

# МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

# Y.2065

(03/2014)

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ  
ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ  
И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Сети последующих поколений – Структура  
и функциональные модели архитектуры

---

**Требования к обслуживанию и возможностям  
для услуг мониторинга в электронном  
здравоохранении**

Рекомендация МСЭ-Т Y.2065

## РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ  
И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

<b>ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА</b>	
Общие положения	Y.100–Y.199
Услуги, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
<b>АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ</b>	
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, возможности сетей и административное управление ресурсами	Y.1200–Y.1299
Транспортирование	Y.1300–Y.1399
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые показатели качества	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
IPTV по СПП	Y.1900–Y.1999
<b>СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ</b>	
<b>Структура и функциональные модели архитектуры</b>	<b>Y.2000–Y.2099</b>
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты обслуживания: возможности услуг и архитектура услуг	Y.2200–Y.2249
Аспекты обслуживания: взаимодействие услуг и сетей в СПП	Y.2250–Y.2299
Совершенствование СПП	Y.2300–Y.2399
Управление сетью	Y.2400–Y.2499
Архитектура и протоколы сетевого управления	Y.2500–Y.2599
Пакетные сети	Y.2600–Y.2699
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899
Открытая среда операторского класса	Y.2900–Y.2999
<b>БУДУЩИЕ СЕТИ</b>	<b>Y.3000–Y.3499</b>
<b>ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ</b>	<b>Y.3500–Y.3999</b>

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

## Рекомендация МСЭ-Т Y.2065

### Требования к обслуживанию и возможностям для услуг мониторинга в электронном здравоохранении

#### Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т Y.2065 приводятся требования к обслуживанию и возможностям применительно к услугам мониторинга в электронном здравоохранении.

Приводится описание трех классов услуг мониторинга в электронном здравоохранении, включая их общие и конкретные характеристики. Кроме того, описываются требования к обслуживанию для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении, и на основе определенных требований к обслуживанию устанавливаются требования к возможностям.

#### Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т Y.2065	22.03.2014 г.	20-я	<a href="http://11.1002/1000/12072">11.1002/1000/12072</a>

#### Ключевые слова

Требования к возможностям, услуги мониторинга в электронном здравоохранении, требования к обслуживанию.

---

\* Для получения доступа к Рекомендации наберите в адресном поле вашего браузера URL <http://handle.itu.int/>, после которого укажите уникальный идентификатор Рекомендации. Например, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним в целях стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

## ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" (shall) или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" (must), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещения об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© 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.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Сфера применения .....	1
2 Справочные материалы .....	1
3 Определения .....	1
3.1 Термины, определенные в других документах .....	1
3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации .....	2
4 Сокращения и акронимы .....	2
5 Соглашение по терминологии .....	3
6 Классификация услуг мониторинга в электронном здравоохранении .....	3
6.1 Услуги ЕНМ для охраны здоровья (ЕНМН) .....	4
6.2 Услуги ЕНМ для реабилитации (ЕНМР) .....	4
6.3 Услуги ЕНМ для лечения (ЕНМТ).....	4
7 Характеристики услуг мониторинга в электронном здравоохранении .....	4
7.1 Общие характеристики.....	4
7.2 Особые характеристики услуг ЕНМ .....	5
8 Требования к обслуживанию для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении .....	7
8.1 Роли участников ЕНМ.....	7
8.2 Требования к обслуживанию потребителей ЕНМ.....	7
8.3 Требования к обслуживанию, предъявляемые к поставщику устройств ЕНМ .....	9
8.4 Требования к обслуживанию, предъявляемые к поставщику сети.....	9
8.5 Требования к обслуживанию, предъявляемые к поставщику платформы.....	9
8.6 Требования к обслуживанию, предъявляемые к поставщику приложения ЕНМ.....	10
9 Требования к возможностям для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении.....	10
9.1 Введение в возможности ЕНМ.....	10
9.2 Возможности уровня приложения .....	11
9.3 Возможности уровня SSAS.....	12
9.4 Возможности уровня сети.....	14
9.5 Возможности уровня устройства .....	14
9.6 Возможности управления .....	15
9.7 Возможности обеспечения безопасности.....	17
Дополнение I – Сценарии услуг мониторинга в электронном здравоохранении.....	18
I.1 Индивидуальные/семейные услуги (на дому и вне дома) .....	18
I.2 Физическое обследование.....	19
I.3 Аварийно-спасательные работы.....	21
I.4 Служба экстренной добровольной медицинской помощи .....	23
I.5 Услуги "умной" больничной палаты .....	26
I.6 Наблюдение хронических больных .....	27



# Рекомендация МСЭ-Т Y.2065

## Требования к обслуживанию и возможностям для услуг мониторинга в электронном здравоохранении

### 1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации описываются требования к обслуживанию для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении и определяются соответствующие требования к возможностям.

В сферу применения настоящей Рекомендации входят:

- классификация услуг мониторинга в электронном здравоохранении;
- описание характеристик услуг мониторинга в электронном здравоохранении;
- требования к обслуживанию для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении;
- требования к возможностям для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении.

В Дополнении I приведены соответствующие сценарии обслуживания для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении.

### 2 Справочные материалы

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие справочные документы содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие справочные документы могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других справочных документов, перечисленных ниже. Перечень действующих на настоящий момент Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

[ITU-T Y.2060]      Рекомендация МСЭ-Т Y.2060 (2012 г.), *Обзор интернета вещей*.

### 3 Определения

#### 3.1 Термины, определенные в других документах

В настоящей Рекомендации используются следующие термины, определенные в других документах.

**3.1.1 устройство (device)** [ITU-T Y.2060]: Применительно к интернету вещей означает элемент оборудования, который обладает обязательными возможностями связи и дополнительными возможностями измерения, срабатывания, а также ввода, хранения и обработки данных.

**3.1.2 интернет вещей (Internet of things (IoT))** [ITU-T Y.2060]: Глобальная инфраструктура для информационного общества, которая обеспечивает возможность предоставления более сложных услуг путем соединения друг с другом (физических и виртуальных) вещей на основе существующих и развивающихся функционально совместимых информационно-коммуникационных технологий.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1.** – Благодаря задействованию возможностей идентификации, сбора, обработки и передачи данных в интернете вещей обеспечивается наиболее эффективное использование вещей для предоставления услуг для всех типов приложений при одновременном выполнении требований безопасности и неприкосновенности частной жизни.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2.** – В широком смысле интернет вещей можно воспринимать как концепцию, имеющую технологические и социальные последствия.

## 3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

В настоящей Рекомендации определяются следующие термины.

### 3.2.1 услуга мониторинга в электронном здравоохранении (e-health monitoring (EHM) service):

Услуга, которая заключается в наблюдении за физиологическими параметрами ее потребителя, параметрами окружающей среды и другими параметрами и регистрации основанных на этих параметрах данных в целях контроля за состоянием здоровья потребителя с использованием информационно-коммуникационных технологий.

### 3.2.2 услуги мониторинга в электронном здравоохранении для охраны здоровья (e-health monitoring healthcare (EHMH) service):

Класс услуг ЕНМ, предоставляемых потребителю в целях контроля за состоянием его здоровья, когда он здоров.

### 3.2.3 услуги мониторинга в электронном здравоохранении для реабилитации (e-health monitoring rehabilitation (EHMR) service):

Класс услуг ЕНМ, предоставляемых потребителю в целях контроля за состоянием его здоровья, когда он не вполне здоров или восстанавливается после болезни.

### 3.2.4 услуги мониторинга в электронном здравоохранении для лечения (e-health monitoring treatment (EHMT) service):

Класс услуг ЕНМ, предоставляемых потребителю в целях контроля за состоянием его здоровья, когда он болен.

### 3.2.5 система ЕНМ (EHM system):

Набор аппаратных и программных компонентов, составляющих в целом техническую цепочку для предоставления услуг мониторинга в электронном здравоохранении (ЕНМ).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Системы ЕНМ включают устройства ЕНМ, шлюзы, сети, платформы поддержки услуг и приложения ЕНМ.

### 3.2.6 устройство ЕНМ (EHM device):

Устройство, как оно определено в [ITU-T Y.2060], которое имеет достаточную квалификационную оценку для предоставления услуг мониторинга в электронном здравоохранении (ЕНМ).

ПРИМЕЧАНИЕ. – К примерам таких устройств относятся устройства ЕНМ для ЕНМН (то есть устройства ЕНМ, которые имеют достаточную квалификационную оценку для ЕНМН), устройства ЕНМ для ЕНМТ и устройства ЕНМ для ЕНМР.

### 3.2.7 терминал ЕНМ (EHM terminal):

Устройство для мониторинга в электронном здравоохранении (ЕНМ), непосредственно подключенное к сети связи.

### 3.2.8 конечная точка ЕНМ (EHM end point):

Устройство для мониторинга в электронном здравоохранении (ЕНМ), подключенное к сети связи через шлюз(ы).

## 4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

СТ	Computed Tomography	КТ	Компьютерная томография
ECG	Electrocardiogram	ЭКГ	Электрокардиограмма
ЕНМ	e-health Monitoring		Мониторинг в электронном здравоохранении
ЕНМН	e-health Monitoring Healthcare		Мониторинг в электронном здравоохранении для охраны здоровья
EHMR	e-health Monitoring Rehabilitation		Мониторинг в электронном здравоохранении для реабилитации
EHMT	e-health Monitoring Treatment		Мониторинг в электронном здравоохранении для лечения
EMR	Electronic Medical Record		Электронная медицинская карта
EMSS	Emergency Medical Service System		Система скорой медицинской помощи



GPRS	General Packet Radio Service		Служба пакетной радиосвязи общего пользования
GPS	Global Positioning System		Глобальная система определения местоположения
GSM	Global System for Mobile communications		Глобальная система подвижной связи
ICT	Information and Communication Technology	ИКТ	Информационно-коммуникационные технологии
IP	Internet Protocol		Протокол Интернет
IoT	Internet of Things		Интернет вещей
MRI	Magnetic Resonance Imaging	MPT	Магнитно-резонансная томография
PDA	Personal Digital Assistant		Персональный цифровой помощник
PEMS	Pre-hospital Emergency Medical Service		Служба экстренной добольничной медицинской помощи
QoS	Quality of Service		Качество обслуживания
RFID	Radio Frequency Identification		Радиочастотная идентификация
SSAS	Service Support and Application Support		Поддержка услуг и поддержка приложений
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System		Универсальная система подвижной электросвязи
WAN	Wide Area Network		Территориально распределенная сеть
WSN	Wireless Sensor Network		Беспроводная сенсорная сеть

## 5 Соглашение по терминологии

В настоящей Рекомендации

ключевые слова "требуется, чтобы" означают требование, которому необходимо неукоснительно следовать и отклонение от которого не допускается, если будет сделано заявление о соответствии настоящей Рекомендации;

ключевое слово "рекомендуется" означает требование, которое рекомендуется, но не является абсолютно необходимым. Таким образом для заявления о соответствии данное требование не является обязательным;

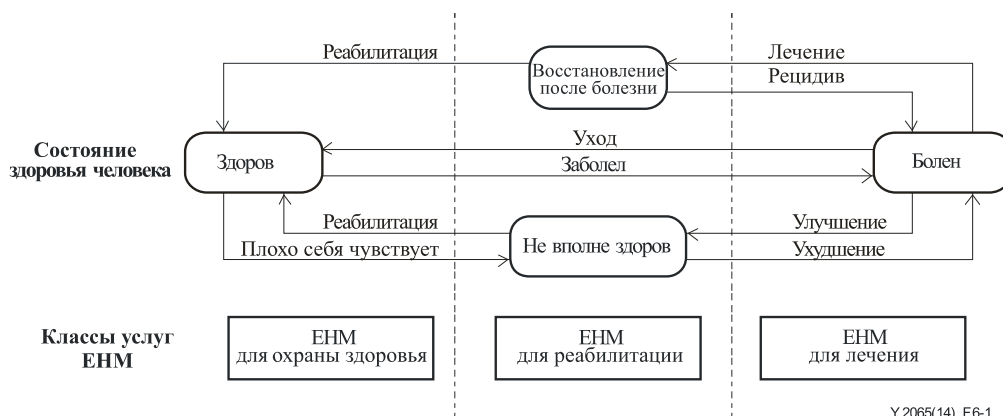
ключевые слова "может факультативно" и "может" означают необязательное требование, которое допустимо, но не имеет рекомендательного значения. Данные термины не означают, что вариант реализации поставщика должен обеспечивать выполнение этой функции и что функция может быть активирована по желанию оператора сети/поставщика услуг. Это означает лишь, что поставщик может факультативно предоставить данную функцию и по-прежнему заявлять о соответствии спецификации.

## 6 Классификация услуг мониторинга в электронном здравоохранении

В данном разделе представлена классификация услуг мониторинга в электронном здравоохранении (ЕНМ). Основная цель этой классификации – упростить анализ требований к сети услуг и к возможностям для поддержки услуг ЕНМ.

В данной классификации услуг ЕНМ рассматриваются два фактора: полнота и независимость. Полнота означает, что указанные классы услуг ЕНМ охватывают все возможные услуги ЕНМ. Независимость означает, что указанные классы услуг ЕНМ не пересекаются друг с другом; иными словами, у каждого класса имеются уникальные особенности, характерные для услуг ЕНМ этого класса.

В данной классификации рассматриваются четыре возможных состояния здоровья человека: здоров, выздоравливает/восстанавливается после болезни, не вполне здоров и болен. В каждом состоянии предъявляются некоторые требования к обслуживанию, уникальные для этого состояния. Эти четыре состояния можно сопоставить с тремя классами услуг ЕНМ, соответствующими факторам полноты и независимости: ЕНМ для охраны здоровья, ЕНМ для реабилитации и ЕНМ для лечения. Эти четыре состояния здоровья человека и соответствующие классы услуг ЕНМ показаны на рисунке 6-1.



**Рисунок 6-1 – Четыре состояния здоровья человека и соответствующие классы услуг ЕНМ**

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – У этих классов услуг ЕНМ разные характеристики, например, в отношении количества и типа целевых потребителей услуг, мобильности таких потребителей и времени обратной связи с ними. Для каждого класса определены разные требования к обслуживанию.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Классификация услуг ЕНМ недостаточно учитывает чрезвычайные ситуации. В таких ситуациях необходимо выполнить большое количество требований, выходящих за рамки конкретной сферы услуг мониторинга в электронном здравоохранении.

### 6.1 Услуги ЕНМ для охраны здоровья (ЕНМН)

Целевыми потребителями услуг ЕНМН являются здоровые люди, которые пристально следят за своим здоровьем, или те, кому требуется некоторое внимание ввиду их подверженности риску заболевания.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Услуги ЕНМН обычно оказывают общественные и коммерческие организации, которые специализируются на повседневных амбулаторных медицинских услугах.

### 6.2 Услуги ЕНМ для реабилитации (ЕНМР)

К целевым потребителям услуг ЕНМР относятся люди с хроническими заболеваниями (не вполне здоровые) и те, кто нуждается в уходе по месту жительства (выздоровливающие).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Услуги ЕНМР могут оказывать квалифицированные организации, такие как реабилитационные центры, медицинские учреждения, общественные медицинские пункты и т. д.

### 6.3 Услуги ЕНМ для лечения (ЕНМТ)

Целевыми потребителями услуг ЕНМТ являются помещенные в стационар (больные) люди, нуждающиеся в медицинских услугах.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Услуги ЕНМТ могут оказывать квалифицированные профессиональные организации, такие как больницы, центры скорой медицинской помощи и т. д.

## 7 Характеристики услуг мониторинга в электронном здравоохранении

### 7.1 Общие характеристики

#### 7.1.1 Класс услуг, использующих возможности IoT

При оказании услуг ЕНМ используются такие возможности IoT, как идентификация, сбор данных, обработка данных и связь, в целях контроля за состоянием здоровья потребителей этих услуг с сохранением необходимой конфиденциальности [ITU-T Y.2060].

Услуги ЕНМ включают в себя возможности всех уровней эталонной модели IoT [ITU-T Y.2060], то есть уровня устройств, уровня сети, уровня поддержки услуг и поддержки приложений и уровня приложений, при этом предъявляются некоторые уникальные требования к обслуживанию и возможностям в отношении других классов услуг, использующих возможности IoT.

### **7.1.2 Поддержка обмена данными**

Между разными услугами ЕНМ может осуществляться обмен генерируемыми услугами ЕНМ, данными в соответствии с установленными нормативными актами, законами и другими требованиями.

### **7.1.3 Повышение ценности благодаря возможностям уровня поддержки услуг и поддержки приложений**

Уровень поддержки услуг и поддержки приложений [ITU-T Y.2060] играет ключевую роль в инфраструктуре IoT. Благодаря возможностям уровня поддержки услуг и поддержки приложений возможности услуг ЕНМ, такие, например, как обмен данными и передача сообщений, повышаются в плане эффективности, надежности и безопасности.

### **7.1.4 Повышение ценности благодаря возможностям уровня сети**

Для обеспечения удаленного и локального доступа потребителей к услугам ЕНМ сеть выступает в качестве канала передачи данных.

Возможности уровня сети, такие как обеспечение связи на основе политики, определение местоположения на основе сети и предоставление сетевых ресурсов, расширяют возможности услуг ЕНМ, например, в отношении интеллекта сети.

### **7.1.5 Сочетание медицинских технологий и ИКТ**

Для услуг ЕНМ используются как медицинские технологии, связанные с контролем за состоянием здоровья, так и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ); это подразумевает, что услуги ЕНМ должны соответствовать не только техническим спецификациям ИКТ, но и медицинским спецификациям.

### **7.1.6 Несколько устройств ЕНМ, обслуживающих одного пользователя**

Одного пользователя могут совместно обслуживать несколько устройств ЕНМ.

Многие устройства ЕНМ имеют единственную функцию. Например, тонометр измеряет артериальное давление, но не принимает другие сигналы о физическом состоянии, такие как ЭКГ, уровень кислорода в крови, информацию об осанке и т. д. Подразумевается, что к одному и тому же пользователю может быть подключено несколько устройств ЕНМ для совместного сбора информации о состоянии его здоровья.

### **7.1.7 Пользователи с разными потребностями в доступности**

Услуги ЕНМ предназначены для людей с разными потребностями в доступности, поэтому такие услуги должны удовлетворять эти потребности надлежащим образом.

### **7.1.8 Регулируемые услуги**

Различные аспекты услуг ЕНМ, включая устройство, приложение и другие аспекты, регулируются специальными организациями в соответствии с нормативно-правовыми актами и законами. Для услуг ЕНМ разного типа может требоваться разная политика регулирования.

## **7.2 Особые характеристики услуг ЕНМ**

### **7.2.1 Характеристики услуг ЕНМ для охраны здоровья**

#### **1) Масштабируемость услуг и сети**

По сравнению с услугами ЕНМТ и ЕНМР число поставщиков и потребителей услуг ЕНМН может быть весьма велико, поскольку эти услуги связаны с меньшими профессиональными и административными ограничениями. Следовательно, одной из ключевых проблем для них является масштабируемость услуг и сети.

## 2) Широкий охват услугами

Пользователи ЕНМН могут получать доступ к услугам в самых разных местах – дома, в школе, в офисе, в поезде, в автомобиле и т. д.

## 3) Требования высоконадежной передачи данных при нестрогих ограничениях на задержку

Для услуг ЕНМН нужна высоконадежная передача данных, но при этом допускается большая задержка.

- Данные услуг ЕНМН передаются без сбоев.
- Услуги ЕНМН имеют менее строгие ограничения на задержку по сравнению с услугами ЕНМТ и ЕНМР.

## 4) Негарантированная поддержка клинического вмешательства

Услуги ЕНМН не гарантируют потребителям поддержку клинического вмешательства.

### 7.2.2 Характеристики услуг ЕНМ для реабилитации

#### 1) Доступ к данным, создаваемым услугами ЕНМТ и ЕНМН

Для услуг ЕНМР можно использовать данные, создаваемые услугами ЕНМН и ЕНМТ.

#### 2) Ограниченный охват услугами

Услуги ЕНМР могут оказываться пользователям в определенных местах.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В специально оборудованных помещениях пользователи обычно могут получать услуги ЕНМР с полным набором возможностей. В других местах могут быть доступны услуги ЕНМР с ограниченными возможностями.

#### 3) Поддержка клинического вмешательства

Услуги ЕНМР гарантируют пользователям поддержку клинического вмешательства.

#### 4) Требования высоконадежной передачи данных при средних ограничениях на задержку

Для услуг ЕНМР нужна высоконадежная передача данных, при этом допускается средняя задержка.

- Данные услуг ЕНМР передаются без сбоев.
- Услуги ЕНМР предъявляют более строгие требования к задержке, чем услуги ЕНМН, но менее строгие, чем услуги ЕНМТ.

### 7.2.3 Характеристики услуг ЕНМ для лечения

#### 1) Централизованное управление

Услуги ЕНМТ обычно управляются централизованно внутри организаций, оказывающих эти услуги.

#### 2) Медицинская визуализация

Устройства медицинской визуализации, используемые для услуг ЕНМТ, такие как КТ, МРТ, УЗИ и т. д., обычно генерируют потоки больших данных.

- Потоки больших данных генерируются между отделениями внутри больницы или между больницами, а также между больницей и автомобилем скорой помощи и между местом происшествия/бедствия и больницей или автомобилем скорой помощи.

#### 3) Требования высоконадежной передачи данных и короткой задержки

Для услуг ЕНМТ требуются высоконадежная передача данных при короткой задержке.

- Услуги ЕНМТ предъявляют самые высокие требования к задержке по сравнению с услугами ЕНМН и ЕНМР.

## 8 Требования к обслуживанию для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении

### 8.1 Роли участников ЕНМ

Участники услуг ЕНМ выполняют следующие роли: потребитель ЕНМ, поставщик устройств ЕНМ, поставщик сети, поставщик платформы и поставщик приложений ЕНМ.

Эти роли можно соотнести с деловыми ролями IoT, указанными в Дополнении I к [ITU-T Y.2060], как показано на рисунке 8-1.

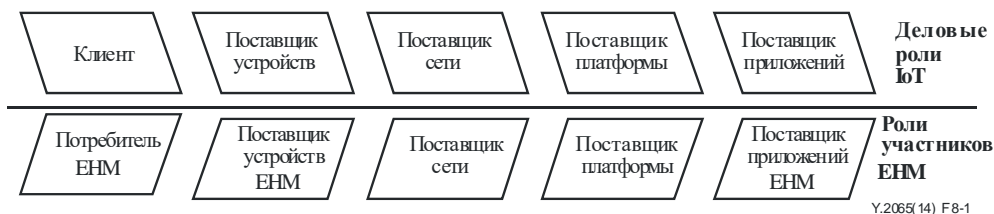


Рисунок 8-1 – Сопоставление ролей участников ЕНМ и деловых ролей IoT

Потребитель ЕНМ является конечным пользователем услуг ЕНМ.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для целей настоящей Рекомендации в роли потребителя ЕНМ может выступать один из трех субъектов: здоровый, выздоравливающий или не вполне здоровый либо госпитализированный человек.

Поставщик устройств ЕНМ обеспечивает устройства ЕНМ.

Поставщик сети обеспечивает доступ к сети и подключение устройств ЕНМ, а также предоставляет сетевые соединения для платформы поддержки услуг и приложений ЕНМ.

Поставщик платформы предоставляет общие и специальные возможности для услуг ЕНМ.

Поставщик приложений ЕНМ предоставляет приложения ЕНМ.

### 8.2 Требования к обслуживанию потребителей ЕНМ

Для поддержки услуг ЕНМ должны выполняться следующие требования к обслуживанию потребителей таких услуг.

#### 8.2.1 Требования к обслуживанию здорового человека

Целевой пользователь услуг ЕНМН – это здоровый человек, желающий пользоваться услугами ЕНМН в целях контроля за состоянием своего здоровья.

1) Для пользования услугами ЕНМН здоровому человеку необходима поддержка удобного подключения к приложениям ЕНМН на устройствах ЕНМ; это в частности означает удовлетворение любых потребностей в доступности. Для удобства пользования услуги ЕНМ должны быть понятны непрофессионалу.

2) Здоровому человеку необходима поддержка доступа к услугам ЕНМН независимо от его местонахождения.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Здоровые люди могут пользоваться услугами ЕНМН постоянно независимо от того, работают ли они в одном и том же городе, путешествуют или переселяются в другой город или другую страну.

3) Здоровому человеку требуется поддержка обмена информацией.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Например, для услуг ЕНМН в качестве справочных данных могут использоваться данные, генерированные услугами ЕНМН и ЕНМТ.

4) Здоровому человеку необходима поддержка в получении единого счета независимо от количества используемых устройств.

5) Здоровому человеку требуется поддержка отслеживания его местоположения.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – На основании информации о местоположении службы ЕНМН могут отправлять сообщения в случае необходимости помощи.

- 6) Здоровому человеку необходима поддержка срочного устранения неисправностей в используемых устройствах.
- 7) Здоровому человеку требуется поддержка защиты персональных данных.

### **8.2.2 Требования к обслуживанию выздоравливающих или не вполне здоровых людей**

Целевым пользователем услуг ЕНМР является выздоравливающий или не вполне здоровый человек.

- 1) Для пользования услугами ЕНМР выздоравливающему или не вполне здоровому человеку необходима поддержка удобного подключения к приложениям ЕНМР на устройствах ЕНМ для ЕНМР; это в частности означает удовлетворение любых потребностей в доступности. Выздоравливающему или не вполне здоровому человеку требуется поддержка возможности установления соединения ЕНМР.
- 2) Выздоравливающему или не вполне здоровому человеку необходима поддержка доступа к услугам ЕНМР независимо от его местонахождения.  
ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Выздоравливающие или не вполне здоровые люди могут пользоваться услугами ЕНМР постоянно независимо от того, работают ли они в одном и том же городе, путешествуют или переселяются в другой город или другую страну. Они хотят получать одинаковые услуги все время, пока пользуются этими услугами.
- 3) Выздоравливающему или не вполне здоровому человеку требуется поддержка обмена информацией.  
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Например, для услуг ЕНМР в качестве справочных данных могут использоваться данные, генерированные услугами ЕНМН и ЕНМТ.
- 4) Выздоравливающему или не вполне здоровому человеку необходима поддержка в получении единого счета независимо от количества используемых устройств.
- 5) Выздоравливающему или не вполне здоровому человеку требуется поддержка отслеживания его местоположения.  
ПРИМЕЧАНИЕ 3. – На основании информации о местонахождении выздоравливающий или не вполне здоровый человек может получить первую помощь в чрезвычайной ситуации.
- 6) Выздоравливающему или не вполне здоровому человеку необходима поддержка срочного устранения неисправностей в используемых устройствах.
- 7) Выздоравливающему или не вполне здоровому человеку требуется поддержка защиты персональных данных.

### **8.2.3 Требования к обслуживанию госпитализированного человека**

Целевым пользователем услуг ЕНМТ является госпитализированный человек, проходящий курс лечения в медицинских учреждениях, таких как больница или центр скорой медицинской помощи.

- 1) Для пользования услугами ЕНМТ госпитализированному человеку необходима поддержка удобного подключения к приложениям ЕНМТ на устройствах ЕНМ; это в частности означает удовлетворение любых потребностей в доступности.
- 2) Госпитализированному человеку требуется поддержка в получении надежных услуг ЕНМТ.
- 3) Госпитализированному человеку необходима поддержка обмена информацией.  
ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Например, для услуг ЕНМТ в качестве справочных данных могут использовать данные, генерированные услугами ЕНМН и ЕНМР.
- 4) Если госпитализированный человек использует для ЕНМТ несколько устройств ЕНМ одновременно, необходима временная синхронизация между этими устройствами.  
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Данные, собранные несколькими устройствами ЕНМ для ЕНМТ, должны быть синхронизированы для одновременного отображения значений различных физиологических параметров.
- 5) Госпитализированному человеку требуется поддержка отслеживания его местоположения, например, чтобы получить первую помощь в чрезвычайной ситуации.
- 6) Госпитализированному человеку необходима поддержка срочного устранения неисправностей в используемых устройствах.
- 7) Госпитализированному человеку требуется поддержка защиты персональных данных.
- 8) Госпитализированному человеку необходима поддержка доступности устройств ЕНМ.

### **8.3 Требования к обслуживанию, предъявляемые к поставщику устройств ЕНМ**

Для поддержки услуг ЕНМ должны выполняться следующие требования к поставщику устройств ЕНМ.

- 1) Чтобы понизить стоимость устройств ЕНМ и обеспечить поддержку совместимости с платформами поддержки услуг, приложениями ЕНМ и другими устройствами ЕНМ, поставщик устройств ЕНМ должен поддерживать такие устройства, которые в максимальной степени используют общие возможности.
- 2) При обновлении программного или микропрограммного обеспечения устройств ЕНМ поставщик таких устройств должен обеспечить уведомление поставщиков приложений ЕНМ и пользователей ЕНМ.
- 3) Поставщик устройств ЕНМ должен обеспечить их надежность и безопасность в соответствии с требованиями технических стандартов.
- 4) Поставщик устройств ЕНМ должен поддерживать открытые интерфейсы, чтобы обеспечить доступ к возможностям устройств ЕНМ из приложений ЕНМ, платформ поддержки услуг, сетей и других устройств.
- 5) Поставщик устройств ЕНМ должен поддерживать сбор информации об отказах, поступающей от устройств, сетей, платформ поддержки услуг и приложений, чтобы можно было установить, стало ли причиной отказа данное устройство.
- 6) Поставщик устройств ЕНМ должен поддерживать сбор информации, связанной с инициализацией и регистрацией устройства, которая поступает от поставщика приложения, поставщика платформы и поставщика сети.
- 7) Поставщик устройств ЕНМ должен поддерживать калибровку времени в устройствах ЕНМ.

### **8.4 Требования к обслуживанию, предъявляемые к поставщику сети**

#### **8.4.1 Основные требования к поставщику сети**

Для поддержки услуг ЕНМ должны выполняться следующие основные требования к поставщику сети.

- 1) Поставщик сети должен поддерживать определение того, какая именно услуга ЕНМ используется (то есть ЕНМН, ЕНМР или ЕНМТ). Это требуется, например, для гарантии QoS услуг ЕНМ и QoS потребителя услуг ЕНМ.

#### **8.4.2 Важные требования к поставщику сети, не относящиеся к ЕНМ**

Для поддержки услуг ЕНМ должны выполняться следующие требования к поставщику сети, не относящиеся конкретно к ЕНМ.

- 1) Поставщик сети должен обеспечить доступ к приложениям ЕНМ как можно скорее после поступления запроса на обслуживание.
- 2) Поставщик сети должен обеспечить получение информации потребителя, связанной с услугами ЕНМ, чтобы выделить ему или настроить для него соответствующие сетевые ресурсы, такие как IP-адрес, пропускная способность сети, политика QoS и т. д.
- 3) Поставщик сети должен поддерживать гибкий учет потребления услуг для поставщиков приложений ЕНМ и пользователей ЕНМ.
- 4) Поставщик сети должен поддерживать сбор информации об отказах, поступающей от устройств, сетей, платформ поддержки услуг и приложений, чтобы можно было установить, стала ли причиной отказа данная сеть.
- 5) Поставщик сети должен поддерживать удаленное обновление информации о подписке потребителя ЕНМ на услуги сети, находящейся в устройстве ЕНМ потребителя.

### **8.5 Требования к обслуживанию, предъявляемые к поставщику платформы**

Для поддержки услуг ЕНМ должны выполняться следующие основные требования к поставщику платформы.

- 1) В дополнение к общим возможностям обслуживания IoT поставщик платформы должен предоставлять специальные возможности обслуживания для услуг ЕНМ.
- 2) Поставщик платформы должен поддерживать обмен информацией об услугах ЕНМ.
- 3) Поставщик платформы должен поддерживать хранение данных услуг ЕНМ, например для обеспечения того, чтобы данные услуг ЕНМ не были потеряны или не согласованы.
- 4) Поставщик платформы должен поддерживать сбор информации об отказах, поступающей от устройств, сетей, платформ поддержки услуг и приложений, чтобы можно было установить, стала ли причиной отказа данная платформа поддержки услуг.
- 5) Поставщик платформы должен поддерживать временную синхронизацию устройств ЕНМ, платформ поддержки услуг и серверов приложений.

## **8.6 Требования к обслуживанию, предъявляемые к поставщику приложения ЕНМ**

### **8.6.1 Основные требования к поставщику приложения ЕНМ**

Для поддержки услуг ЕНМ должны выполняться следующие требования к поставщику приложения ЕНМ.

- 1) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать обмен информацией для услуг ЕНМ.
- 2) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать сбор информации об отказах, поступающей от устройств, сетей, платформ поддержки услуг и приложений, чтобы можно было установить, стало ли причиной отказа данное приложение.
- 3) Поставщик приложения ЕНМ должен обеспечить защиту персональных данных потребителя ЕНМ.
- 4) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать управление регистрацией клиентских устройств ЕНМ.
- 5) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать определение точности данных ЕНМ, собираемых устройствами ЕНМ.
- 6) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать временную синхронизацию данных ЕНМ, предоставляемых приложению ЕНМ устройствами ЕНМ.

### **8.6.2 Важные требования к поставщику приложения ЕНМ, не относящиеся к ЕНМ**

Для поддержки услуг ЕНМ должны выполняться следующие требования к поставщику приложения ЕНМ, не относящиеся конкретно к услугам ЕНМ.

- 1) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать обновления программного/микропрограммного обеспечения, размещенного в устройствах ЕНМ.
- 2) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать гибкий учет его использования по данным от поставщика сети и/или поставщика платформы.
- 3) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать доступ к услугам ЕНМ независимо от местонахождения приложения ЕНМ, то есть приложения ЕНМ должны быть постоянно доступны для потребителей ЕНМ, где бы они ни находились.
- 4) Поставщик приложения ЕНМ должен поддерживать механизмы коммутации сети, чтобы можно было менять поставщика сети, на услуги которой могут подписываться приложения.
- 5) Поставщик приложения ЕНМ должен обеспечить получение информации о местонахождении потребителей ЕНМ.

## **9 Требования к возможностям для поддержки услуг мониторинга в электронном здравоохранении**

### **9.1 Введение в возможности ЕНМ**

В следующих пунктах описаны требования к возможностям ЕНМ в соответствии с эталонной моделью IoT [ITU-T Y.2060].



Эталонная модель ЕНМ, показанная на рисунке 9-1, демонстрирует возможности двух типов: возможности IoT, существенные для ЕНМ, которые выведены из требований к обслуживанию ЕНМ, и возможности IoT, несущественные для ЕНМ. Они расположены на разных уровнях эталонной модели IoT [ITU-T Y.2060].

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Эталонная модель ЕНМ намеренно исключает возможности IoT, не относящиеся к конкретной поддержке услуг ЕНМ. Следовательно, этот пункт не охватывает другие общие возможности IoT, которые тоже необходимы для поддержки услуг ЕНМ.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Рассмотрение различий между возможностями IoT, существенными для ЕНМ, и возможностями IoT, несущественными для ЕНМ, в отношении возможностей, описанных в каждом из следующих пунктов, выходит за рамки настоящей Рекомендации.

На рисунке 9-1 в прямоугольниках со скругленными углами указаны уровни в соответствии с эталонной моделью IoT (то есть уровень приложений, уровень поддержки услуг и поддержки приложений (SSAS), уровень сети, уровень устройства); в прямоугольниках указаны возможности, предоставляемые различными уровнями эталонной модели IoT, а также возможности обеспечения безопасности и управления.



Y.2065(14)\_F9-1

Рисунок 9-1 – Эталонная модель ЕНМ

## 9.2 Возможности уровня приложения

### 9.2.1 Обмен информацией

Обмен информацией является одним из основных требований к возможностям ЕНМ. В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.6.1(1), 8.2.1(3), 8.2.2(3), 8.2.3(3), уровень приложения должен обеспечивать стандартные интерфейсы и механизмы на основе политики, предоставляющие возможность для обмена информацией между различными услугами ЕНМ. К примерам правил политики для механизмов на основе политики, в частности, относятся правительственные правила, правила конфиденциальности, коммерческие соглашения между поставщиками приложений и т. д.

### 9.2.2 Предоставление информации, относящейся к учету

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.6.2(2), 8.2.1(4), 8.2.2(4), рекомендуется, чтобы уровень приложения передавал информацию, относящуюся к учету, на уровень SSAS. Информация, относящаяся к учету, содержит, в частности, тип приложения (ЕНМН, ЕНМР или ЕНМТ), число обращений к приложению, время использования приложения и т. д.

### 9.2.3 Предоставление информации о QoS

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.4.2(2), 8.4.1(1), 8.2.3(2), информация о QoS для услуг ЕНМ должна настраиваться уровнем приложения и предоставляться другим уровням, чтобы те могли обеспечить качество услуг ЕНМ согласно информации о QoS, предоставленной уровнем приложения.

В предоставляемой информации о QoS рекомендуется указывать следующие параметры, относящиеся к QoS.

- 1) Требуемое время отклика  
Поскольку услуги ЕНМ разного типа оказываются в разные периоды времени, время отклика является важным критерием при определении требований к услугам ЕНМ.
- 2) Допустимое время обработки  
Время обработки – это период времени с момента поступления данных на сервер до момента, когда врачи или поставщики приложений проявляют соответствующую реакцию. Вообще говоря, время обработки включает время анализа данных, время сохранения данных в области памяти, время подачи сигнала врачам в случае получения необычных результатов и т. д. Время обработки как часть времени отклика играет важную роль при определении возможностей приложения ЕНМ.
- 3) Уровень мгновенности  
Уровень мгновенности указывает приоритетность приложения ЕНМ при передаче, обработке и постановке в очередь данных, относящихся к приложению ЕНМ.
- 4) Минимальная скорость передачи  
В некоторых сценариях ЕНМ (например, в автомобиле скорой помощи или при аварийно-спасательных работах) для диагностики и лечения необходимо передавать на удаленный сервер в режиме реального времени голосовую информацию, видеоизображение или данные динамического мониторинга. Для обеспечения передачи данных в режиме реального времени требуется указать минимальную скорость передачи.
- 5) Максимальное время передачи  
Максимальное время передачи как часть времени отклика используется для ограничения времени передачи. Для некоторых приложений ЕНМ, не работающих в режиме реального времени (например, для обычного медицинского обследования), требования к минимальной скорости передачи отсутствуют, однако имеется ограничение на максимально допустимое время передачи.

### **9.3 Возможности уровня SSAS**

#### **9.3.1 Учет услуг и начисление платы**

Учет услуг отвечает за сбор данных об использовании услуг ЕНМ и начисление платы за них для пользователей. Может применяться разная политика учета услуг и начисления платы, например по числу обращений к услугам, времени пользования или объему переданных данных. В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.6.2(2), 8.2.1(4), 8.2.2(4), предъявляются следующие требования к возможностям учета и начисления платы, поддерживаемым на уровне SSAS.

- 1) Требуется обеспечить учет услуг и начисление платы для пользователей ЕНМ.
- 2) Рекомендуется производить учет услуг и начисления платы в зависимости от качества (QoS) услуг ЕНМ.
- 3) Рекомендуется также обеспечить учет и начисление платы с поддержкой сценариев роуминга между сетями, принадлежащими разным поставщикам.
- 4) Рекомендуется производить учет услуг и начисление платы в зависимости от частоты обращений к услугам ЕНМ.
- 5) Поскольку пользователь может использовать несколько устройств ЕНМ одновременно, рекомендуется поддерживать начисление единой платы за услуги для каждого пользователя, а не для каждой конечной точки.

#### **9.3.2 Преобразование сообщений**

В соответствии с требованием к обслуживанию, приведенным в пункте 8.5(2), уровень SSAS должен обеспечивать преобразование сообщений для приложений и устройств ЕНМ. Обмен структурированной информацией между приложениями ЕНМ осуществляется с использованием сообщений, составленных в соответствии с заранее определенным синтаксисом и семантикой.

Сообщения, передаваемые между приложениями и устройствами ЕНМ, часто неоднородны. Приложения и устройства ЕНМ могут использовать сообщения с разными синтаксисом и семантикой, которые могут быть несовместимы друг с другом. Уровень SSAS должен обеспечивать преобразование сообщений для приложений и устройств ЕНМ.

### 9.3.3 Хранение данных

В соответствии с требованием к обслуживанию, приведенным в пункте 8.5(3), уровень SSAS должен обеспечивать хранение данных приложений и устройств ЕНМ.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Экспоненциальный рост объемов сохраняемых в электронном виде данных ЕНМ и одновременное хранение огромных объемов данных оказывают давление на эту возможность. Для поддержки этой возможности все большее значение приобретают крупные центры обработки данных.

Предъявляются следующие требования к возможностям хранения данных.

- 1) Стандартный формат  
Данные, сохраняемые на уровне SSAS, рекомендуется хранить в стандартном формате, чтобы разные приложения ЕНМ могли легко обмениваться ими.
- 2) Объектно ориентированный доступ  
Для хранения данных на уровне SSAS рекомендуется использовать метод объектно ориентированного доступа в целях разделения и обеспечения независимости уровней, чтобы информацию о каждом потребителе и каждом устройстве ЕНМ можно было моделировать и помещать в область памяти в виде объектов.
- 3) Метки времени  
Данные приложений ЕНМ, сохраняемые на уровне SSAS, должны содержать метки времени, отражающие время сбора данных, поскольку состояние здоровья может изменяться со временем. Используя метки времени, приложения ЕНМ могут получать полезную информацию в соответствии с историей состояния здоровья.

### 9.3.4 Временная синхронизация

В соответствии с требованием к обслуживанию, приведенным в пункте 8.2.3(4), на уровне SSAS должна поддерживаться возможность временной синхронизации, в том числе:

- 1) Получение параметров времени  
Уровень SSAS должен получать параметры времени с официальных серверов времени или другими способами в соответствии с требованиями приложения.
- 2) Объявление времени  
Уровень SSAS должен публиковать параметры времени в ответ на запросы приложений и устройств ЕНМ. Рекомендуется, чтобы уровень SSAS периодически публиковал параметры времени для калибровки времени в устройствах и приложениях ЕНМ.

### 9.3.5 Определение местоположения

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.2.1(5), 8.2.2(5), 8.2.3(5), 8.6.2(5), на уровне SSAS необходимо поддерживать возможность определения местоположения для предоставления приложениям ЕНМ информации о местонахождении потребителей ЕНМ согласно нормативным актам и законам.

На уровне SSAS поддерживаются следующие возможности определения местоположения.

- 1) Сбор информации о местоположении  
Уровень SSAS должен получать информацию о местоположении от уровня сети или устройства в соответствии со стратегией сбора данных, такой как сбор данных, инициируемый событием, или периодический сбор данных.
- 2) Отслеживание информации о местоположении  
Рекомендуется, чтобы уровень SSAS отслеживал местоположение потребителей ЕНМ путем частого сбора информации об их местонахождении.

- 3) Представление информации о местоположении  
Уровень SSAS должен представлять информацию о местоположении, требуемую уровнем приложения, в стандартном формате.

## **9.4 Возможности уровня сети**

### **9.4.1 Связь на основе политики**

В соответствии с требованием к обслуживанию, приведенным в пункте 8.4.1(1), уровень сети должен обеспечивать связь на основе политики для приложений и устройств ЕНМ. Политика – это набор правил, учитывающих, в частности, такие параметры, как время, пропускную способность, скорость передачи данных, тип сети, приоритетность трафика и т. д. С помощью связи на основе политики приложения и устройства ЕНМ могут обеспечить желаемое QoS.

Возможность связи на основе политики, предоставляемая уровнем сети, требуется для задания политики сети в целях поддержки QoS услуг ЕНМ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к их QoS.

### **9.4.2 Определение местоположения на основе сети**

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.2.1(5), 8.2.2(5), 8.2.3(5), рекомендуется, чтобы уровень сети предоставлял информацию, связанную с местоположением (IP-адрес, местоположение точки доступа и т. д.) для определения местоположения устройств ЕНМ.

Рекомендуется поддерживать уведомление о местоположении, инициируемое событием. Например, при выходе потребителя ЕНМ из предварительно сконфигурированной зоны сети событие может инициировать уведомление о его местонахождении в сети.

### **9.4.3 Предоставление сетевых ресурсов**

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.4.2(1), 8.4.2(2), 8.2.1(1), 8.2.2(1), 8.2.3(1), уровень сети должен предоставлять возможность выделения сетевых ресурсов сети приложениям и устройствам ЕНМ. К сетевым ресурсам относятся, в частности, сетевой адрес устройства ЕНМ, пропускная способность сети для приложения ЕНМ и т. д.

В зависимости от конкретного исполнения приложения и устройства ЕНМ могут автоматически использовать эти предоставленные сетевые ресурсы и настраиваться на прямое подключение к сети. В этом случае потребители смогут использовать услуги ЕНМ напрямую без необходимости настраивать устройства ЕНМ.

## **9.5 Возможности уровня устройства**

### **9.5.1 Идентификация устройства**

В соответствии с требованием к обслуживанию, приведенным в пункте 8.4.1(1), уровень устройства должен поддерживать профили устройств для определения предполагаемого использования устройств ЕНМ, такого как поддержка услуг ЕНМН, ЕНМР и/или ЕНМТ.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Устройства ЕНМ отличаются от обычных пользовательских электронных устройств. В рамках услуг ЕНМ устройства прямо и/или косвенно получают физические сигналы от человеческого организма. К устройствам ЕНМ предъявляются высокие требования по безопасности и надежности.

### **9.5.2 Шлюз**

В соответствии с требованием к обслуживанию, приведенным в пункте 8.3(1), уровень устройства должен обеспечивать возможности шлюза для устройств и приложений ЕНМ. Шлюз может обслуживать несколько конечных точек ЕНМ и обеспечивает возможности шлюза, действуя от имени конечных точек ЕНМ (например, шлюз может обеспечивать обработку данных, когда подключенные конечные точки ЕНМ не в состоянии обрабатывать исходные данные самостоятельно).

### **9.5.3 Измерение и обработка данных**

В соответствии с требованием к обслуживанию, приведенным в пункте 8.6.1(5), уровень устройства должен поддерживать возможность измерения и обработки данных для сбора данных ЕНМ.

На уровне устройства должны поддерживаться следующие возможности измерения и обработки данных.

1) Измерение данных

Измерение данных используется для получения исходных данных ЕНМ с обязательным соблюдением соответствующих нормативных актов и законов. Рекомендуется поддерживать измерение нескольких параметров ЕНМ в одном устройстве ЕНМ.

2) Обработка данных

Обработка данных используется для обработки исходных данных ЕНМ, такой как фильтрация, агрегирование, вычисления и т. д., для получения требуемых данных ЕНМ.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Устройства ЕНМ могут использовать эту возможность для получения требуемых данных ЕНМ в соответствии с различной политикой, в том числе через фиксированные интервалы времени, по запросу приложения и т. д.

#### 9.5.4 Указание времени сбора данных

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.2.3(4), 8.3(7), рекомендуется поддерживать возможность указания времени сбора данных на уровне устройства, чтобы собранные данные ЕНМ можно было пометить временем сбора.

Рекомендуется, чтобы время сбора данных ЕНМ было точно известно серверу приложений ЕНМ. Необходимо пометить данные ЕНМ временем сбора на устройствах или шлюзах ЕНМ, а не на сервере приложений ЕНМ, поскольку на точность времени сбора влияют время передачи данных по сети и время обработки.

Возможность указания времени сбора данных, рекомендуемая для поддержки на уровне устройств, включает:

1) калибровку времени

Возможность калибровки времени используется для получения параметров времени с уровня SSAS и калибровки встроенных часов устройств ЕНМ;

2) указание времени

Возможность указания времени используется для передачи откалиброванного времени сбора данных вместе с собранными данными ЕНМ для проставления меток времени.

#### 9.5.5 Определение местоположения на основе устройства

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.2.1(5), 8.2.2(5), 8.2.3(5), 8.6.2(5), рекомендуется поддерживать возможность определения местоположения на уровне устройства для установления местонахождения устройств ЕНМ.

Для реализации возможности определения местоположения в устройствах ЕНМ или шлюзах могут применяться разные методы (например, GPS, гироскоп и датчик состояния движения).

Допускаются разные уровни точности определения местоположения в соответствии с требованиями приложения. Точность определения местоположения рекомендуется указывать при передаче информации о местоположении с уровня устройства на другие уровни.

#### 9.5.6 Резервирование на уровне устройства

В соответствии с требованием к обслуживанию, приведенным в пункте 8.2.3(8), рекомендуется поддерживать возможность резервирования на уровне устройства, чтобы гарантировать повышенную надежность и готовность услуг ЕНМТ.

### 9.6 Возможности управления

#### 9.6.1 Общие положения

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.3(5), 8.4.2(4), 8.5(4), 8.6.1(2), 8.2.1(6), 8.2.2(6), 8.2.3(6), 8.2.3(1), 8.6.2(1), 8.6.1(4), система ЕНМ, состоящая из объектов на уровне приложения, уровне SSAS, уровне сети и уровне устройств, должна поддерживать следующие возможности управления:

– возможность управления отказами;

- возможность управления конфигурацией;
- возможность управления инициализацией и регистрацией.

### 9.6.2 Управление отказами

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.3(5), 8.4.2(4), 8.5(4), 8.6.1(2), 8.2.1(6), 8.2.2(6), 8.2.3(6), система ЕНМ должна распознавать, изолировать, устранять и регистрировать отказы, возникающие в системе ЕНМ.

- Необходимо обеспечить журналы регистрации событий для различных участников процесса предоставления услуг ЕНМ.
- Необходимо обеспечить сбор и хранение данных для управления отказами.

### 9.6.3 Управление конфигурацией

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.2.3(1), 8.6.2(1), система ЕНМ должна обеспечивать возможность управления конфигурацией приложений и устройств ЕНМ. К примерам действий по управлению конфигурацией относятся изменения в аппаратном и программном обеспечении (конфигурации), включая добавление новых устройств и программ, модификацию существующей системы ЕНМ и удаление устаревших систем и программ ЕНМ.

На разных уровнях системы ЕНМ должны поддерживаться разные требования к возможностям управления конфигурацией.

- 1) На уровне приложения и уровне SSAS должны поддерживаться следующие возможности:
  - управление конфигурацией соединений;
  - управление конфигурацией программного и микропрограммного обеспечения;
  - управление конфигурацией приложений ЕНМ, например управление жизненным циклом;
  - управление конфигурацией услуг, например настройка конфигурации услуг, настройка профиля услуг и т. д.
- 2) На уровне устройства должны поддерживаться следующие возможности:
  - управление отказами и соединением;
  - управление конфигурацией программного и микропрограммного обеспечения;
  - управление посредниками, к которому в частности относятся следующие возможности:
    - действие в роли клиента управления для выполнения функций управления шлюза ЕНМ;
    - действие в качестве прокси-сервера управления для устройств ЕНМ:
      - прием и обработка запросов управления от уровней приложения и SSAS, адресованных одному или нескольким устройствам ЕНМ;
      - прием и обработка запросов управления от одного или нескольких устройств ЕНМ и/или дальнейшее взаимодействие с уровнями приложения и SSAS от имени устройства ЕНМ (например, в случае обнаружения отказа и сообщения о нем);
      - запуск выполнения задач управления устройством на уровне приложения и SSAS (например, обновление программного/микропрограммного обеспечения, диагностика отказов и т. д.) с одним или несколькими устройствами;
      - планирование задач дистанционного управления устройствами, находящимися в режиме ожидания.

### 9.6.4 Управление инициализацией и регистрацией

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.2.3(1), 8.6.1(4), в системе ЕНМ должна поддерживаться возможность управления инициализацией и регистрацией. Когда устройства ЕНМ впервые получают доступ к системе ЕНМ, возможность управления инициализацией и регистрацией помогает выполнить настройку инициализации устройства и записать информацию об устройстве и пользователе в соответствующую базу данных.

Требуется следующая поддержка возможностей управления инициализацией и регистрацией на разных уровнях.

- 1) **Уровень приложения и уровень SSAS**  
Уровень приложения и уровень SSAS должны иметь возможность записывать информацию об устройстве или пользователе в соответствующую базу данных этих уровней и предоставлять устройствам ЕНМ требуемую информацию о конфигурации для настройки их инициализации.
- 2) **Уровень сети**  
Уровень сети должен предоставлять устройствам ЕНМ сетевые ресурсы для доступа к сети, например распределять сетевой адрес.
- 3) **Уровень устройства**  
Уровень устройства должен поддерживать возможности настройки инициализации. Устройство ЕНМ может выполнить настройку инициализации самостоятельно или с помощью шлюза ЕНМ в соответствии с информацией о конфигурации, предоставленной уровнем приложения или уровнем SSAS.

## **9.7 Возможности обеспечения безопасности**

В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.2.1(7), 8.2.2(7), 8.2.3(7), 8.3(3), 8.6.1(3), система ЕНМ должна поддерживать следующие возможности обеспечения безопасности.

- 1) **Аутентификация и авторизация**  
Система ЕНМ должна поддерживать механизмы аутентификации и авторизации.
- 2) **Безопасная связь**  
В соответствии с требованиями к обслуживанию, приведенными в пунктах 8.2.1(2), 8.2.2(2), информация, передаваемая услугами ЕНМ, может доставляться через разные административные домены (стран, операторов и т. д.). Система ЕНМ поддерживает безопасную связь между разными доменами. Информация, которой обмениваются разные домены, должна быть защищена от случайных ошибок, а также от взлома и хакерских атак.
- 3) **Конфиденциальность**  
Всякий раз, когда передается, хранится или обрабатывается информация, система ЕНМ должна обеспечивать и защищать конфиденциальность этой информации. Весь обмен данными между партнерами по электронному здравоохранению, такими как поставщик устройств ЕНМ, поставщик приложений ЕНМ, поставщик сети и поставщик платформы, должен производиться таким образом, чтобы не допустить любое несанкционированное раскрытие данных, например, третьим сторонам.
- 4) **Целостность**  
Должна быть гарантирована целостность передаваемой информации – данные, переданные отправителем, должны быть получены без каких бы то ни было изменений. Должно быть установлено, что переданные данные не были повреждены, сокращены или изменены. Любая потеря целостности передаваемых данных должна распознаваться получателем.
- 5) **Управление доступом**  
Необходимо обеспечить, чтобы доступ к защищенным данным могли получить только уполномоченные лица и объекты системы ЕНМ (например, приложения, устройства).
- 6) **Контрольный след**  
Любой доступ или попытки доступа к медицинским данным с посредством услуг ЕНМ должны быть полностью прозрачными, отслеживаемыми и воспроизводимыми.
- 7) **Безопасность хранения данных**  
Рекомендуется поддерживать стратегии безопасного хранения данных, включая, в частности, резервное копирование данных, защиту данных от хакеров, бесперебойное электропитание системы хранения данных, проверку целостности данных и восстановление данных. Кроме того, для обеспечения конфиденциальности требуется поддержка управления доступом к данным.

## Дополнение I

### Сценарии услуг мониторинга в электронном здравоохранении

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

#### I.1 Индивидуальные/семейные услуги (на дому и вне дома)

Услуги ЕНМ, описанные в данном Дополнении, представляют собой примеры услуг ЕНМН.

В сценариях индивидуальных/семейных услуг с применением средств связи и диагностики потребители ЕНМ могут анализировать собственные физиологические параметры в любое время и в любом месте и своевременно и точно передавать их в медицинское учреждение. Персонал медицинского учреждения может давать рекомендации потребителям ЕНМ, основываясь как на прошлых, так и на текущих полученных данных об их состоянии.

К сценариям индивидуальных/семейных услуг относятся услуги как на дому, так и вне дома. В сценариях услуг на дому выборочные физиологические параметры передаются с использованием как проводной, так и беспроводной связи, тогда как в сценариях обслуживания вне дома выборочные физиологические параметры передаются, как правило, беспроводным способом.

В сценариях индивидуальных/семейных услуг устройства мониторинга в электронном здравоохранении должны обладать базовыми возможностями медицинского контроля, а также характеристиками миниатюрности, портативности, простоты в эксплуатации и возможностями ближней связи.

Пример сценария услуг ЕНМ на дому приведен на рисунке I.1.

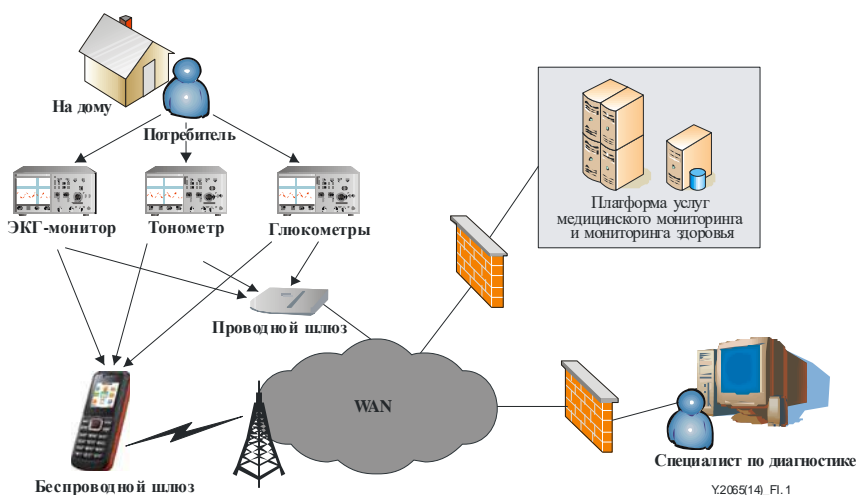
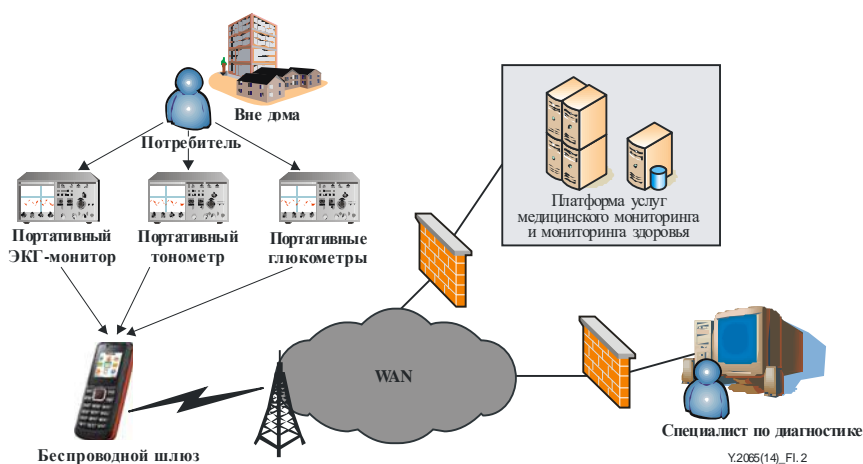


Рисунок I.1 – Сценарий услуг на дому

Пример сценария услуг ЕНМ вне дома приведен на рисунке I.2.





**Рисунок I.2 – Сценарий услуг вне дома**

Потребители могут определять свои физиологические параметры с помощью портативных ЭКГ-мониторов, тонометров, глюкометров и других портативных приборов и после предварительной обработки пересылать эти данные на платформу услуг медицинского мониторинга и мониторинга здоровья через проводной или беспроводной шлюз (поскольку подключение к проводной сети связи вне дома неудобно, необходимо использовать беспроводной шлюз, например смартфон).

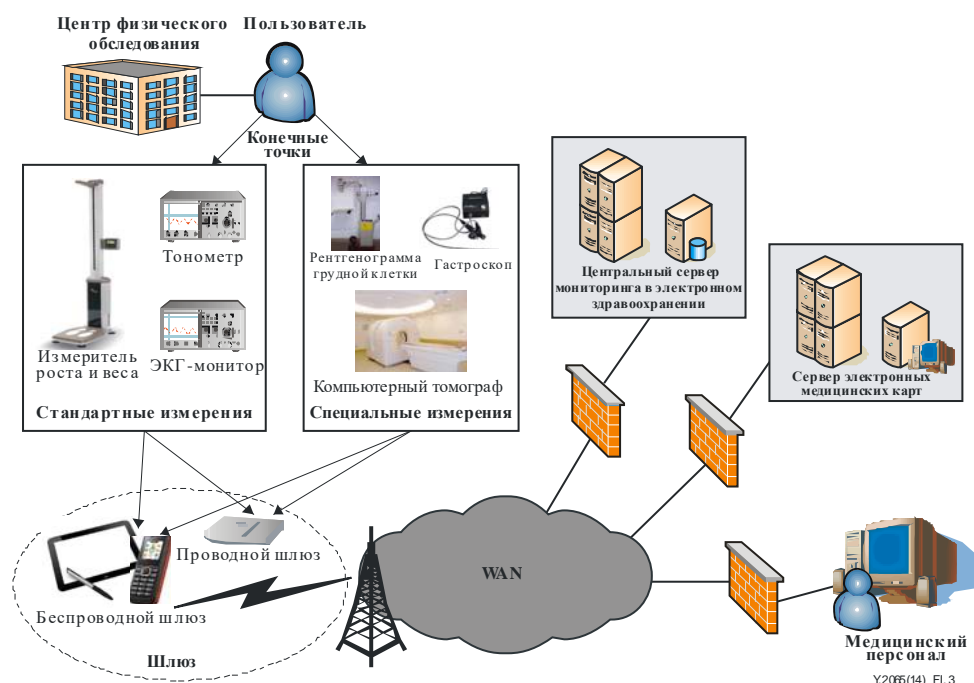
Специалисты по диагностике через платформу услуг получают доступ к отслеживаемым данным в режиме реального времени, определяют состояние здоровья потребителя с учетом его общих медицинских показателей и истории болезни и дают медицинские рекомендации.

## **I.2 Физическое обследование**

Предполагается, что пользователь регулярно проходит физическое медицинское обследование или медицинский осмотр либо проходил его в прошлом. Физическое обследование включает в себя измерение стандартных физиологических параметров, таких как рост, вес, артериальное давление, острота зрения, рентгенография грудной клетки и т. д., а также, при необходимости, осмотр в связи с конкретным заболеванием. Пользователь решает, передавать ли отслеживаемые данные через проводной или беспроводной шлюз на центральный сервер мониторинга в электронном здравоохранении в медицинском учреждении или сохранить их в своей электронной медицинской карте (вместе с общей медицинской информацией и прошлыми медицинскими записями, хранящимися в системе). Затем врачи анализируют и определяют состояние здоровья пользователя в соответствии с текущими и прошлыми физиологическими параметрами и дают соответствующие медицинские рекомендации.

В сценарии физического обследования устройства мониторинга в электронном здравоохранении должны обладать базовыми возможностями медицинского мониторинга, а также возможностями связи для передачи отслеживаемых данных и получения информации от серверов приложений электронного здравоохранения.

Пример сценария физического обследования приведен на рисунке I.3.



**Рисунок I.3 – Сценарий физического обследования**

К особенностям службы физического обследования, в частности, относятся:

- имеющиеся ресурсы:
  - разные виды современных медицинских приборов со встроенными датчиками, такие как измерители роста и веса, ЭКГ-мониторы, тонометры и т. д.;
  - передовые технологии связи и обработки информации, в том числе технологии IoT, беспроводные сенсорные сети, возможности информирования о контексте и т. д.;
  - платформа услуг мониторинга в электронном здравоохранении и приложения для ведения электронных медицинских карт;
- необходимые возможности:
  - устройства – устройства, используемые при физическом обследовании в целях сбора физиологических параметров, должны иметь высокую точность и стабильность, гарантирующие надежные измерения;
  - шлюз – шлюз необходим: а) в специальных зонах центра физического обследования (для сбора различных данных и их передачи); б) для возможного распространения услуг на обследование в домашних условиях (этот сценарий здесь не описан). Шлюз должен преобразовывать информацию, полученную от каждого устройства, в данные (и в соответствующие форматы), передаваемые по сети WAN. Требуется возможность высокоскоростной обработки сигналов при большом количестве подчиненных конечных точек;
  - сеть – может использоваться частная сеть для обеспечения безопасного и надежного соединения между шлюзом и серверами мониторинга в электронном здравоохранении и электронных медицинских карт. Для возможного распространения услуг на обследование в домашних условиях используется сеть связи общего пользования. Однако в этом случае особое внимание следует уделять безопасности данных и сети;
- требования безопасности:
  - аутентификация и авторизация – сервер мониторинга в электронном здравоохранении и сервер электронных медицинских карт обеспечивают аутентификацию и авторизацию шлюзов и устройств. Аутентификация и авторизация каждой конечной точки может выполняться шлюзом, которому она подчинена, или сервером мониторинга в электронном здравоохранении и сервером электронных медицинских карт;

- хранение данных – устройства должны обеспечивать возможность хранения полученных данных в течение определенного периода времени (например, 24 часа, 7 дней и т. д.). Шлюз должен как минимум быть способен хранить информацию, относящуюся к маршрутизации и топологии подчиненных конечных точек, а также физиологические параметры. Когда шлюз служит центром аутентификации конечных точек, он также должен быть способен хранить информацию аутентификации и авторизации подчиненных конечных точек;
- электробезопасность – устройства должны быть устойчивы к электромагнитным помехам и удовлетворять требованиям по ограничению электромагнитных помех. Уровни излучения должны соответствовать определенным стандартам.

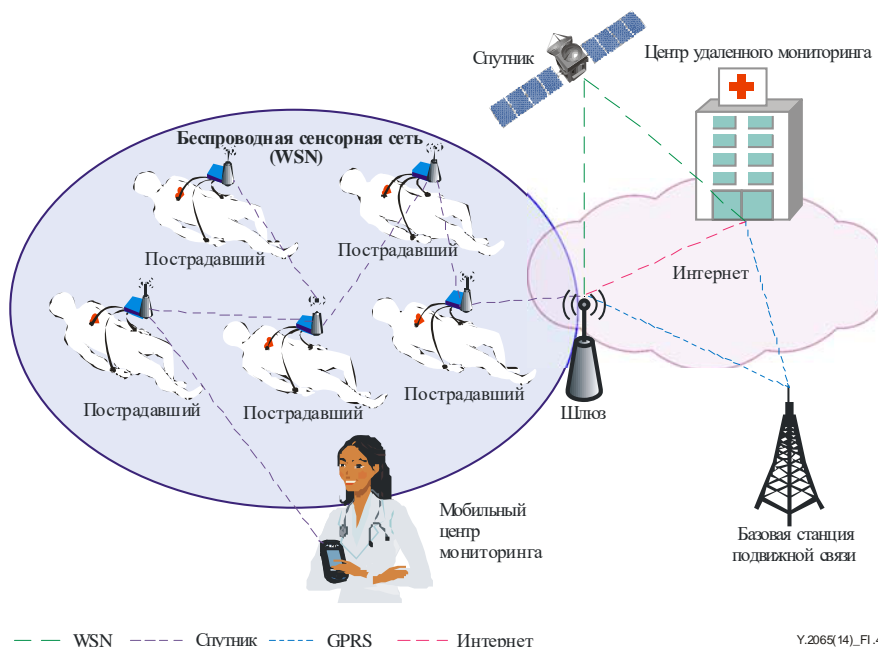
### I.3 Аварийно-спасательные работы

В сценариях аварийно-спасательных работ медицинский персонал, находящийся как в зоне бедствия, так и за ее пределами, с помощью передовых средств связи и диагностики может своевременно и точно получать сведения о физиологических параметрах пострадавших в любое время и в любом месте. Затем он может определить состояние пострадавших на основе полученных физиологических параметров и дать рекомендации по оказанию первой помощи. Информация о местонахождении пострадавших собирается и записывается с помощью беспроводной сенсорной сети, так что медицинскому персоналу легко найти пострадавших.

К сценариям аварийно-спасательных работ относятся сценарии оказания помощи в зоне бедствия и за ее пределами. Внутри зоны бедствия физиологические параметры передаются беспроводным способом, а вне зоны бедствия они могут передаваться по линиям проводной связи или беспроводным способом.

В сценариях аварийно-спасательных работ устройства мониторинга в электронном здравоохранении должны обладать базовыми возможностями медицинского мониторинга, а также возможностями ближней и дальней связи для сбора и передачи данных в беспроводной шлюз и центр удаленного мониторинга.

Пример сценария аварийно-спасательных работ приведен на рисунке I.4.



**Рисунок I.4 – Сценарий аварийно-спасательных работ**

В сценариях аварийно-спасательных работ сеть службы мониторинга в электронном здравоохранении можно разделить на две части – беспроводную сенсорную сеть и сеть дальней связи.

Если зона бедствия находится в сложных географических условиях, во всех отношениях легче создать беспроводные сети, чем проводные. Поэтому в зоне бедствия обычно разворачиваются сети, основанные на беспроводных технологиях, такие как беспроводные сенсорные сети.

Вне зоны бедствия создается сеть дальней связи, по ней измеренные физиологические параметры могут передаваться по кабелю или беспроводным способом, например через интернет, GPRS или спутник.

В беспроводной сенсорной сети каждый пострадавший имеет при себе беспроводную конечную точку. Конечная точка состоит из двух частей – портативного многопараметрического датчика и беспроводного приемопередатчика. Физиологические параметры пострадавшего, такие как ЭКГ, артериальное давление, частота пульса и температура, своевременно и точно измеряются портативными многопараметрическими датчиками без участия медицинского персонала. Затем физиологические параметры всех пострадавших посредством беспроводных приемопередатчиков и беспроводной сети передаются в мобильный центр мониторинга и беспроводной шлюз. В то же время с помощью беспроводной сенсорной сети собирается и записывается информация о местонахождении пострадавших, так что медицинский персонал может легко их найти.

В качестве мобильного центра мониторинга может выступать панельный компьютер или персональный цифровой помощник (PDA), имеющийся у медицинского персонала в зоне бедствия. Физиологические параметры пострадавших отображаются на экране компьютера/PDA, так что медицинский персонал может своевременно контролировать их, перемещаясь по зоне бедствия.

Беспроводной шлюз – это шлюз беспроводной сенсорной сети. У него три основные функции: настройка беспроводной сенсорной сети, сбор физиологических параметров всех пострадавших из беспроводной сенсорной сети и связь с центром удаленного мониторинга по сети дальней связи (например, передача физиологических параметров в центр удаленного мониторинга и передача инструкций из центра удаленного мониторинга в беспроводную сенсорную сеть и т. п.).

Центром удаленного мониторинга может быть больница с богатыми медицинскими ресурсами. Врачи могут следить за состоянием тяжелораненых в режиме реального времени в соответствии с получаемыми физиологическими параметрами и могут провести всестороннюю диагностику. Затем они передают медицинскому персоналу в зоне бедствия инструкции по оказанию первой помощи по сети дальней связи и беспроводной сенсорной сети, чтобы тяжелораненые могли получить своевременный и точный диагноз и соответствующее неотложное лечение.

К особенностям аварийно-спасательной службы, в частности, относятся:

– Поставщики аварийно-спасательных услуг

Медицинский персонал в зоне бедствия – врачи и медсестры; о тех, кто получил легкие травмы, заботятся медсестры, а о тяжелораненых – медсестры и врачи. Те и другие, прежде чем принимать участие в аварийно-спасательных работах, проходят базовую подготовку по оказанию медицинской помощи.

Медицинские работники также находятся за пределами зоны бедствия в центре удаленного мониторинга. Они следят за состоянием тяжелораненых, и для выполнения этих задач им необходимо иметь высокий уровень профессиональной медицинской подготовки и соответствующий опыт.

– Пользователи аварийно-спасательных услуг

Идентификация пострадавших осуществляется с помощью браслета, в который встроен RFID-модуль (модуль радиочастотной идентификации) и который носит каждый пострадавший. Браслет – это единственный способ идентифицировать пострадавшего во время лечения. Физиологические параметры пострадавших привязаны к их личному идентификационному номеру, и вся эта информация передается медицинскому персоналу как в зоне бедствия, так и вне ее.

Активация полезной дополнительной информации о пострадавшем – медицинский персонал записывает информацию о пострадавшем, такую как фамилия, возраст, пол, семейное положение и т. д., в оборудование, составляющее мобильный центр мониторинга. С помощью этой информации медицинский персонал может вызвать полезную дополнительную информацию, относящуюся к пострадавшему (такую как лекарственный анамнез, семейный анамнез заболевания). На компьютере мобильного центра мониторинга также отображаются физиологические параметры, полученные от пострадавшего, так что медицинский персонал может своевременно контролировать состояние пострадавшего при перемещении в зоне бедствия.

#### – Уникальные особенности услуг

Беспроводные конечные точки – это портативные медицинские многопараметрические измерительные устройства. В них встроены датчики медицинских параметров, таких как ЭКГ, артериальное давление, частота пульса и температура тела, с тем чтобы уменьшить количество необходимых устройств и упростить беспроводную сенсорную сеть. В то же время беспроводные конечные точки освобождают медицинский персонал от необходимости ручного сбора физиологических параметров пострадавших.

Сеть внутри зоны бедствия. Учитывая сложные географические условия зоны бедствия, в ней создается беспроводная сенсорная сеть. Каждый пострадавший имеет при себе беспроводную конечную точку беспроводной сенсорной сети. Она собирает физиологические параметры пострадавшего и передает их в подвижный центр контроля, а затем эти параметры передаются в удаленный центр контроля.

Местонахождение пострадавших. Пострадавшие могут находиться в разных местах зоны бедствия. При некоторых бедствиях, таких как землетрясения или наводнения, сеть глобальной системы подвижной связи/универсальной системы подвижной электросвязи (GSM/UMTS) бывает недоступной; в этих случаях местонахождение пострадавших можно обнаружить с помощью беспроводной сенсорной сети, так чтобы медицинский персонал мог разыскать их. С другой стороны, если сеть GSM/UMTS доступна и у пострадавшего есть мобильный телефон, он может сообщить о своем местонахождении.

Хранение данных. Конечные точки должны быть способны хранить физиологические параметры пострадавших. Шлюз должен иметь возможность хранить данные о местоположении, маршрутах и топологии конечных точек в беспроводной сенсорной сети и при необходимости сохранять эти данные. Центр удаленного мониторинга должен хранить полученные данные в случае необходимости, а также для дальнейшего лечения.

#### – Общие особенности услуг

Шлюз. Шлюз выполняет три функции: настройку беспроводной сенсорной сети, сбор физиологических параметров из беспроводных конечных точек и связь с центром удаленного мониторинга по сети дальней связи. Возможность высокоскоростной обработки сигналов шлюзом необходима для обеспечения надежности беспроводной сенсорной сети и сети дальней связи.

Сеть за пределами зоны бедствия. Сеть дальней связи, созданная за пределами зоны бедствия и позволяющая передавать данные как по линиям проводной связи, так и по беспроводным каналам, таким как интернет, GPRS или спутниковая связь, обеспечивает получение данных центром удаленного мониторинга.

#### – Требования безопасности

Электробезопасность. Беспроводные конечные точки должны быть устойчивы к электромагнитным помехам и удовлетворять требованиям по ограничению электромагнитных помех. Уровни излучения должны соответствовать надлежащим стандартам.

### **I.4 Служба экстренной добровольной медицинской помощи**

#### **I.4.1 Обзор службы экстренной добровольной медицинской помощи**

Службу экстренной добровольной медицинской помощи (PEMS), услуги которой обычно предоставляются вне больниц, можно определить как службу неотложной медицинской помощи, оказываемой пациентам, пострадавшим в результате несчастных случаев, или при угрожающих жизни пациентов заболеваниях во время их транспортировки в больницу. Она также может значительно сократить время и стоимость транспортировки пациента. Система PEMS – важный компонент системы неотложной медицинской помощи (EMSS), которая является условием успешного спасения и играет важную роль в современной жизни.

Ниже приводится краткое описание этапов работы PEMS (как показано на рисунке I.5).

Этап 1. Экстренный вызов пациента поступает администратору системы PEMS.

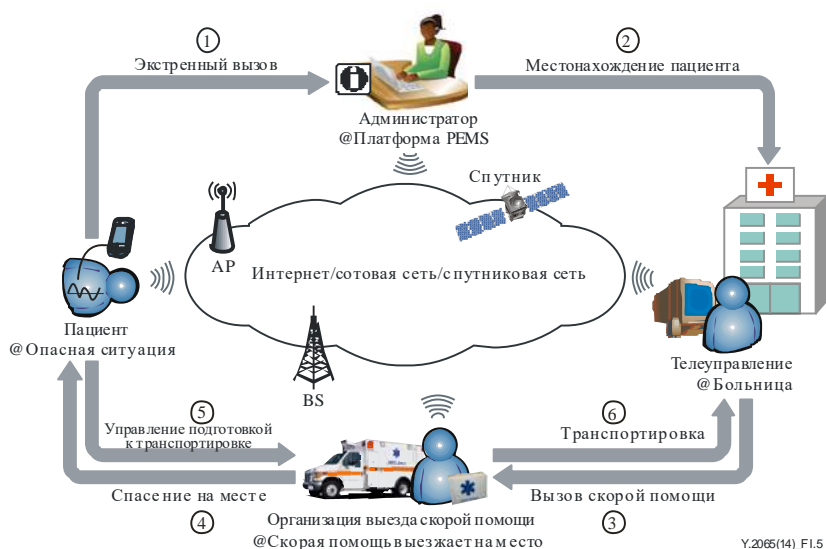
Этап 2. Информация о местонахождении пациента, определенная с помощью навигационной системы GPS, передается в систему телеуправления больницы, которая отвечает за первоначальную оценку состояния пациента, решение об установлении очередности оказания медицинской помощи и организацию подготовки к транспортировке.

Этап 3. Производится первоначальная оценка срочности в соответствии с информацией, переданной пациентом по телефону. На основании результатов оценки принимается решение об очередности оказания медицинской помощи, затем система телеуправления больницы вызывает скорую помощь.

Этап 4. Спасение на месте, когда наблюдение и консультация по оказанию первичной медицинской помощи недоступны, то есть на месте нет врача.

Этап 5. Между автомобилем скорой помощи и больницей происходит обмен данными по истории происшествия, результатам медицинского осмотра и доступным анализам. На основании этой информации подготовительная администрация определяет, в какую больницу будет доставлен пациент и какие медицинские ресурсы (например, врач, хирургические инструменты) необходимо подготовить.

Этап 6. Пациент доставляется в больницу на автомобиле скорой помощи.



**Рисунок I.5 – Порядок оказания экстренной дополнительной медицинской помощи**

С функциональной точки зрения система PEMS состоит из трех основных частей: навигационной системы, системы мониторинга физиологических параметров и системы удаленной медицинской помощи (как показано на рисунке I.6).



**Рисунок I.6 – Основные части системы PEMS**

- 1) На автомобилях скорой помощи установлена навигационная система с системой определения местоположения, такой как GPS, и возможностями сети беспроводной связи, например GPRS. С помощью спутниковой системы определения местоположения GPS центр экстренной медицинской помощи может установить местонахождение пациента и любых свободных автомобилей скорой помощи и быстро направить в нужное место ближайший к нему автомобиль скорой помощи. В то же время навигационная система может указать бригаде скорой помощи оптимальный маршрут к больнице.
- 2) Система мониторинга физиологических параметров включает в себя медицинские терминалы и сеть подвижной связи и предоставляет врачу скорой помощи в режиме реального времени физиологические параметры удаленных пациентов, такие как ЭКГ, частота пульса, насыщение крови кислородом, артериальное давление, частота дыхания и т. д. Несмотря на нестабильные условия движущегося автомобиля скорой помощи физиологические параметры должны гарантированно передаваться по сети подвижной связи, чтобы врач мог получать соответствующую информацию высокого качества. Кроме того, во время передачи физиологических параметров в больницу по сети подвижной связи медицинские терминалы в автомобиле скорой помощи должны быть устойчивы к быстрому замиранию.
- 3) Система удаленной медицинской помощи позволяет находящимся в автомобиле скорой помощи пациентам, которым требуется специальная медицинская помощь, получить прямые консультации специалистов, находящихся в больнице или другом удаленном медицинском учреждении. Другими словами, она позволяет врачу скорой помощи передавать медицинские данные (включая звук, изображения и видео), полученные с использованием медицинского периферийного оборудования, врачу в больнице для диагностики пациента.

#### **1.4.2 Особые требования к услугам экстренной добольничной медицинской помощи**

Экстренная добольничная медицинская помощь отличается от стационарного лечения. Помимо требований срочности, поскольку автомобиль скорой помощи движется с большой скоростью, следует серьезно рассмотреть следующие особые требования к PEMS.

##### **1) Точность**

Медицинские данные пациентов, передаваемые в режиме реального времени, такие как ЭКГ, частота пульса, насыщение крови кислородом, артериальное давление, частота дыхания и т. д., служат основой для неотложной медицинской помощи, которая требует точности данных. Система мониторинга физиологических параметров должна иметь возможность обработки данных в режиме реального времени, включая динамическую фильтрацию сигналов в реальном времени, быстрое обнаружение и распознавание сигналов для определения медицинских характеристик, самообучающиеся и адаптивные алгоритмы.

##### **2) Подвижность**

Поскольку автомобиль неотложной помощи движется с большой скоростью и центр экстренной добольничной медицинской помощи поддерживает связь с ним по специальному каналу с быстрым замиранием, сеть подвижной связи должна обеспечивать высокую надежность передачи. Для надежной передачи следует использовать технологии коммутации и маршрутизации сети подвижной связи.

##### **3) Высокое качество обслуживания**

В критических условиях крайне важно, чтобы система PEMS работала с высокой точностью; в противном случае результат может быть фатальным для пациентов. Для этого необходимо, чтобы физиологические параметры достигали пункта назначения с высокой степенью надежности и предсказуемости. Системы PEMS имеют строгие ограничения по QoS в режиме реального времени, несоблюдение которых может иметь катастрофические последствия; например, неограниченная задержка и дрожание в системе управления удаленной медицинской помощи могут воспрепятствовать выполнению задачи. Наконец, для достижения правильных результатов анализа требуется достаточная готовность сетевых ресурсов, поскольку генерируемый трафик может иметь решающее значение для сохранения здоровья и жизни пациента.

## I.5 Услуги "умной" больничной палаты

### I.5.1 Обзор услуг "умной" больничной палаты

Услуги "умной" больничной палаты обеспечивают эффективное медицинское обслуживание пациентов, минимизируют нагрузку на медсестер и облегчают диагностику. Пациенты, врачи, медсестры и медицинский инвентарь соединены между собой, как показано на рисунке I.7. Это делает больничную палату "умной". Пациент может свободно передвигаться по больнице, имея при себе всего несколько носимых устройств. Такие устройства могут определять физиологические параметры пациента и его местоположение. Физиологические параметры загружаются непосредственно в систему электронных медицинских карт (EMR). Врачи могут получить доступ к информации о пациенте в любом месте. Связь между медсестрами и пациентами создает более безопасные и эффективные условия для ухода.

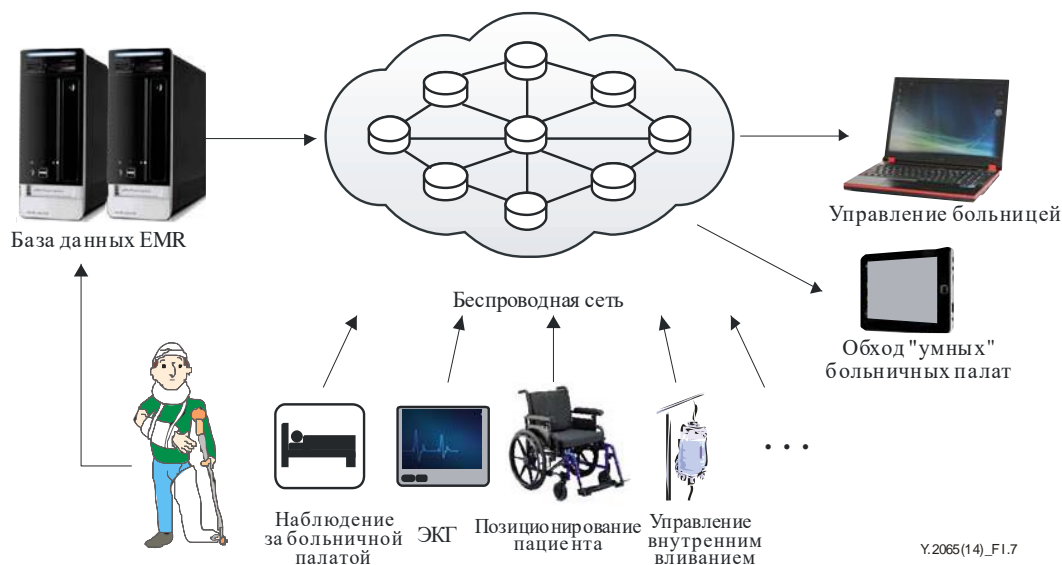


Рисунок I.7 – Сеть "умных" больничных палат

С помощью услуг "умных" больничных палат можно улучшить результаты обходов медсестрами. Результаты диагностики и электронные медицинские карты демонстрируются пациентам в любом месте. Отслеживание местонахождения пациентов имеет решающее значение для процесса управления клиническими рисками, особенно в больничной палате, где пациенты нуждаются в интенсивной терапии. Когда состояние пациента внезапно ухудшается, средства "умной" больничной палаты могут идентифицировать пациента и определить его местонахождение. Оказание помощи пациентам часто задерживается из-за поиска медицинского инвентаря, и служба "умной" больничной палаты обеспечивает управление медицинским инвентарем, сокращая задержку, связанную с его поиском. Благодаря сокращению времени поиска у медсестер остается больше времени на лечение пациентов.

Услуги "умной" больничной палаты можно разделить на три основных компонента: мониторинг физиологических параметров, отслеживание местонахождения пациентов в помещении и управление медицинским инвентарем:

- 1) мониторинг физиологических параметров включает в себя сбор физиологических параметров в движении и их последующий анализ;
- 2) отслеживание местонахождения пациента используется для определения местоположения пациентов внутри здания;
- 3) система управления медицинским инвентарем помогает найти нужный медицинский инвентарь.



## **I.5.2 Требования к обслуживанию, предъявляемые к "умной" больничной палате**

### **1) Срочное обслуживание**

В условиях медицинского учреждения задержка или потеря информации может иметь жизненно важное значение. Поэтому должна быть гарантирована надежная передача данных. В ответ на полученные данные должны приниматься немедленные меры. Например, если пациент упал, персонал больницы должен быть немедленно проинформирован о его местонахождении.

### **2) Простота**

Процесс обслуживания должен быть удобным для пользователей, которые могут не обладать навыками работы с беспроводными сетями.

### **3) Излучение малой мощности**

Беспроводная сеть используется в непосредственной близости от человеческого тела, поэтому ее излучение не должно быть опасным для здоровья.

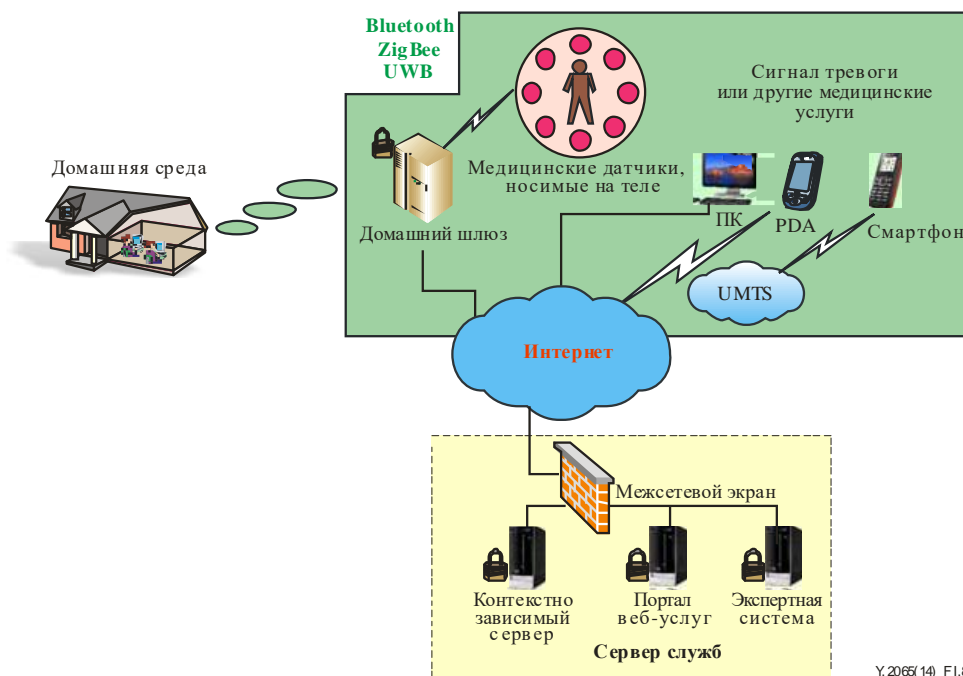
### **4) Низкое энергопотребление**

Бюджет мощности носимых устройств ограничен, поэтому требуются технологии связи с малым потреблением мощности. Беспроводная сеть должна поддерживать механизмы экономии энергии.

## **I.6 Наблюдение хронических больных**

В сценариях наблюдения хронических больных с применением приложений электронного здравоохранения существует концепция телесной локальной сети; под этим подразумевается сбор физиологических параметров, таких как артериальное давление, уровень кислорода в крови, частота пульса, ЭКГ, температура тела, уровень сахара в крови и т. д., компьютерами, мобильными телефонами, PDA или другими устройствами-шлюзами с помощью носимых датчиков, которые располагаются в разных местах тела. Датчики измеряют физиологические параметры и передают их беспроводным способом в центр обработки данных. Тот получает эти данные, анализирует их и передает результаты пациентам. Пациент получает возможность контроля своего состояния в режиме реального времени, и врач может давать каждому пациенту медицинские рекомендации.

Ядром службы наблюдения хронических больных является доставка и передача данных пациентов, включая обмен информацией между разными отделениями больницы, между больницами и даже между больницами и населением, организациями медицинского страхования и государственными учреждениями. Для этого необходимо, чтобы устройства сочетали в себе возможности датчиков, вычислительные возможности и возможности установления соединения с сетью. Датчики собирают физиологические параметры пациента в режиме реального времени. Вычислительные устройства предварительно обрабатывают собранные физиологические параметры. Через соединение с сетью предварительно обработанные физиологические параметры передаются в центр обработки данных. Медицинский персонал получает обработанные физиологические параметры пациента и другую соответствующую информацию из центра обработки данных, а затем на основании этой информации принимает соответствующие решения, которые в конечном счете направляются пациентам. Общая архитектура службы наблюдения хронических больных показана на рисунке I.8.



**Рисунок I.8 – Сценарий наблюдения хронических больных**

На рисунке I.8 показаны различные технологии и сети беспроводного доступа для домашней среды. Для сбора контрольных параметров пациента используются носимые датчики физиологических параметров (такие как датчик артериального давления, датчики пульса и т. д.) или при необходимости другие датчики (такие как датчики движения). Данные, собранные с помощью беспроводных технологий малого радиуса действия (Bluetooth, ZigBee, UWB и т. д.), передаются в шлюз (шлюз может быть встроен в домашний блок ADSL, персональный компьютер, мобильный телефон, PDA и т. д.). Через шлюз данные пациента ежедневно отправляются в больницу для обеспечения мониторинга в режиме реального времени и консультаций. Сервер служб должен поддерживать разнообразные медицинские услуги в домашних условиях. Наблюдение хронических больных (диабетом, пороком сердца и т. д.) обычно может осуществляться с помощью приложения мониторинга.

К особенностям службы наблюдения хронических больных, в частности, относятся:

- Поставщики услуг наблюдения хронических больных
  - Врачи анализируют аномальные результаты. Если диагноз на основе этих данных дает аномальный результат, который предполагает возможный риск для пациента, об этом ставится в известность соответствующий специалист. Затем врач принимает эффективные меры.
  - Ядром всей системы служит центр обработки данных. Он обрабатывает все данные, включая информацию о пользователе, информацию о врачах, информацию об устройствах и физиологические параметры. Должны выполняться требования по хранению больших объемов данных и высокоскоростной обработке. Еще один ключевой фактор, определяющий эффективность всей системы, – алгоритмы обработки данных.
  - Устройства могут сдаваться в аренду или продаваться пользователям. Они могут автоматически измерять физиологические параметры и направлять данные в центр обработки данных с использованием проводной/беспроводной связи.
- Пользователи услуг наблюдения хронических больных
  - Основные потребители услуг наблюдения хронических больных – пожилые люди. Поскольку ожидаемая продолжительность жизни во всех странах повышается, число пользователей услуг наблюдения хронических больных будет расти.
  - Все больше и больше людей будут сталкиваться с проблемами со здоровьем и классифицироваться как "не вполне здоровые". Все, кто относится к этой категории, могут стать пользователями услуг наблюдения хронических больных.

- Пользователи системы хотят, чтобы их здоровье контролировалось автоматически, без необходимости ежедневных посещений медицинского учреждения. Таким образом некоторые скрытые риски для здоровья пациента должны выявляться своевременно.

– Требования к устройствам

Потребность пациентов в устройствах мониторинга может варьироваться; например, некоторым пациентам требуется мониторинг всего нескольких параметров, а другим – только в течение определенных периодов времени. Следует учитывать гибкость конфигурации устройств для удовлетворения потребностей разных пользователей.

– Требования к сети

Помимо полосы пропускания и скорости передачи данных следует учитывать требования подвижности пользователя. Беспроводные сети подвижной связи с универсальным покрытием могут обеспечить доступ к широкому спектру приложений в любое время и в любом месте.

– Требования к доступности системы

Услуги наблюдения хронических больных должны быть доступны все время. Пациенту может потребоваться измерить физиологические параметры в любое время суток.

– Требования к точности системы

Должна быть обеспечена точность системы. Только точные данные могут гарантировать пользователям надлежащие услуги. В противном случае неточные данные или неточные результаты диагностики могут привести к ошибкам или серьезным инцидентам.





## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Принципы тарификации и учета и экономические и стратегические вопросы международной электросвязи/ИКТ
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Окружающая среда и ИКТ, изменение климата, электронные отходы, энергоэффективность; конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация, а также соответствующие измерения и испытания
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
<b>Серия Y</b>	<b>Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города</b>
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи