центров, диспансеров, поликлинических отделений стационаров или специализированных медицинских центров, частных врачей, коммерческих лабораторий и др.;



- ЭМК стационарного больного или электронную историю болезни (ЭИБ), куда вносят электронные медицинские записи, относящиеся к конкретной госпитализации.

- ЭМК вызова скорой медицинской помощи, в которой отражаются сведения о состоянии здоровья пациентов и оказании скорой медицинской помощи.

Эти частные случаи могут входить группами записей, в единую электронную медицинскую карту лица, объединяющую все его электронные персональные медицинские записи, известные в данной медицинской организации.

Важным видом ЭМК является Интегрированная электронная медицинская карта (ИЭМК, Electronic Health Record – EHR), представляющая собой информационную систему для ведения, хранения и поиска совокупности ЭПМЗ, относящихся к одному человеку, собираемых, передаваемых и используемых несколькими медицинскими организациями.

Поскольку ЭПМЗ могут вноситься самим человеком, в частности поступать с мобильных устройств мониторинга физиологических параметров, вводится понятие Персональной электронной медицинской карты (ПЭМК, Personal Health Record – PHR). ПЭМК – информационная система для ведения, хранения и поиска совокупности ЭПМЗ, поступивших из различных источников и относящихся к одному лицу, который и осуществляет их сбор, управление ими, а также определяет права доступа к ним.

Целями ЭМК (ЭАК) являются:

- сбор и хранение в электронном виде максимально доступного объема информации о здоровье конкретного лица;

- оперативное предоставление доступа к этой информации;

- создание условий для увеличения уровня безопасности и качества медицинского обслуживания, а также повышение качества жизни и здоровья конкретного лица, путём применения специализированных информационно-аналитических и экспертных систем;

- автоматизация учета деятельности, статистической и финансовой отчетности медицинской организации;

- повышение эффективности управления медицинской организацией, а также здравоохранением региона и государства в целом;

- контроль качества предоставленных медицинских услуг, юридическое подтверждение их предоставления;

- повышение эффективности научных и клинических исследований, анализ псевдонимизированных данных, извлеченных из ЭАК;

- использование псевдонимизированных данных ЭАК для обучения студентов медицинских специальностей и врачей.

Преимуществами ЭАК являются:

- повышение доступности – возможность одновременного использования разными пользователями;

- поддержка различных способов визуализации для различных типов пользователей;

- повышение эффективности взаимодействия медработников различной специальности, квалификации, а также различных медицинских организаций при предоставлении медицинских услуг конкретному лицу;

- повышение эффективности получения сведений от лиц, которым предоставляются медицинские услуги, в частности за счёт связи с ПЭМК;

- повышение эффективности обработки данных пациента;

- контекстный в базах знаний;

- использование систем поддержки принятия клинических решений.

Организационные меры по внедрению, методология реализации этих мер и сопутствующие трудности сходны для всех видов ЭМК. В данном разделе на примере ЭАК приведены основные организационные меры и мероприятия, необходимые для внедрения ЭМК на национальном, региональном и локальном уровнях.

Методология преодоления трудностей, возникающих на всех этапах внедрения, подробно изложена в следующем разделе, посвященном организации и внедрению электронной истории болезни.

При внедрении ЭАК на национальном уровне необходимо учесть следующие основные аспекты.

Ведение электронных медицинских карт конкретного человека, должно начинаться с момента его рождения, с таких видов записей, как история родов и история развития новорожденного. При этом необходимо предусмотреть взаимодействие всех видов ЭМК с системой персонифицированного учёта медицинских услуг, описанной выше. Следовательно, в состав ЭПМЗ необходимо включить уникальный идентификатор

персонифицированного учета медицинских услуг гражданина, который будет назначаться ему при рождении.

Необходимо разработать «Порядок формирования и ведения ЭАК». В данном документе необходимо описать, в первую очередь, требования к структуре ЭПМЗ, а затем требования к структуре ЭАК.

Требования к структуре ЭПМЗ должны распространяться на любые ЭПМЗ, независимо от медицинской организации их сформировавшей (стационарного, амбулаторного или другого учреждения).

Кроме уникального идентификатора персонифицированного учета, рекомендуется включить в структуру ЭПМЗ:

- идентификатор данной ЭПМЗ;
- сведения об авторе данной ЭПМЗ (если автор медицинский работник, то сведения берутся из национального электронного реестра медицинских работников);
- дату и время ЭПМЗ – дата и время события, описываемого данной ЭПМЗ;
- дату и время подписания ЭПМЗ для приобретения статуса официального медицинского документа;
- идентификатор ЭМК, в рамках которой составлена данная ЭПМЗ;
- текст ЭПМЗ;
- прикрепленные файлы;
- электронную цифровую подпись (если для защиты данных выбран инструмент электронной цифровой подписи).

ЭПМЗ может включать в себя и другие структурные элементы, определенные порядком ведения первичной медицинской документации в конкретной медицинской организации.

ЭАК должна содержать информацию, относящуюся ко всем видам медицинских услуг, предоставленных данной организацией конкретному лицу, т.е. поддерживать различные ЭПМЗ, и при этом поддерживать интерфейсы к другим специализированным системам: визуализации, поддержки принятия решения и др.

Исходя из этого следует определить требования к составу и формату полей ЭАК в виде следующих атрибутов: наименование поля; способ ввода (ручной, автоматический, автоматизированный, например с применением справочников); тип вводимых данных; системные требования для ввода; обязательность ввода; комментарий.

Следует определить разделы ЭАК. Рекомендуется следующий список:

- сведения о медицинской организации, в которой ведётся данная ЭАК;
- сведения о пациенте;
- сведения о доверенном лице пациента;
- сведения персонифицированного учета пациента в национальном реестре обязательного медицинского страхования (если таковое действует в государстве);
- метрики пациента;
- факторы, влияющие на предоставление медицинских услуг (анамнез, непереносимость препаратов и т.д.);
- результаты обследований;
- врачебные осмотры;
- состояние пациента в момент обращения за медицинской услугой;
- заболевания и осложнения;
- лечение;
- процедуры;
- оказание скорой медицинской помощи;
- рецепты на лекарственные средства;
- временная нетрудоспособность.

Следует учесть, что наиболее эффективным в стратегическом плане внедрение всех видов электронных медицинских карт будет при создании национальной системы ИЭМК, включающей Интегрированный электронный медицинский архив (ИЭМА), который обеспечит долгосрочное хранение и доступ к ИЭМК и их совместное использование различными медицинскими организациями.

Необходимо разработать «Порядок формирования и ведения ИЭМК».

Определить состав электронных медицинских документов и ЭПМЗ вносимых в ИЭМК. Можно рекомендовать следующие медицинские документы или аналогичные им:

- 1) ЭИБ;
- 2) талон амбулаторного пациента;
- 3) выписка из медицинской карты стационарного больного злокачественным новообразованием;
- 4) контрольная карта диспансерного наблюдения больного злокачественным новообразованием;

- 5) направление на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию, направление на лабораторное исследование, в том числе, направление на прижизненное патолого-анатомическое исследование биопсийного материала;
- 6) сведения о проведенных профилактических прививках;
- 7) статистическая карта выбывшего из стационара круглосуточного пребывания, дневного стационара при больничном учреждении, дневного стационара при амбулаторно-поликлиническом учреждении, стационара на дому;
- 8) эпикризы: выписной, переводной (при переводе в другой стационар), посмертный;
- 9) этапный эпикриз на ребенка, диспансерного больного;
- 10) направление на медико-социальную экспертизу организацией, оказывающей лечебно-профилактическую помощь;
- 11) сведения о мероприятиях по медицинской реабилитации или абилитации, включенных в индивидуальную программу реабилитации или абилитации инвалида, индивидуальную программу реабилитации или абилитации ребенка-инвалида;
- 12) протокол осмотра врача-специалиста;
- 13) консультативное заключение;
- 14) заключение по результатам диагностического исследования;
- 15) результат лабораторного исследования, протокол прижизненного патологоанатомического исследования биопсийного материала;
- 16) медицинское свидетельство о рождении;
- 17) медицинское свидетельство о смерти, медицинское свидетельство о перинатальной смерти;
- 18) сведения о факте смерти пациента в стационаре;
- 19) сведения о вызове скорой медицинской помощи;
- 20) сведения сопроводительного листа станции (отделения) скорой медицинской помощи;
- 21) карта учета диспансеризации (профилактического медицинского осмотра);
- 22) рецепт на лекарственные препараты и медицинские изделия;
- 23) сведения об оформлении листа нетрудоспособности.

Необходимо определить в чьи компетенции будет входить обслуживание национальных ИЭМА. Как уже упоминалось, возможным решением тут является создание национальных операторов информационных систем в сфере здравоохранения.

В зависимости от территориального устройства государства можно предусмотреть деление ИЭМА на сегменты национального и регионального (областного) уровней. В этом случае необходимо предусмотреть процедуру и временные нормы синхронизации данных между национальным и региональным сегментами.

Необходимо определить круг ответственных и определить порядок внесения информации в национальный и региональный сегменты.

Необходимо утвердить «Регламент электронного взаимодействия медицинских организаций при внесении данных в ИЭМА».

Необходимо уделить особое внимание информационному обмену, подразумевающему передачу и приём ЭПМЗ – все сведения в ЭПМЗ и, соответственно, ЭАК относятся к информации ограниченного доступа, и подлежат защите, что необходимо учесть в соответствующем законодательстве.

Необходимо законодательно определить, какие органы государственной власти могут получать доступ к данным национального и регионального сегментов ИЭМА и в каком объёме.

Необходимо определить права и свободы гражданина, а также морально-этические аспекты, в получении им сведений о его состоянии здоровья, а также определить процедуру доступа к таким сведениям для его родственников и доверенных лиц.

Издать приказы «О формировании и ведении ЭАК в конкретном регионе», «О формировании и ведении ИЭМК в конкретном регионе», «О создании ИЭМА».

Утвердить «Порядок формирования и ведения ЭАК в конкретном регионе» и «Порядок формирования и ведения ИЭМК в конкретном регионе».

Назначить государственный орган в регионе, ответственный за ведение ИЭМА (регионального сегмента), внесение и обработку данных.

Определить ответственных за выполнение приказа на местах, например: возложить персональную ответственность за обеспечение подлинности, достоверности, полноты и актуальности вносимой в ЭАК и ИЭМК информации на руководителей медицинских организаций.

Определить порядок обеспечения подлинности, достоверности, полноты и актуальности вносимой в ЭАК и ИЭМК информации.

Утвердить «Регламент электронного взаимодействия медицинских организаций при внесении данных в ИЭМА».

*Руководство и управление.* Обеспечить взаимодействие медицинских организаций с государственным органом в регионе, ответственным за ведение ИЭМА (регионального сегмента), внесение и обработку данных, например:

- обязать медицинские организации предоставить копии приказов о назначении ответственных за выполнение перечисленных приказов на местах, и их контакты в орган, ответственный за ведение ИЭМА;

- предусмотреть порядок получения ответственными лицами доступа (предоставление логинов, паролей и т.п.), а также порядок действий при смене ответственного лица.

Определить способы мониторинга эффективности внедрения ЭАК в регионе, к примеру включить показатели внедрения ЭАК в структуру целевых показателей эффективности деятельности медицинской организации.

Определить способы верификации подлинности, достоверности, полноты и актуальности внесенной в ЭАК и ИЭМК информации, а также механизмы проверок выполнения требований по ведению ЭАК и ИЭМК в медицинских организациях.

Возложить на высокопоставленных чиновников из сектора здравоохранения в регионе контроль за исполнением перечисленных приказов.

*Услуги и приложения.* Наиболее важным тут является определить инструменты и сервисы ведения ЭАК в медицинских организациях.

*Стандарты и функциональное управление.* Выбрать технологические стандарты и принять на региональном нормативно-правовом уровне решения по обеспечению конфиденциальности сведений, содержащихся в ЭАК и ИЭМК, хранение и защиту таких сведений в соответствии принятым законодательством.

Определить нормы по установке в региональных сегментах и узлах телемедицинских сетей средств и систем криптозащиты.

Детально прописать технические требования, термины и необходимые операции по ведению ЭАК и ИЭМК в медицинских организациях, передаче этих сведений в ИЭМА (региональный сегмент), обработке полученных данных.

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

Обеспечить актуализацию нормативно-справочной информации, необходимой для ведения ИЭМК.

*Инфраструктура.* Определить регионального (национального) оператора информационных систем в сфере здравоохранения, на которого возложить техническое обслуживание и эксплуатацию ИЭМА (регионального сегмента).

Определить регионального (национального) оператора информационных систем в сфере здравоохранения, который выступит провайдером сервиса ЭАК в медицинских организациях.

Обеспечить оснащение компьютеров и локальных сетей медицинских организаций региона средствами криптозащиты.

Обеспечить бесперебойный доступ медицинских организаций региона к телемедицинским сетям и сервису ЭАК регионального провайдера.

*Кадровые ресурсы.* Обеспечить методическую поддержку медицинских организаций в регионе по вопросам ведения ЭАК.

Издать подробные методические указания, содержащие технические требования, термины и необходимые операции по ведению ЭАК и ИЭМК, передаче этих сведений в ИЭМА (региональный сегмент), обработке полученных данных.

Организация государственных курсов повышения квалификации и тренингов для медицинских работников по ведению ЭАК.

Организационные меры по внедрению ЭАК на местах: в государственных медицинских организациях и частных больницах и клиниках рассмотрены в следующем разделе, на примере внедрения ЭИБ.

### **3.5. Электронная история болезни пациентов**

Внедрение электронной истории болезни (ЭИБ) предполагает существование информационной системы электронного здравоохранения. В противном случае, внедрение ЭИБ должно осуществляться на фоне внедрения информационных систем электронного здравоохранения.



Согласно Всемирной организации здравоохранения ЭИБ – это медицинские записи, хранящиеся в медицинской информационной системе, специально предназначенной для сбора, хранения и обработки медицинских данных, а также для обеспечения безопасного доступа к полным данным о пациентах. Они являются инструментами поддержки принятия клинических решений, предлагая важную клиническую информацию для лечения и ухода за пациентами.

Общество информационных и управленческих систем здравоохранения HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society) разработало модель развития систем ЭИБ в соответствии с уровнем использования программно-аппаратного обеспечения, архитектурой и функциональностью, которая включает 8 стадий (см. табл. 21).

Таблица 21 – Эволюция системы ЭИБ

Стадия 0	Разрозненные приложения, установленные на локальных персональных компьютерах. Информация вводится из бумажных документов. Данные обычно хранятся на компьютерах врачей
Стадия 1	Локальные медицинские информационные системы (на уровне медицинских учреждений) с вводом данных из бумажных документов через интерфейсы. Частично реализованная локальная система ЭИБ с локально ориентированным набором данных. Предусмотрена возможность интеграции локальных медицинских информационных систем в региональные медицинские информационные системы и национальную систему электронного здравоохранения. Локальные лабораторные, радиологические и аптечные системы.
Стадия 2	Объединение данных из разрозненных приложений в базу данных клинической информации (хранилище данных). Стандартизация представления клинической информации, использование управляемых медицинских словарей для преодоления семантических различий в клинических данных. Внедрение стандартов обмена медицинской информацией. Использование отдельных систем поддержки принятия клинических решений.

Стадия 3	Клиническая документация в электронном виде со стандартизированной архитектурой, которая включает текстовые данные о ходе лечения и обследования пациента с прикрепленными файлами изображений лучевой диагностики, ЭКГ, ЭЭГ и др. Экспертные системы предварительной диагностики. Доступ к архивам цифровых изображений PACS-систем (Picture Archiving and Communication System – системы передачи и архивации DICOM изображений, а также поиска и просмотра изображений).
Стадия 4	ЭИБ с интегрированной, расширяемой базой клинических протоколов обследования и лечения, а также протоколов организации медицинской помощи. Интегрированная компьютеризированная регистрация предписаний лечащего врача. Предписания передаются по сети ответственным за выполнения предписаний: медицинскому персоналу, в аптеку, лабораторию, отделение лучевой диагностики.
Стадия 5	ЭИБ с замкнутой системой управления медикаментами: автоматизированное управление закупками и распределением медикаментов, вакцин и оборудования, обеспечивающих функционирование медицинских лечебно-профилактических учреждений.
Стадия 6	ЭИБ с ведением врачебной документации с использованием унифицированных электронных шаблонов документов. Реализована полнофункциональная система принятия клинических решений (экспертные системы, системы искусственного интеллекта). Полнофункциональная система архивации и передачи изображений (PACS) со встроенными системами выделения и диагностирования патологий.
Стадия 7	Полнофункциональная информационная система ЭИБ, которая поддерживает обмен клинической информацией между различными медицинскими информационными системами электронного здравоохранения, что обеспечивает безопасный, своевременный, эффективный и равноправный уход за пациентами, предоставляет

	органам здравоохранения информацию для всестороннего анализа здоровья населения. Широкое использование технологий хранилищ данных и интеллектуального анализа данных.
--	---

Внедрение ЭИБ, в зависимости от сложившейся национальной структуры здравоохранения, как правило, начинается с нулевой или первой стадии. Стадии более высокого уровня определяют этапы развития и совершенствования системы ЭИБ.

Основные цели внедрения и развития ЭИБ заключаются в следующем:

- улучшение качества медицинской помощи и доступа к ней, а также оптимизация затрат и эффективное использования ресурсов;
- совершенствование процессов управления здравоохранением и медицинское обслуживание пациентов по доступным ценам. Система электронного здравоохранения и ЭИБ должны быть общественным благом, обеспечивающим всеобщий доступ к здравоохранению и всеобщее медицинское покрытие

Можно выделить шесть категорий потребителей решений электронного здравоохранения и ЭИБ:

Специалисты в области оказания медицинской помощи:

- семейные врачи, терапевты, хирурги, психиатры и т. д.;
- медсестры больниц и специализированные медсестры, например, по уходу за онкологическими больными;
- специалисты смежных профессий: рентгенологи, фельдшеры, физиотерапевты, стоматологи, специалисты по гигиене труда, лаборанты, техники по обслуживанию медицинского оборудования, санитары, медицинские офисные сотрудники, поставщики медикаментов и т. д.

Медицинские ведомства и организации: министерства, региональные управления здравоохранения, больницы, клиники, дома престарелых и инвалидов, медицинские кабинеты, лаборатории и другие организации, которые принимают пациентов или клиентов и оказывают врачебную или другую помощь; они располагаются в специально оборудованных зданиях с медицинским и другим оборудованием.

Политики и законодатели: государственные учреждения, департаменты, а также профессиональные организации, отвечающие за создание и регулирование услуг по оказанию помощи на государственном и региональном уровнях. В их обязанности входит

принятие законов, выделение и контроль использования средств, а также принятие и обеспечение соблюдения отраслевых стандартов оказания помощи, обслуживания и конфиденциальности.

Финансирующие организации: государственные или частные организации, которые обеспечивают финансирование электронного здравоохранения и социального обеспечения. В их число входят такие национальные и местные правительственные организации, как министерства здравоохранения или отделы социальной помощи, такие официальные органы, как национальные службы здравоохранения, страховые компании, а также благотворительные общества.

Исследователи и аналитики: специалисты в области науки, медицины, статистики и другие профессионалы, а также соответствующие исследовательские институты и организации, заинтересованные в изучении тенденций, решений, процедур, лекарственных и технических средств, массовых обследований, инициатив в сфере оказания медицинской помощи и многих других аспектов здравоохранения и социального обеспечения. Обычно сфера их интересов охватывает группы пациентов или клиентов, а не отдельные личности, а используемая информация о пациентах должна быть анонимной.

Другие участники: сторонние службы администрирования или управления решениями для сферы оказания медицинской помощи (общества по реформе системы здравоохранения, медицинские порталы, порталы по гигиене труда и т. д.), органы биологического контроля, контроля над вредными веществами, агентства по изучению здоровья населения.

Электронная история болезни должна обеспечивать [40]:

- полноту, непротиворечивость и целостность данных в отношении состояния здоровья пациента;
- авторизованный доступ к записям, как пациенту, так и медицинскому персоналу;
- неизменность данных, защиту от злонамеренного изменения данных;
- удаленный доступ к системе ЭИБ;
- предоставление знаний и поддержку принятия клинических решений, с целью повышения качества и эффективности ухода за пациентами;
- предоставление данных для формирования отчетов о здоровье населения;

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- формирование заказов и автоматизированное управление закупками.

Основные возможности ЭИБ:

- предоставляет пользователям возможность быстро и без излишних усилий вносить информацию о пациенте;
- позволяет просматривать ЭМК пациента и быстро находить нужную информацию в больших объемах данных;
- возможность формировать на основе ЭМК различные выписки, справки, эпикризы, печатать их и при необходимости хранить копии этих документов;
- предоставляет возможность наглядно просматривать медицинские данные по пациенту: диагнозы, лист назначений, строить различные графики и т.п.;
- позволяет настроить удобные протоколы для врачей любых специальностей;
- дает возможность прикреплять различные типы документов/файлов, например, голосовые сообщения;
- позволяет в электронном виде передавать пациенту его ЭМК на различных носителях в формате, доступном для просмотра на любом компьютере.

На национальном уровне система ЭИБ должна использоваться для мониторинга за проявлениями заболеваний с целью предоставления полной и объективной отчетности для министерства здравоохранения и международной организации здравоохранения. Задачи использования ЭИБ на национальном уровне должны быть определены с учетом конкретных потребностей страны и обеспечены ресурсами и персоналом.

Преимущества ЭИБ. Бумажные технологии обладают рядом ограничений: организация информации не обеспечивает полноту и адекватность интерпретации данных; неполнота и фрагментированность информации; избыточность; сложность повторного использования и др.

Электронная история болезни[40]– это комплекс программно-аппаратных средств и организационных решений, позволяющих полностью отказаться от использования неэлектронных носителей информации в лечебно-диагностическом процессе. Наличие пользовательских интерфейсов позволяет вводить результаты обследований, результатов анализов и другой медицинской информации посредством создания записей различных профилей, специально разработанных для врачей разных специальностей: терапевтов, офтальмологов, хирургов, кардиологов, пульмонологов и т.д. Система должна содержать

инструменты для ускорения ввода текстовой информации: контекстные справочники, прикрепленные к полям ввода, которые содержат часто употребляемые термины и словосочетания. Режим поиска позволяет быстро находить в справочнике нужные термины. Выписка рецептов и назначение лекарств может производиться по шаблонам, в которые пользователь вносит только необходимую информацию: например, название лекарства, дозировку, частоту приема и т.д.

*Основные преимущества ЭИБ по сравнению с бумажным документооборотом:*

*Доступность:* ЭИБ может использоваться более чем одним человеком одновременно, не зависимо от того, где они находятся.

*Поддержка различных способов представления информации:* ЭИБ может предлагать различные визуализации данных, адаптированные к конкретным потребностям пользователя, что упрощает их интерпретацию.

*Оперативность коммуникаций между поставщиками услуг:* по составу медицинские бригады состоят из различных специалистов-медиков, эффективность их скоординированной деятельности существенно зависит от оперативности коммуникаций для координации действий. ЭИБ обеспечивает автоматизацию коммуникаций с поставщиками медикаментов, оборудования и материалов.

*Коммуникации с пациентами:* ЭИБ позволяет расширить виды коммуникаций с пациентами и обеспечивает доступ к личным медицинским записям.

*Агрегация данных:* ЭИБ позволяет агрегировать и классифицировать данные, создавая сводки из больших объемов данных.

*Доступ к базам знаний:* ЭИБ обеспечивает контекстный доступ к базам знаний, в любой момент, когда это необходимо.

Интеграция с системой поддержки принятия клинических решений (CDSS). Одной из основных причин контролируемого сбора клинических данных является поддержка клинических решений в форме контекстной информации, предупреждений и напоминаний.

Несмотря на потенциальное повышение качества предоставления медицинских услуг, эффективности деятельности системы здравоохранения в целом, обеспечение безопасности данных, автоматизации рутинных процессов, существует ряд препятствий на пути внедрения ЭИБ в клиническую практику (см. табл. 22) [40, 42, 43].

Таблица 22 – Препятствия на пути внедрения ЭИБ

Финансовые	Высокие затраты на этапе внедрения и текущие затраты. Неочевидность возврата инвестиций. Ограниченность финансовых ресурсов.
Технические и технологические	Низкая компьютерная грамотность медицинского персонала. Отсутствие развитых информационных медицинских сетей, низкая оснащённость персональными компьютерами и оборудованием. Слабо развитая система технической поддержки. Несовершенное законодательство в области стандартизации программного и аппаратного обеспечения используемого в системе здравоохранения.
Временные	Затраты времени на: формирование требований к ЭИБ; выбор, приобретение и внедрение системы; обучение персонала; увеличение времени на ввод данных о пациенте на начальном этапе эксплуатации; перевод данных с бумажных носителей в электронную форму.
Психологические	Непривычный стиль работы. непонимание преимуществ внедрения ЭИБ и неуверенность в успехе.
Социальные	Изменение межличностных отношений врач – пациент. Неопределённость в отношениях пациент – медицинское учреждение. Недостаточная поддержка внедрения ЭИБ со стороны руководства. Недостаток поддержки со стороны населения и других потенциально заинтересованных сторон.
Правовые	Несовершенство законодательных и нормативных актов. Проблемы с обеспечением защиты персональных данных и безопасностью.
Организационные	Сложность и вариабельность управленческих процессов и организационных структур.
Изменения рабочих процессов	Недостаточная мотивация медицинского персонала и его низкая активность. Недостаток лидерских качеств у

	ответственных лиц за внедрение ЭИБ в медицинских учреждениях.
--	---

Планирование внедрения системы ЭИБ на национальном или региональном уровнях целесообразно осуществлять на основе анализа национального контекста электронного здравоохранения.

Если уровень развития электронного здравоохранения соответствует первой стадии эволюции системы ЭИБ, в стратегическом отношении, план внедрения должен быть ориентирован на создание благоприятных условий внедрения ЭИБ. Для второй стадии приоритетными должны быть правовые, политические и нормативные аспекты внедрения ЭИБ. На третьей стадии основное внимание следует уделять анализу удовлетворенности пользователей, мониторингу и оценке функционирования ЭИБ.

#### Управление внедрением

Управление – это необходимое условие для успешного внедрения ЭИБ на национальном уровне. Государственные органы должны создать координационную группу для управления и контроля за реализацией проекта ЭИБ, деятельность которой должна быть подкреплена политическими решениями, законодательными и правовыми актами. Координационная группа должна выполнять ряд функций:

- согласование национальной стратегии ЭИБ с целями и политикой здравоохранения страны, обеспечения приоритетов системы здравоохранения, которые учитывают равенство, этику и права человека;
- постановку национальных стратегических целей в области ЭИБ и их достижение в рамках четко сформулированных и прозрачных решений, прав и подотчетности;
- обеспечение стабильности;
- помощь в преодолении ограничений, которые могут существовать в региональных управлениях здравоохранением.

#### Создание координационной группы

В первую очередь, необходимо определиться с распределением полномочий координационной группы в отношении внедрения проекта ЭИБ. Это необходимо для того, чтобы установить рамки обязанностей и ответственности по управлению проектом, а также определить, какому ведомству руководители координационной группы проекта



должны отчитываться о проделанной работе, изменениях целей и планов. В состав координационной группы включаются специалисты в области: здравоохранения, информационных технологий, инфокоммуникационных систем и сетей, социальной политики, микро- и макроэкономики и политики.

Национальная инициатива по внедрению ЭИБ должна основываться на национальных целях здравоохранения и национальной концепции электронного здравоохранения, поэтому руководители координационной группы должны быть подотчетными министерству здравоохранения. Министерство здравоохранения, в рамках внедрения ЭИБ, должно взаимодействовать с министерством образования и науки, а также с министерством инфраструктуры.

Следующий этап – это назначение руководящего комитета для поддержки руководства и сопровождения стратегических решений министерства здравоохранения, как руководителя проекта. Этот комитет должен иметь полномочия на уровне министерства и включить представителей государственных и частных структур для представления интересов всех заинтересованных сторон.

Завершающий этап создания координационной группы – формирование функциональных команд ответственных за мониторинг хода выполнения проекта внедрения ЭИБ. Задача этих команд – содействие интеграции и объединению усилий всех заинтересованных сторон на всех уровнях: национальном, региональном и местном.

#### *Ситуационный анализ*

Ситуационный анализ дает возможность получить информацию о текущем состоянии внедрения ЭИБ. Результат ситуационного анализа – это аналитические материалы, которые содержат рекомендации по:

- принятию управленческих решений в ситуации сложившейся в определенный период внедрения ЭИБ;
- способам и методам их выполнения;
- контролю за выполнением управленческих решений;
- сопровождению процесса реализации принимаемых решений;
- анализу результатов, которые включают оценку уровня эффективности принятых решений и эффективности их выполнения.

#### *Формулирование целей и задач*

Используя аналитические материалы ситуационного анализа, координационная группа в сотрудничестве с руководящим комитетом определяет круг целей и задач, необходимых для планирования мероприятий по внедрению ЭИБ. Это позволит контролировать степень выполнения планов и достижения желаемых результатов.

Цели следует разделять в зависимости от временных рамок их реализации, а именно: краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные цели. Следует также определять условия и факторы достижения целей и увязать цели системы здравоохранения с целями проекта внедрения ЭИБ.

#### Принципы разработки национального плана внедрения ЭИБ

Разработка национального плана внедрения ЭИБ должна начинаться с определения комплекса мероприятий и действий, необходимых для внедрения в соответствии национальной концепцией электронного здравоохранения.

Следующими шагами являются:

Декомпозиция комплекса мероприятий по направлениям деятельности функциональных команд. Каждое такое направление имеет свой круг задач, приоритеты, цели реализации и направленность.

Разработка планов по каждому направлению деятельности и синтез комплексного плана действий. Планы по направлениям интегрируются в общий план действий по внедрению ЭИБ, с учетом стратегических приоритетов и рекомендаций национальной концепции электронного здравоохранения.

Определение общих требований к ресурсам. Оценка качества, стоимости и доступности необходимых навыков и знаний для реализации комплексного плана действий с учетом существующей среды электронного здравоохранения позволяет выявить потенциальные ограничения: качество, стоимость и доступность вышеуказанных ресурсов, являются ли они местными или зарубежными, т.п.

Корректировка плана с учетом финансовых ограничений. Полное финансовое обеспечение реализации комплексного плана проблематично из-за ограниченности ресурсов, присущей многим странам. Поэтому необходимо сформулировать обобщенное представление об объеме и временных рамках потенциального финансирования и скорректировать комплексный план так, чтобы он был реалистичным и выполнимым в данном контексте.

Определение этапов реализации комплексного плана. Комплексный план разбивается на этапы, в соответствии с временными фазами его реализации, что даёт возможность лучше понять результаты, которые необходимо достичь в рамках каждого этапа и степень реализации выполнения более широких задач.

Национальный орган управления электронным здравоохранением должен поручить разработку национальной инфраструктуры электронного здравоохранения, и определить совокупность территориально распределённых государственных и корпоративных медицинских информационных систем и телемедицинских сетей: каналов передачи данных, средств коммутации и управления информационными потоками, линий связи. Также необходимо определить организационные структуры, правовые и нормативные механизмы, обеспечивающие эффективное функционирование информационной инфраструктуры, что создаст основу для внедрения системы ЭИБ.

Для эффективного функционирования системы ЭИБ информационная инфраструктура должна обеспечивать:

- своевременный доступ пользователей (за приемлемое для них время) к необходимой им информации;
- достоверность (полноту, точность, адекватность, целостность) информации;
- конфиденциальность информации;
- защиту информации от несанкционированного доступа;
- разграничения ответственности за нарушения законных прав (интересов) других субъектов информационных отношений и установленных правил обращения с информацией;
- возможности осуществления непрерывного контроля и управления процессами обработки и передачи информации.

Разработка информационной инфраструктуры требует квалифицированных человеческих ресурсов, стандартов информационных технологий здравоохранения и функциональной совместимости, а также постоянного и устойчивого финансирования, поддерживаемого сотрудничеством всех заинтересованных сторон, включая правительство, частные организации, поставщиков, специалистов в области здравоохранения и пациентов.

Системный подход к развитию ЭИБ поможет обеспечить разделение на следующие структурные компоненты:

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- национальные реестры пациентов, врачей и медицинских учреждений;
- клиническая терминология и классификации;
- совместимость;
- режим конфиденциальности, охраны и безопасности;
- репозитории ЭИБ.

Реестры обеспечивают универсальность и совместимость данных для всех граждан и поставщиков медицинских услуг. Люди будут охотнее делиться своими данными, если существуют четкая политика конфиденциальности и безопасности. Хранилище данных/репозиторий ЭИБ может обеспечить более широкую перспективу для разработки политики здравоохранения. Клиническая терминология и классификация могут обеспечить семантическую и синтаксическую совместимость.

Сюда включаются также, аппаратные средства; обмен между информационными сетями; настройки программного обеспечения и удобство его использования в процессе внедрения и оптимизации.

В национальной информационной инфраструктуре должны быть реализованы надежные протоколы безопасности, чтобы повысить доверие и гарантировать, что система будет обрабатывать информацию надлежащим образом. Должны быть разработаны мероприятия обеспечения доступности услуг, а также планы и мероприятия аварийного восстановления, которые в противном случае могут поставить под угрозу устойчивость проекта внедрения.

Это не означает обязательное создание национальной информационной инфраструктуры с нуля. Правительство и координационная группа, в тесном сотрудничестве с заинтересованными сторонами, должны определить пригодность существующей информационной инфраструктуры, выявить существующие недостатки и разработать планы по их устранению.

#### *Централизованная/распределенная архитектура*

При выборе типа архитектуры медицинской информационной системы рекомендуется учитывать преимущества и недостатки использования распределенной и централизованной архитектур, приведенные в разд. 2.

#### *Доступность сервисов*

В клинической сфере доступность услуг, предоставляемых ЭИБ, является критическим фактором, который необходимо учитывать при обеспечении непрерывности

ухода. Несмотря на меры в обеспечении надёжности информационной инфраструктуры, которые могут включать в себя дублирование критических компонентов или функций системы, необходимо разработать четкий план действий в чрезвычайных ситуациях при поддержке всех заинтересованных сторон.

План действий в чрезвычайных ситуациях должен включать в себя политики и процедуры управления, предназначенные для поддержки или восстановления бизнес-операций, в том числе операций на компьютере, возможно, в другом месте, в случае аварийной ситуации или сбоя системы.

Руководители проектов на местах должны принять все меры предосторожности, чтобы предотвратить и минимизировать последствия сбоя системы. Какой бы ни была причина, единственная точка отказа значительно увеличивает риски для доступности и целостности данных, ставя под угрозу качество обслуживания, безопасность пациента и защиту информации.

Должен быть определен *план действий в чрезвычайных ситуациях*, который можно активировать, когда исчерпаны все случаи «избыточности»:

*Создать команду.* Сбор местной команды по планированию действий в чрезвычайных ситуациях является жизненно важным шагом. В эту группу должны входить не только технические специалисты и политики, но и практикующие врачи, чтобы обеспечить соответствие технических компонентов клиническим и рабочим процессам, на которые влияют их решения.

*Заранее составить подробные сценарии действий.* Экстремальные случаи, такие как природные катастрофы (наводнения, торнадо, землетрясения) или техногенные угрозы (случайные или преднамеренные), должны тщательно рассматриваться, равно как и такие обычные проблемы, как простые запланированные обновления оборудования или программного обеспечения.

*Информирование.* Планы действий в чрезвычайных ситуациях ценны только тогда, когда пользователи осведомлены об их существовании и содержании. Пользователи должны хорошо знать подробные руководящие принципы и процедуры, установленные на случай непредвиденных обстоятельств.

*Обновление планов действий с учетом накопленного опыта.* Регулярно актуализировать их, чтобы отразить изменения в любых влияющих факторах.

### *План защиты данных*

Все меры предосторожности (административные, физические и технические) должны быть включены в политику безопасности. При определении политики безопасности для системы ЭИБ или организации не существует универсальных решений, но в качестве стандарта она должна содержать следующие положения:

Ожидания в отношении безопасности и конфиденциальности. Политика безопасности должна определять стандарты и руководящие принципы относительно того, сколько и какие меры безопасности будут реализованы.

Процедуры реализации и обеспечения соблюдения руководящих принципов. Установка правил, которые управляют системой, и четкие указания, как они будут применяться.

*Аудит безопасности: выявление и регистрация нарушений этих правил.*

Каждый компонент медицинской информационной системы может быть описан в терминах набора функций, которые он выполняет. Эти компоненты могут управляться различными субъектами с конкретными профилями в соответствии с их ролью и набором правил, вытекающих из этой роли. Эти профили должны быть определены и описаны как правила распределения данных. Каждый агент информационной системы, какую бы роль он ни играл, должен характеризоваться именем, уникальным идентификатором и каким-либо механизмом для обеспечения правильной идентификации (пароль, биометрия и т.д.). Для получения доступа каждый пользователь должен быть авторизован. Это разрешение предоставляется администратором безопасности и действует в течение установленного периода времени.

### *Интерфейсы и функциональность*

Как следует из накопленного опыта общий дизайн ЭИБ, интерфейсы пользователей и функциональность, не всегда поддерживают эффективное использование этой информационной системы в клинической практике. Это обусловлено тем, что ИТ-специалисты плохо понимают специфику работы медицинского персонала и не уделяют достаточного внимания анализу клинических процессов и интересов медицинского персонала.

Следует подчеркнуть, что отсутствие четкого понимания, как обеспечить простоту и удобство использования ЭИБ в смысле взаимодействия человек-компьютер, может стать причиной сопротивления медицинского персонала внедрению ЭИБ.

Независимо от принятого решения, а именно: разработать ЭИБ или приобрести готовое решение, лицо принимающее решение должно обеспечить выполнение следующих концептуальных принципов:

*Гибкость в настройке интерфейсов пользователей и выборе функциональности.* Это обеспечит возможность настраивать систему под конкретные потребности конкретного лечебного учреждения, будь то обычная больница или специализированный кардиологический центр.

Вовлечение пользователей, как в процесс проектирования, так и в процесс внедрения системы ЭИБ. Это обеспечит успешность внедрения ЭИБ и сэкономит ресурсы.

*Изучение клинических рабочих процессов.* Непонимание структуры служебных обязанностей, особенностей, используемых методов работы пользователей в рамках клинической деятельности, может привести увеличению сроков внедрения, и соответственно, увеличению расходов, а также снижению функциональности системы.

*Обратная связь.* Проектирование отдельных модулей системы ЭИБ и их внедрение должно выполняться при условии постоянной поддерживаемой обратной связи разработчиков с пользователями, особенно с медперсоналом.

*Мониторинг использования.* После внедрения системы в клиническую практику пользователи должны иметь возможность сообщать о недостатках функционирования и предлагать изменения.

*Применение принципов использования.* Придерживаться принципов оценки качества информационных систем и программного обеспечения в соответствии со стандартом ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering. ЭИБ и ее компоненты должны обладать такими свойствами, при которых конкретный пользователь может эксплуатировать систему в определенных условиях, для достижения поставленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворённостью при минимальной когнитивной нагрузке.

Взвешенное и четкое планирование расходов на реализацию внедрения ЭИБ обеспечивает соблюдение сроков внедрения и ввода в эксплуатацию.

#### *Виды финансирования*

Реализация проекта медицинской информационной систем ЭИБ может финансироваться полностью с государственного бюджета или с участием частных инвесторов.

*Финансирование за счет государственного бюджета.* Источники финансирования: специальные налоги, займы, предоставляемые международными организациями.

*Смешанное финансирование* (бюджетные средства и частные инвестиции). Государственные учреждения формируют нормативную базу финансирования и контролирует соблюдение нормативов. Частные инвестиции предоставляются с соблюдением рыночных правил и национального законодательства.

*Прямое или косвенное финансирование.* Проектирование и внедрение ЭИБ может быть профинансировано напрямую или косвенно в рамках реализации других проектов электронного здравоохранения.

#### *Стоимость внедрения ЭИБ*

При определении стоимости внедрения следует учитывать следующие виды затрат:

- Затраты на содержание команды проекта: зарплата, пособия, командировочные расходы, канцелярские и другие расходы, связанные с командой проекта и человеческими ресурсами.

- Затраты на инфокоммуникационную инфраструктуру. Приобретение медицинского оборудования, аппаратного и сетевого оборудования, затраты на разработку или приобретение программного обеспечения, а также расходы на веб-хостинг.

- Эксплуатационные расходы. Затраты на сопровождение программного обеспечения, замену или усовершенствование оборудования, а также техническое обслуживание оборудования.

- Расходы на обучение. Обучение медицинского персонала (пользователей) и их мотивация важны для нивелирования сопротивления изменениям профессиональной деятельности и обеспечения успешности внедрения ЭИБ.

- Затраты, связанные с потерей производительности. Как показывает опыт внедрения ЭИБ, в начале эксплуатации системы ЭИБ, наблюдается временное снижение производительности, связанное с необходимостью адаптации пользователей к новым условиям работы.

Основные категории затрат и их структура приведены в табл. 23



Таблица 23 – Основные категории затрат на реализацию ЭИБ

Аппаратное обеспечение	Персональные компьютеры, серверы, сетевое оборудование, периферийные устройства: принтеры, сканеры, медицинские приборы и другое оборудование.
Программное обеспечение	Проектирование, разработка программного обеспечения ЭИБ и его адаптация к конкретному типу медицинских учреждений.
Внедрение и эксплуатация	Реорганизация деятельности медицинского учреждения, переобучение медицинского персонала, перевод бумажных документов в электронные данные, которые будут использоваться ЭИБ.
Обучение	Обучения пользователей работе с программным обеспечением после его инсталляции для формирования устойчивых навыков работы с интерфейсом приложения.
Техническая поддержка	Техническое обслуживание оборудования, обновления программного обеспечения и его сопровождение, техническая поддержка пользователей в ходе эксплуатации системы.
Временное снижение производительности персонала	По результатам обобщения опыта внедрения ЭИБ, в среднем возможное снижение производительности на начальном этапе составит 20%, примерно в течение квартала производительность возвращается к прежнему уровню.

#### *Мотивация и стимулирование*

Поскольку начальные затраты на внедрение ЭИБ достаточно велики, это особенно критично для небольших частных медицинских учреждений и врачей частной практики, а выгоды от внедрения системы ЭИБ не всегда очевидны, необходимо разработать такие модели мотивации и стимулирования, которые способствовали бы внедрению ЭИБ не только в государственных медицинских учреждениях, но и в медицинских учреждениях других форм собственности.

#### *Прибыль и инвестиции*

Затраты на внедрение ЭИБ и ее окупаемость в ходе эксплуатации в разных странах могут быть различными, в зависимости от уровня доходов населения и государственного бюджета, а также от национальных особенностей системы здравоохранения. Поэтому,

разработка, общих для разных стран, методических рекомендаций по обеспечению окупаемости ЭИБ, не представляется возможным. Следовательно, можно только очертить основные моменты решения данного вопроса.

Для привлечения инвесторов необходимо разработать финансовую модель внедрения ЭИБ, которая определяла бы, по крайней мере, минимальные требования к окупаемости инвестиций.

К ключевым принципам финансовой модели окупаемости инвестиций следует отнести:

- для финансирования из государственного бюджета определить условия безубыточности инвестиций;
- для частных инвесторов определить нормативные уровни рентабельности инвестиций путем установления согласованных с инвестором норм прибыли.

Развитие персонала – ключевое условие успешного внедрения и дальнейшего совершенствования медицинской информационной системы ЭИБ. Для планирования развития персонала необходимо:

- установить уровень компетентности медицинского персонала, который будет вовлекаться в сферу ЭИБ;
- определить достаточность кадрового персонала для внедрения ЭИБ;
- определить будущие потребности в персонале для дальнейшего развития ЭИБ;
- разработать план мероприятий и программы повышения квалификации медицинского персонала и подготовки кадров.

#### *Повышение квалификации медицинского персонала*

Знания и навыки в области медицинской информатики и электронного здравоохранения широко признаны как решающие для будущего ухода за пациентами, исследований в области биомедицины, общественного здравоохранения и разработки политики здравоохранения.

Программа повышения квалификации медицинского персонала должна включать:

- обучение навыкам работы с персональным компьютером и периферийными устройствами на уровне пользователя или продвинутого пользователя;
- изучение нормативной базы по вопросам защиты персональных данных, конфиденциальности и безопасности, а также сценариев общения с пациентами;

- обучение и формирование устойчивых навыков работы с локальными приложениями ЭИБ на автоматизированных рабочих местах.

Координационная группа и министерство здравоохранения поручают региональным уровням управления здравоохранения, с участием заинтересованных сторон, разработать:

- план-график проведения курсов повышения квалификации;
- план-график практических занятий с локальными приложениями ЭИБ на автоматизированных рабочих местах;
- мероприятия по повышению мотивации медицинского персонала;
- план и объёмы финансирования.

Правильно проведенное обучение должно привести к меньшему количеству ошибок, лучшему документированию, большему удовлетворению от использования, лучшему общему применению и развитию рабочей силы.

Одной из ключевых проблем внедрения инфокоммуникационных технологий в сфере здравоохранения является потребность в квалифицированной рабочей силе, которая понимает здравоохранение, информационные и коммуникационные технологии, а также человеческие и организационные проблемы.

Поэтому лица, принимающие решения, должны:

- определить и развить навыки и компетенции, которые будут необходимы для полной реализации преимуществ инфокоммуникационных технологий;
- разработать программы стандартизованного обучения и сертификации специалистов.

Развитие медицинской информатики как признанного образовательного направления и подготовка специалистов в рамках этого образовательного направления способствует повышению статуса таких специалистов, а также решения вопроса обеспечения рабочей силой системы электронного здравоохранения.

Исследования развития кадрового потенциала должны выходить за рамки узкой направленности на отдельные группы (например, ИТ-персонал, специалисты по медицинским информационным системам или клиницисты) или отдельные приложения (например, ЭИБ или телемедицинские услуги). Вместо этого они должны сосредоточиться на более широкой картине всех вовлеченных в поддержку использования инфокоммуникационных технологий для улучшения здоровья человека. Очевидно, что,

потребности в кадровых ресурсах и решения по подготовке кадров в разных странах на фоне культурных, политических и экономических условий будут различаться.

#### *Возможные трудности*

Проблема заключается в том, что, практически, во всех медицинских учреждениях руководство разделяет медицинский персонал и ИТ-специалистов и не понимает роли медицинской информатики в системе электронного здравоохранения.

Для преодоления этой проблемы необходимо:

- Проанализировать индивидуальные потребности в локальных настройках программного обеспечения, там, где эти приложения или медицинские информационные системы используются или будут использованы.

- Провести комплексную оценку всего круга тех, кто разрабатывает, внедряет, оценивает и выполняет другие задачи в области использования инфокоммуникационных технологий в сфере здравоохранения.

- Проанализировать структуру и потенциал местной рабочей силы.

- Определить фокус-группы, которые нуждаются в формальном обучении медицинской информатике. Начиная с медицинского персонала и до руководителей проектов внедрения компонентов электронного здравоохранения.

- Проанализировать образовательные программы по информатике и использование курсов дистанционного обучения.

- Спрогнозировать будущие потребности в персонале, на основе прогноза развития электронного здравоохранения, виды специальностей и желаемую квалификацию кадров.

- Разработать программы обучения медицинской информатике сотрудников национальных, региональных и местных органов общественного здравоохранения.

Внедрение ЭИБ и ее использование в клинической практике приведет к появлению спроса на медицинских специалистов со знаниями особенностей использования медицинской информатики в клинической практике, реляционных баз данных, навыков межличностного общения, управления изменениями, управления проектами и т.д.

Для обеспечения общественного здравоохранения соответствующими кадрами необходимо эффективное кадровое планирование. Кадровое планирование должно включать:

- Анализ уровней образования и выявление недостатков современной образовательной практики.
- Стандартизацию целей и компетенций образования, учебных программ и рабочих мест в разных регионах.
- Разработку карт необходимых навыков и образовательных мероприятий.
- Улучшение образования для работников и наращивание кадрового потенциала.

Стратегии развития национальных или региональных кадровых ресурсов должны включать:

- Повышение уровня знаний, навыков в области медицинской информатики при формальном и неформальном обучении работников здравоохранения.
- Разработку, при участии заинтересованных сторон, образовательных программ и учебных планов для подготовки клинических специалистов в области медицинской информатики.
- Сотрудничество с местными медицинскими университетами и университетами, в которых будут внедряться новые образовательные программы.
- Создать национальные или региональные образовательные программы, органы по аккредитации и профессиональной сертификации специалистов медицинских инфокоммуникационных систем.

Управление изменениями – это процесс, разработанный для учета человеческих факторов, вовлеченных в реализацию проектов.

Трехэтапный подход к управлению изменениями включает в себя:

1. Создание условий для изменений.
2. Привлечение и поддержка организаций.
3. Применение и поддержка изменений.

Взаимодействие с заинтересованными сторонами является еще одним из важных вопросов и включает работу с отдельными лицами или группами людей, которые заинтересованы или не заинтересованы в реализации ЭИБ.

Как следует из мировой практики внедрения проектов инфокоммуникационных технологий и систем менее 20% проектов выполняются вовремя и в рамках бюджета.

Основные препятствия, которые необходимо преодолеть:

- Недостаток участия пользователей.

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- Незаконченные или изменённые требования и спецификации.
- Неосуществимые ожидания.
- Неясные задачи.
- Нереалистичные сроки.

Эти препятствия могут возникнуть и при внедрении ЭИБ. С учетом специфики системы здравоохранения появляются дополнительные факторы, которые могут отрицательно повлиять на реализацию ЭИБ на региональном уровне и на уровне организаций:

- Неэффективные коммуникации и обучение.
- Неэффективность лидерства.
- Неконтролируемые изменения в предметной области проекта.
- Недооценка сложности проекта.
- Технологические проблемы.

Соответственно, на национальном уровне проявляются свои проблемы:

- Недооценка сложности.
- Превышение сроков и превышение бюджета.
- Потеря доверия.
- Несоблюдение графиков и планов реализации проекта.
- Скептицизм по поводу защиты данных и их конфиденциальности.
- Несовершенство законодательства по защите данных на момент внедрения

ЭИБ.

Для преодоления сопротивления изменениям необходимо рассматривать процесс изменения, как акт перехода от одного состояния к другому, гарантирующий, что вовлеченные люди и заинтересованные стороны понимают:

- почему необходимо отказаться от текущего положения или состояния;
- зачем переходить в будущее состояние;
- изменения, необходимые для осуществления перехода;
- технологии и новые навыки, необходимые для реализации изменений.

Для обеспечения организационных изменений:

- Лидеры должны создать условия для изменений и подготовить команду.
- Лидеры и вовлеченные стороны должны разрабатывать стратегии

реализации, которые повлияют на изменения на всех уровнях организации процесса.

Команда руководит преобразованием, создавая волновой эффект и побуждая других вовлеченных людей двигаться вперед.

– Руководство и члены координационной группы должны внедрить и поддерживать изменения, решать проблемы, продвигать решения, помогать изменить индивидуальное поведение для достижения целей проекта внедрения ЭИБ, проводить обучение и переподготовку, а также оказывать техническую поддержку. Цель состоит в том, чтобы поддержать переход индивидуальных изменений в поведении, чтобы они соответствовали будущему состоянию, вознаграждая и отмечая успехи как можно чаще.

При реализации изменений в ходе внедрения ЭИБ на национальном уровне координационная группа должна руководствоваться восьмиступенчатым планом Коттера.

Чтобы способствовать доверию к ЭИБ, координационная группа должна привлекать все заинтересованные стороны на протяжении всего процесса проектирования, разработки и эксплуатации системы ЭИБ. Это будет стимулировать участие заинтересованных сторон, и в конечном итоге, успех инициатив в области внедрения и эксплуатации ЭИБ.

Координационная группа должна разработать план консультаций с заинтересованными сторонами, описывающий, как заинтересованные стороны будут вовлечены в проект внедрения ЭИБ.

Заинтересованные стороны могут быть определены как отдельные лица или группы людей, которые заинтересованы в реализации ЭИБ. Они могут быть классифицированы в зависимости от их роли в проекте, как более широкие заинтересованные стороны и широкая общественность, задействованные заинтересованные стороны, лица принимающие решения и ключевые влиятельные лица.

Различные интересы, ожидания, ценности, уровни влияния и потенциальные вклады каждой группы заинтересованных сторон должны быть определены с целью привлечения, планирования и предоставления преимуществ для каждой группы.

#### *План коммуникаций*

Существует взаимосвязь между осуществлением проекта внедрения ЭИБ на национальном уровне и стратегическими коммуникациями, которые можно определить в этом контексте как общение, поддерживающее национальные цели. Такое общение включает в себя систематическую серию устойчивых и согласованных действий, проводимых на стратегическом, оперативном и тактическом уровнях, что позволяет

понять целевую аудиторию и определить эффективные каналы для продвижения и поддержания определенных типов поведения.

Стратегические коммуникации помогут правительствам реагировать на проблемы переходов от нынешнего состояния системы электронного здравоохранения к будущим состояниям. Цель состоит в том, чтобы способствовать необходимым изменениям в текущем состоянии. Стратегическое общение должно помочь разработать кампанию коммуникаций, основанную на знании аудитории и включающую двусторонний процесс, который включает в себя обратную связь с заинтересованной аудиторией

На национальном уровне следует обеспечить инклюзивный, открытый и основанный на широком участии заинтересованных сторон процесс принятия, адаптации и/или локализации международных стандартов электронного здравоохранения, информационных технологий здравоохранения для реализации ЭИБ. Эффективность обеспечения совместимости значительно выше, когда заинтересованные стороны участвуют в процессе принятия решений: те, для кого это необходимо, будут с большей готовностью использовать стандарты, если они участвовали в принятии решений по стандартизации.

Согласованность политики национальной и международной стандартизации в сфере электронного здравоохранения закладывает возможность достижения эффективного, адекватного и непрерывности ухода за пациентами, за счет непрерывного обмена данными ЭИБ между системами, организациями здравоохранения, регионами и даже странами. Различия в стандартах препятствуют своевременному и повсеместному доступу к медицинской информации для поддержки процесса лечения, клинического управления, административных процессов и агрегирования данных. Для эффективного обмена медицинскими данными необходимо обеспечить совместимость медицинских информационных систем в целом и системы ЭИБ в частности, что достигается путем использования стандартов.

Для обеспечения совместимости медицинских информационных систем следует реализовать следующие задачи:

- Разработать и внедрить национальную политику стандартизации в области электронного здравоохранения и взаимодействия медицинских информационных систем и технологий с участием заинтересованных сторон.



- Национальная политика и стандарты, должны быть ориентированы на пациента, с упором на качество обслуживания, равноправную доступность услуг и безопасность пациентов.

- Стандарты функциональности медицинских информационных систем и ИТ-стандарты, принятые для обеспечения взаимодействия медицинских информационных систем на уровне данных, а также оборудования и программного обеспечения должны составлять базовый набор стандартов, обеспечивающий развитие системы ЭИБ.

- Использование существующих международных стандартов там, где это необходимо и возможно, и адаптация конкретных стандартов в соответствии с национальным контекстом для обеспечения функциональной совместимости и обратной совместимости.

- Предоставление уникальных идентификаторов пациентам, работникам здравоохранения и учреждениям здравоохранения с поддержкой процедур авторизации и аутентификации.

На уровне управления важно создать руководящую группу, которая работает для достижения функциональной совместимости. Эта группа должна определить стандарты электронного здравоохранения и компоненты взаимодействия, необходимые для обеспечения последовательного и точного сбора и обмена медицинской информацией между различными секторами здравоохранения и независимо от географических факторов.

Совместимость на национальном уровне должна быть сосредоточена на обеспечении безопасного электронного обмена медицинской информацией. Это важно для того, чтобы население и его поставщики медицинских услуг имели надлежащий доступ к медицинской информации, которая облегчает принятие обоснованных решений, поддерживает скоординированное управление здравоохранением, позволяет пациентам быть активными партнерами в поддержании своего здоровья и ухода для улучшения общего состояния здоровья населения.

Для поддержки совместимости следует на национальном уровне создать структуру для мониторинга и управления обменом данными между различными распределенными системами ЭИБ с поддержкой следующих уровней:

- обмен данными между системами без поддержки их интерпретации;

- использование структуры или форматов данных, а также синтаксиса обмена данными, которые позволяют интерпретировать данные на уровне полей данных;
- обеспечение семантической совместимости данных для структурирования обмена данными и интерпретации структур данных.

В этом отношении главная задача обеспечения совместимости – это разработка и внедрение клинических словарей, а также реестров пациентов, медицинского персонала и медицинских учреждений.

Источником агрегированной информации, имеющей решающее значение для управления, финансирования здравоохранения и общего администрирования системы здравоохранения, являются данные из ЭИБ. Точность и однозначность интерпретации данных является определяющей для обеспечения качества медицинской помощи и рационального использования ресурсов систем здравоохранения. Это требует точного и последовательного использования клинической терминологии и признания важности семантической совместимости.

Клинические словари – это терминологии или системы кодирования, представляющие собой структурированные списки терминов, которые разработаны вместе с их определениями для однозначного описания процессов ухода и лечения пациентов. Термины охватывают заболевания, диагнозы, результаты, операции, методы лечения, лекарства, административные термины и т.д. Словари используются для унификации регистрации пациентов и составления отчетности по уходу за пациентом с различными уровнями детализации.

Клинические словари делятся на виды:

- Медицинский терминологический словарь или тезаурус.
- Классификатор заболеваний.
- Словарь унифицированных наименований медикаментов.

С учетом обеспечения совместимости национальной системы электронного здравоохранения с международными и другими национальными системами здравоохранения, целесообразно создать на национальном уровне структуру по вопросам адаптации уже существующих, признанных на международном уровне, клинических словарей.

Контроль граждан за своими медицинскими данными должен поддерживаться национальной политикой, а также законодательными и нормативными актами по

вопросам защиты персональных данных и обеспечения их конфиденциальности и безопасности в системе ЭИБ. Реализация политики безопасности, с одной стороны, обеспечит защиту от социальной или экономической дискриминации, а с другой – укрепит доверие населения к системе ЭИБ.

Следуя накопленному международному опыту, разработка нормативно-правовой базы в области информационной безопасности и защиты данных должна базироваться на следующих принципах:

- Установление уважения к частной жизни как неотъемлемого права граждан.
- Наличие специальных правил по защите персональных данных.
- Классификация информации личного характера на разных уровнях в соответствии с конфиденциальностью данных. Персональные данные, относящиеся к аспектам здоровья, во всех случаях требуют самого высокого уровня защиты.
- Назначение органа надзора, который в соответствии с его внутренней правовой системой отвечает за надзор соблюдения принципов защиты данных.
- Обязанность информировать гражданина, который должен дать согласие на сбор, обработку и передачу данных, с предварительным уведомлением о цели, для которой собираются данные.
- Принцип доступа, означающий, что каждый гражданин должен знать, обрабатывается ли, касающаяся него информация, и уметь запрашивать исправления.

Национальный правовой и политический фундамент обеспечения конфиденциальности, безопасности и защиты персональных данных, в структурном отношении должен включать:

- административную и техническую политику;
- процедуры, руководящие принципы и стандарты для обеспечения доступности, целостности, конфиденциальности и безопасности медицинской информации;
- обеспечение высокой доступности для клинической помощи.

Существует принципиальное противоречие между обеспечением доступности и поддержкой целостности и конфиденциальности данных.

Решение в сфере информационной безопасности должно обеспечивать баланс между двумя крайностями «доступность – конфиденциальность». Особенно это касается здравоохранения: медики, которые ухаживают за пациентом, нуждаются в получении

доступа к данным, записанным в ЭИБ, чтобы обеспечить наилучший возможный уход. В то же время эта информация является конфиденциальной, и для ее просмотра и изменения требуется согласие пациента.

В качестве основы реализации плана информационной безопасности необходимо учитывать:

- Определение стратегии безопасности.
- Компромисс между доступностью и конфиденциальностью данных.
- Использование ИТ-инструментов для реализации разработанных мероприятий по информационной безопасности.
- Обучение и осведомленность вовлеченных людей (как медицинского персонала, ИТ-профессионалов, так и пациентов).

В общем случае, законодательство о конфиденциальности и безопасности ЭИБ должно обеспечивать следующее:

- Физические лица могут получить доступ к своим записям и запросить изменения.
- Физическим лицам сообщается о том, как их информация будет использоваться.
- Защищенная информация не передается и не используется для других целей без согласия.
- Менеджеры документируют свои стандарты конфиденциальности и соответственно обучают свой персонал.
- Поддерживается конфиденциальность, целостность и доступность защищенной информации.
- Существует защита от предсказуемых угроз и опасностей.

#### *Вопросы владения медицинской информацией*

Классически, владельцем медицинской информации считается медицинское учреждение или врач, который создал эту информацию. Однако в настоящее время существует тенденция считать владельцами медицинской информации пациентов и, следовательно, необходимо признать, что они должны иметь свободный доступ к ней и иметь возможность ограничивать ее использование в соответствии со своими потребностями.

При этом следует установить ограничение на конфиденциальность, когда принятые принципы обеспечения конфиденциальности могут быть нарушены по следующим причинам:

- Угроза общественному здоровью.
- Обеспечение права на расследование.
- В ЭИБ содержатся доказательства преступлений.

Для повышения эффективности информационной безопасности применяются различные технологические стратегии. Они включают:

- Оповещения при отображении «конфиденциальной» информации и детальной регистрации всех контактов пользователя с информацией, называемой «аудитом следов», которая обеспечивает правильное и аккуратное использование конфиденциальной информации пользователями.

- Правила управления программным обеспечением для распределения и контроля доступа.

- Анализ уязвимостей систем.

- Информация, используемая для обеспечения стратегии использования классической пары «что-то и пароль».

Последний пункт может реализовываться на различных уровнях сложности:

- Подтверждение личности через пару «пользователь и пароль». Реализуется с помощью аутентификации и авторизации. Аутентификация человека означает проверку личности этого человека. Авторизация – это процесс проверки того, что известное лицо имеет право выполнять задачу или операцию.

- Однофакторная идентификация является наиболее часто используемой формой идентификации в Интернете и в здравоохранении. Здесь пользователь входит в систему, вводя имя пользователя и пароль. Эта форма идентификации является наиболее уязвимой, поскольку любой, кто знает имена пользователей и пароли, может получить доступ к системам. Кроме того, управление паролями в среде здравоохранения часто является проблемой.

Добавление физического устройства в систему однофакторной аутентификации. Такие комбинированные стратегии известны как стратегии многофакторной аутентификации и в настоящее время находятся в процессе интенсивного развития во многих системах, требующих высокой безопасности (банки, магазины и т.д.).

Использование биометрических устройств также может быть полезным, но в крупных организациях затраты на внедрение могут быть очень высокими. Можно использовать другое устройство, например, смарт-карту или USB-ключ.

Многофакторная идентификация. Она основана на использовании двух или более факторов для аутентификации. Наиболее широко используемые формы многофакторной аутентификации:

Карта + PIN (как в банкоматах);

– Пароль + отпечаток пальца (два фактора: то, что пользователь знает, плюс то, что характерно для пользователя).

– Цифровые подписи, для отслеживания действий в системе.

– Шифрование является одной из наиболее используемых технологий в области информационной безопасности. Одной лишь реализации шифрования недостаточно в качестве меры безопасности. Рекомендуется использовать при передаче данных через общедоступные сети, такие как Интернет.

Внедрение системы электронных историй болезни для использования в клинической практике одна из самых сложных задач, так как радикально изменяет привычные методы работы медицинского персонала лечебного учреждения. В процессе внедрения должен быть задействован весь медицинский персонал для того чтобы постепенно адаптировать свои рабочие процессы к использованию безбумажных технологий. Для успешного внедрения ЭИБ на уровне медицинского учреждения рекомендуется:

1. Создать руководящую рабочую группу по внедрению ЭИБ. В состав группы обязательно должны входить главный врач, руководители отделений или их представители, руководители лабораторий, ИТ-специалисты, представители поставщика программного обеспечения ЭИБ. Из состава рабочей группы избирается менеджер проекта по внедрению ЭИБ. Менеджер проекта составляет план мероприятий по внедрению ЭИБ, и осуществляет контроль исполнения.

2. Оценить и спланировать ресурсы для внедрения ЭИБ

Назначить квалифицированного ответственного для:

- проверки наличной компьютерной техники и возможности ее использования для внедрения ЭИБ;
- определить возможности интеграции медицинских устройств, медицинских приборных комплексов в систему ЭИБ и разработать план мероприятий по их использованию в системе ЭИБ;
- определить достаточность обеспеченности лечебного учреждения периферийными устройствами для поддержки функционирования системы ЭИБ;
- оформить заказ на приобретение недостающего периферийного оборудования;
- оценить архитектуру и характеристики существующей локальной сети и при необходимости оформить требования по ее модернизации;
- провести инспекцию мест размещения компонент системы ЭИБ с точки зрения доступности, эргономичности и использования в системе ЭИБ и разработать план мероприятий по устранению недостатков.

### 3. Разработать график и план совещаний руководящей группы

Составить план-график проведения совещаний.

За день до совещания ознакомить членов руководящей группы с повесткой дня.

По результатам совещаний составить план-график мероприятий по внедрению ЭИБ с распределением задач между членами рабочей группы.

### 4. Составить список задач по автоматизации рабочих процессов для следующих категорий персонала медицинского учреждения

#### 4.1 Административно-управленческий персонал.

- сбор демографических данных пациентов;
- обработка регистрации и выписки пациентов;
- обработка страховых карточек или полисов пациентов;
- формирование и обработка заявок от подразделений;
- бухгалтерский учет закупок для лабораторий, отделений и других хозяйственных подразделений;
- планирование финансового обеспечения;
- обработки отзывов пациентов;

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- информирование персонала;
- сбор информации для отчетности;
- разработать шаблоны административно-управленческих документов;
- формирование отчетов.

4.2. Врачи и младший медицинский персонал. Использование ЭИБ для:

- управления потоком пациентов;
- составления карт лечебных процедур и назначений лекарственных препаратов;
- проверки жизненно важных проблем: аллергии на лекарственные препараты и их компоненты, хронические заболевания;
- направлений пациентов на лабораторные исследования или заказ на проведение лабораторных исследований;
- проверка результатов лабораторных исследований.

5. Разработать процедуру перевода данных из бумажной формы в электронную

Составить перечень за какой период и какие виды документов должны быть переведены в электронную форму.

Разработать план-график перевода данных из бумажной формы в электронную.

Документы, не вошедшие в перечень, должны быть переданы в архив или уничтожены в соответствии с национальным законодательством.

6. Разработать план-график обучения персонала, задействованного в системе ИЭБ

Составить перечень знаний и умений, которые понадобятся пользователям для эффективного использования программного обеспечения ЭИБ, в зависимости от категории персонала.

Обучить персонал работе с ПК и клавиатурой.

Составить график практического обучения персонала.

Предоставить пользователям дополнительные возможности для изучения особенностей работы в системе ЭИБ.

Предоставить сотрудникам учебные материалы (инструкции пользователя для каждого типа АРМ).

Оценить уровень готовности пользователей к работе в новых условиях.

Разработать сценарии общения медицинского персонала с пациентами.



## 7. Тестирование функционирования системы ЭИБ

Руководящая группа должна разработать:

- план тестирования всех компонент системы ЭИБ;
- тесты отдельных компонент, для оценки правильности их функционирования;
- интеграционные тесты для оценки взаимодействия между несколькими модулями или компонентами;
- интерфейсные тесты для оценки взаимодействия между подсистемами;
- тесты для оценки нагрузки системы.

8. Разработать план восстановления работоспособности после сбоев системы или серьезных аварийных ситуаций

Разработать и задокументировать инструкции по восстановлению работоспособности системы и обеспечению резервного копирования системы.

## 9. Подготовка к запуску системы в эксплуатацию

Контролировать процесс развертывания системы по подразделениям и группам пользователей.

Сообщить пользователям, куда они могут обратиться за консультацией.

Составить инструкции по группам пользователей по устранению недостатков на местах.

### 3.6. Другие услуги

Согласно данным сервиса Statista [44], мировой рынок телемедицины в 2018 г. составил 29 млрд. долларов. По результатам прогнозирования ожидается, что к 2021 г. он увеличится до 40 млрд. долларов. В среднем рост объемов продаж телемедицинского оборудования и телемедицинских сервисов составляет 15% в год.

По данным Хайтек, крупные компании инвестируют значительные средства в медицинские стартапы, в том числе и в телемедицинские сервисы. В число этих компаний

входят такие гиганты как Google, Apple, Samsung, HP, а также такие крупные венчурные фонды, например, такие как GE Ventures.

Рынок телемедицинских устройств, представляет широкий спектр различного телемедицинского оборудования: от носимых и имплантируемых сенсоров для телемониторинга физиологических показателей до телемедицинских роботов.

Рассмотрим опыт США по использованию телемедицинских устройств в клинической практике. Компания Senseonics разработала датчик-глюкометр, который имплантируется в руку. В комплект входит приложение, которое устанавливается на смартфон. Он предназначен для больных диабетом и позволяет осуществлять мониторинг уровня глюкозы в крови в режиме реального времени. Приложение анализирует показания и выявляет тенденции увеличения уровня глюкозы (ведущие к гипергликемии) или снижения (гипогликемия), которые могут вызвать серьезные проблемы со здоровьем, вплоть до состояния комы и смерти. Приложение оповещает пользователя об опасных тенденциях и передает данные мониторинга в медицинское учреждение для анализа тенденций в изменении состояния больного и корректировки лечения.

В США использование телемедицинских устройств в клинической практике регулируется правительственной организацией, а именно Управлением по контролю за продуктами и лекарствами (FDA). Прежде чем зарегистрировать телемедицинское устройство и выдать сертификат, предоставляющий право использования в клинической практике, FDA проводит клинические испытания. В случае успешного прохождения клинических испытаний FDA регистрирует телемедицинское устройство, присваивает ему уникальный идентификатор, а также выдает сертификат, в котором подтверждаются его характеристики и указываются правила использования.

Имплантируемый датчик-глюкометр компании Senseonics – это первый из линейки аналогичных устройств, который сертифицирован FDA. При использовании имплантируемого датчика-глюкометра в клинической практике, по предписанию FDA, больной или врач, перед принятием любых решений о лечении, должны обязательно проверить уровень глюкозы в лабораторных условиях или с помощью стандартного глюкометра.

На сегодня рынок телемедицинских услуг, практически, полностью принадлежит провайдерам телемедицинских услуг. Наиболее распространённая телемедицинская

услуга – телеконсультация. В этой услуге задействованы врачи частной практики разных специальностей, а также государственные и частные медицинские учреждения.

Следует отметить, что определенную долю рынка телемедицинских услуг занимают так называемые сайты-лендинги, которые либо рекламируют и продают универсальные лекарства, в лучшем случае это биодобавки, либо заманивают на консультации в частные клиники. Для того, чтобы упорядочить рынок, деятельность по предоставлению телемедицинских услуг регулируется соответствующими законодательными актами.

Исходя из вышеизложенного для организации и внедрения в клиническую практику телемедицинских услуг на национальном уровне необходимо:

Создать при министерстве здравоохранения постоянно действующий орган по регистрации и сертификации телемедицинских устройств, а также по лицензированию телемедицинских услуг и сертификации соответствующего программного обеспечения.

Создать рабочую группу для разработки уникальных идентификаторов телемедицинских устройств, правил их регистрации и сертификации, а также правил лицензирования телемедицинских услуг.

Закрепить на законодательном уровне обязательное проведение клинических испытаний телемедицинских устройств. Разработать и принять нормативную базу проведения клинических испытаний телемедицинских устройств.

Разработать нормативно-правовую базу, регулиющую предоставление медицинской помощи с использованием телемедицинских услуг.

Разработать нормативную базу для определения стоимости регистрации и сертификации телемедицинских устройств и стоимости лицензирования телемедицинских услуг.

Разработать нормативную базу для сертификации программного обеспечения телемедицинских услуг, с учетом следующих обязательных требований:

- поддержка персонификации телемедицинских услуг;
- совместимость с электронной амбулаторной картой;
- совместимость с электронной историей болезни;
- обеспечение конфиденциальности и безопасности данных пациента.

## Литература

- [1] Всемирная организация здравоохранения Доклад о результатах второго глобального обследования в области электронного здравоохранения ТЕЛЕМЕДИЦИНА Возможности и развитие в государствах-членах Серия «Глобальная обсерватория по электронному здравоохранению» Том 2 2010 г.
- [2] Кобринский Б.А. Телемедицина в системе практического здравоохранения /2-е изд., стер. – М.-Берлин: Дирек-Медиа, 2016  
[https://books.google.com.ua/books/about/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0\\_%D0%B2\\_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC.html?id=cOvSCwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%B2_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC.html?id=cOvSCwAAQBAJ&redir_esc=y)
- [3] Владзимирский А. В. Телемедицина [Монография] 2011 г. – 437 с.  
<https://books.google.com.ua/books?id=7Mhz9bkk2gkC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
- [4] Модельный закон о телемедицинских услугах Постановление N 35-7 от 28 октября 2010 года [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/997\\_n22/sp:max25](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/997_n22/sp:max25)
- [5] Леванов В.М., Переведенцев О.В., Сергеев Д.В., Никольский А.В., Нормативное обеспечение телемедицины: 20 лет развития, Журнал телемедицины и электронного здравоохранения, [Номер №3, 2017](#).
- [6] І. Беззуб Телемедицина в Україні: реалії та перспективи [http://nbuviar.gov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2466:telemeditsina-v-ukrajini&catid=8&Itemid=350](http://nbuviar.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2466:telemeditsina-v-ukrajini&catid=8&Itemid=350)
- [7] Українська Електронна система охорони здоров'я eHealth <https://ehealth.gov.ua/>, <https://uk.wikipedia.org/wiki/EHealth>
- [8] Развитие e-Health в Беларуси. <http://e-gov.by/egov-obzor/razvitie-e-health-v-belarusi-chastnye-proekty-servis-talon-by-chast-2>
- [9] Всемирная организация здравоохранения Телемедицина в Казахстане: преодоление разрыва между городскими и сельскими районами в обеспечении профилактики, диагностики, лечения и контроля за неинфекционными заболеваниями [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0011/367274/gpb-hss-ncds-kaz-rus.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/367274/gpb-hss-ncds-kaz-rus.pdf?ua=1)
- [10] Телемедицина в России <https://telemedicina.ru/news/russian>
- [11] МСЭ-D 2-я Исследовательская комиссия. Заключительный отчет. Вопрос 2/2 Информация и электросвязь/ИКТ для электронного здравоохранения. 6-й Исследовательский период 2014–2017 гг.
- [12] Тоцкая Е.Г., Покровская О.Б., Телемедицина как механизм обеспечения доступности высокотехнологичных медицинских услуг и инновационных технологий

в здравоохранении, Политравма, № 4 [декабрь] 2013, стр. 6-16.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/telemeditsina-kak-mehanizm-obespecheniya-dostupnosti-vysokotehnologichnyh-meditsinskih-uslug-i-innovatsionnyh-tehnologiy-v>.

[13] ITU-D Report on Question 6/2 Impact of telecommunications in health-care and other social services First Study Period (1995-1998)

[14] МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ГОСТ 34244- 2017 СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к стационарным телемедицинским консультативно-диагностическим центрам

[15] М.Я. Натензон Мобильные телемедицинские лаборатории и комплексы 21-й Российский Интернет Форум (РИФ+КИБ 2017) Секция «Жизненно Важные Сервисы: Телемедицина и Госуслуги»

[16] Информационная телемедицина  
<https://telemedicina.one/telemedicina/informatsionnaya-telemeditsina.html>

[17] Ю.Д. Волынский Телемедицина - составляющая часть информационного общества. Информационное общество, 1999, вып. 5, с. 15 - 21.

[18] Wunderbaldinger P. and other World Wide Web and Internet: application for radiologists // «European Radiology», 1999, V. 9. № 6. P. 1171–1182.

[19] ITU-T Recommendation Y.1540. IP Packet Transfer and Availability Performance Parameters // December 2002.

[20] ITU-T Recommendation Y.1541. Network Performance Objectives for IP-Based Services // May 2002.

[21] Онлайн калькулятор расчета требуемого времени передачи данных  
<https://2ip.ua/ru/services/useful-service/time-calculator>

[22] Формат качества в видеоконференциях <https://trueconf.ru/blog/how-to/kachestvo-video-v-videokonferentsiyah-trueconf.html>

[23] The state of broadband 2016: broadband catalyzing sustainable development World Development Report 2016, “Digital Dividends”, World Bank 2016, available from: [www.worldbank.org/en/publication/wdr2016](http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016).

[24] The state of broadband 2017: broadband catalyzing sustainable development World Development Report 2017 September

[25] The State of Broadband: Broadband catalyzing sustainable development September 2018  
[https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.19-2018-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.19-2018-PDF-E.pdf)

[26] Ethernet Alliance <http://www.ethernetalliance.org>

- [27] Отчет: «Технические и нормативные аспекты развития ШПД в странах региона СНГ и Грузии» <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/Regional%20Initiatives/RI4%20broadband/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%8B%D0%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B8%D0%A8%D0%9F%D0%94%D0%B2%D0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%85%D0%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%A1%D0%9D%D0%93%D0%B8%D0%93%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%B8%D0%B8.pdf>
- [28] С. П. Морозов , М. О. Перевезев Обзор текущего состояния и основных требований к PACS-системам. Медицинские информационные системы №3, 2013
- [29] Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова ЗВІТ ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ «ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗГОРТАННЯ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ 4 ПОКОЛІННЯ В УКРАЇНІ», 2011 р.
- [30] Международный союз электросвязи Заключительный отчет ВОПРОС 14-2/2: Электросвязь для электронного здравоохранения 2011 г. [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG02.14.2-1-2010-PDF-R.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG02.14.2-1-2010-PDF-R.pdf)
- [31] Столбов А.П. Об определении и классификации телемедицинских услуг – Врач и информационные технологии, №2, 2015, С. 12-27
- [32] Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владзимирский А.В. – Телемедицина: Типография ООО Норд, 2002, 100 С.
- [33] SNOMEDCT[электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ihtsdo.org/snomed-ct/>
- [34] Classifications. International Classification of Diseases (ICD)[электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.who.int/classifications/icd/en/>
- [35] Каталог стандартов: 35.240.80 - IT applications in health care technology <https://www.iso.org/ru/ics/35.240.80/x/>
- [36] Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации (Минздрав России) от 31 декабря 2013 г. N 1159н г. Москва "Об утверждении Порядка ведения персонифицированного учета при осуществлении медицинской деятельности лиц, участвующих в оказании медицинских услуг"
- [37] Федеральный закон от 29.11.2010 N 326-ФЗ (ред. от 06.02.2019) "Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации"
- [38] Резолюция 58.28 Всемирной ассамблеи здравоохранения (2005): [www.who.int/](http://www.who.int/)

- [39] Резолюция 65 Всемирной конференции по развитию электросвязи (2010 г.): [www.itu.int](http://www.itu.int).
- [40] ISO/TR 20514:2005 «Health informatics – Electronic health record – Definition, scope and context»
- [41] ГОСТ Р 52636-2006 «Электронная история болезни. Общие положения».
- [42] Третье глобальное исследование в области электронного здравоохранения [www.who.int/goe/survey/goe\\_2015\\_survey\\_ru.pdf](http://www.who.int/goe/survey/goe_2015_survey_ru.pdf)
- [43] Гарнец А.А. Проблемы внедрения медицинских информационных систем. Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля, 2013, №4(193), Ч2, с. 29-33
- [44] The Statistics Portal. Statistics. Forecasts & surveys <https://www.statista.com/>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ASC X12	–	accredited standards committee X12
ASTM	–	american society for testing and materials
ATM	–	asynchronous transfer mode
DICOM	–	digital imaging and communications in medicine
DRAM	–	dynamic random access memory
HD	–	high-definition
HDMI	–	high definition multimedia interface
HL7	–	health level 7
ISO	–	international standards organization
ISO	–	international standards organization
LAN	–	local access network
OSPF	–	open shortest path first
RAID	–	redundant array of independent disks
RIP	–	routing information protocol
SD	–	standard-definition
STP	–	spanning tree protocol
UHD	–	ultra high-definition
VLAN	–	virtual local area network
VPN	–	virtual private network
WAN	–	wide area network



БТРС	– базовая телемедицинская рабочая станция
ВК	– видеокамера
ДТРС	– дистанционная телемедицинская рабочая станция
ИСП	– интернет сервис провайдер
КО	– компьютерное оборудование
КСЗИ	– комплексную систему защиты информации
МАС	– media access control
МИС	– медицинская информационная система
МТП	– мобильный телемедицинский пункт
МУ	– медицинское учреждение
НСД	– несанкционированный доступ к информации
ОАД	– оборудование абонентского доступа
ОИ	– оборудование интеграции
ОКИП	– оборудование коммутации информационных потоков
ОКП	– оборудование коллективного пользования
ОПО	– общепринятое программное обеспечение
ПК	– персональный компьютер
СКС	– структурированной кабельной системы
СНиП	– строительные нормы и правила
СПО	– специализированное программное обеспечение
ТКБ	– телекоммуникационные боксы

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

- ТКШ – телекоммуникационные шкафы
- ТМС – телемедицинская сеть
- ТООН – техническое оснащение общего назначения
- ТП – телемедицинский пункт
- ТРС – телемедицинская рабочая станция
- ТРС – телемедицинских рабочих станций
- ТЦ – телемедицинский центр
- УАД – уровень абонентского доступа
- УАИП – уровень агрегации информационных потоков
- УдТРС – удаленная телемедицинская рабочая станция
- УИ – уровень интеграции
- УнТРС – универсальная телемедицинская рабочая станция
- УТП – удаленный телемедицинский пункт

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пример работы алгоритма определения характеристик сети телемедицины

### Сценарий 1

№	Характеристика	Значение
1	Масштаб сети	Локальный
2	Архитектура сети	Централизованная
3	Наличие ТЦ	Да
4	Число ТЦ	1
5	Перечень услуг телемедицины	Телехирургия, телеренгенология, телекардиология, Телепатология
6	Тип ТРС	Универсальная, диагностическая
7	Количество ТРС	n
8	Необходимая скорость на уровне УАД	1000
9	Необходимая скорость на уровне УАИП	10000
10	Необходимая скорость на уровне УИ	1000
11	Наличие ТП	да
12	Число ТП	n
13	Перечень услуг телемедицины	Телекардиология Телепатология телеобучение, телемониторинг
14	Тип ТРС	Базовая
15	Количество ТРС	m
16	Необходимая скорость на уровне УАД	100
17	Необходимая скорость на уровне УАИП	1000
18	Необходимая скорость на уровне УИ	50
19	Наличие УТП	да
20	Число УТП	n
21	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телеобучение,

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

22	Тип ТРС	удаленная
23	Количество ТРС	m
24	Необходимая скорость на уровне УАД	10
25	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
26	Необходимая скорость на уровне УИ	10
27	Наличие МТП	да
28	Число МТП	m
29	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телемониторинг
30	Тип ТРС	удаленная
31	Количество ТРС	n
32	Необходимая скорость на уровне УАД	10
33	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
34	Необходимая скорость на уровне УИ	10

Сценарий 2

№	Характеристика	Значение
1	Масштаб сети	Локальный
2	Архитектура сети	Распределённая
3	Наличие ТЦ	Да
4	Число ТЦ	1
5	Перечень услуг телемедицины	Телехирургия, телеренгенология, телекардиология, Телепатология
6	Тип ТРС	Универсальная, диагностическая
7	Количество ТРС	n
8	Необходимая скорость на уровне УАД	1000

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

9	Необходимая скорость на уровне УАИП	10000
10	Необходимая скорость на уровне УИ	1000
11	Наличие ТП	да
12	Число ТП	n
13	Перечень услуг телемедицины	Телекардиология Телепатология телеобучение, телемониторинг
14	Тип ТРС	Базовая
15	Количество ТРС	m
16	Необходимая скорость на уровне УАД	100
17	Необходимая скорость на уровне УАИП	1000
18	Необходимая скорость на уровне УИ	50
19	Наличие УТП	да
20	Число УТП	n
21	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телеобучение,
22	Тип ТРС	удаленная
23	Количество ТРС	m
24	Необходимая скорость на уровне УАД	10
25	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
26	Необходимая скорость на уровне УИ	10
27	Наличие МТП	да
28	Число МТП	m
29	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телемониторинг
30	Тип ТРС	удаленная
31	Количество ТРС	n
32	Необходимая скорость на уровне УАД	10
33	Необходимая скорость на уровне УАИП	-

34	Необходимая скорость на уровне УИ	10
----	-----------------------------------	----

*Сценарий 3*

№	Характеристика	Значение
1	Масштаб сети	Локальный
2	Архитектура сети	Распределенная
3	Наличие ТЦ	Да
4	Число ТЦ	1
5	Перечень услуг телемедицины	Телехирургия, телеренгенология, телекардиология, Телепатология
6	Тип ТРС	Универсальная, диагностическая
7	Количество ТРС	n
8	Необходимая скорость на уровне УАД	1000
9	Необходимая скорость на уровне УАИП	10000
10	Необходимая скорость на уровне УИ	1000
11	Наличие ТП	да
12	Число ТП	n
13	Перечень услуг телемедицины	Телекардиология Телепатология телеобучение, телемониторинг
14	Тип ТРС	Базовая
15	Количество ТРС	m
16	Необходимая скорость на уровне УАД	100
17	Необходимая скорость на уровне УАИП	1000
18	Необходимая скорость на уровне УИ	50
19	Наличие УТП	да
20	Число УТП	n

21	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телеобучение,
22	Тип ТРС	удаленная
23	Количество ТРС	m
24	Необходимая скорость на уровне УАД	10
25	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
26	Необходимая скорость на уровне УИ	10
27	Наличие МТП	нет
28	Число МТП	-
29	Перечень услуг телемедицины	-
30	Тип ТРС	-
31	Количество ТРС	-
32	Необходимая скорость на уровне УАД	-
33	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
34	Необходимая скорость на уровне УИ	-

*Сценарий 4*

№	Характеристика	Значение
1	Масштаб сети	Локальный
2	Архитектура сети	Централизованная
3	Наличие ТЦ	Да
4	Число ТЦ	1
5	Перечень услуг телемедицины	Телехирургия, телеренгенология, телекардиология, Телепатология
6	Тип ТРС	Универсальная, диагностическая
7	Количество ТРС	n

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

8	Необходимая скорость на уровне УАД	1000
9	Необходимая скорость на уровне УАИП	10000
10	Необходимая скорость на уровне УИ	1000
11	Наличие ТП	да
12	Число ТП	n
13	Перечень услуг телемедицины	
14	Тип ТРС	Базовая
15	Количество ТРС	m
16	Необходимая скорость на уровне УАД	100
17	Необходимая скорость на уровне УАИП	1000
18	Необходимая скорость на уровне УИ	50
19	Наличие УТП	нет
20	Число УТП	-
21	Перечень услуг телемедицины	-
22	Тип ТРС	-
23	Количество ТРС	-
24	Необходимая скорость на уровне УАД	-
25	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
26	Необходимая скорость на уровне УИ	-
27	Наличие МТП	да
28	Число МТП	m
29	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телемониторинг
30	Тип ТРС	удаленная
31	Количество ТРС	n
32	Необходимая скорость на уровне УАД	10



33	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
34	Необходимая скорость на уровне УИ	10

*Сценарий 5*

№	Характеристика	Значение
1	Масштаб сети	Региональный
2	Архитектура сети	Централизованная
3	Наличие ТЦ	Да
4	Число ТЦ	n
5	Перечень услуг телемедицины	Телехирургия, телеренгенология, телекардиология, Телепатология Телегинекология; Телеурология
6	Тип ТРС	Универсальная, диагностическая
7	Количество ТРС	n
8	Необходимая скорость на уровне УАД	1000
9	Необходимая скорость на уровне УАИП	10000
10	Необходимая скорость на уровне УИ	1000
11	Наличие ТП	да
12	Число ТП	n
13	Перечень услуг телемедицины	Телекардиология Телепатология телеобучение, телемониторинг
14	Тип ТРС	Базовая
15	Количество ТРС	m
16	Необходимая скорость на уровне УАД	100
17	Необходимая скорость на уровне УАИП	1000
18	Необходимая скорость на уровне УИ	50
19	Наличие УТП	да

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

20	Число УТП	n
21	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телеобучение,
22	Тип ТРС	удаленная
23	Количество ТРС	m
24	Необходимая скорость на уровне УАД	10
25	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
26	Необходимая скорость на уровне УИ	10
27	Наличие МТП	нет
28	Число МТП	-
29	Перечень услуг телемедицины	-
30	Тип ТРС	-
31	Количество ТРС	-
32	Необходимая скорость на уровне УАД	-
33	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
34	Необходимая скорость на уровне УИ	-

*Сценарий 6*

№	Характеристика	Значение
1	Масштаб сети	Региональный
2	Архитектура сети	Распределенная
3	Наличие ТЦ	Да
4	Число ТЦ	n
5	Перечень услуг телемедицины	Телехирургия, телеренгенология, телекардиология, Телепатология Телегинекология; Телеурология
6	Тип ТРС	Универсальная, диагностическая

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

7	Количество ТРС	n
8	Необходимая скорость на уровне УАД	1000
9	Необходимая скорость на уровне УАИП	10000
10	Необходимая скорость на уровне УИ	1000
11	Наличие ТП	да
12	Число ТП	n
13	Перечень услуг телемедицины	
14	Тип ТРС	Базовая
15	Количество ТРС	m
16	Необходимая скорость на уровне УАД	100
17	Необходимая скорость на уровне УАИП	1000
18	Необходимая скорость на уровне УИ	50
19	Наличие УТП	да
20	Число УТП	n
21	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телеобучение,
22	Тип ТРС	удаленная
23	Количество ТРС	m
24	Необходимая скорость на уровне УАД	10
25	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
26	Необходимая скорость на уровне УИ	10
27	Наличие МТП	нет
28	Число МТП	да
29	Перечень услуг телемедицины	Телепатология
30	Тип ТРС	Удаленная
31	Количество ТРС	n

32	Необходимая скорость на уровне УАД	10
33	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
34	Необходимая скорость на уровне УИ	10

Сценарий 7

№	Характеристика	Значение
1	Масштаб сети	Национальная
2	Архитектура сети	Централизованная
3	Наличие ТЦ	Да
4	Число ТЦ	n
5	Перечень услуг телемедицины	Телепатология; Телехирургия; Телеренгенология; Теледерматология; Телепсихиатрия; Телекардиология; Телегинекология; Телеурология; Телепедиатрия; Телемаммография; Теленеврология; Телеонкология; Телеотоларингология
6	Тип ТРС	Универсальная, диагностическая
7	Количество ТРС	n
8	Необходимая скорость на уровне УАД	1000
9	Необходимая скорость на уровне УАИП	10000
10	Необходимая скорость на уровне УИ	1000
11	Наличие ТП	да
12	Число ТП	n
13	Перечень услуг телемедицины	Телекардиология Телепатология , Телекардиология телеобучение, телемониторинг
14	Тип ТРС	Базовая
15	Количество ТРС	m

16	Необходимая скорость на уровне УАД	100
17	Необходимая скорость на уровне УАИП	1000
18	Необходимая скорость на уровне УИ	50
19	Наличие УТП	да
20	Число УТП	n
21	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телеобучение, телемониторинг
22	Тип ТРС	удаленная
23	Количество ТРС	m
24	Необходимая скорость на уровне УАД	10
25	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
26	Необходимая скорость на уровне УИ	10
27	Наличие МТП	да
28	Число МТП	m
29	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телемониторинг
30	Тип ТРС	удаленная
31	Количество ТРС	n
32	Необходимая скорость на уровне УАД	10
33	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
34	Необходимая скорость на уровне УИ	10

#### Сценарий 8

№	Характеристика	Значение
1	Масштаб сети	Национальная
2	Архитектура сети	Распределенная
3	Наличие ТЦ	Да

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

4	Число ТЦ	n
5	Перечень услуг телемедицины	Телепатология; Телехирургия; Телеренгенология; Теледерматология; Телепсихиатрия; Телекардиология; Телегинекология; Телеурология; Телепедиатрия; Телемаммография; Теленеврология; Телеонкология; Телеотоларингология
6	Тип ТРС	Универсальная, диагностическая
7	Количество ТРС	n
8	Необходимая скорость на уровне УАД	1000
9	Необходимая скорость на уровне УАИП	10000
10	Необходимая скорость на уровне УИ	1000
11	Наличие ТП	да
12	Число ТП	n
13	Перечень услуг телемедицины	Телекардиология Телепатология , Телекардиология телеобучение, телемониторинг
14	Тип ТРС	Базовая
15	Количество ТРС	m
16	Необходимая скорость на уровне УАД	100
17	Необходимая скорость на уровне УАИП	1000
18	Необходимая скорость на уровне УИ	50
19	Наличие УТП	да
20	Число УТП	n
21	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телемониторинг телеобучение,
22	Тип ТРС	удаленная

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

23	Количество ТРС	m
24	Необходимая скорость на уровне УАД	10
25	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
26	Необходимая скорость на уровне УИ	10
27	Наличие МТП	да
28	Число МТП	m
29	Перечень услуг телемедицины	Телепатология, телемониторинг
30	Тип ТРС	удаленная
31	Количество ТРС	n
32	Необходимая скорость на уровне УАД	10
33	Необходимая скорость на уровне УАИП	-
34	Необходимая скорость на уровне УИ	10

**Приложение В. Пример заполнения форм исходных данных для проектирования объектов ТМС**

**Таблица В.1. – Пример заполнения формы №1 исходных данных для проектирования.**

**Местоположение, специфика и структура медицинского учреждения.**

№	Подразделение МУ			Вид оказываемой медицинской помощи	Прогноз и-руемая МИС	Перечень планируемых услуг оказываемых ТМС																			
	№ (ID)	Адрес/ гос. номер транспортного средства	Наименование МУ			сноменклатурой медицинского учреждения по виду медицинской помощи	Основные функции ТМС	Уровень МИС	Ведение электронной медицинской карты	Электронная запись на проведение телеконсультации	Телепатоология	Телехирургия	Телерентгенология	Теледерматология	Телесихиатрия	Телекардиология	Телегинекология	Телеурология	Телепедиатрия	Телемаммография	Теленеврология	Телеонкология	Телеотоларингология	Телеманипуляции	Телеобучение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
2	ул. Софиевская, д.29, с. Лебедевка, Синеградская обл., 11233	УТП	1	2	1, 2	1	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
3																									



Таблица В.2. –

**Пример заполнения формы №2 исходных данных для проектирования ТМС  
Существующая техническая оснащённость медицинского учреждения.**

№ МУ из формы №1	Количество существующего компьютерного оборудования (КО)	Количество портов в сетевых коммутаторах (всего), шт.	Количество занятых портов в сетевых коммутаторах, шт.	Наименования существующих коммутаторов	Примечание.
1	2	3	4	5	6
1					
2	-	-	-	-	
3	-	-	-	-	

Таблица В.3. –

**Форма №3** заполнения исходных данных для проектирования ТМС  
**Общие характеристики существующих и проектируемых внешних каналов связи в медицинских учреждениях**

№ МУ из формы №1	Общие характеристики существующих внешних каналов связи		Общие характеристики проектируемых внешних каналов связи		Примечание
	Наличие подключения оборудования МУ к сети «Интернет»	Скорость существующего подключения у МУ к сети «Интернет», Мбит/с	Возможность организации новых внешних каналов связи	Максимально-возможная скорость подключения к сети «Интернет» в данном месте, Мбит/с	
1	2	3	4	5	6
2	нет	-	да	100	

## Приложение Г Телемедицинские направления и услуги

Телемедицинские направления, которые на сегодня используются в клинической практике:

- телерадиология;
- телерадиология для сельских больниц;
- телеконференции в радиологии;
- телепсихиатрия;
- неотложная телепсихиатрия;
- телеофтальмология;
- телеотоларингология;
- телеонкология;
- телемедицина в акушерстве и гинекологии;
- телепедиатрия;
- телемедицина в профилактике;
- телехирургия;
- телероботохирургия;
- телемедицина в гастроэнтерологии;
- телекардиология;
- диагностика врожденных пороков сердца с помощью телемедицины;
- телепатология;
- телемедицина в нефропатологии;
- теледиализ;
- телемедицина в ортопеди;
- травма и телемедицина;
- телестоматология;
- телемедицинские технологии для нейрохирургии и челюстно-лицевой хирургии;
- теледерматология;
- мобильные телемедицинские системы;
- телемедицина и безопасность;
- телемедицина на авиалиниях;

- телемедицина и принятие медицинского решения в море;
- телемедицинские системы анализа цифровых изображений;
- телемедицина и средний медицинский персонал;
- телемедицина для консультирования больных;
- телемедицина для первичной медицинской помощи;
- непрерывный мониторинг физиологических показателей на дому;
- телемедицина для инвалидов;
- телемедицина для пожилых.

Описание некоторых из приведённых телемедицинских направлений.

**Телекардиология** – это направление в электронном здравоохранении, основанное на использовании инфокоммуникационных технологий с целью оказания медицинской помощи больным с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Телекардиология наиболее широко используется в клинической медицине. Это обусловлено важностью своевременной, в том числе ургентной, диагностики острой патологии сердечно-сосудистой системы, с привлечением медиков-экспертов высокого уровня. В клинической практике применения телекардиологии используются: телемониторинг кровяного давления, пульса насыщенности крови кислородом; непрерывный мониторинг ЭКГ; диагностика сердечных заболеваний с использованием теле-ЭКГ; телеконсультирование; телеэхокардиография и др.

**Теленеврология** – профилактика, диагностика, а также лечение заболеваний и повреждений центральной и периферической нервной системы, включая организацию специализированной помощи посредством использования инфокоммуникационных технологий и систем. Основные виды телемедицинских услуг, которые используются в теленеврологии: телеконсультирование в случаях острого нарушения мозгового кровообращения между учреждениями первичной медицинской помощи и специализированными медицинскими учреждениями; телемониторинг состояния здоровья и дистанционное сопровождение пациентов с хронической неврологической патологией; анализ компьютерной и магнитно-резонансных томограмм и результатов других радиологических обследований. Пациенты, находящиеся в отдалённых или сельских районах, благодаря этой комплексной телемедицинской услуге могут получить

доступ к неврологам, работающим в крупных городских лечебно-профилактических центрах.

**Телеперинатология.** Телеперинатология стала интенсивно развиваться в XX веке, когда появились телеметрические системы для использования в перинатальной медицине и педиатрии. Это направление включает ряд телемедицинских процедур: телеконсультирование для диагностики сердечных патологий у новорожденных с использованием телеметрических данных электрокардиографии, удаленный анализ результатов УЗИ по отдельным кадрам или с использованием видеопотока с целью выявления патологий развития плода.

**Теленеонатология** – планирование и оказание медицинской помощи новорожденному, проведение скрининговых и превентивных мероприятий в период от родов до 28-го дня жизни с использованием инфокоммуникационных технологий и систем. В теленеонатологии широко используются следующие телемедицинские услуги и технологии: клинические телемедицинские консультации (уточнение диагноза, планирование дополнительных обследований, определение тактики лечения, реабилитация и диспансерное наблюдение, информационная поддержка для родителей); телерадиологические консультации; телеэхокардиография (трансляция эксперту в режиме реального времени эхокардиографического исследования новорожденного или анализ экспертом результатов исследования, записанных в файл); телеэлектрокардиография (исследование патологии сердечно-сосудистой системы у новорожденных для качественной и оперативной постановки диагноза с привлечением высококвалифицированных врачей функциональной диагностики в качестве консультантов); телескрининг (оперативное выявление у новорожденных сопутствующих патологий, например, ретинопатии). Теленеонатология обеспечивает: своевременную диагностику патологии сердечно-сосудистой системы, оперативность оказания специализированной медицинской помощи, и своевременную коррекцию тактики лечения, что в конечном итоге приводит к снижению детской смертности и сокращению финансовых затрат.

**Телерадиология** – удаленный анализ цифровых изображений, полученных в ходе радиологических (лучевых) исследований различных органов и систем, с целью обнаружения патологий и диагностирования заболеваний в автоматическом режиме или в интерактивном режиме с участием специалиста рентгенолога высокой квалификации. Наиболее часто эта телемедицинская технология используется для подтверждения или коррекции диагноза и выбора тактики лечения.

**Телепсихиатрия** – профилактика, диагностика и лечение психических болезней с использованием инфокоммуникационных технологий и систем. Включает такие основные виды оказания помощи пациенту, как:

- телепсихотерапия – установление личного контакта с пациентом (путём бесед и обсуждений), а также применение различных когнитивных, поведенческих и других методик с использованием аудио-визуальных приложений;

- телепсихиатрические синхронные и асинхронные консультации с целью диагностики, выбора метода лечения и контроля его результативности у пациентов с депрессией, анорексией, расстройствами поведения, фобиями, шизофренией, нарушениями внимания, гиперактивностью и химической зависимостью;

- «телефон доверия» – консультации и поддержка пациентов с пограничными психическими расстройствами с целью снижения стигматизации и предотвращения суицидальных и иных опасных действий.

**Телеофтальмология** – профилактика, диагностика, лечение заболеваний и повреждений органов зрения, органов и тканей области глазницы с использованием инфокоммуникационных технологий и систем. В телеофтальмологии наиболее часто используются следующие телемедицинские услуги и технологии: телескрининг органов зрения (выявление ретинопатий, их профилактика и лечение); телеконсультирование (комплексные телемедицинские мероприятия для диагностирования глаукомы, а также профилактики, лечения и амбулаторного сопровождения пациентов с глаукомой; диагностика и определение тактики лечения страбизма; диагностика, лечение и амбулаторное сопровождение при травме глаза); телемедицинское сопровождение в послеоперационном периоде пациентов, прооперированных офтальмологом в условиях

неспециализированного стационара, например, после удаления катаракты; телеассистирование в ходе хирургического вмешательства.

**Телепатология** – анализ и интерпретация гистологических цифровых изображений специалистом патологом с использованием инфокоммуникационных технологий и систем. Как и в случае телерадиологии, анализ и интерпретация гистологических изображений может выполняться в автоматическом или интерактивном режиме.

**Теледиализ** – использование телемониторинга и телеметрии, телеконсультирования и удаленного обследования для обеспечения проведения сеансов диализа в условиях неспециализированных медицинских учреждений или в амбулаторных условиях [3]. Услуга теледиализа позволяет выполнять диализ в лечебном учреждении по месту жительства пациента. Каждый сеанс диализа сопровождается телеконсультацией с участием специалиста-нефролога из специализированного центра, телемониторингом состояния пациента и дистанционным контролем проведения процедуры. Это позволяет оперативно определить и устранить осложнения в проведении процедуры диализа и технические сбои за счет телемониторинга работы оборудования и состояния пациента.

**Телетравматология и телеортопедия** – комплексное использование телемедицинских услуг и технологий для поддержки принятия медицинских решений и оказания помощи пациентам с травмами и заболеваниями опорно-двигательной системы, таких как: телеконсультирование пациентов с тяжелой травмой или политравмой, для поддержки принятия организационных и клинических решений в сфере ортопедии и травматологии, а также в ходе осуществления реабилитационных мероприятий; телеассистирование при травматических отчленениях, поддержка принятия решений при реплантациях; телехирургическое вмешательство, телескрининг и телемониторинг.

**Телестоматология** – профилактика, диагностика и лечение заболеваний зубов, органов полости рта и челюстно-лицевой области с использованием инфокоммуникационных технологий и систем. В контексте телестоматологии наиболее

широко используются следующие телемедицинские услуги и технологии: телеконсультации (поддержка принятия клинических решений); телеассистирование (нейрохирургия и челюстно-лицевая хирургия); телерадиология (стоматология и челюстно-лицевая хирургия); телепатология (диагностика онкологических заболеваний полости рта и челюстно-лицевой области).

**Телеортодонтия** – диагностика, предотвращение и исправление неправильного положения зубов и прикуса с использованием инфокоммуникационных технологий. Обеспечивает телеконсультирование стоматологов общей практики стоматологами-ортодонтами для диагностики, лечения и сопровождения лечения пациентов. Для реализации телеконсультации используются интраоральное сканирование зубных рядов с помощью интраорального сканера, цифровая рентгенография, запись движения нижней челюсти интраоральной видеокамерой.

**Теледерматология** – применение инфокоммуникационных и телемедицинских технологий в сфере дерматологии, венерологии и косметологии. Основные задачи теледерматологии: оперативное применение медико-санитарной помощи для своевременного оказания помощи пациентам с дерматологической и венерологической патологией; телеконсультирование по вопросам диагностических и лечебных решений; первичное обследование (скрининг) онкологических и венерологических патологий; телемониторинг состояния пациентов на амбулаторном этапе. Основные компоненты теледерматологии: теледерматоскопия и теледерматопатология. Теледерматоскопия – это диагностирование заболеваний с помощью дерматоскопических изображений, источником которых может быть дерматоскоп или цифровая камера. Качество диагностики по дерматоскопическим изображениям такое же, как и при непосредственном осмотре пациента дерматологом.

Описание сценариев телеконсилиума, телеконсультаций и других телемедицинских услуг даны в табл. Д1, Д2.



Таблица Г1 – Описание телеконсилиума и телеконсультаций

№	Вид	Описание
1	2	3
1	Телеконсилиум	<p>а) без участия пациента</p> <p>Участники консилиума получают доступ к псевдонимизированным медицинским электронным записям и другой необходимой информации о состоянии пациента. Выработанное решение оформляется в виде электронного протокола консилиума, который заверяется электронными подписями участников консилиума. Протокол консилиума лечащим врачом вносится в электронную медицинскую карту пациента.</p> <p>б) с участием пациента</p> <p>Проводится с осмотром пациента при использовании аудиовизуальных приложений, и телемедицинских устройств. Телемедицинскими устройствами управляет лечащий врач или ассистент, которые находятся рядом с пациентом. Всем участникам консилиума предоставляется возможность: участвовать в осмотре, анализировать результаты измерений физиологических параметров, а также видеть изображения и слышать звуки, полученные с помощью телемедицинских устройств. Протокол консилиума составляется и регистрируется, как и в случае консилиума без участия пациента.</p>
2	Телеконсультация «врач-врач»	<p>а) без участия пациента</p> <p>Врач-консультант должен иметь доступ к псевдонимизированным медицинским электронным записям, и другой информации о пациенте. Результаты консультации в виде электронного</p>

		<p>протокола, который заверяется лечащим врачом, записывается в электронную медицинскую карту.</p> <p>б) с участием пациента</p> <p>Проводится с осмотром пациента при использовании аудиовизуальных приложений и телемедицинских устройств. Телемедицинскими устройствами управляет лечащий врач или ассистент, которые находятся рядом с пациентом. Врач-консультант имеет возможность участвовать в осмотре, просматривать и анализировать результаты измерений физиологических параметров.</p>
3	Телеконсультация «врач-пациент»	<p>Инициатором консультации могут быть как лечащий врач, так и пациент.</p> <p>Перед началом консультации лечащий врач ознакомливается с электронной медицинской картой пациента. Результаты опроса пациента, заключение, назначения и рекомендации врача вносятся в электронную медицинскую карту. При первичном обращении пациента, результатом консультации может быть только запись на прием к лечащему врачу, или направление на исследование к врачу-специалисту.</p> <p>Повторная консультация пациента лечащим врачом допускает: внесение изменений в тактику лечения, направление на медицинские процедуры, а также выдачу рецептов на медицинские препараты. Результаты повторных консультаций вносятся в электронную медицинскую карту пациента.</p> <p>Профилактическая консультация пациента лечащим врачом может выполняться с помощью обмена электронными сообщениями (SMS), по электронной</p>

		<p>почте или через «личный кабинет» пациента на сайте. Результаты такой консультации вносятся лечащим врачом в электронную медицинскую карту пациента.</p> <p>«Второе мнение».</p> <p>Пациент имеет право получить консультацию у любого врача по выбору. Врачу-консультанту предоставляется вся необходимая информация в псевдонимизированном виде. Заверенная электронная копия заключения врача-консультанта отправляется пациенту. По решению пациента заключение врача-консультанта может быть внесено лечащим врачом в электронную медицинскую карту пациента.</p>
--	--	--

Таблица Г2 – Описание других видов телемедицинских услуг

№	Вид	Описание
1	Телескрининг	<p>Осмотр пациента лечащим врачом с использованием аудиовизуальных технологий, телебиометрических приборов и телемедицинских устройств или комплексов</p> <p>В ходе осмотра врач инструктирует и корректирует действия медицинского работника, который находится рядом с пациентом и управляет измерением физиологических параметров. Ассистент-медработник под контролем врача может выполнять определенные диагностические и лечебные манипуляции. Результаты скрининга заносятся врачом в электронную медицинскую карту пациента.</p> <p>Обследование органа или определенного участка</p>

		<p>тела.</p> <p>В ходе выполнения такого обследования врач дает указания о расположения телемедицинского устройства (рентгеновский аппарат) или его сенсоров (УЗИ) относительно тела пациента или исследуемого органа с использованием аудиовизуальных технологий. Манипуляции с телемедицинским прибором или его сенсорами выполняет медицинский работник, который находится рядом с пациентом. Результаты скрининга передаются лечащему врачу, который заносит их в электронную медицинскую карту пациента.</p>
2	Телеассистирование	<p>а) Лечебная процедура выполняется медицинским работником, который находится рядом с пациентом. Врач, с использованием аудиовизуальных технологий в интерактивном режиме управляет действиями ассистента-медработника, который выполняет лечебную процедуру с использованием телемедицинского устройства. В ходе выполнения лечебной процедуры врач осуществляет визуальный и устный контроль состояния пациента, а также следит за изменением показателей биотелеметрии физиологических параметров.</p> <p>б) Лечебная процедура выполняется либо пациентом, либо лицом, выполняющим уход за ним под руководством врача с использованием аудиовизуальных технологий в интерактивном режиме.</p>
3	Телехирургия	<p>Хирург, в ходе хирургического вмешательства, управляет хирургическим роботом-манипулятором, с использованием средств дистанционного управления</p>

		и аудиовизуальных технологий.
4	Телемониторинг	<p>Периодический прием, анализ и интерпретация биотелеметрии физиологических параметров при определенных заболеваниях, которая выполняется пациентом самостоятельно с использованием автономных биотелеметрических приборов. Результаты биотелеметрии, в зависимости от их вида могут передаваться на сервер телемедицинской сети в виде файла или по электронной почте, а также в виде SMS-сообщения. Результаты биотелеметрического измерения физиологических параметров, переданных по электронной почте или в виде SMS-сообщения, заносятся в электронную карту пациента, файл с данными биотелеметрии прикрепляется к электронной медицинской карте пациента и хранится в специальном архиве.</p> <p>Однократное биотелеметрическое измерение принимается, анализируется и регистрируется так же, как и в случае периодических биотелеметрических измерений.</p> <p>Суточный мониторинг. Биотелеметрическое измерение и мониторинг физиологических параметров, которые характеризуют состояние пациента, с заданной периодичностью. В случае ухудшения физиологических показателей (например, в случае угрозы остановки сердца) в медицинское учреждение может передаваться предупреждающий сигнал. В медицинском учреждении должно быть в наличии специализированное программное обеспечение, с целью обеспечения возможности врачу оперативно выявлять критические состояния</p>

		<p>пациента, которые требуют оперативного медицинского вмешательства.</p> <p>Стационарный внутрибольничный мониторинг. Данные биотелеметрии физиологических параметров состояния пациента, а также видеонаблюдения выводятся на терминал дежурного медицинского работника.</p> <p>Мобильный внутрибольничный мониторинг.</p> <p>Пациент может свободно перемещаться по территории лечебно-профилактического учреждения с носимыми портативными биотелеметрическими устройствами.</p>
5	<p>Выделение и диагностика патологий по цифровым медицинским изображениям.</p>	<p>Медицинские цифровые изображения, такие как: гистологические, КТ, МРТ и рентгеновские передаются по инфокоммуникационным каналам врачу специалисту либо в специализированные центры.</p> <p>а) Цифровые рентгеновские изображения и МРТ-изображения анализируются рентгенологом, а гистологические изображения врачом-гистологом. Диагноз, в электронной форме, направляется лечащему врачу.</p> <p>б) Для автоматического детектирования патологий используются CADe-приложения (Computer-aided detection). Используя интерфейс приложения, врач отправляет на обработку анализируемое медицинское изображение. В результате обработки получает изображения с выделенными патологиями.</p> <p>с) Для автоматической диагностики патологий по медицинским изображениям используются CADx-приложения. Используя интерфейс приложения,</p>

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

		лечащий врач или врач-рентгенолог (гистолог) загружают медицинское изображение в приложение. Приложение, анализируя изображение, выработывает диагноз.
--	--	--

## Приложение Д Пример оформления проекта

Инв. №	Подпись и дата	Зам. инв. №	Наименование проектной организации Почтовый адрес, телефон, факс учреждения Сайт, электронная почта учреждения	
			Квалификационный сертификат (лицензия) Заказчик: «Наименование организации заказчика»	
			<b>ПОЛНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТА</b>	
			<b>СТАДИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>	
			<b>Номер тома</b>	
			<b>Название тома</b>	
			<b>Шифр тома</b>	
			<b>Директор проектной организации</b>	_____ (подпись) _____ (Ф.И.О)
			<b>Главный инженер проекта</b>	_____ (подпись) _____ (Ф.И.О)
			Город	
			Год	



Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

Обозначение	Наименование	Примечание								
1	2	3								
	Титульный лист	стр.								
Шифр проекта с шифром раздела	Состав	стр.								
Шифр проекта с шифром раздела	Состав проекта	стр.								
Шифр проекта с шифром раздела	Подтверждение ГИП	стр.								
Шифр проекта с шифром раздела	Сведения об участниках проектирования	стр.								
Шифр проекта с шифром раздела	Пояснительная записка	стр. листов								
<b><u>Приложения</u></b>										
Наименование приложения	Полное название приложения									
Наименование приложения	Полное название приложения									
<b><u>Чертежи</u></b>										
Шифр чертежа	Название чертежа									
Зам. инв. №						Подпись и дата	Инв. №			
					год.			Шифр проекта с шифром раздела		
	Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата				
	Проверил							Стадия	Лист	Листов
	Разработал							Наименование проектной организации Город		
	Н.контр.									



Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мер, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О)

Зам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. №						год.
	<b>Шифр проекта с шифром раздела</b>					
	Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата
	<b>Наименование раздела</b>					
	Проверил					
Разработал						
Н.контр.						
			Стадия	Лист	Листов	
			Наименование проектной организации			
			Город			

Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона

Том проекта		Должность		Ф.И.О		Подпись									
Шифр главы		Должность проектировщика													
		Должность проектировщика													
		Должность проектировщика													
Зам. инв. №	Подпись и дата					год.									
		Шифр проекта с шифром раздела													
Инв. №		Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата								
		Наименование раздела						Стадия	Лист	Листов					
								Наименование проектной организации Город							
Проверил															
Разработал															
Н.контр.															

Квалификационный сертификат АН-111234

Заказчик: «Департамент здравоохранения»

**ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО ЦЕНТРА В  
БОЛЬНИЦЕ №5 Г. СИНЕГРАД**

**ПРОЕКТ**

**Том 1**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**2019-03/6-1-СЗ**

Директор проектной организации \_\_\_\_\_ /В.К. Иванов/  
(подпись)

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ /И.Т. Петров/  
(подпись)

г. Синеград

2019

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. №	

Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3
	Титульный лист	стр. 2
2019-03/6-1-С3-С	Состав	стр. 3
2019-03/6-1-С3-СП	Состав проекта	стр. 4
2019-03/6-1-С3-ПД	Подтверждение ГИП	стр. 5
2019-03/6-1-С3-ВУ	Сведения об участниках проектирования	стр. 6
2019-03/6-1-С3-ПЗ	Пояснительная записка	стр. 7 листов 4
<b><u>Чертежи</u></b>		
2019-03/6-1-С3-1	Схема организации связи	стр. 11
2019-03/6-1-С3-2	Схема подключения оборудования ТМС в больнице №5	стр. 12
2019-03/6-1-С3-3	Схема подключения оборудования УнТРС ТЦ	стр. 13
2019-03/6-1-С3-4	Схема подключения оборудования УнТРС в помещении для телеобучения и проведения телеконсилиумов	стр. 14
2019-03/6-1-С3-5	Схема размещения оборудования УнТРС на рабочем столе	стр. 15
2019-03/6-1-С3-6	План размещения оборудования УнТРС в ТЦ	стр. 16
2019-03/6-1-С3-7	Схема построения СКС в ТЦ	стр. 17
2019-03/6-1-С3-8	Трасса прокладки кабелей СКС в ТЦ	стр. 18
2019-03/6-1-С3-9	Кабельный журнал СКС	стр. 19
2019-03/6-1-С3-10	Фасад ТКБ	стр. 20

Зам. инв. №						<b>2019-03/6-1-С3-С</b>	<b>Состав</b>	Стадия	Лист	Листов
Подпись и дата						<b>Состав</b>	Стадия	Лист	Листов	
										П
Инв. №	Проверил	Иванов С.В.			31.01	<b>Состав</b>	Стадия	Лист	Листов	
	Разработал	Сидоров И.Г.			31.01					
	Н.контр.	Петров И.Т.			31.01					

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
№1	2019-03/6-1-СЗ	Пояснительная записка. Технологические решения	

Зам. инв. №						2019	2019-03/6-1-СЗ-СП				
	Подпись и дата										
Инв. №	Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата	Состав тома	Стадия	Лист	Листов	
	Проверил		Иванов С.В.			31.01		П		1	
	Разработал		Сидоров И.Г.			31.01		«МЕД проект» г. Синеград			
	Н.контр.		Петров И.Т.			31.01					

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм, и правил, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мер, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_

/И.Т. Петров/  
(Ф.И.О)

(подпись)

Инв. №	Подпись и дата					Инв. №				
					2019	2019-03/6-1-СЗ-ПД				
	Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под		Дата			
Инв. №	Проверил		Иванов С.В.			31.01	Подтверждение ГИП	Стадия	Лист	Листов
	Разработал		Сидоров И.Г.			31.01		П	1	4
	Н.контр.		Петров И.Т.			31.01	«МЕД проект» г. Синеград			



Том проекта	Должность	Ф.И.О	Подпись
2019-03/6-1-С3	Инженер-проектировщик	Иванов С.В.	
	Инженер-проектировщик	Сидоров И.Г.	

Инв. №	Подпись и дата	Зам. инв. №

					2019
Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата
ГИП		Петров И. Т.			31.01
Н.контр.		Петров И.Т.			31.01

2019-03/6-1-С3-ВУ

Сведения об участниках проектирования

Стадия	Лист	Листов
П		1

«МЕД проект»  
г. Синеград

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данный проект «Организация телемедицинского центра в больнице №5 Синеград» разработан на основании:

г.

- задания на проектирование, утвержденного Заказчиком проекта;
- данных о местоположении, специфике и структуре больницы №5;
- данных о существующей технической оснащенности больницы №5;
- материалов изысканий и технических обследований, проведенных специалистами проектной организации;
- технических характеристик телекоммуникационного и компьютерного оборудования, применяемого для построения телемедицинской сети (ТМС).

Основные проектные решения содержат:

- особенности построения сети в зависимости от выбранной архитектуры;
- организацию локального сегмента ТМС (LAN - Local Access Network);
- организацию внешнего сегмента ТМС (WAN - wide area network), обеспечивающего подключение ТМС ТЦ к внешней сети передачи данных.

Телемедицинский центр, организуемый в больницы №5, представляет собой фрагмент телемедицинской сети, обеспечивающий выполнение клинических, организационных и учебно-методических задач, поставленных для больницы №5, оснащенный необходимыми средствами и предназначенный для дистанционного диагностирования и качественного лечения ряда заболеваний в реальном масштабе времени.

Проектные решения по организации подсистемы связи и подсистемы телемедицинских рабочих станций (ТРС) в больнице №5, включают в себя взаимодействие двух инфраструктурных компонентов LAN и WAN подключаемых к ТМС. Сегмент LAN (внутренний) – обеспечивает подключение 4 ТРС, оснащенных медицинским и периферийным оборудованием к сети и передачи данных в пределах границ ТЦ;

Зам. инж. №						2019	2019-03/6-1-СЗ-ПЗ					
Инв. №	Подпись и дата	Зам.	Кол-во	Лист	№ док.	Под	Дата	Пояснительная записка  «МЕД проект» г. Синеград				
		Проверил	Иванов С.В.				31.01			Стадия	Лист	Листов
		Разработал	Сидоров И.Г.				31.01			П	1	3
		Н.контр.	Петров И.Т.				31.01					

Сегмент WAN (внешний) – обеспечивает подключение ТЦ к внешней сети передачи данных (например, Интернет) для обеспечения взаимодействия с другими объектами сети телемедицины.

В сегменте LAN ТЦ больницы №5 используются:

- универсальные и базовые телемедицинские рабочие станции;
- оборудование абонентского доступа (коммутаторы);
- оборудование коммутации информационных потоков (маршрутизаторы);
- каналы передачи данных интернет сервис провайдеров (ИСП) и радиоканалы передачи данных, организованные на базе оборудования операторов мобильной связи.

Схема организации связи приведена на чертеже 2019-03/6-1-СЗ-1.

Для надежности работы ТЦ при подключении сегмента LAN к сегменту WAN используется 100% резервирование каналов передачи данных для чего задействованы внешние подключения через оборудование двух ИСП - основное и резервное.

Схема подключения оборудования ТМС в больнице №5 приведена на чертеже 2019-03/6-1-СЗ-2.

Для создания ТМС в больнице №5 предусмотрено использование специального медицинского оборудования установленного в кабинетах врачей консультантов.

Согласно с рекомендациями, для каждого вида оказываемых телемедицинских услуг выбран соответствующий тип рабочего места врача консультанта. Таким образом, для ТМС ТЦ, автоматизированными рабочими местами для оказания услуг телемедицины являются стационарные телемедицинские рабочие станции, размещенные следующим образом:

- УНТРС №1 – в кабинете для оказания услуги «телекардиология»;
- УНТРС №2 – в кабинете для оказания услуги «телепатология»;
- УНТРС №3 – в помещении проведения функционального телемониторинга;
- БТРС №4 – в помещении для телеобучения, проведения телеконсилиумов.

План размещения оборудования УНТРС в ТЦ приведен на чертеже № 2019-03/6-1-СЗ-6.

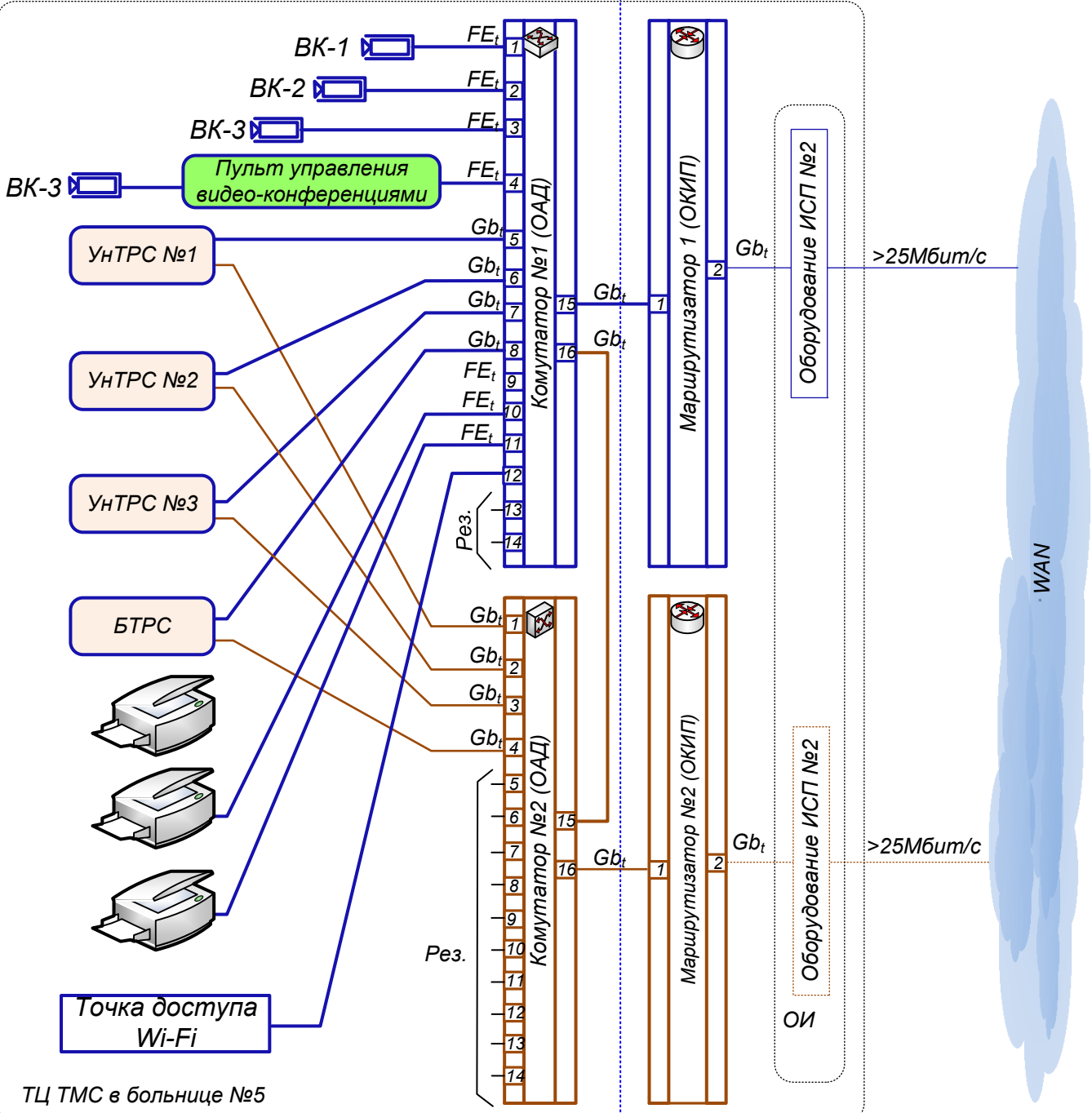
На чертеже № 2019-03/6-1-СЗ-3 приведена схема подключения оборудования УНТРС ТЦ. На чертеже № 2019-03/6-1-СЗ-4 приведена схема подключения оборудования УНТРС

Зам. Инв. №
Поллиг. и дата
Инд. №

					2019	2019-03/6-1-СЗ-ПЗ	Лист
Зам.	Кол-во	Лист	№док.	Под	Дата		







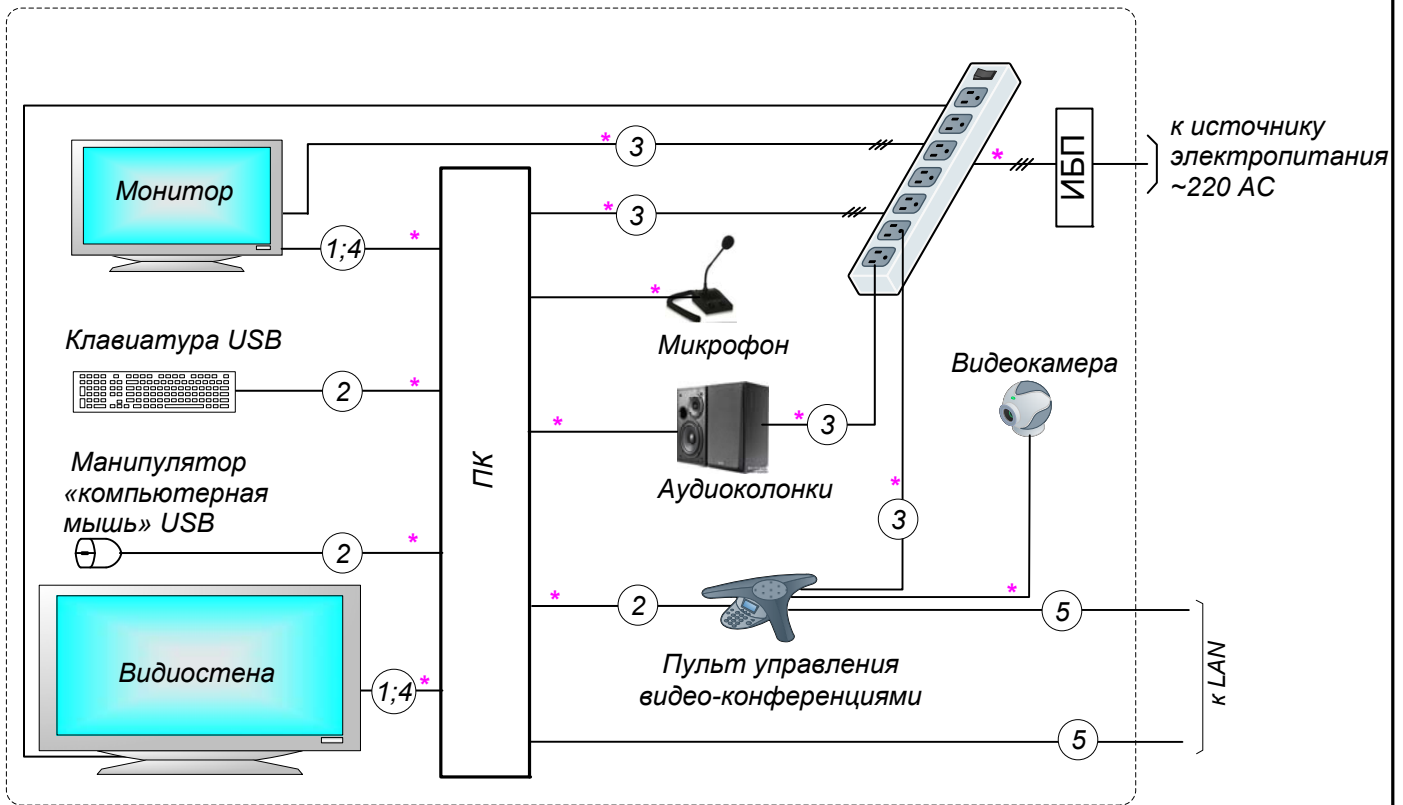
ТЦ ТМС в больнице №5

**Условные обозначения**

- - необходимое оборудование и кабели сети передачи данных телемедицинской системы;
  - - оборудование и кабели сети передачи данных предусматриваемые для резервирования;
  - - - - оборудование и кабели сети передачи данных предусматриваемые ИСП самостоятельно;
  - - скорость работы портов коммутатора/маршрутизаторов с подключаемыми устройствами.
- Gigabit Ethernet (Gbt)  
Fast Ethernet (Fet)

Зам. инв. №					
Подпись и дата	2019г. <span style="float: right;">2019-03/6-1-C3-2</span>				
Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата
<b>Организация телемедицинского центра в больнице №5 г. Синеград</b>					
Технологические решения				Стадия	Лист
ГИП <span style="float: right;">Петров И.Т.</span>				П	Листов
Разработал <span style="float: right;">Иванов С.В.</span>					1
Проверил <span style="float: right;">Сидоров И.Г.</span>				«МЕД проект» г. Синеград	
Н. контр. <span style="float: right;">Петров И.Т.</span>					





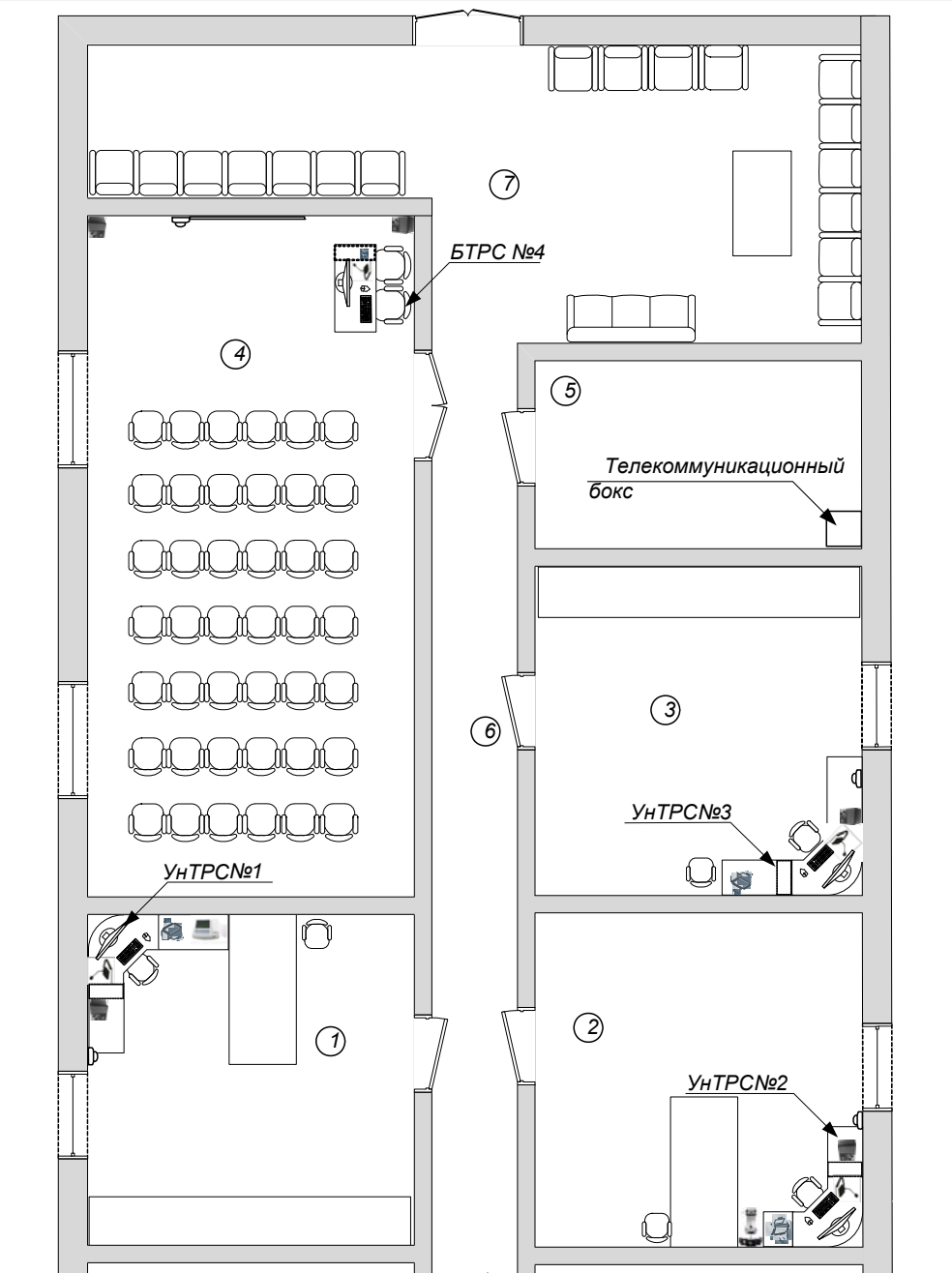
**Условные обозначения:**

- ① - HDMI Кабель;
- ② - USB кабель;
- ③ - кабель электропитания;
- ④ - DVI /V GA кабель;
- ⑤ - кабель F/UTP cat. 5e;
- \* - стандартные кабели, поставляемые с оборудованием;

Зам. инв. №						2019г.			2019-03/6-1-СЗ-4		
	Подпись и дата										
Инва. № ор.						<b>Организация телемедицинского центра в больнице №5 г. Синеград</b>					
	Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата					
							<b>Технологические решения</b>				
							Стадия	Лист	Листов		
							П		1		
						<b>«МЕД проект» г. Синеград</b>					
						<b>Схема подключения оборудования УНТРС в помещении для телеобучения и проведения телеконсилиумов</b>					
						<b>«МЕД проект» г. Синеград</b>					







**Экспликация**

**Условные обозначения**

② - номер кабинета больницы №5

б/м

№№ п/п	Наименование помещений
1	Кабинет телекардиологии
2	Кабинет телепатологии
3	Помещение функционального телемониторинга
4	Помещение для телеобучения, проведения телеконсилиумов
5	Технологическое помещение
6	Коридор
7	Холл

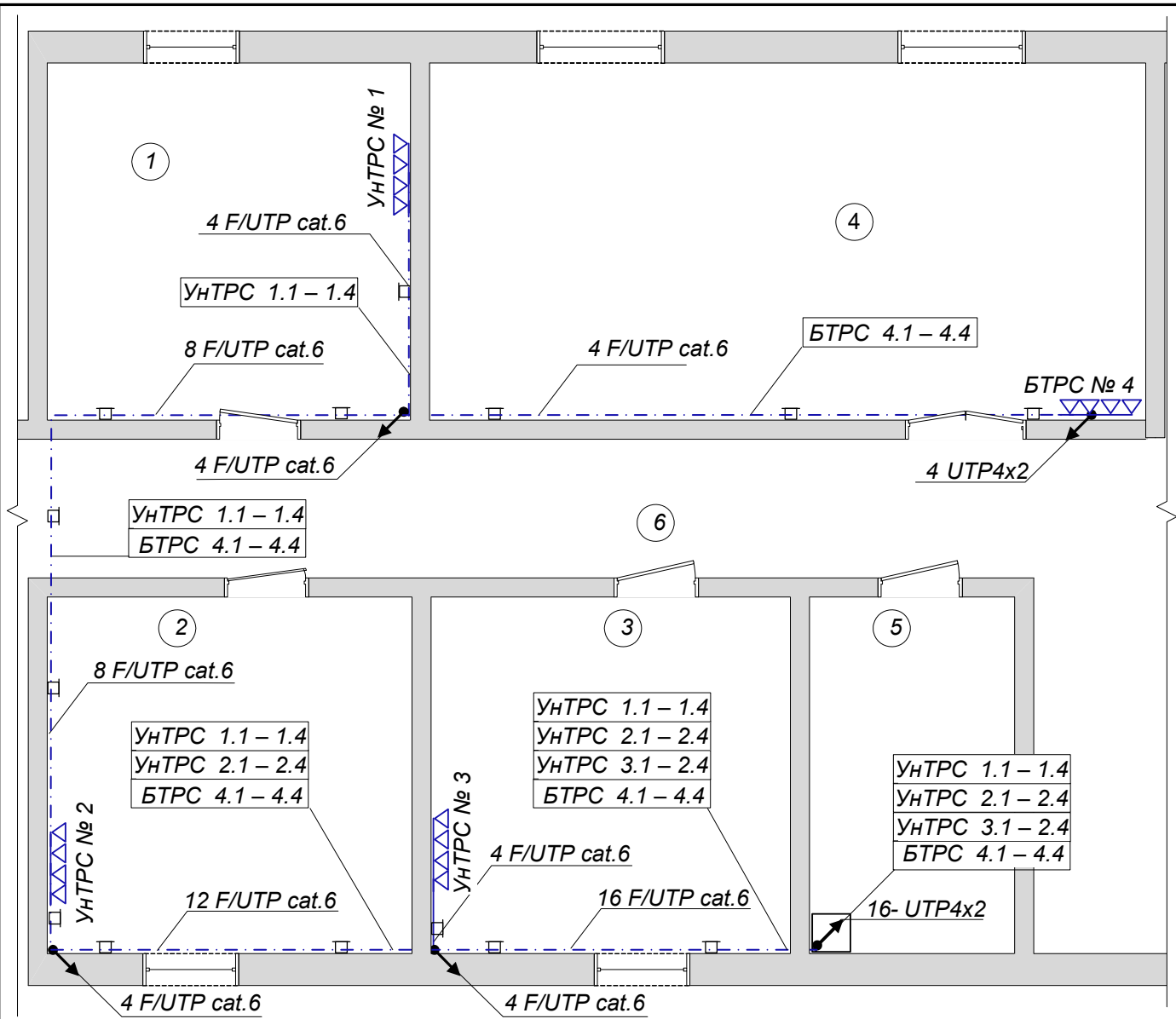
Зам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № ор.

					2019г.	2019-03/6-1-СЗ-6			
						<b>Организация телемедицинского центра в больнице №5 г. Синеград</b>			
Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата	Технологические решения	Стадия	Лист	Листов
							П		1
ГИП			Петров И.Т.		10.02	<b>План размещения оборудования УНТРС в ТЦ</b>	<b>«МЕД проект» г. Синеград</b>		
Разработал			Иванов С.В.		10.02				
Проверил			Сидоров И.Г.		10.02				
Н. контр.			Петров И.Т.		10.02				





**Условные обозначения:**

УНТРС №2



- IP - розетки с модулями RJ-45 для подключения УНТРС и БТРС;



- прокладка проектируемых кабелей связи ТМС в ПВХ в электротехническом коробе;



- подъем/спуск проектируемых кабелей в ПВХ электротехническом коробе;

УНТРС 1.1 - 1.4 - - маркировка линка согласно структурной схемы СКС ТМС

① - - позиция плана по экспликация здания

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № ор.	

2019г.

2019-03/6-1-СЗ-8

**Организация телемедицинского центра в  
больнице №5 г. Синеград**

Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата
ГИП				Петров И.Т.	10.02
Разработал				Иванов С.В.	10.02
Проверил				Сидоров И.Г.	10.02
Н. контр.				Петров И.Т.	10.02

Технологические решения

Стадия	Лист	Листов
П		1

Трасса прокладки кабелей  
СКС в ТЦ

**«МЕД проект»  
г. Синеград**

Маркировка линка	Трасса					Кабель или провод		
	Начало			Конец		Способ прокладки		
	№ телекоммуникационного шкафа	№ коммутатора	№ порта	№ розетки	№ порта	Марка кабеля	В ПВХ коробе	Общая длина, м
УНТРС-1.1- 1.4	ТКШ	1	1	1	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	1	5	2	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	1	9	3	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	2	1	4	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
УНТРС2.1-2.4	ТКШ	1	2	1	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	1	6	2	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	1	10	3	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	2	2	4	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
УНТРС-3.1-3.4	ТКШ	1	3	1	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	1	7	2	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	1	11	3	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	2	3	4	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
УНТРС-4.1-4.4	ТКШ	1	4	1	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	1	8	2	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	1	резерв	3	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
	ТКШ	2	4	4	1	UTP 4x2 cat.6	*	*
Точка доступа Wi-Fi	ТКШ	1	12	1	1	UTP 4x2 cat.6	*	*

\* - длина кабеля определяется в зависимости от трассы прокладки кабеля

Зам. инв. №						
Подпись и дата						
	2019г.					
Име. № ор.	2019-03/6-1-СЗ-9					
	Организация телемедицинского центра в больнице №5 г. Синеград					
	Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	
	Дата					
	Технологические решения					
	Кабельный журнал СКС					
			Стадия	Лист	Листов	
ГИП			Петров И.Т.	10.02	П	1
Разработал			Иванов С.В.	10.02		
Проверил			Сидоров И.Г.	10.02		
Н. контр.			Петров И.Т.	10.02		
					«МЕД проект» г. Синеград	



Заказчик: «Департамент здравоохранения»

**ОРГАНИЗАЦИЯ ТИПОВОГО УДАЛЕННОГО  
ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО ПУНКТА В С. ЛЕБЕДЕВКА  
СИНЕГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ПРОЕКТ**

**Том 1**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**2019-03/8-1-С3**

Директор проектной организации \_\_\_\_\_ /В.К. Иванов/  
(подпись)

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ /И.Т. Петров/  
(подпись)

г. Синеград

2019

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. №	





Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
№1	2019-03/8-1-С3	Пояснительная записка. Технологические решения	

Зам. инв. №						2019	2019-03/8-1-С3-СП					
	Подпись и дата											
Инв. №	Зам.	Кол-во	Лист	№док.	Под	Дата	Состав тома					
	Проверил		Иванов С.В.			31.01				Стадия	Лист	Листов
	Разработал		Сидоров И.Г.			31.01				П		1
	Н.контр.		Петров И.Т.			31.01				«МЕД проект» г. Синеград		

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм, и правил, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мер, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_  
(подпись)

/И.Т. Петров/  
(Ф.И.О)

Инв. №	Подпись и дата					Инв. №				
					2019	2019-03/8-1-СЗ-ПД				
	Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под		Дата			
Инв. №	Проверил		Иванов С.В.			31.01	Подтверждение ГИП	Стадия	Лист	Листов
	Разработал		Сидоров И.Г.			31.01		П	1	4
	Н.контр.		Петров И.Т.			31.01	«МЕД проект» г. Синеград			

Том проекта	Должность	Ф.И.О	Подпись
2019-03/8-1-СЗ	Инженер-проектировщик	Иванов С.В.	
	Инженер-проектировщик	Сидоров И.Г.	

Инв. №	Подпись и дата	Зам. инв. №

					2019
Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата
ГИП		Петров И. Т.			31.01
Н.контр.		Петров И.Т.			31.01

2019-03/8-1-СЗ-ВУ			
Сведения об участниках проектирования	Стадия	Лист	Листов
	П		1
	«МЕД проект» г. Синеград		

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Проект «Организация удаленного телемедицинского пункта в с. Лебедевка Синеградской области» разработан на основании:

- задания на проектирование, утвержденного Заказчиком проекта;
- данных о местоположении, специфике и структуре удаленного медицинского учреждения, на базе которого предполагается организация телемедицины, данных о существующей технической оснащенности;
- участка плана местности, где предполагается подвеска кабелей в масштабе М 1: 1000;
- материалов изысканий и технических обследований, проведенных специалистами проектной организации;
- технических характеристик телекоммуникационного и компьютерного оборудования, применяемого для построения телемедицинской сети (ТМС).

Данным проектом, предусматривается обустройство удаленного телемедицинского пункта (УТП), что обеспечит предоставление спектра телемедицинских услуг в с. Лебедевка.

УТП включает в себя доступ к ресурсам телемедицины, используя услуги интернет-сервис провайдера (ИСП), средства широкополосной мобильной связи, компьютерную аппаратуру, средства видеоконференцсвязи, а также специализированное медицинское оборудование.

Согласно проведенным изысканиям, с. Лебедевка Синеградской области, в котором предусмотрено создание УТП, представляет собой сельскую застройку. На равнинной местности расположены преимущественно 1-2 этажные жилые дома.

В селе отсутствует кабельная канализация, а возможная трасса между зданием УТП и технологической площадкой ИСП проходит по частной территории, что делает строительство новой кабельной канализации экономически необоснованным.

Инв. №	Подпись и дата					Зам инж. №																				
					2019	2019-03/8-1-СЗ-ПЗ																				
	Зам.	Кол-во	Лист	№ док.	Под		Дата																			
	Проверил	Иванов С.В.				31.01																				
	Разработал	Сидоров И.Г.				31.01																				
	Н.контр.	Петров И.Т.				31.01																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Стадия</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">П</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">                 Пояснительная записка                  «МЕД проект»                  г. Синеград             </td> </tr> </table>												Стадия	Лист	Листов			П	1	3			Пояснительная записка «МЕД проект» г. Синеград				
Стадия	Лист	Листов																								
П	1	3																								
Пояснительная записка «МЕД проект» г. Синеград																										

В связи с этим, данным проектом было принято решение предусмотреть подвеску проектируемого кабеля на существующих опорах ЛЭП, разрешение на это у соответствующих организаций было получено.

Для организации связи между УТП и технологической площадкой ИСП предусмотрено использование самонесущего полностью диэлектрического волоконно-оптического кабеля (ВОК) типа ADSS (ALL Dielectric Self Supporting).

Применяемое активное оборудование подсистемы связи предполагается установить в телекоммуникационном боксе (ТКБ). Трасса прокладки ВОК на участке между УТП - ИСП и схема организации связи между УТП и ТКБ приведены на чертежах №№ 2019-03/8-1-СЗ-2 и 2019-03/8-1-СЗ-3 соответственно.

Схема подвески проектируемого кабеля ВОК (ADSS) на опоре приведена на чертеже № 2019-03/8-1-СЗ-7.

В качестве медицинского специализированного оборудования предусмотрена установка аппаратура ультразвуковой и функциональной диагностики.

Медицинское оборудование может подключаться к по портам LAN, USB, COM, Bluetooth. При других видах подключения медицинского оборудования необходимо дополнительно предусмотреть согласующее устройство.

Для организации связи УТП используются стандартные коммуникационные протоколы видеоконференцсвязи, в том числе SIP, H.323, H.320. Организация связи предполагается по всем доступным типам телекоммуникационных каналов достаточной пропускной способности с поддержкой протоколов: TCP / IP, DHCP, ARP, FTP, Telnet, HTTP, HTTPS, SOAP и XML.

Схема размещения и подключения оборудования в УТП приведена на чертежах №№ 2019-03/8-1-СЗ- 4 и 2019-03/8-1-СЗ- 5.

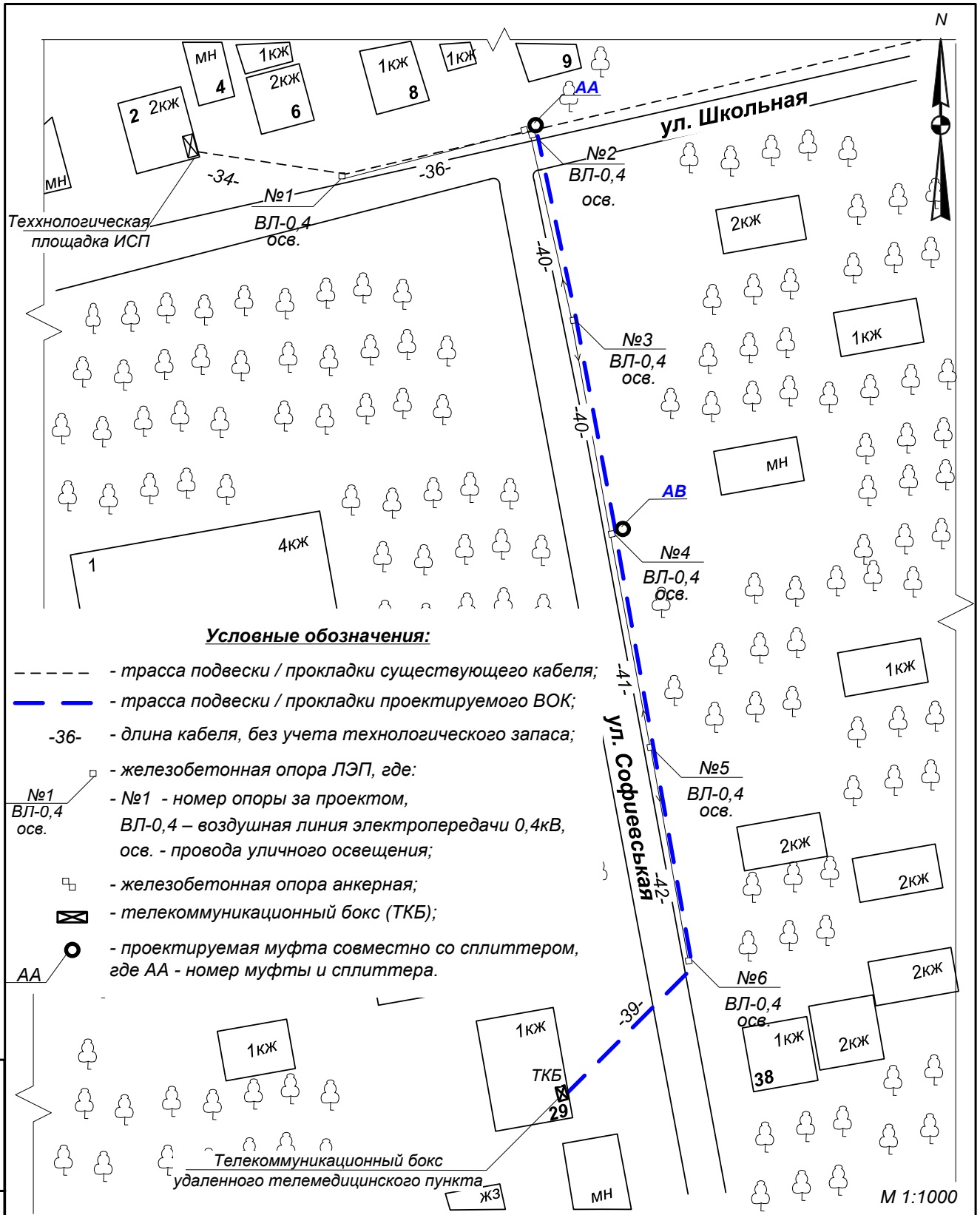
Данными проектными решениями для организации связи УТП ТМС предусмотрена возможность передачи данных в региональные и профильные медицинские учреждения в двумя способами, а именно:

- в мобильном режиме путем организации связи и передачи данных с помощью 3G/Ethernet роутера с использованием сетей операторов мобильной связи;
- через сеть передачи ИСП.

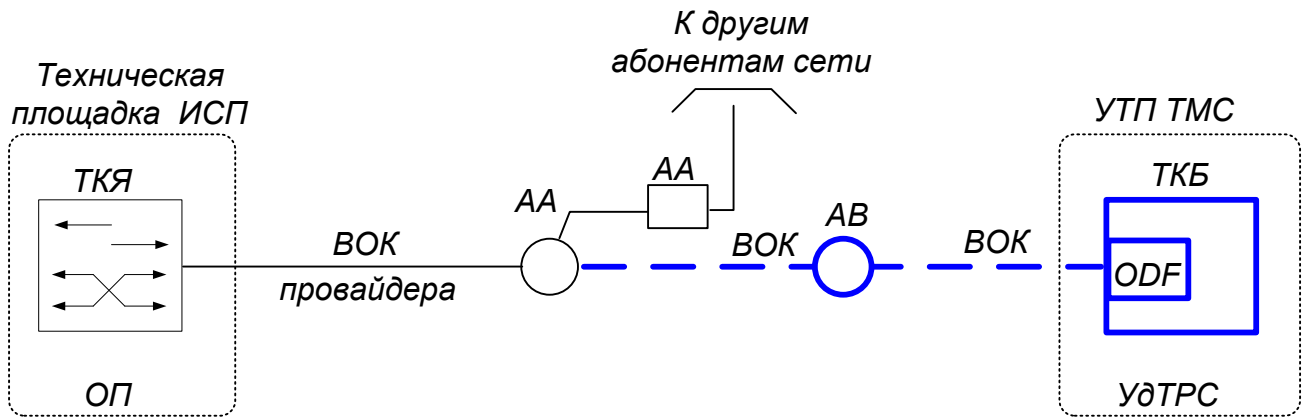
Схема организации связи приведена на чертеже № 2019-03/8-1-СЗ-1.

Зам. Инв. №	Поллиг. и дата	Инд. №					2019	Лист		
			Зам.	Кол-во	Лист	№док.	Под	Дата	2019-03/8-1-СЗ-ПЗ	





Име. № ориг.	Подпись	Дата	Зам. инв. №	2019г.		2019-03/8-1-С3-2									
						<b>Организация типового удаленного телемедицинского пункта в с. Лебедевка Синеградской области</b>									
Име. № ориг.	Подпись	Дата	Зам. инв. №	Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов			
												П		1	
				ГИП				Петров И.Т.			05.02	Технологические решения			
				Разработал				Иванов С.В.			05.02				
				Проверил				Сидоров И.Г.			05.02	Трасса прокладки ВОК на участке УТП - ИСП			
Н. контр.				Петров И.Т.			05.02	«МЕД проект» г. Синеград							



**Кабельный журнал :**

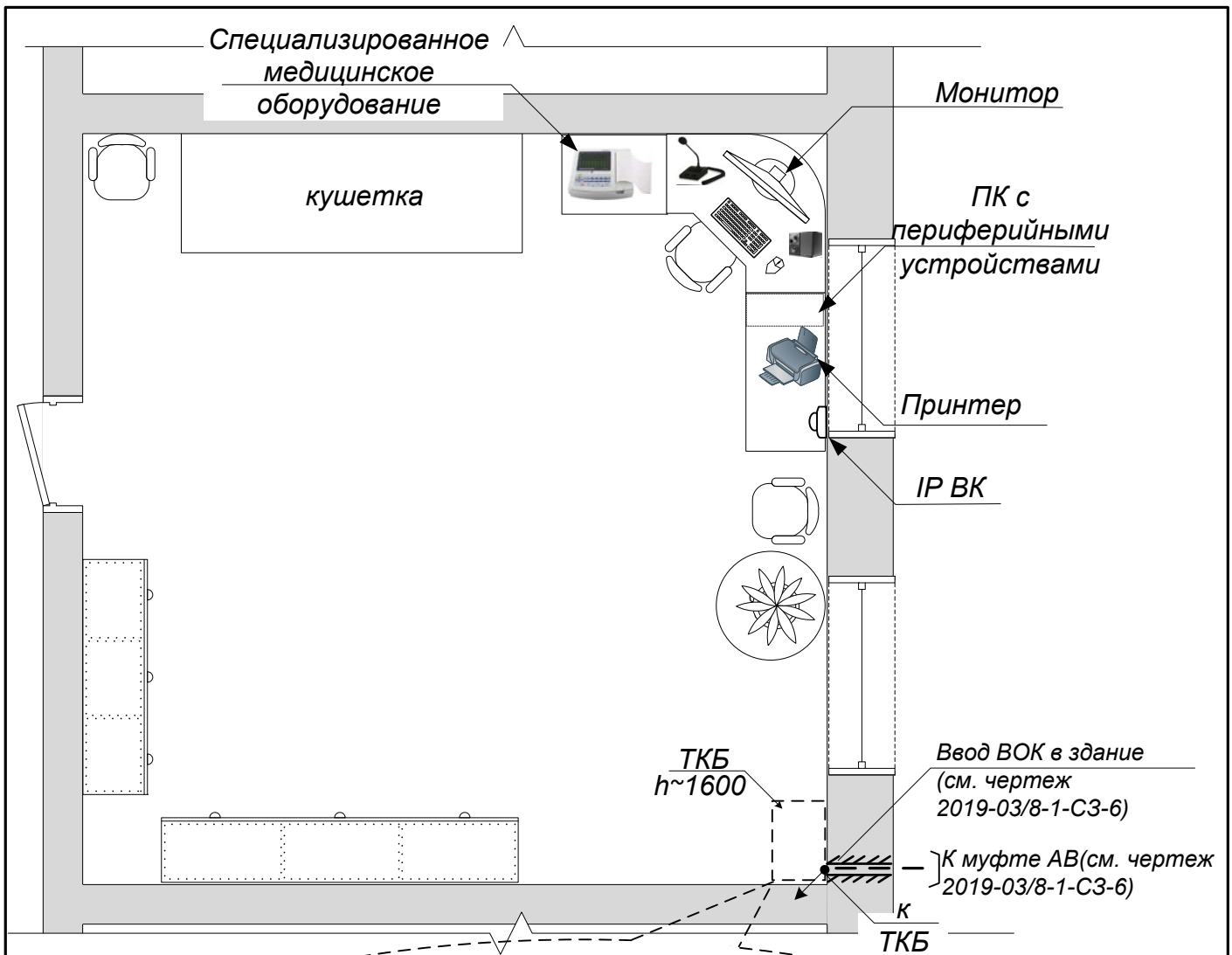
№	Трасса		Кабель	
	Начало	Конец	Тип кабеля	Длина, м
1	Муфта AA	Муфта AB	ВОК(ADSS)	80
2	Муфта AB	ОДФ	ВОК(ADSS)	122

**Условные обозначения:**

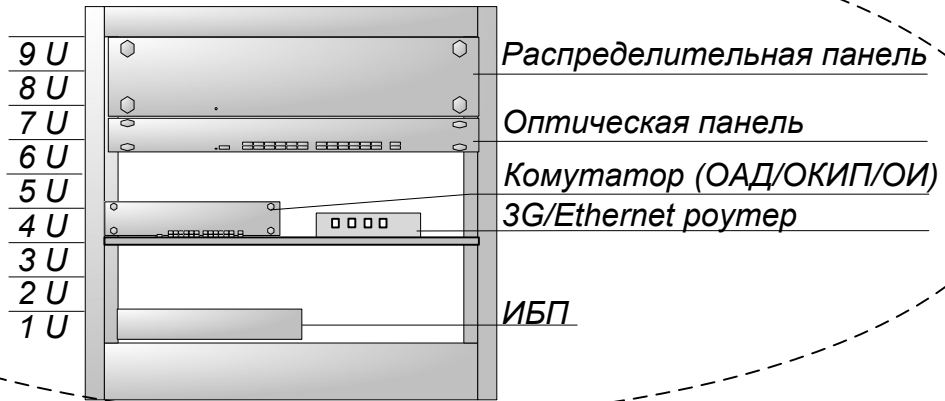
- существующее оборудование;
- проектируемое оборудование ТМС WAN;
- AA - оптическая распределительная муфта, где AA - номер муфты и интегрированного к ней сплиттера;
- - оптическая распределительная муфта, где AA - номер муфты и интегрированного к ней сплиттера;
- --- --- - проектируемый волоконно-оптический кабель (ВОК).

Инв. № ориг.	Подпись	Дата	Зам. инв. №	2019г.		<b>2019-03/8-1-СЗ-3</b>			
				<b>Организация типового удаленного телемедицинского пункта в с. Лебедевка Синеградской области</b>					
	Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
	ГИП				Петров И.Т.	05.02	П		1
	Разработал				Иванов С.В.	05.02			
	Проверил				Сидоров И.Г.	05.02	<b>«МЕД проект» г. Синеград</b>		
	Н. контр.				Петров И.Т.	05.02			
<b>Технологические решения</b>									
<b>Схема организации подключения УТП к ИСП</b>									





**Фасад ТКБ**



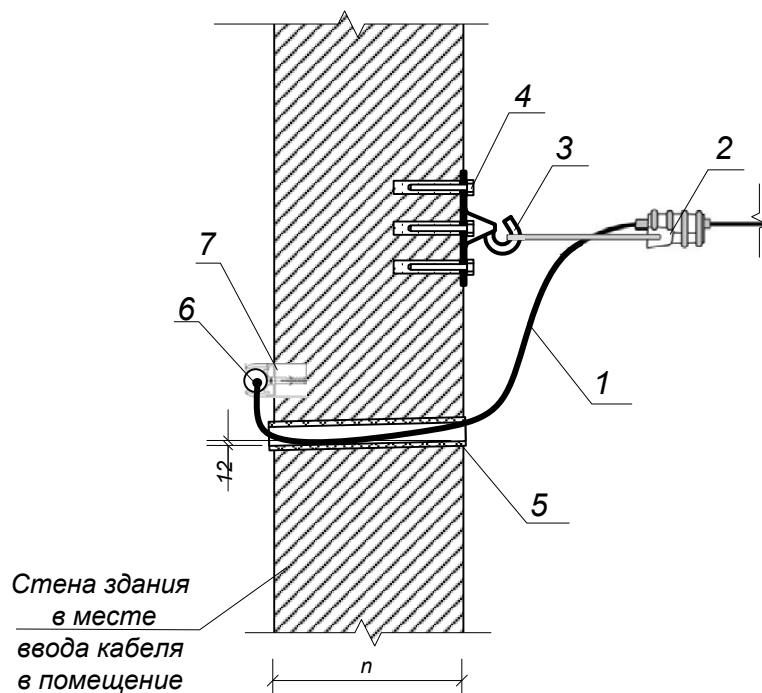
**Условные обозначения:**

- - проектируемый волоконно-оптический кабель;
- > - спуск кабеля.

М 1:50

Инв. № ориг.	Дата	Зам. инв. №					2019г.	2019-03/8-1-СЗ-4					
Инв. № ориг.	Дата	Зам. инв. №					Организация типового удаленного телемедицинского пункта в с. Лебедевка Синеградской области						
			Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата	Технологические решения		Стадия	Лист	Листов
									План размещения оборудования в помещении УТП с. Лебедевка		П		1
									«МЕД проект» г. Синеград				





**Обозначения:**

- 1- ВСК (ADSS); 2 - зажим натяжной ; 3 - крюк для плоских поверхностей ; 4 - анкер с болтом;  
5 - изолирующая трубка; 6 - труба гофрированная ПВХ; 7 - держатель раздвижной.

**Примечания:**

Самонесущий кабель ВСК (ADSS) закрепляется с помощью натяжного зажима , который крепится к наружной стене технологического помещения здания с помощью крюка к анкерам, которые закрепляются в стене.

Ввод в дом осуществляется через отверстие в стене, в котором предварительно вставляется изолирующая трубка. Отверстие формируется с уклоном наружу при абсолютной высоте перепада в соответствии с нормативными документами. Отверстие герметизируется. В случае необходимости кабель может прокладываться непосредственно по стене. В доме кабель к ТКБ прокладывается в ПВХ- трубке.

Зам. инв. №						2019г.	2019-03/8-1-СЗ-5		
Подпись и дата							<b>Организация типового удаленного телемедицинского пункта в с. Лебедевка Синеградской области</b>		
	Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата			
Инв. № ор.	ГИП		Петров И.Т.		05.02	Технологические решения	Стадия	Лист	Листов
	Разработал		Иванов С.В.		05.02		П		1
	Проверил		Сидоров И.Г.		05.02	Обустройство кабельного ввода в здание	<b>«МЕД проект» г. Синеград</b>		
	Н. контр.		Петров И.Т.		05.02				



Заказчик: «Департамент здравоохранения»

**ОРГАНИЗАЦИЯ ТИПОВОГО МОБИЛЬНОГО  
ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО ПУНКТА  
НА БАЗЕ АВТОМОБИЛЯ «VOLKSWAGEN CRAFTER»**

**ПРОЕКТ**

**Том 1**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**2019-03/7-1-СЗ**

Директор проектной организации \_\_\_\_\_ /В.К. Иванов/  
(подпись)

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ /И.Т. Петров/  
(подпись)

г. Синеград

2019

Инв. №	
Подпись и дата	
Зам. инв. №	

Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3
	Титульный лист	стр.
2019-03/7-1-С3-С	Состав	стр. 3
2019-03/7-1-С3-СП	Состав проекта	стр. 4
2019-03/7-1-С3-ПД	Подтверждение ГИП	стр. 5
2019-03/7-1-С3-ВУ	Сведения об участниках проектирования	стр. 6
2019-03/7-1-С3-ПЗ	Пояснительная записка	стр.7 листов 2
<b><u>Чертежи</u></b>		
2019-03/7-1-С3-1	Схема организации связи	стр.8
2019-03/7-1-С3-2	Схема размещения оборудования в транспортном средстве мобильного телемедицинского пункта	стр.9 листов 2
2019-03/7-1-С3-3	Технологическая карта	стр.10
2019-03/7-1-С3-4	Схема подключения оборудования МТП ТМС	стр.11

					2019	<b>2019-03/7-1-С3-С</b>			
Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата	<b>Состав</b>	Стадия	Лист	Листов
							П		1
Проверил		Иванов С.В.			31.01		«МЕД проект» г. Синеград		
Разработал		Сидоров И.Г.			31.01				
Н.контр.		Петров И.Т.			31.01				

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
№1	2019-03.7-1-С3	Пояснительная записка. Технологические решения	

					2019	2019-03/7-1-С3-СП			
Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата	Состав тома	Стадия	Лист	Листов
							П		1
Проверил		Иванов С.В.			31.01		«МЕД проект» г. Синеград		
Разработал		Сидоров И.Г.			31.01				
Н.контр.		Петров И.Т.			31.01				

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм, и правил, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мер, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_

/И.Т. Петров/  
(Ф.И.О)

(подпись)

					2019	2019-03/7-1-СЗ-ПД			
Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата	Подтверждение ГИП	Стадия	Лист	Листов
							П		1
Проверил		Иванов С.В.			31.01		«МЕД проект» г. Синеград		
Разработал		Сидоров И.Г.			31.01				
Н.контр.		Петров И.Т.			31.01				



Том проекта	Должность	Ф.И.О	Подпись
2019-03/7-1-С3	Инженер-проектировщик	Иванов С.В.	
	Инженер-проектировщик	Сидоров И.Г.	

					2019	2019-03/7-1-С3-ВУ			
Зам.	Кол-во	Лист	Недок.	Под	Дата	Сведения об участниках проектирования	Стадия	Лист	Листов
							П		1
ГИП		Петров И. Т.			31.01		«МЕД проект» г. Синеград		
Н.контр.		Петров И.Т.			31.01				

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Проектируемый мобильный телемедицинский пункт (МТП) включает в себя компьютерную аппаратуру, средства видеоконференцсвязи, специализированное медицинское оборудование, средства для широкополосной мобильной связи, беспроводной передачи данных, и предполагает функционирование на базе автомобилей скорой помощи типа «VOLKSWAGEN CRAFTER»

В качестве медицинского специализированного оборудования может быть установлена аппаратура ультразвуковой и функциональной диагностики.

Подключение медицинского оборудования возможно к портам LAN, USB, COM, Bluetooth. При других видах подключения медицинского оборудования необходимо дополнительно предусмотреть согласующее устройство.

Для организации связи МТП используются стандартные коммуникационные протоколы видеоконференцсвязи, в том числе SIP, H.323, H.320. Организация связи предполагается по всем доступным типам телекоммуникационных каналов достаточной пропускной способности с поддержкой протоколов: TCP / IP, DHCP, ARP, FTP, Telnet, HTTP, HTTPS, SOAP и XML.

В проектируемом МТП предусмотрено установку современного телекоммуникационного и медицинского оборудования. Данный МТП предназначен для проведения медицинских осмотров, диагностики и оказания первой медицинской помощи населению в условиях сельских, удаленных и труднодоступных районов, а также для передачи медицинской информации в профильные и региональные медицинские учреждения.

Данными проектными решениями для организации связи МТП ТМС предусмотрена возможность передачи данных в региональные и профильные медицинские учреждения в двух режимах, а именно:

					2019	2019-03/7-1-СЗ-ПЗ			
Зам.	Кол-во	Лист	№док.	Под	Дата				
Проверил		Иванов С.В.			31.01	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Сидоров И.Г.			31.01		П	1	2
							«МЕД проект» г. Синеград		
Н.контр.		Петров И.Т.			31.01				

- в мобильном режиме путем организации связи и передачи данных с помощью 3G/интернет роутера с использованием сетей операторов мобильной связи;
- при парковке путем передачи данных через мост, создаваемый точкой доступа Wi-Fi, парная к которой должна быть предусмотрена снаружи здания медицинского учреждения.

Схема организации связи приведена на чертеже 2019-03/7-1-СЗ-1.

Организация проектируемого МТП предусмотрена на базе автомобиля скорой помощи типа «VOLKSWAGEN CRAFTER». Проектируемое телекоммуникационное оборудование предполагается разместить в телекоммуникационном боксе (ТКБ), который устанавливается под рабочим столом врача – консультанта. Схема размещения оборудования в транспортном средстве мобильного телемедицинского пункта приведена на чертеже № 2019-03/7-1-СЗ-2.

Для передачи медицинской информации в профильные и региональные медицинские учреждения на автомобиле МТП предусмотрено установку двух антенн, а именно GSM антенны и антенны Wi-Fi.

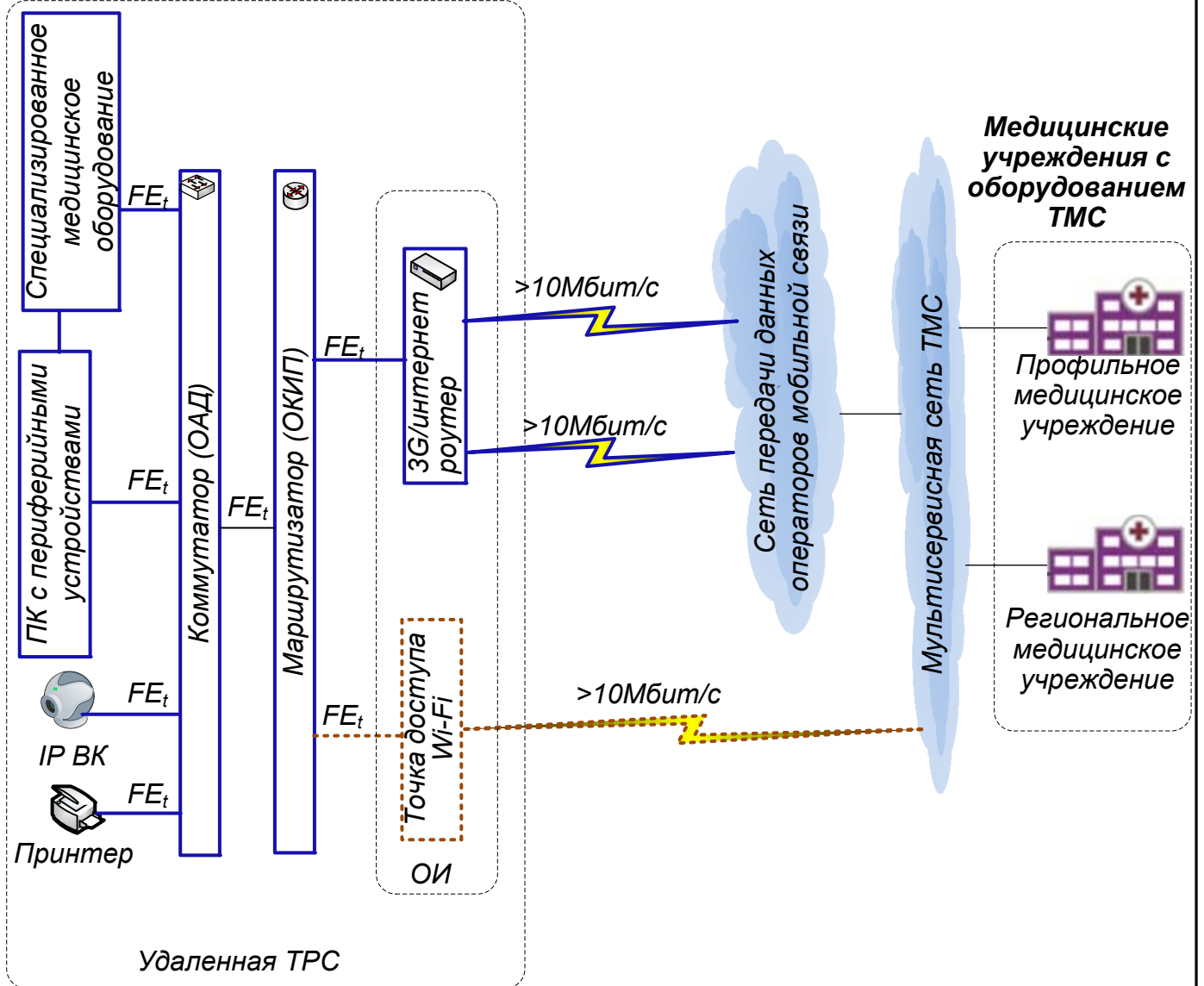
В разработанной технологической карте, приведенной на чертеже №2019-03/7-1-СЗ-3, приведены технические характеристики и назначение радиооборудования.

Схема подключения оборудования МТП ТМС приведена на чертеже № 2019-03/7-1-СЗ-4





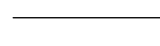
МТП оснащены всеми необходимыми системами жизнеобеспечения, включая переносной дизель-генератор, и обеспечивают максимально комфортные условия для медицинского персонала и пациентов.

					2019	2019-03/7-1-СЗ-ПЗ	Лист
							2
Зам.	Кол-во	Лист	№док.	Под	Дата		

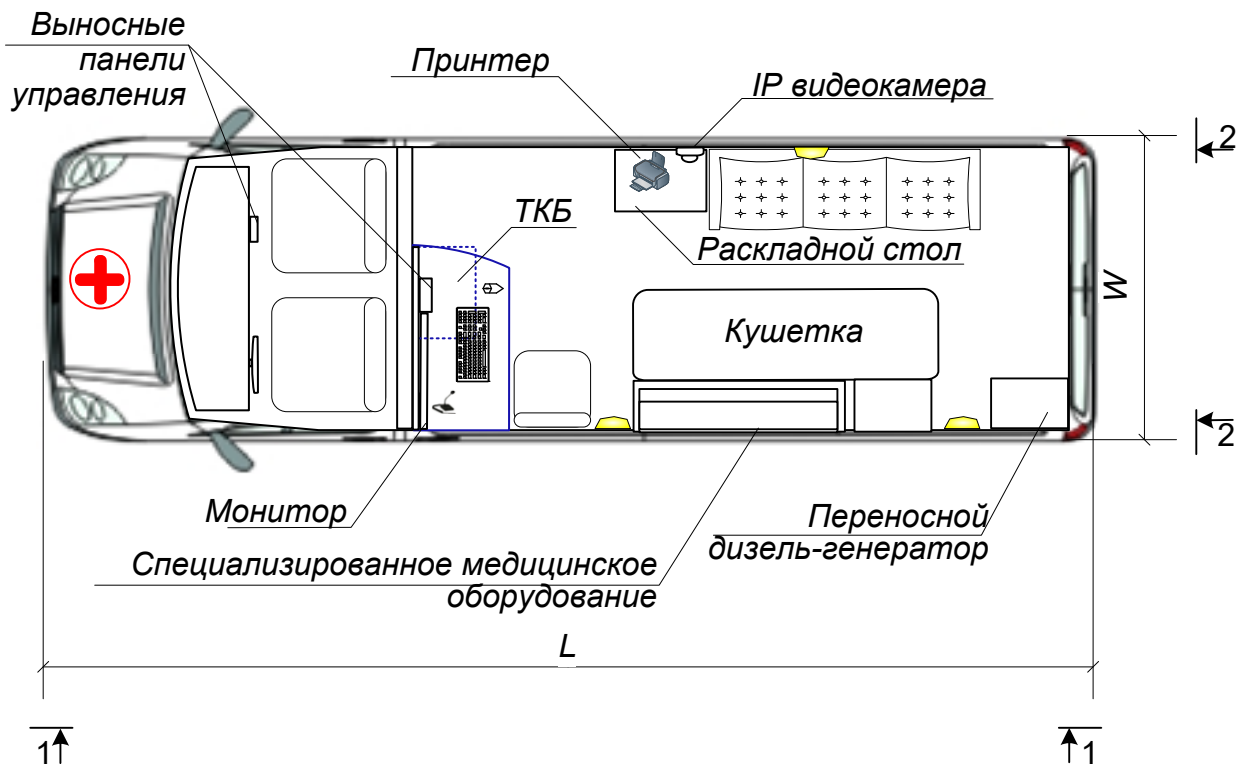
## Мобильный пункт ТМС



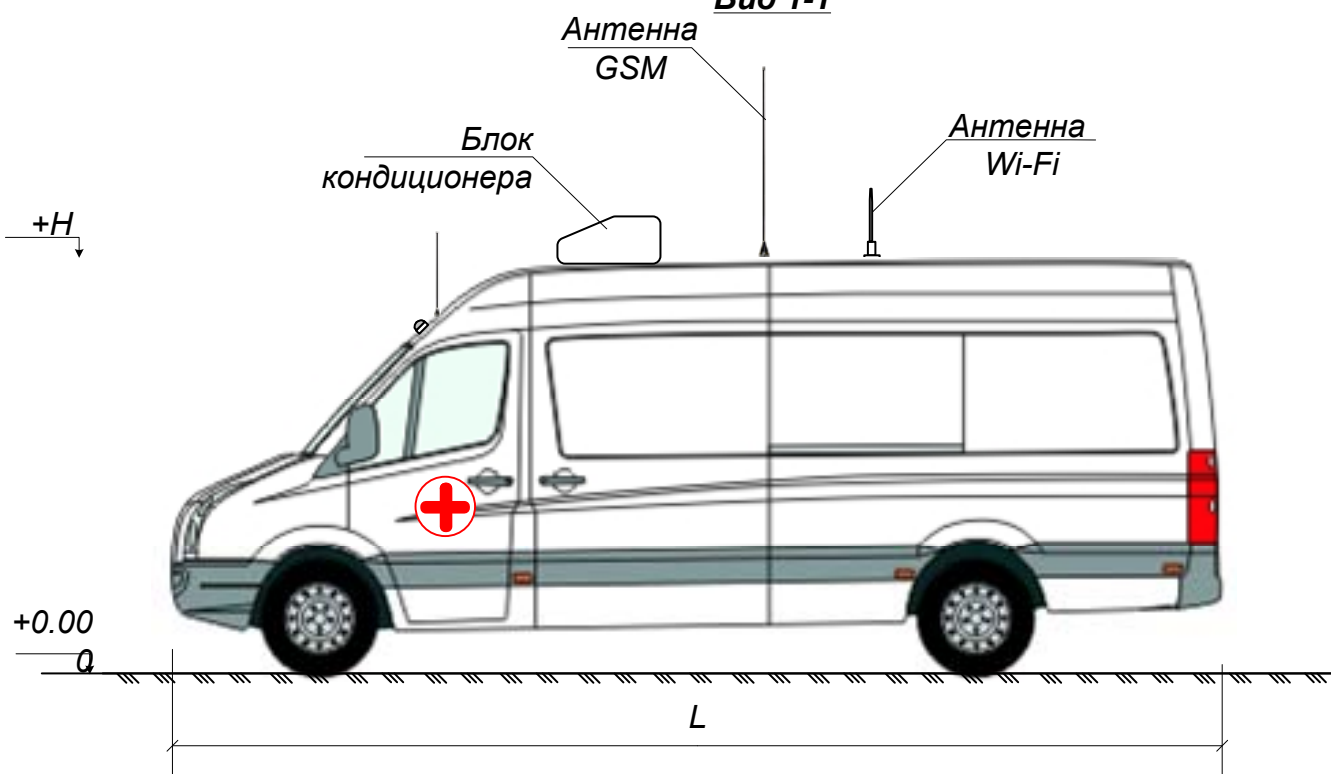
### Условные обозначения:

-  - радиоканал передачи данных, организованный на базе оборудования операторов мобильной связи;
-  - резервный радиоканал, создаваемый на время парковки в границах медицинского учреждения, для обмена данными;
-  - проектируемое основное оборудование, подключения;
-  - проектируемое резервное оборудование, подключения;
-  - существующие подключения.

Зам. инв. №						2019г.	2019-03/7-1-СЗ-1						
	Подпись и дата												
Инв. № ор.	Изм.					Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата	Технологические решения		
	ГИП								Петров И.Т.	31.01	П		1
	Разработал								Иванов С.В.	31.01			
	Проверил								Сидоров И.Г.	31.01	«МЕД проект» г. Синеград		
Н. контр.								Петров И.Т.	31.01				
Схема организации связи													



**Вид 1-1**

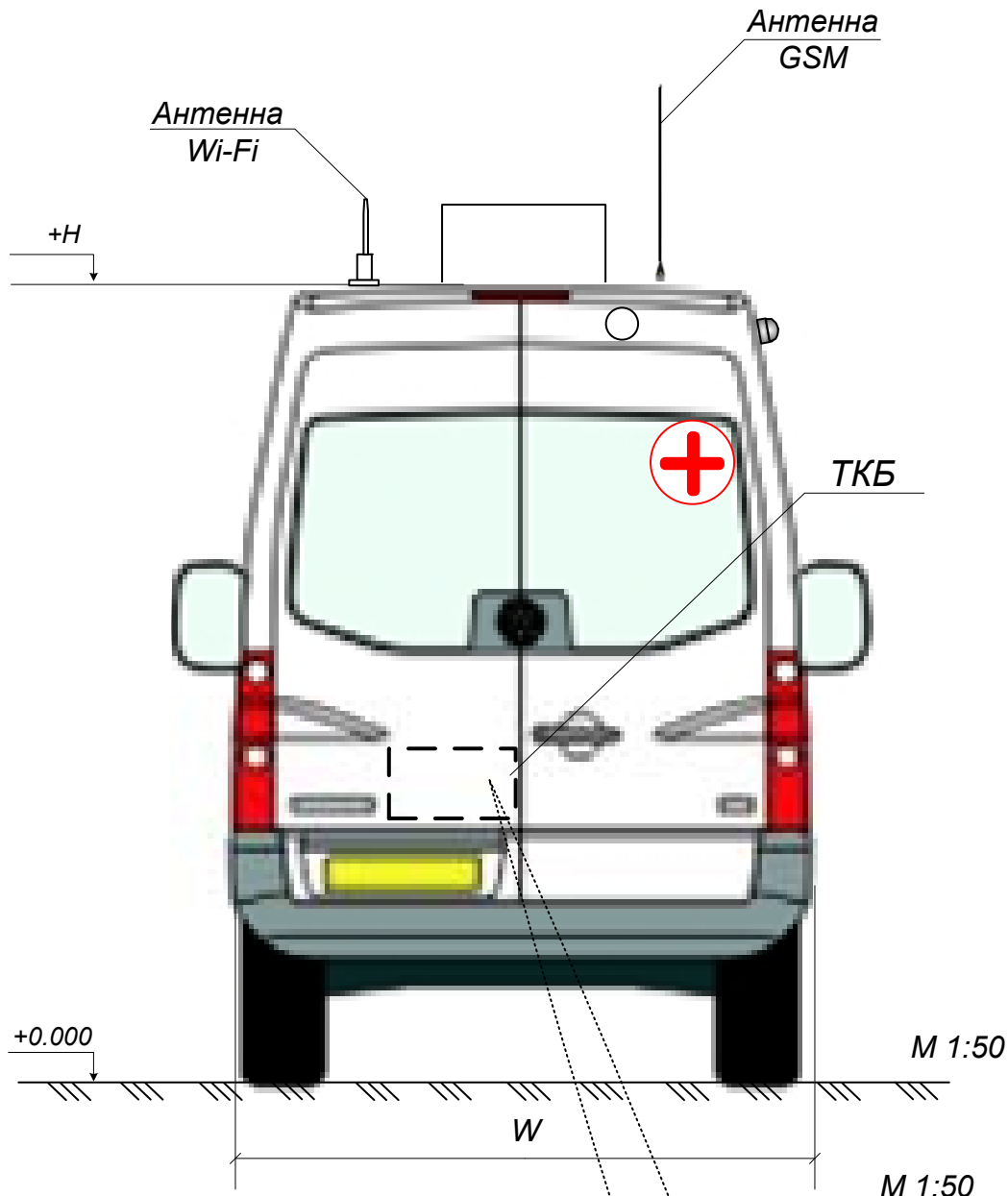


*H, L, W – данные определяются в зависимости от габарита конкретного транспортного средства*

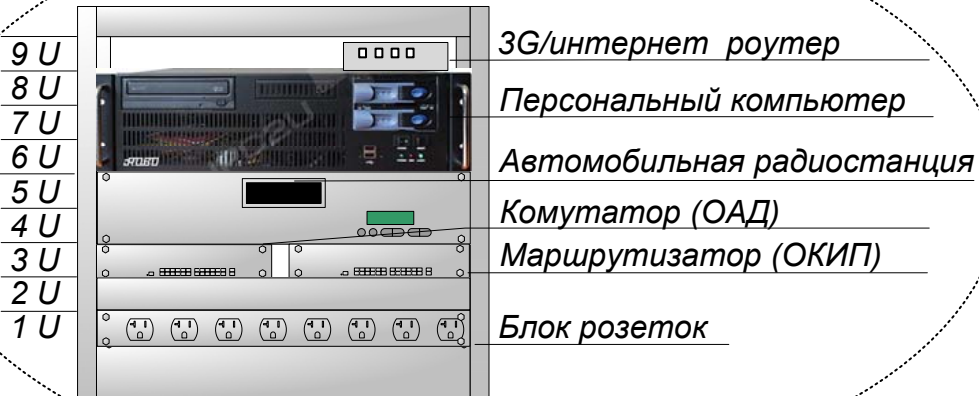
**M 1:50**

Зам. инв. №						2019г.	2019-03/7-1-C3-2			
Подпись и дата							<b>Организация типового мобильного телемедицинского пункта на базе автомобиля «Volkswagen Crafter»</b>			
Инв. № ор.	Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические решения	Стадия	Лист	Листов
								П	1	2
	ГИП				Петров И.Т.	31.01	Схема размещения оборудования в транспортном средстве мобильного телемедицинского пункта	<b>«МЕД проект» г. Синеград</b>		
	Разработал				Иванов С.В.	31.01				
	Проверил				Сидоров И.Г.	31.01				
Н. контр.				Петров И.Т.	31.01					

**Вид 2 - 2**



**Фасад ТКБ**



Зам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № ор.

Изм.	Колич.	Лист.	Недок.	Подп.	Дата

2019-03/7-1-С3-2

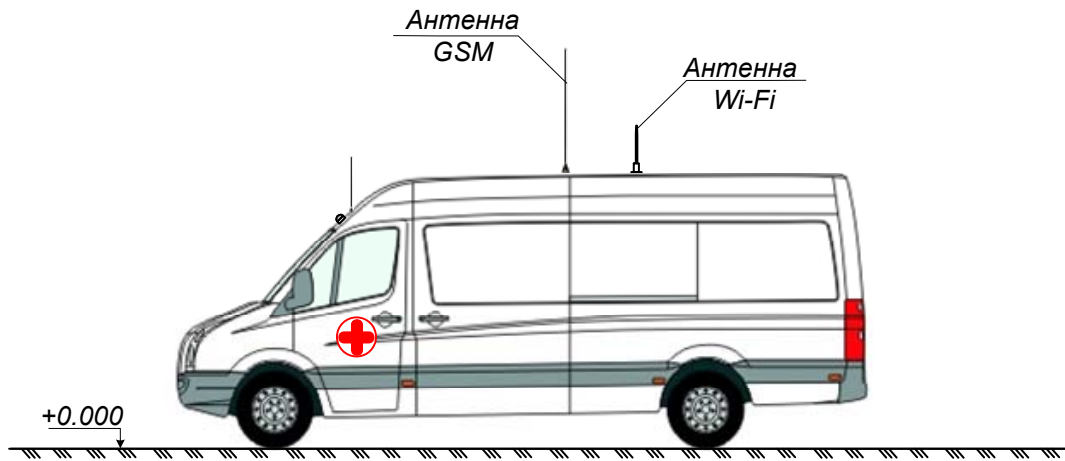
б/м

Лист

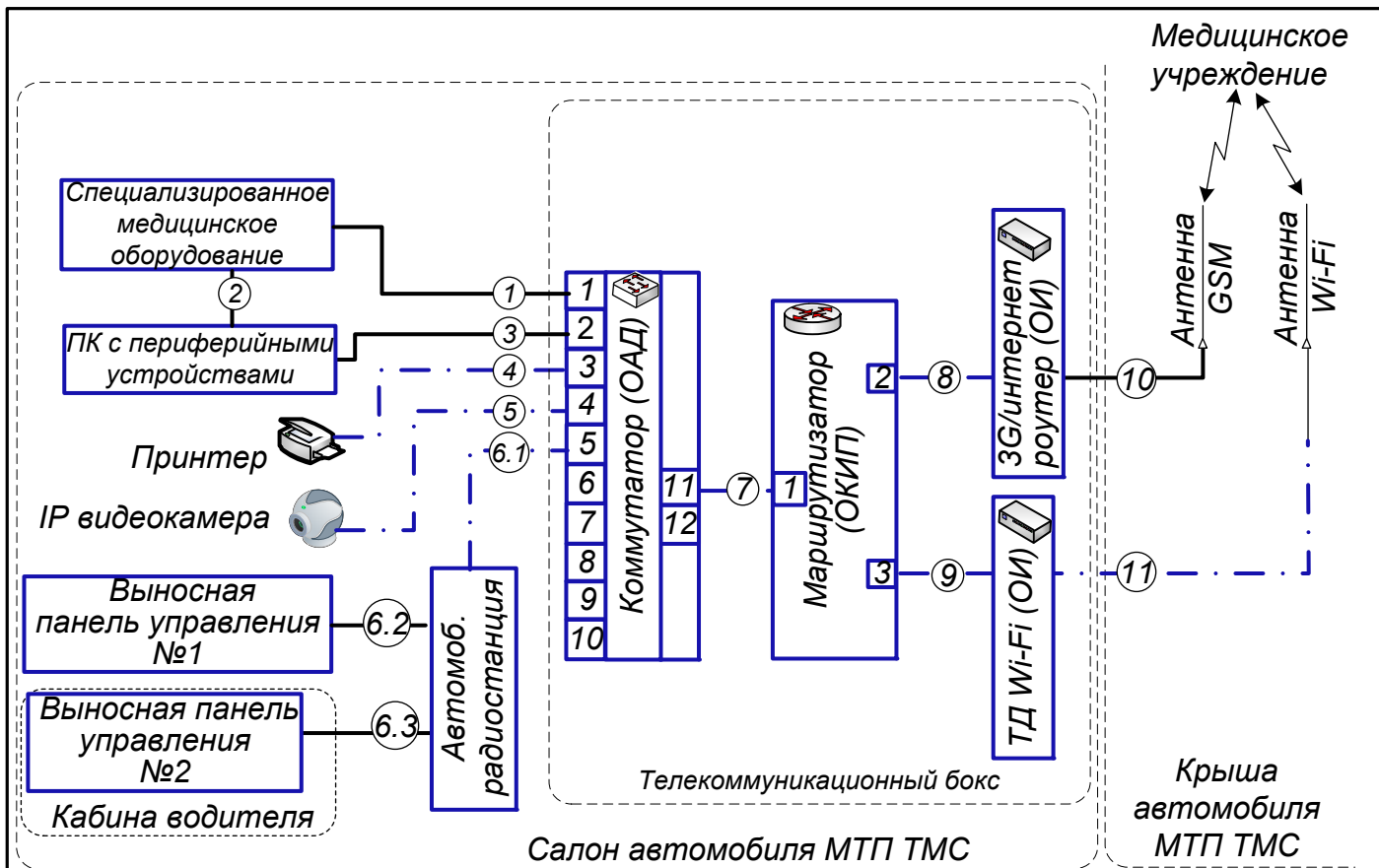
2

## Мобильный телемедицинский пункт ТМС

	Автомобильная радиостанция	Антенна GSM	Точка доступа
1. Географические координаты	Зависят от текущего местоположения (изменяются во время эксплуатации)		
2. Высота земли над уровнем моря, м	Зависит от текущего местоположения (изменяется во время эксплуатации)		
3. Азимут излучения	Всенаправленная	Всенаправленная	Ширина луча: горизонтальная - 43 °, вертикальная - 41 °, высота луча: 15 °
4. Количество передатчиков и их мощность	1/1-25Вт	1х 50 Вт	1х0,5Вт
5. Тип радиопередающего комплекса	Стационарная радиостанция Kelwood NX-5700	Автомобильная антенна GSM	Ubiquiti NanoStation M5
6. Частотный диапазон	136-174 МГц	1700-2170 МГц	4920-6100 МГц-
7. Приемопередающая антенна / кол.	ВРА 08.136.01/1	Автомобильная антенна 5 ДБ GSM	Интегрированная
8. Высота подвеса электрического центра антенны от земли, м	Зависит от высоты транспортного средства		
9. Коэффициент усиления антенны, dBi	5,5	5	16
10. Тип фидера / длина, м	APN-12F 1/2"/15 м	Поставляется с оборудованием	-
11. Тип системы передачи	NEXEDGE (FDMA)	TDM/OFDM	TDM/OFDM
12. Тип электроснабжения	Сеть электроснабжения транспортного средства		
13. Потребители и источники информации	Врач телемедицины		
14. Основные сооружения	Транспортное средство		
15. Время работы	Круглосуточно (по необходимости)		
16. Режим обслуживания	Автономный		



Зам. инв. №						
Подпись и дата	2019г.					
	<b>2019-03/7-1-С3-3</b>					
Инв. № ор.	<b>Организация типового мобильного телемедицинского пункта на базе автомобиля «Volkswagen Crafter»</b>					
	Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата
	ГИП	Петров И.Т.			31.01	Технологические решения
	Разработал	Иванов С.В.			31.01	
	Проверил	Сидоров И.Г.			31.01	Технологическая карта
	Н. контр.	Петров И.Т.			31.01	
						Стадия
						Лист
						Листов
						П
						1
						<b>«МЕД проект» г. Синеград</b>



**Условные обозначения:**

- . . . - слаботочные кабели;
- ————— - специальные кабели;

	Трасса				Кабель	
	Начало		Конец		Марка кабеля	Длина, м
	Наименование устройства	№ порта	Наименование устройства	№ порта		
1	Коммутатор (ОАД)	1	Специализированное медицинское оборудование	1	спецкабель	*
2	Специализированное медицинское оборудование	1	ПК с периферийными устройствами	1	спецкабель	*
3	Коммутатор (ОАД)	2	ПК с периферийными устройствами	2	HDMI кабель (DVI/VGA кабель)	*
4	Коммутатор (ОАД)	3	Принтер	1	F/UTP 4x2 cat. 5e	12
5	Коммутатор (ОАД)	4	IP Видеокамера	1	F/UTP 4x2 cat. 5e	11
6.1	Коммутатор (ОАД)	5	Автомобильная радиостанция	1	F/UTP 4x2 cat. 5e	1
6.2	Автомоб. радиостанция	2	Вынесенная панель управления №1	1	спецкабель	*
6.3	Автомоб. радиостанция	3	Вынесенная панель управления №2	1	спецкабель	*
7	Коммутатор (ОАД)	11	Маршрутизатор (ОКИП)	1	F/UTP 4x2 cat. 5e	1
8	Маршрутизатор (ОКИП)	2	3G-модем (ОИ)	1	F/UTP 4x2 cat. 5e	1
9	Маршрутизатор (ОКИП)	3	Точка доступа Wi-Fi (ОИ)	1	F/UTP 4x2 cat. 5e	15
10	3G/интернет роутер		Антенна GSM	1	спецкабель	*
11	Точка доступа Wi-Fi (ОИ)		Антенна Wi-Fi	1	спецкабель	*

\* -кабели входят в комплект поставки оборудования

Длина кабеля определяется в зависимости от места размещения оборудования и трассы прокладки кабеля

Зам. инв. №	2019г.						<b>2019-03/7-1-СЗ-4</b>		
							<b>Организация типового мобильного телемедицинского пункта на базе автомобиля «Volkswagen Crafter»</b>		
Подпись и дата	Изм.	Кол-во	Лист.	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
							П		1
Инв. № ор.	Технологические решения						<b>«МЕД проект» г. Синеград</b>		
	Схема подключения оборудования МТП ТМС								
	ГИП								
	Петров И.Т.								
Разработал						Иванов С.В.			
Проверил						Сидоров И.Г.			
Н. контр.						Петров И.Т.			
						31.01			
						31.01			
						31.01			
						31.01			