

Предложение по концепции развития Национальной сети телемедицины Республики Казахстан (НТМС).

Оглавление

1. Развитие телемедицины в мире	2
2. Телемедицина в Казахстане сегодня	3
3. Предложение по развитию телемедицины в Казахстане	4
3.1 Консультативно-диагностическая поддержка	4
3.1.1 Информационная система Телемедицина	4
3.1.2 PACS/RIS системы	12
3.1.3 M-health	14
3.1.4 Телемедицинские киоски	16
3.2 Информационно-аналитический менеджмент	17
3.2.1 Ситуационно-аналитический центр	17
3.2.2 Оборудование для ситуационного центра, республиканских клиник, ВУЗов, областных и районных больниц, объектов ПМСП	18
3.2.3 Теле-обучение, повышение квалификации врачей	23

1. Развитие телемедицины в мире

Первой страной, поставившей телемедицину на практические рельсы, стала Норвегия, где имеется большое количество труднодоступных для традиционной медицинской помощи мест. Второй проект был осуществлен во Франции для моряков гражданского и военного флотов.

В настоящее время во многих странах и в международных организациях разрабатываются многочисленные телемедицинские проекты. Объём мирового рынка телемедицины в 2016 году, по данным P&S Market Research, составил порядка \$18 млрд.

ВОЗ разрабатывает проект создания глобальной сети телекоммуникаций в медицине, включающей в себя электронный обмен научными документами и информацией, её ускоренный поиск с доступом через телекоммуникационные сети, проведение видеоконференций, заочных дискуссий и совещаний, электронного голосования.

Получают развитие и международные сети медицинских телекоммуникаций, направленных на разные цели: система «Satellite» — для распространения медицинских знаний в развивающихся странах и подготовки кадров, «Planet Heres» — предложенная ВОЗ система глобальных научных телекоммуникаций, международной научной экспертизы и координации научных программ, другие системы и сети.

Европейское сообщество профинансировало более 70 международных проектов, нацеленных на развитие различных аспектов телемедицины: от скорой помощи (проект NECTOR) до проведения лечения на дому (проект HOMER-D). Главной задачей проектов является развитие методов медицинской информатики, нацеленных на регистрацию и формализацию медицинских данных, их подготовку к передаче и приему. Разрабатываются и испытываются алгоритмы сжатия информации, стандартные формы обмена информацией как на уровне исходных данных (изображений, электрических сигналов, например электрокардиограмм, и т. д.), так и на уровне истории болезни. Идет разработка автоматизированных рабочих мест по различным врачебным и диагностическим специальностям (ультразвуковая диагностика, компьютерная томография, рентгенология, биохимия). Кроме того, существуют проекты, интегрирующие все конкретные разработки (например, ITNACA), а также проекты, осуществляющие оценки эффективности частных проектов и распространение лучших решений (STAR). Практически все проекты дублированы, то есть ЕЭС заведомо идет на увеличение расходов, чтобы получить наилучшие решения.

На конец 2016 года уровень проникновения телемедицины в Европе составлял около 30 %.

В настоящее время в мире известны более 250 телемедицинских проектов, которые по своему характеру делятся на клинические (подавляющее большинство), образовательные, информационные и аналитические. По географической распространенности проекты распадаются на: местные (локальные внутри одного учреждения, их 27 %),

региональные (40 %), общенациональные (16 %) и международные (17 %). Многие проекты являются многоцелевыми, в половине случаев (48 %) они связаны с телеобразованием и телеобучением. В каждом четвертом проекте новые каналы передачи информации используются для нужд управления и администрации. В 23 % телемедицина используется для медицинского обслуживания жителей сельских и удаленных районов.

На конец 2016 года самым развитым рынком телемедицинских консультаций являются США. В 2016 году в стране было проведено около 1,25 млн. телеконсультаций. По статистике Американской телемедицинской ассоциации, дистанционные консультации и мониторинг сокращают количество госпитализаций на 19 %, а количество обращений за очной консультацией — на 70 %. Экономия на транспортировке тяжелобольных благодаря онлайн-консилиумам достигает \$500 млн. ежегодно

2. Телемедицина в Казахстане сегодня.

В 2004 году в рамках государственной программы «Развитие села» был запущен проект «Развитие мобильной и телемедицины в здравоохранении аульной (сельской) местности».

В первую очередь, проект был предназначен для получения жителями сельской местности телемедицинских консультаций квалифицированных врачей вне зависимости от географического расположения пациента и удаленности от областных и республиканских центров.

Национальная телемедицинская сеть (далее – НТМС) направлена на решение социальных проблем и позволяет устранить имеющийся разрыв между городским и сельским населением республики в доступности специализированной и высокоспециализированной медицинской помощи.

НТМС построена как трехуровневая иерархическая сеть:

- 1) Республиканский.
- 2) Областной
- 3) Районный.

На сегодняшний день НТМС объединяет **204** объектов здравоохранения Республики и подразделяется на районный, областной и республиканский уровни.

На районном уровне (**144** районная и городские больницы по всем регионам Казахстана) пациенты могут получить высококвалифицированную медицинскую помощь в виде телемедицинских консультаций от областных больниц (**15** больниц, в т.ч. детская), республиканских клиник (**15** клиник городов Алматы и Астана), кардиоцентров (2 центра городов Тараз и Атырау) и Центра матери и ребенка (город Усть-Каменогорск).

Так, с 2004 года по август 2017 года было проведено **176,1 тыс.** телемедицинских и видео-консультаций, в т.ч. за 10 месяцев 2017 г. – 21.117

3. Предложение по развитию телемедицины в Казахстане.

Для минимизации затрат на каналы связи и оборудование, предлагаем разделить проект развитие телемедицины в Казахстане на 2 части:

1. Консультативно-диагностическая поддержка.

- 1) Информационная система Телемедицина.
- 2) PACS/RIS системы.
- 3) M-health.
- 4) Телемедицинские киоски.

2. Информационно-аналитический менеджмент.

- 1) Ситуационно-аналитический центр.
- 2) Оборудование для ситуационно-аналитического центра, республиканских клиник, ВУЗов, областных и районных больниц, объектов ПМСП.
- 3) Теле-обучение, повышение квалификации врачей.

3.1 Консультативно-диагностическая поддержка (КДП).

КДП будет включать в себя оказание консультативных и диагностических услуг для юридических (медицинских организаций) и физических лиц Республики Казахстан.

3.1.1 Информационная система Телемедицина (ИС ТМ).

Наиболее подходящей архитектурой информационной системы является централизованная система с единой базой данных.

Таблица 1 Сравнительный анализ централизованной и распределенной архитектуры.

№	Критерии	Централизованная	Распределенная
1	Время внедрения	+ Инсталляцию прикладного программного обеспечения необходимо производить только на центральном сервере	Инсталляцию прикладного программного обеспечения необходимо производить на центральном сервере, региональном сервере и серверах МО по всей Республике Казахстан, что значительно увеличивает затраты времени
2	Требования к каналам связи.	Пользователи подключаются к центральному серверу удаленно по выделенным каналам связи	+ Пользователи подключаются к своему «локальному» серверу, который находится в их локальной сети
3	Мероприятия по тиражированию данных по Республике	+ Все изменения данных производятся на центральном сервере и нет необходимости производить дополнительные	Тиражирование данных необходимо проводить на все серверы системы, что требует затрат времени и

		мероприятия по тиражированию данных	трудовых ресурсов. Также, из-за постоянного изменения правил тиражирования данных, существует риск неадекватности данных на региональных серверах и центральном сервере
4	Актуальность данных для всех пользователей и на центральном сервере	+ Всем пользователям доступны только актуальные данные. Отпадает необходимость тиражирования данных. При взаимодействии с другими системами и предоставлению информации в другие органы есть уверенность в актуальности данных	Существует риск неактуальности данных, хранящихся на центральном сервере
5	Требование к серверному оборудованию на регионах	+ Нет необходимости установки серверного оборудования в территориальных подразделениях, что приведет к значительной экономии бюджетных средств	Необходимо установка серверного оборудования, серверного и прикладного ПО на серверах регионов
6	Обновление системы (серверное и прикладное программное обеспечение)	+ Обновление производится только на центральном сервере. клиентское ПО автоматически скачивает обновления с центрального сервера.	Обновление необходимо производить на центральном, а также на региональном и серверах МО. Существует риск возникновения ситуаций, которые требуют вмешательства системных администраторов в механизм автоматического обновления на региональных серверах
7	Расходы на сопровождение и администрирование Системы на регионах (Сервера, серверное ПО и прикладное ПО).	+ Высококвалифицированных специалистов по серверному оборудованию, серверному и прикладному ПО необходимо содержать только в центральном аппарате, что повлечет за собой значительную экономию бюджетных средств, как в инвестиционный, так и в постинвестиционный период	Необходимо содержать высококвалифицированных специалистов по серверному оборудованию, серверному и прикладному ПО не только в центральном аппарате, но и в регионах. При сбоях в работе системы в регионах, не будет возможности воспроизвести и оперативно устранить их на центральном уровне.
8	Стабильность системы	+ Стабильность системы складывается из того, что администрирование в централизованной системе будет проводиться только в одном	Практика показывает, что все системы дают сбои по различным причинам. Стабильность системы здесь складывается из

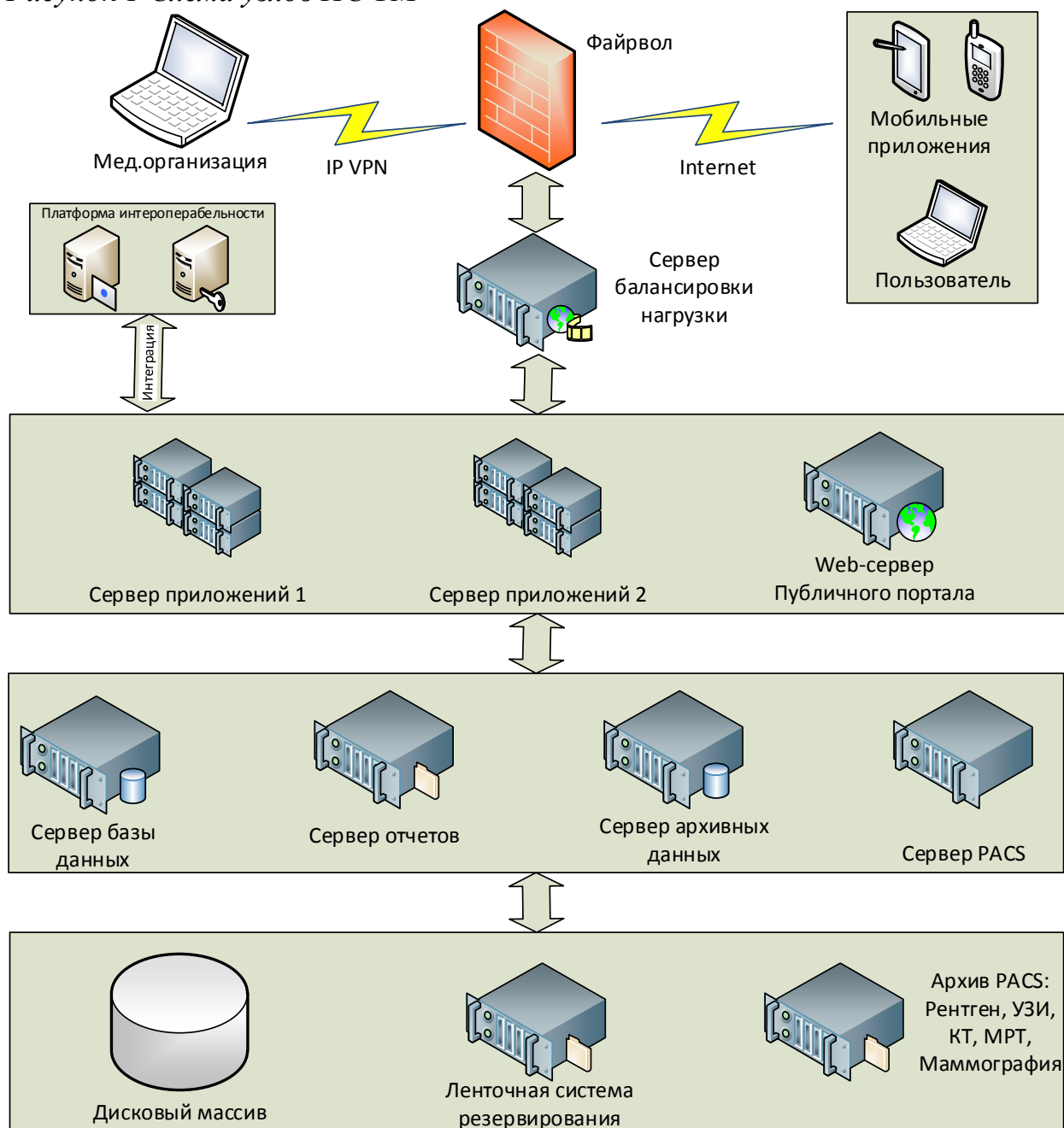
		месте.	количества сбоев на различных уровнях и в разных географических регионах
9	Аудит системы	+ В системе необходимо будет просматривать журналы только на центральном сервере	Из-за большого количества серверов, имеется сложность просмотра данных журнализации в случае раскрытия дел о мошенничестве. Необходимо будет просматривать большое количество журналов на различных серверах
10	Безопасность доступа к данным	+ Данные находятся только на центральном сервере, что уменьшает риск мошенничества и несанкционированного доступа к данным	В распределенной системе данные будут находиться во всех региональных серверах. Это увеличивает риск мошенничества и несанкционированного доступа к данным

Сравнительный анализ вариантов возможного построения системы на принципах централизованной и распределенной архитектуры был произведен по 10 критериям. Материалы анализа показывают, что распределенная архитектура имеет преимущества только по одному критерию, а вариант централизованной архитектуры имеет преимущество по 9 критериям. Основываясь на результатах анализа, отмечена необходимость модернизации проекта ТМ с использованием централизованной архитектуры.

Схема узлов (вычислительные средства) и размещения программных компонентов ИС ТМ централизованной архитектуры.

Вычислительные средства, узлы системы располагаются согласно схеме, на рисунке ниже.

Рисунок 1 Схема узлов ИС ТМ



Программные компоненты системы располагаются согласно таблице ниже.

Таблица 2 Программные компоненты системы

Узел	Операционная система	Сервер приложений	Система управления базами данных (СУБД)	Анти-вирусное ПО	Прочие
Веб-сервер для публичного портала	да	да		да	
Сервер БД	да		да	да	
Сервер отчетности	да		да	да	
Сервер архивных данных	да		да	да	
Сервер приложений 1	да	да		да	
Сервер приложений 2	да	да		да	
Сервер балансировки нагрузки				да	Компоненты управления сетевыми интерфейсами
Внешние информационные системы	да			да	Компоненты взаимодействия

При формировании перечня автоматизируемых функций, процессов и их потребителей были определены следующие авторы (действующие лица):

- граждане Республики Казахстан – пользователь публичного веб-портала заявок на телемедицинские консультации;
- администратор Системы – сотрудник ведомства, обладающий правами доступа на управление Системой;
- руководители медицинских организаций - главные врачи, заведующие отделений медицинских организаций-участников телемедицинской сети;
- руководители МЗ РК – министр здравоохранения РК, вице-министры, председатели комитетов и руководители департаментов МЗ РК;
- специалист МЗ РК – сотрудник структурного подразделения МЗ РК;
- врач – врач-консультант телемедицинского центра;
- система – системные механизмы, выполняющие автоматические функции над данными.

Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для населения (посетителей веб-портала) в разрезе подсистем и решаемых задач представлен в таблице 3.

Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для администратора системы представлен в таблице 4.

Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для пользователей из числа руководящего состава медицинских организаций в разрезе подсистем и решаемых задач представлен в таблице 5.

Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для пользователей из числа руководящего состава МЗ РК в разрезе подсистем и решаемых задач представлен в таблице 6.

Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для пользователей из числа сотрудников МЗ РК в разрезе подсистем и решаемых задач представлен в таблице 7.

Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для пользователей из числа врачей в разрезе подсистем и решаемых задач представлен в таблице 8.

Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для системных механизмов обработки данных в разрезе подсистем и решаемых задач представлен в таблице 9.

Таблица 3 Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для населения

Подсистема	Задача	Наименование вариантов использования
Администрирование	Авторизация	Ввести логин и пароль для входа в систему
Публичный портал	Анкетирование	Заполнить анкету
	Заявления на консультации	Найти информацию о МО
		Посмотреть список консультантов
		Заполнить форму заявки
		Просмотреть статус заявки
		Ввести текст вопроса

Таблица 4 Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для администратора Системы

Подсистема	Задача	Наименование вариантов использования
Администрирование	Авторизация	Ввести логин и пароль для входа в систему
	Ведение реестра пользователей	Зарегистрировать пользователя
		Зарегистрировать право пользователя
		Зарегистрировать роль пользователя
Публичный портал	Анкетирование	Сформировать анкету для

		опроса
--	--	--------

Таблица 5 Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для пользователей из числа руководящего состава медицинских организаций

Подсистема	Задача	Наименование вариантов использования
Администрирование	Авторизация	Ввести логин и пароль для входа в систему
Панель управления	Формирование сводных отчетов	Сформировать сводный отчет
		Детализировать отчет по выбранному параметру
Реестр заявок на проведение ТМ-консультаций	Ведение реестра заявок на ТМ-консультации	Задать критерии поиска
		Найти данные, удовлетворяющие критериям поиска
		Просмотреть результаты поиска
		Зарегистрировать решение по заявке

Таблица 6 Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для пользователей из числа сотрудников МЗ РК

Подсистема	Задача	Наименование вариантов использования
Администрирование	Авторизация	Ввести логин и пароль для входа в систему
Панель управления	Формирование сводных отчетов	Сформировать сводный отчет
		Детализировать отчет по выбранному параметру

Таблица 7 Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для пользователей из числа руководящего состава МЗ РК

Подсистема	Задача	Наименование вариантов использования
Администрирование	Авторизация	Ввести логин и пароль для входа в систему
Панель управления	Формирование сводных отчетов	Сформировать сводный отчет
		Детализировать отчет по выбранному параметру

Таблица 8 Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для пользователей из числа врачей

Подсистема	Задача	Наименование вариантов
-------------------	---------------	-------------------------------

		ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
Администрирование	Авторизация	Ввести логин и пароль для входа в систему
Панель управления	Формирование сводных отчетов	Сформировать сводный отчет
		Детализировать отчет по выбранному параметру
Публичный портал	Заявления на консультации	Зарегистрировать ответ на вопрос
Реестр заявок на проведение ТМ-консультаций	Ведение реестра заявок на ТМ-консультации	Задать критерии поиска
		Найти данные, удовлетворяющие критериям поиска
		Просмотреть результаты поиска
		Зарегистрировать заявку
		Зарегистрировать диагноз
		Прикрепить результаты исследований
		Зарегистрировать решение по заявке
Проведение ТМ-консультаций	Ведение реестра ТМ-консультаций	Задать критерии поиска
		Найти данные, удовлетворяющие критериям поиска
		Выбрать заявку
		Зарегистрировать протокол проведения ТМ-консультаций
		Зарегистрировать диагноз
		Зарегистрировать рекомендации
		Прикрепить документ

Таблица 9 – Перечень вариантов использования по функционалу ИС ТМ для системных механизмов обработки данных

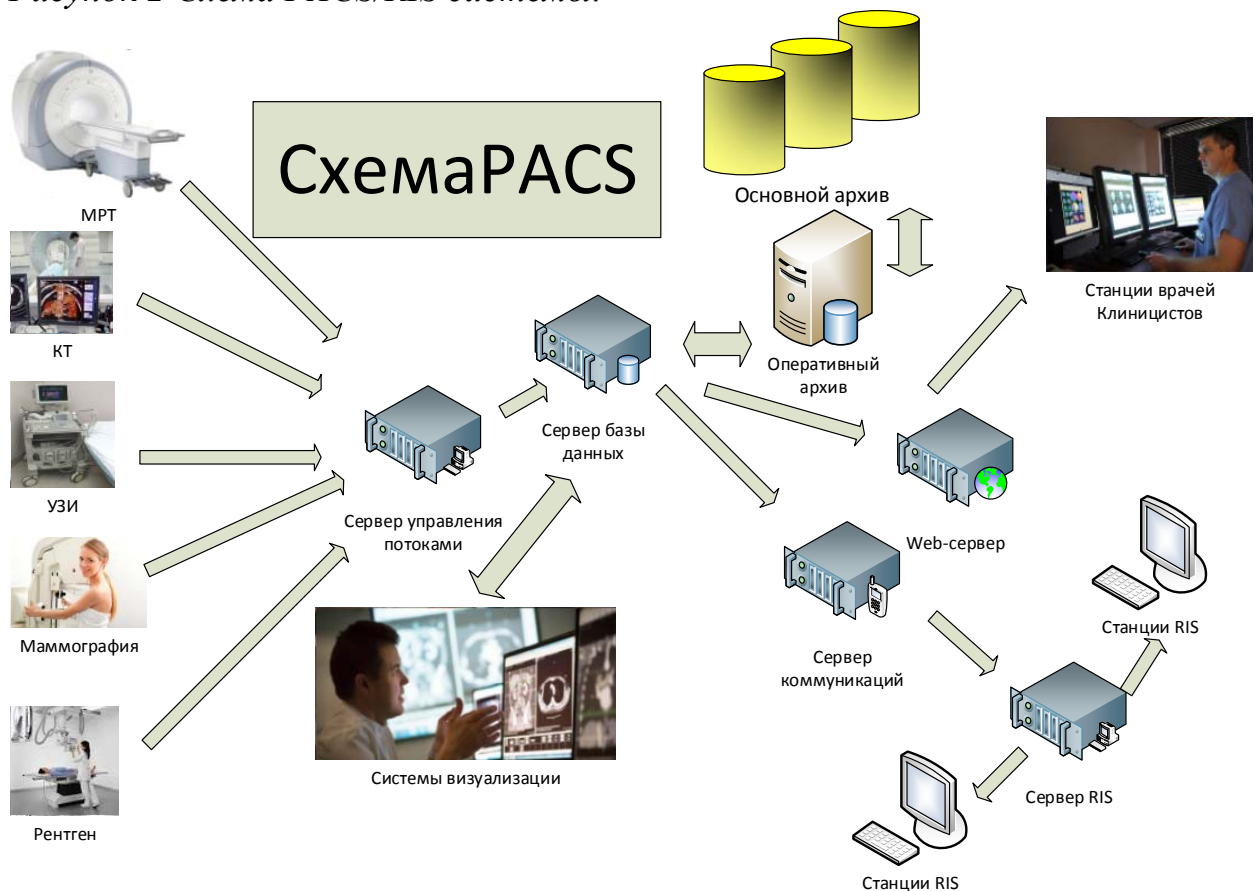
Подсистема	Задача	Наименование вариантов использования
Реестр МО	Ведение реестра МО	Получить данные о МО из СУР
Реестр пациентов	Ведение реестра пациентов	Получить данные о пациенте из РПН
Ведение базы данных НСИ	Реестр справочников и классификаторов	Получить данные справочника из СУР
Реестр заявок на	Формирование	Сформировать оповещение о

проведение ТМ-консультаций	оповещений	поступлении новой заявки Сформировать оповещение пациента о проведении ТМ-консультации
Администрирование	Журнализация действий пользователей и запросов к данным	Создать запись в журнале событий

3.1.2 PACS/RIS системы.

Для централизованного хранения всех медицинских изображений необходимо разместить на центральном (республиканском) уровне общую систему хранения данных из расчета общего объема данных предоставляемых всем оборудованием. Для хранения медицинских изображений и управления полученными централизованными данными понадобится система хранения и архивирования данных на республиканском уровне.

Рисунок 2 Схема PACS/RIS системы.



PACS/RIS системы (англ. Picture Archiving and Communication System) — системы передачи и архивации DICOM изображений, предполагают создание специальных удаленных архивов на DICOM Server-ax, где весьма объемный архив может длительное время существовать в «горячем» виде и

быть быстро доступным для поиска и просмотра интересующей информации по DICOM сети.

Обеспечение в PACS системе функций интеграции и взаимодействия с медицинским радиологическим оборудованием (Рентген, компьютерная томография, ЯМР томография (МРТ) и т. п.), DICOM станциями обработки и DICOM принтерами основано на сетевом TCP/IP DICOM Протокол-е, для чего на обеих сторонах взаимодействующих объектов достаточно прописать IP-адрес, Порт (TCP/IP) и AETitle в конфигурационных файлах DICOM приложений или DICOM сервисах.

DICOM протокол, в силу отсутствия механизмов привязки к конкретной операционной системе OS, позволяет объединять в PACS систему медицинские DICOM комплексы, DICOM серверы, DICOM станции и DICOM принтеры, построенные на разных операционных системах: Windows (начиная с NT версий), Linux, MacOS X (FreeBSD) и Unix.

Установление доверительных отношений между территориально разнесенными PACS системами, или PACS системой и DICOM Client-том, производится путем установления VPN (Virtual Private Network) соединения с образованием профессиональной медицинской Интранет (IntraNet) сети, работающей по DICOM Протоколу.

Территориально-разнесенная PACS система обмена изображениями, работает на базе масштабируемой платформы и помогает значительно сэкономить ресурсы за счет сокращения числа повторных обследований, ненужных переводов пациентов, а также благодаря повышению производительности технологов и рентгенологов.

Система объединяет рентгенологов, врачей и специалистов в больницах всего региона, предоставляет им ускоренный доступ к снимкам пациентов, независимо от того, в какой больнице получались снимки, и независимо от того, какую технологию, PACS или RIS, использует больница.

В настоящее время крупный, независимый от поставщика архив может принимать данные различных обследований — общих рентгенологических, флуороскопических, КТ, МРТ, маммографических, выполненных методами ядерной медицины, ангиографии и УЗИ.

Система обладает многими преимуществами:

- Врачи получают доступ к снимкам пациентов, сделанным в любой больнице, подключенной к единой базе хранения, что позволяет врачам более обоснованно и своевременно принимать клинические решения, а пациентам — своевременно получать наиболее адекватное лечение.

- Любой врач в регионе может получить доступ к данным предыдущих обследований пациента, выполненных в любой другой больнице, являющейся частью сети, что позволяет избежать повторных и ненужных обследований.

- Пациентам больше не нужно использовать компакт-диски для передачи изображений из одной больницы в другую, что позволяет больницам, проводящим обследования, снизить расходы, связанные с использованием компакт-дисков, а больницам, получающим результаты

обследований, больше не нужно импортировать информацию на компакт-диск для ее включения в историю болезни пациента.

- Врачи-клиницисты из небольших больниц могут удаленно проконсультироваться по поводу снимков со специалистами крупных медицинских центров, что позволяет обоснованно принимать решения о необходимости транспортировки пациента для оказания неотложной помощи, повышая уровень обслуживания пациента.

Для улучшения визуализации изображений разрабатывается *система дополненной реальности*, которая использует магнитно-резонансную томографию и компьютерную томографию для создания 3D-изображения. Таким образом, хирург, надев специальные очки, увидит виртуальные органы прямо на теле пациента.

Технологии дополненной реальности скоро могут "прийти" в медицину: с их помощью хирурги увидят внутренние органы пациента без необходимости делать надрезы.

Надев очки дополненной реальности, хирург увидит виртуальную 3D-карту внутренних органов пациента, когда тот лежит на операционном столе. Систему уже протестировали на хирургическом манекене, используя предварительно взятые данные реальных людей.

3.1.3 M-health

Благодаря приложениям пациент получает доступ к полной базе медучреждений, а также к возможностям «электронной регистратуры» для любого объекта, входящего в состав системы ЛПУ.

Будет доступно в режиме On-line для пользователей самых популярных мобильных операционных систем: iOS, Android и Windows.

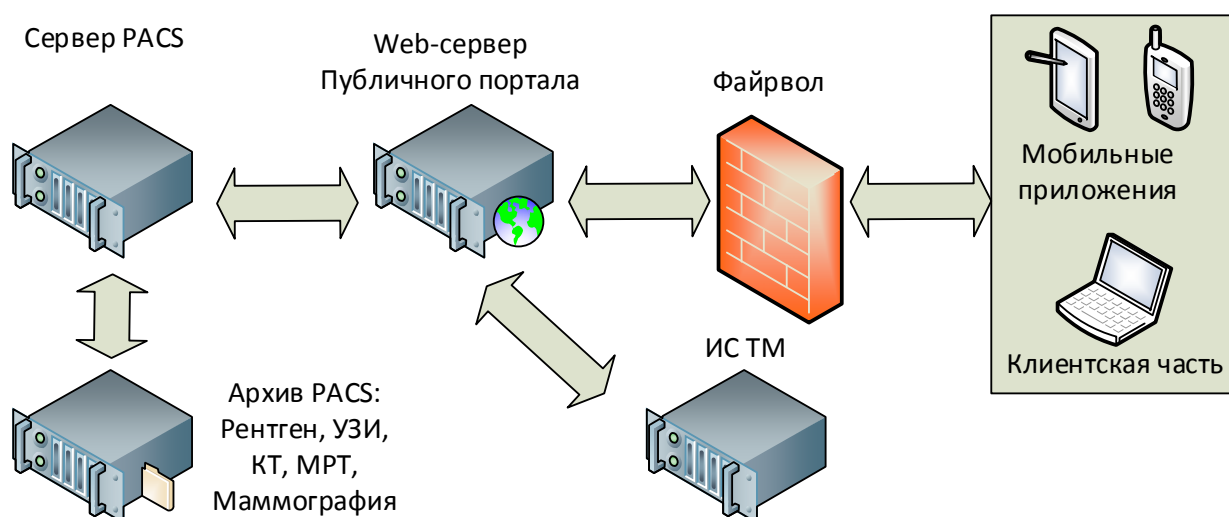
Граждане РК смогут записаться на прием к врачу через мобильное приложение. Пациент может назначить визит к специалисту, на исследования или процедуры, посмотреть назначения, найти контакты нужного медицинского учреждения и аптек.

Приложение использует элементы телемедицины (видеоконференц связь, передача On-line данных с домашних беспроводных медицинских приборов).

Приложения позволят пациенту вести динамическое наблюдение своего состояния с помощью журнала наблюдений, настраивать напоминания о предстоящем приеме.

В перспективе мобильные приложения станут настоящим помощником пациентов в вопросах заботы о здоровье.

Рисунок 3 Схема *m-health*



Описание функционала

- Оперативный доступ к информации для пациента посредством ЭЦП. Процесс авторизации происходит по защищенному SSL Каналу посредством ЭЦП клиента. Предварительно клиент должен быть авторизирован в ИС ТМ (информационной системе телемедицины).

- Просмотр своей электронной карты пациента: история болезни; лечащие врачи; когда и как проходило лечение; какие медикаменты использовались при лечении; просмотр различных результатов (диагнозы, УЗИ, рентген, томография, эпикризы и т.д.).

- Запись к врачу. Просмотр графика приема. Подача и отзыв заявки на запись к специалисту, специалист самостоятельно определяет способ принятия клиента – лично или посредством видеоконференцсвязи. Так же возможна запись на различные процедуры (УЗИ, ЭКГ и т.д.), физиолечения и т.д.

- Получение врачебной консультации On-line (Интеграция с конференцсвязью, с внешними устройствами – ЭКГ, пульсометр, регистратор событий ЭКГ, тонометр, глюкометр и т.д.). Пациенту нет необходимости оставаться в больнице дольше, чем это необходимо (страх подхватить внутрибольничную инфекцию, старение дома для пенсионеров). Доступ к On-line консультации посредством элементов телемедицины – конференцсвязь между пациентом и врачом (по записи, а также при активном лечении и мониторинге состояния пациента). Мониторинг пациента также возможен посредством подключения беспроводных медицинских устройств домашнего использования (портативные устройства – глюкометр, тонометр, ЭКГ и т.д.), врач в режиме On-line оценивает состояние пациента по показаниям устройств и принимает необходимые решения (продолжать назначенное лечение, скорректировать назначенное лечение, госпитализация пациента в больницу). Также система предполагает автоматическую оценку состояния пациента с отправкой сообщения лечащему врачу (сигналы – нарушение режима, нарушение лечения, опасность здоровья, требуется

госпитализация и т.д.)

3.1.4 Телемедицинские киоски.

Рисунок 4 Телемедицинский киоск



Электронные киоски самообслуживания пациентов обеспечивают дистанционное общение пациентов с врачами. При такого рода дистанционном обследовании и диагностике на экране данного электронного устройства пациенты в режиме онлайн-видеоконференции смогут получать подробные инструкции. В медицинский киоск вмонтирован ряд стандартных медицинских приборов, таких как стетоскоп, тонометр и пр. Результаты обследования пациента доктор в этом случае получает дистанционно.

Их главная цель – предоставить различным группам пациентов (в первую очередь, в удаленных местностях, клиниках с нехваткой специалистов, лечебных учреждениях, персонал которых традиционно перегружен обязанностями, и пр.) услуги консультации квалифицированного медицинского специалиста в режиме реального времени, во многом эквивалентные как минимум стандартному медосмотру.

Киоск, который стоит от **15 до 60 тысяч** долларов (в зависимости от комплектации), может повысить эффективность работы собственных медиков, предоставив доступ к их услугам работникам удаленных филиалов и небольших подразделений в разных районах области или страны. Кроме того, собственные медицинские пункты предприятий, в которых есть только одна или две медсестры, могут существенно повысить уровень оказания услуг за счет подключения врачей-специалистов через удаленный телемедицинский доступ.

3.2 Информационно-аналитический менеджмент.

3.2.1 Ситуационно-аналитический центр.

Медицинский ситуационно-аналитический центр представляет собой комплекс программного и аппаратного обеспечения для осуществления полного спектра деятельности медицинских учреждений – принимать вызовы от больных и назначать машины скорой помощи на конкретный вызов, указывать их точное местоположение на карте; контролировать

эпидемиологическую ситуацию и оценивать эффективность профилактических мер с помощью мощного инструментария для работы со статистической информацией; формировать штат поликлиник с учетом специфики заболеваемости в регионе.

На основе внесенных в систему данных система ситуационно-аналитического центра позволяет осуществлять аналитическую деятельность и облегчать процесс принятия управленческих решений в сфере здравоохранения региона.

Непосредственно для ситуационно-аналитического центра МЗ РК планируется предоставление информации и аналитики по следующим направлениям:

Таблица 9 – Основные темы инфографики ситуационно-аналитического центра МЗ РК

№	Основная тема инфографики	Составные части
1	Телемедицина	- количество действующих телемедицинских центров в разрезе регионов; - количество телемедицинских консультаций в разрезе регионов; - количество проведенных сеансов видеоконференцсвязи по каналам НТМС; - анализ проведенных телемедицинских консультаций в разрезе нозологий по регионам; - количество проведенных РЦЭЗ обучающих семинаров
2	Социально-значимые заболевания	- анализ сердечно-сосудистой заболеваемости; - анализ онкологической заболеваемости; - анализ заболеваемости сахарным диабетом; - анализ неврологической заболеваемости; - анализ случаев травматизма;
3	Скрининг	- охват населения по годам
4	Демография	- рождаемость в разрезе регионов; - смертность в разрезе регионов; - средняя продолжительность жизни (муж/жен) в разрезе регионов; - количество населения в разрезе регионов (город/село)
5	Материнская и детская смертность	в разрезе регионов
6	Смертность от заболеваемости ССС	в разрезе регионов
7	Инфекционная заболеваемость	- ОРВИ, - грипп

8	Педиатрия	в разрезе регионов
9	ЛПУ	- профильные стационары по регионам
10	Медицинские кадры	дефицит/профицит по регионам

3.2.2 Оборудование для ситуационно-аналитического центра, республиканских клиник, ВУЗов, областных и районных больниц, объектов ПМСП.

Особо важным, с точки зрения достижения максимальных показателей эффективности ее использования, эффективности стоимости ее реализации и внедрения является целостность аппаратно-программного комплекса с достаточными интеграционными возможностями, а не набор разрозненных систем и компонентов. Данное требование является критически важным во избежание дополнительных расходов на системную интеграцию с другими информационными системами МЗ РК.

Основные требования к аппаратно-программному комплексу:

- оптимальная стоимость приобретения и обслуживания аппаратно-программного комплекса, выгодно отличающая выбранное решение от предложений от конкурирующих компаний и обеспечивающая максимально эффективное использование бюджетных средств на реализацию проекта;

- простота установки и развертывания аппаратно-программного комплекса, позволяющая снизить расходы на реализацию, поддержку и масштабирование технологической платформы для видеоконференцсвязи и сократит время развертывания системы;

- программный комплекс проекта должен обладать интуитивным, понятным и простым интерфейсом, требующий минимальных усилий на адаптацию, привыкание и последующее эффективное использование системы;

- гибкая лицензионная политика производителя аппаратно-программного комплекса видеоконференцсвязи;

- аппаратно-программный комплекс должен быть масштабируемым, чтобы при необходимости – без затруднений и с минимальными затратами нарастить производительность комплекса и число обслуживаемых территориальных подразделений МЗ РК;

- полная подконтрольность и безопасность аппаратно-программного комплекса от «закладок» в виде зловредных или скрытых компонентов, позволяющих производителю или третьей стороне получить не авторизованный доступ к комплексу или его компонентам;

- поддержка технологической платформой комплекса видеоконференцсвязи стандартных видео и аудио кодеков, таких как: H.261, H.263, H.264 AVC, H.264 High Profile, H.264 SVC*, RTV, H.239, Маскирование видеоошибок H.263 и H.264 с поддержкой 1080p, 60 кадр./с, 720p, 480p, стандартов кодирования аудио потоков: G.711, G.722, G.722.1 и его производных;

– архитектура аппаратно-программного комплекса проекта «Развитие телемедицины в Республике Казахстан» должна поддерживать децентрализацию, для развертывания эффективной сети на основе географических и топологических локаций, для оптимизации использования каналов передачи данных;

– хранение видео- и аудио контента сеансов видеоконференцсвязи должно осуществляться централизованно, на подконтрольном сервере или кластере серверов, имеющих SAN интерфейсы хранения (Основой SAN является отдельная от LAN/WAN сеть, которая служит для организации доступа к данным серверов и рабочих станций, занимающихся их прямой обработкой. Такая сеть создается на основе стандарта Fibre Channel, что дает сторедж-системам преимущества технологий LAN/WAN и возможности по организации стандартных платформ для систем с высокой готовностью и высокой интенсивностью запросов. Почти единственным недостатком SAN на сегодня остается относительно высокая цена компонент, но при этом общая стоимость владения для корпоративных систем, построенных с использованием технологии сетей хранения данных, является довольно низкой. В SAN мы получаем подключение к диску, с которым можем работать на уровне операций блочного ввода-вывода, что гораздо быстрее сетевого подключения (плюс контроллер массива с большим кэшем добавляет скорости на многих операциях));

– технологическая платформа аппаратно-программного комплекса должна поддерживать как персональные конференция (точка-точка) так и групповые конференции между разными участниками и группами участников (multi point) с поддержкой эффективных механизмов «раскладки»;

– автоматическая адаптация аппаратно-программного комплекса под качество и ширину канала передачи данных, а также ряд индивидуальных характеристик устройства, таких как: загруженность CPU, свободные ресурсы RAM и загруженность IO подсистем;

– поддержка аудио-видео связи высокого качества (High Definition), которое характеризуется как имеющее разрешение видео-поток не менее чем 720p, согласно соответствующим стандартам кодирования видеопотоков.

Состав ситуационно-аналитического центра, на примере Ситуационно-аналитического центра ТОО «СК-Фармация»:

- Экран коллективного пользования в виде видеостены проекционных кубов производства Mitsubishi Electric;
- Автоматизированные рабочие места для лиц, принимающих решения;
- Конгресс-система;
- Система видеоконференцсвязи;
- Система озвучивания;
- Система видео-, аудио протоколирования;
- Система дублирующих экранов;

- Система визуализации информации на распределенных дисплеях;
- Система интегрированного управления программно-аппаратным комплексом с функцией автоматического наведения видеокамер.

Рисунок 5 Ситуационно--аналитический центр ТОО «СК-Фармация»



Таблица 10 Компоненты оборудования

№		Отдельные компоненты
Комплекс для центрального узла		
1.1	Сервер управления сетью	Поддержка до 1000 портов на управляемых серверах Техническая поддержка от официального дистрибьютора не менее 3 лет Встроенный веб интерфейс Управление ресурсами, балансировка нагрузки, обеспечение масштабирования и отказоустойчивости для 64 устройств многосторонней конференцсвязи Интеграция с базами данных Автоматическая маршрутизация ПО управления вызовами, серверами, управление оконечными устройствами, планирование и регистрация лицензий, пользователей Интеграция с существующим оборудованием
1.2	Веб-сервер для публичного портала	Максимальная масштабируемость — шлюз H.323 / SIP-регистратор на 75 000 устройств и 64 сервера конференцсвязи Техническая поддержка от официального дистрибьютора не менее 3 лет Поддержка протоколов SIP, H.323, HTTP Интеграция с существующим оборудованием Интуитивно понятный пользовательский интерфейс с доступом через веб-браузер с поддержкой Internet Explorer, Firefox, Chrome Глобальный справочник, использующий информацию о

		<p>присутствии, с поддержкой Facebook и Google Talk</p> <p>Простое и удобное подключение в одно касание всех участников корпоративного совещания</p> <p>Автоматическая рассылка приглашений на запланированное или незапланированное совещание с помощью системы мгновенного обмена сообщениями или эл. почты</p> <p>Пакет API-интерфейсов</p> <p>Возможность подключения не менее 50-ти участников</p> <p>ПО шлюза межсетевое экрана</p> <p>ПО для веб портала для организации видеосовещаний</p> <p>Лицензия для веб портала на 100 вызовов</p>
1.3	Сервер для хранения, вещания, создания и редактирования видеоконтента	<p>ПО для сервера хранения, вещания, создания и редактирования видеоконтента</p> <p>Техническая поддержка от официального дистрибьютора не менее 3 лет</p> <p>Пакет API для непосредственной интеграции с основными приложениями и системами</p> <p>Поддержка не менее 5 одновременных подключений</p> <p>Интуитивно понятный пользовательский интерфейс с доступом через веб-браузер с поддержкой Internet Explorer, Firefox, Chrome</p>
1.4	Терминал ВКС (в комплекте)	<p>Возможность подключения к стандартной аудиосистеме</p> <p>Камера 1080p</p> <p>Пульт ДУ</p> <p>1 разъем HDMI</p> <p>1 разъем VGA</p> <p>2 разъема HDMI 1.3</p> <p>2 разъема USB 2.0</p> <p>1 разъем RS-232 Mini-DIN, 8-контактный</p> <p>Сервисный контракт на 3 года</p>
1.5	Видеосервер	<p>30x1080p/60/60x1080p/30/120x720p/240xSD</p> <p>Сервисный контракт на 3 года</p>
Комплекс для областного узла		
2.1	Видеосервер для обл. узла	<p>10HD1080p/20HD720p/40SD/60CIF</p> <p>Сервисный контракт на 3 года</p>
2.2	Терминал ВКС (в комплекте)	<p>1 разъем для HD-камеры</p> <p>1 разъем HDMI</p> <p>1 разъем VGA</p> <p>2 разъем HDMI 1.3</p> <p>2 разъема USB 2.0</p> <p>1 разъем RS-232 Mini-DIN, 8-контактный</p> <p>Сервисный контракт на 3 года</p> <p>Пульт ДУ</p>
2.3	Ноутбук	<p>Intel Core i5-4210U 1700 МГц</p> <p>8 ГБ DDR3L 1600 МГц</p> <p>750 ГБ HDD 5400 rpm</p> <p>15.6" 1366x768 WXGA LED, матовый</p> <p>Intel HD Graphics 4400, AMD Radeon R5 M255 2 ГБ DDR3</p> <p>Wi-Fi 802.11b/g/n, Bluetooth 4.0</p> <p>Windows 8.1 64-bit</p>
2.4	МФУ Принтер	<p>Струйный, цветной</p> <p>Поддерживаемые функции – принтер/сканер/копир</p> <p>1 высокоскоростной порт USB 2.0</p>

2.5	Веб-камера	1 Megapixel sensor, 1280 x 800p, CMOS Фокус (30-70 cm) Audio Built-in high quality microphone Power LED White LED on during video preview, LED off when camera not in use Color Depth 24-bit true color Video Resolution VGA – up to 30 fps 1280 x 720 p – up to 30 fps
Комплекс ВКС для ИАМ		
3.1	Терминал ВКС (в комплекте)	1 разъем для HD-камеры 1 разъем HDMI 1 разъем VGA 2 разъем HDMI 1.3 2 разъема USB 2.0 1 разъем RS-232 Mini-DIN, 8-контактный Сервисный контракт на 3 года Пульт ДУ
Телемедицинский комплекс ЦРБ		
4.1	Документ камера	Легкое позиционирование объектов при помощи синхронизированных лазерных маркеров Простота эксплуатации: Кольцо Zoom / постоянно действующий автофокус оказ изображений под любым углом. LAN порт / Дополнительные сетевые характеристики USB порт для устройств и USB хост порт Внутренняя и наружная память для изображений Компьютерный ввод Цифровой скейлер Встроенный переключатель для плавного перехода Сравнение прямого изображения и стоп-кадра 64x увеличение
4.2	Ноутбук	Intel Core i5-4210U 1700 МГц 8 ГБ DDR3L 1600 МГц 750 ГБ HDD 5400 rpm 15.6" 1366x768 WXGA LED, матовый Intel HD Graphics 4400, AMD Radeon R5 M255 2 ГБ DDR3 Wi-Fi 802.11b/g/n, Bluetooth 4.0 Windows 8.1 64-bit
4.3	Принтер	Лазерный, чернобелый Входной лоток емкостью 150 листов: от 147 x 211 мм до 216 x 356 мм; лоток приоритетной подачи: от 76 x 127 мм до 216 x 356 мм 1 высокоскоростной порт USB 2.0 1 модуль Wi-Fi 802.11b/g Скорость печати 18 ст./мин.
4.4	Веб-камера	1 Megapixel sensor, 1280 x 800p, CMOS Фокус (30-70 cm) Audio Built-in high quality microphone Power LED White LED on during video preview, LED off when camera not in use Color Depth 24-bit true color Video Resolution VGA – up to 30 fps

		1280 x 720 p – up to 30 fps
Телемедицинский комплекс ПМСП		
5.1	Ноутбук	Intel Core i5-4210U 1700 МГц 8 ГБ DDR3L 1600 МГц 750 ГБ HDD 5400 rpm 15.6" 1366x768 WXGA LED, матовый Intel HD Graphics 4400, AMD Radeon R5 M255 2 ГБ DDR3 Wi-Fi 802.11b/g/n, Bluetooth 4.0 Windows 8.1 64-bit
5.2	МФУ Принтер	Струйный, цветной Поддерживаемые функции – принтер/сканер/копир 1 высокоскоростной порт USB 2.0
5.3	Веб-камера	1 Megapixel sensor, 1280 x 800p, CMOS Фокус (30-70 cm) Audio Built-in high quality microphone Power LED White LED on during video preview, LED off when camera not in use Color Depth 24-bit true color Video Resolution VGA – up to 30 fps 1280 x 720 p – up to 30 fps

3.2.3 Теле-обучение, повышение квалификации врачей.

Телемедицина может применяться для обучения. Для организации системы не требуется сложное оборудование. Интерактивный контакт между преподавателем и учениками из разных регионов удаленно позволяет получить новую информацию без необходимости стажировки на рабочем месте. Затраты финансовых средств значительно меньше, чем финансовые потери организации на командировку, проживание, обучение специалиста в заведениях повышения квалификации.

Телеобучение медицинских специалистов. Использование современного оборудования позволяет максимально эффективно использовать опыт и мастерство коллег с помощью дистанционных семинаров, лекций и конференций. Благодаря этому появляется возможность практического освоения знаний, например, получая ценные советы во время проведения операций.

Трансляция хирургических операций в онлайн режиме. Важное направление телемедицины в плане обучения и заимствования опыта. Например, более опытный врач дистанционно может контролировать ход операции молодого коллеги. Система позволяет транслировать изображение различных медицинских инструментов и приборов, а также передавать телеметрические данные о состоянии больного (частота пульса, давление и другие). Технологически трансляция картинки обеспечивается с помощью веб-камер.

Благодаря телемедицине медицинские работники ВУЗов и республиканских клиник будут проводить телелекции, телесеминары,

семинары повышения квалификации для медицинского персонала
областных, районных и городских больниц.