

# Мобильные электронные медицинские карты

Гулиев Я.И., Бельшев Д.В., Куликов Д.Е.

Институт программных систем РАН, г. Переславль-Залесский, Россия,

e-mail: [medicina2007@yag.botik.ru](mailto:medicina2007@yag.botik.ru)

*В статье представлены результаты теоретических исследований и практических разработок Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем Российской академии наук (ИПС РАН) в области разработки принципов и реализации механизма мобильной электронной медицинской карты пациента. Приводится анализ технологий представления и хранения медицинских данных. Предлагается решение, использующее универсальный формат представления данных и механизм преобразования информации для ее визуализации.*

*Ключевые слова: интегрированные информационные системы, мобильная электронная медицинская карта, формат представления медицинских данных.*

## **Введение**

В настоящее время в России, как и во всем мире, идет бурное внедрение информационных технологий во все сферы человеческой деятельности и в том числе и в медицину. Сейчас уже практически невозможно встретить достаточно крупное лечебное учреждение (ЛПУ), не имеющее вычислительной техники, а как следствие и соответствующего программного обеспечения. Рынок медицинских информационных систем (МИС) сейчас очень широк. Здесь представлены и крупные системы масштаба предприятия, занимающиеся комплексной автоматизацией ЛПУ, так и совершенно утилитарные программы, зачастую разрабатываемые непосредственно сотрудниками ЛПУ для решения конкретных задач.

Какие бы МИС не использовались, очевидным становится тот факт, что рано или поздно данные с бумажных носителей будут переноситься в электронный вид, а на рабочем месте врача компьютер станет привычным рабочим инструментом.

Становится очевидным, что постепенно возможность сбора, хранения, анализа и передачи медицинских данных о пациентах в электронном виде становится всё более распространенной, причем не только в крупных медицинских центрах, но и в небольших ЛПУ. Следующим шагом в информатизации медицины является возможность обмена медицинскими данными в электронном виде, учитывая, что форматы данных в различных МИС существенно различаются. Причем возможны как обмены между ЛПУ, так и передача электронной медицинской карты (ЭМК) на руки пациенту, что соответствует законодательству, требующему предоставлять пациенту его медицинскую карту по требованию последнего. Пациент же в праве при обращении в то или иное ЛПУ за медицинской помощью передать лечащему врачу накопленные в ЭМК медицинские данные.

Таким образом, возникает идея создания мобильной электронной медицинской карты (МЭМК).

## **Реализация мобильных ЭМК в МИС Интерин PROMIS 4.0**

В рамках МИС Интерин PROMIS 4.0 реализована подсистема формирования и последующего использования МЭМК. Схема взаимодействия компонент подсистемы изображена на Рис. 1.

Цели, которые ставятся перед МЭМК:

- возможность извлечения медицинских данных из МИС;
- возможность переноса и удобного просмотра информации вне МИС;
- возможность обмена данными между МИС, где МЭМК является форматом промежуточного хранения информации.

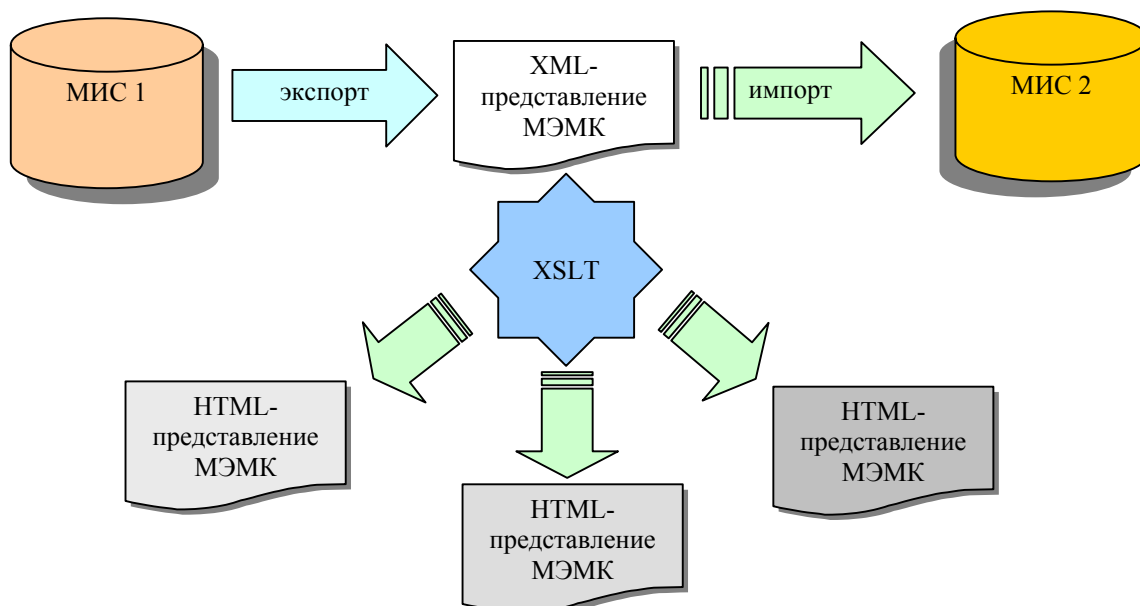


Рис. 1. Схема взаимодействия компонент подсистемы МЭМК

## Представление медицинской информации

Ключевым элементом системы является технология представления медицинских данных. В настоящее время существует достаточно широкий спектр стандартов представления медицинской информации (HL7, CORBA/OMG, DAMOS, LOINC™, FDA Guidance, MedML, OpenHealth). Нами был выбран формат базирующаяся на XML, что обусловлено следующими факторами:

- все прочие форматы могут быть представлены в виде XML;
- описывается не формат базы данных, а логическая структура данных;
- XML является обычным текстовым файлом, поэтому не возникает проблем с его формированием и чтением;
- XML поддерживается почти всеми разработчиками ПО и технологичен для разработки;
- XML является бесплатным стандартом, не ограниченный лицензионными обязательствами, обладающий кроссплатформенностью и хорошо поддержан в различных программных средствах.

Помимо технологического удобства, формат XML является наиболее адекватным способом представления сложных, плохо структурируемых данных, которыми являются медицинские данные. Отметим, что не только текстовые, но и бинарные данные (изображения, видео- и аудио-записи, произвольные документы) после перевода данных в кодировку Base64 могут быть включены в общий XML-файл. На Рис. 2 показан пример части МЭМК в виде XML.

```

1  <?xml version="1.0" encoding="windows-1251"?>
2  <МЕДИЦИНСКАЯ_КАРТА>
3  <РАЗДЕЛ fullname="Персональная информация" shortname="Перс.инфо.">
4  <ДОКУМЕНТ name="Титульный лист">
5  <ТИТУЛЬНЫЙ_ЛИСТ>
6      <МК>
7          <ТИП>АК</ТИП>
8          <НОМЕР>1772252</НОМЕР>
9          <ДАТА_ВРЕМЯ_СОЗДАНИЯ>04.05.2007 00:04:12</ДАТА_ВРЕМЯ_СОЗДАНИЯ>
10         <$_SHT_ZAP_ID>10</$_SHT_ZAP_ID>
11         <АВТОР>АНТОНОВ ВАЛЕНТИН СТЕПАНОВИЧ</АВТОР>
12         <АВТОР_КОД></АВТОР_КОД>
13         <КОМПОНЕНТА_ЛУ>Поликлиника</КОМПОНЕНТА_ЛУ>
14         <КОМПОНЕНТА_ЛУ_КОД>I_POLIC</КОМПОНЕНТА_ЛУ_КОД>
15     </МК>
16     <ПЕРСОНА>
17         <T_PERSON_ID>13157</T_PERSON_ID>
18         <ФАМИЛИЯ>СИДОРОВ</ФАМИЛИЯ>
19         <ИМЯ>НИКОЛАЙ</ИМЯ>
20         <ОТЧЕСТВО>НИКОДИМОВИЧ</ОТЧЕСТВО>
21         <ДАТА_РОЖДЕНИЯ>04.08.1959</ДАТА_РОЖДЕНИЯ>
22         <ПОЛ>Мужской</ПОЛ>

```

Рис. 2. Формат XML-данных мобильной электронной медицинской карты

## Хранение данных мобильных ЭМК

Для того, чтобы сделать электронные медицинские карты пациентов мобильными, необходимо подобрать соответствующий носитель, где бы эти данные могли быть размещены. Рассмотрим в качестве возможных вариантов следующие:

- смарт-карты и прочие специализированные карты;
- флеш-накопители;
- сетевое хранения данных.

### Смарт-карты

Смарт-карты являются достаточно распространенной и хорошо зарекомендовавшей себя технологией в различных сферах, особенно в платежных системах. Основное преимущество таких носителей – это высокая степень защиты информации, что немаловажно для персональных медицинских данных. Минусами данной технологии является недостаточный объем смарт-карт для хранения полной ЭМК, содержащей в том числе и графическую информацию, а также дорогая инфраструктура для использования таких карт. Сложно представить, чтобы в кабинетах у большинства врачей стоял считыватель смарт-карты. Это относится и к другим видам специализированных карт.

### Флеш-накопители

В настоящее время стоимость флеш-накопителей существенно снизилась, и они стали широко распространенными, а поэтому и фактически повсеместно поддерживаемыми на программно-аппаратном уровне во всех современных компьютерах. Преимущества флеш-накопителей помимо цены и широкой поддержки еще и в том, что их объем вполне достаточен для внесения всей необходимой медицинской информации, которая может потребоваться пациенту. Можно выделить следующие виды флешек:

- обычный USB-флеш накопитель;
- специализированный USB-флеш накопитель с защитой данных;
- произвольное устройство, снабженное флеш-накопителем (телефон, аудиоплеер, наладонный компьютер, ...).

Поскольку количество электронных устройств, снабженных флеш-памятью увеличивается, также как растет и объем памяти, то можно не применять специализированных носителей ЭМК, а использовать для этих целей те носители, которые есть у пациента.

### Хранение данных в сети

Одна из альтернатив мобильному хранению данных. В качестве плюса можно отметить отсутствие опасности потерять носитель вместе с данными, в качестве минусов: необходимость наличия связи с ресурсом, где хранится информация, а также повышенные требования к ее защите.

## Вопросы безопасности

Безопасность персональных данных пациента является одной из самых важных задач всей технологии мобильных ЭМК. Пока информация хранится в рамках МИС, ответственность за ее сохранность несет ЛПУ, но как только пациент реализует свое законное право получить всю свою медицинскую карту на руки, то ответственность за нее несет сам пациент. Вместе с тем должна быть обеспечена необходимая защита персональных данных от несанкционированного доступа.

Для решения задачи можно воспользоваться следующими технологиями:

- **Использование специализированных носителей** и программного обеспечения, позволяющего регламентировать доступ к данным за счет идентификации пользователя введением пароля или по биометрическим параметрам (например, флеш-накопители с защитой по отпечатку пальца). Плюс такой технологии: дополнительный уровень защиты, минус: жесткая привязка данных к конкретному носителю.
- **Шифрование данных** стойкими шифрами и доступ при помощи специализированного программного обеспечения с использованием пароля пользователя. Плюсы: надежный уровень защиты, отсутствие привязки к носителю; возможность использования телекоммуникаций для передачи данных. Минусы: необходимость специализированного

программного обеспечения для чтения данных; необходимость запоминания идентификационных данных.

## Визуализация данных

Реализованная технология представления данных оказалась достаточно гибкой и удобной для формирования механизмов отображения информации. В качестве средства визуализации используется браузер, отображающий HTML, сформированный за счет XSLT-преобразования XML-данных на основе XSL-шаблона (Рис. 3). За счет использования XSL-шаблонов поддерживается множественность форм логического и визуального представления данных ЭМК.

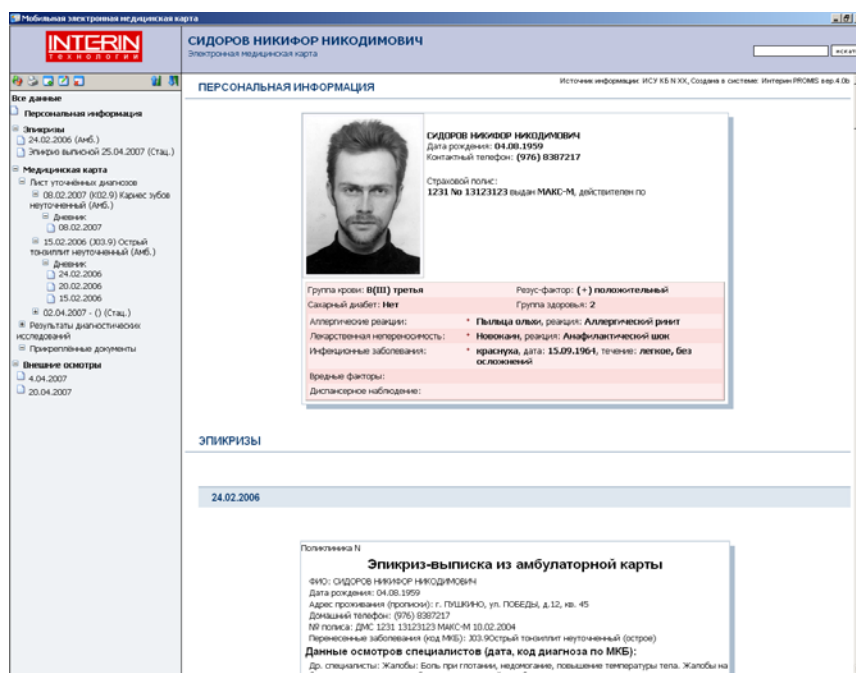


Рис. 3. Внешний вид варианта визуализации мобильной ЭМК

## Заключение

Мобильная электронная медицинская карта является важной компонентой медицинской информационной системы. Передача МЭМК пациенту, позволит повысить качество диагностики при снижении общих затрат на обследование за счет исключения дублирования диагностических процедур. Также наличие полных медицинских данных позволит лечащему врачу более полный анамнез жизни пациента, позволяющего выполнить более эффективное лечение.

Использование МЭМК в качестве технологии межсистемного обмена медицинской информацией позволит различным ЛПУ, даже оснащенные разными МИС, обмениваться данными о пациентах при перемещении пациента из одного лечебное учреждение в другое.

МЭМК может быть использована в телемедицинских проектах, когда для выполнения консультаций необходим анализ медицинской карты пациента. Предложенное решение наилучшим образом подходит для работы с данными, используя сети телекоммуникаций.