

# Индивидуальная электронная карта пациента как универсальное средство хранения и обмена медицинской информации

*А.В. Пулик, Н.В. Иванов, А.А. Баев, И.Н. Гипп*

*Поликлиника ОАО "Газпром"*

Непрерывное развитие информационных технологий в медицине создает определенные трудности из-за отсутствия общепринятого стандарта систем обмена данными. Необходимость стандартизации ощущается более остро в тех областях, в которых используется большое число различных ЭВМ при наличии развитых коммуникаций между ними. С уверенностью можно сказать, что в здравоохранении первое место по количеству и сложности используемых информационных систем занимает медицинская визуализация.

Благодаря цифровым технологиям перед врачами открылись новые, ранее практически или технически недоступные возможности. Остановимся на некоторых из них.

1. Использование систем архивирования медицинской информации в электронной форме практически снимает все ограничения на сроки ее хранения. При этом предельно упрощается создание дубликатов исследований, значительно уменьшается размер "хранилища". Стоимость самих носителей информации непрерывно снижается, и в большинстве случаев она ниже стоимости жесткой копии.

2. Цифровые технологии позволяют формировать телемедицинские системы для удаленного доступа к медицинской информации. Получают распространение телемедицинские конференции.

3. Электронная форма истории болезни и амбулаторной карты существенно облегчает поиск информации в них. Это также создает базу для организации внешних консультаций и передачи медицинской информации в другие медицинские учреждения.

К сожалению, приходится отметить весьма слабое развитие телемедицины в России, тогда как полный всеобщий переход на цифровые технологии медицинской визуализации — лишь вопрос времени. Что касается телемедицины, то она оправдывает себя лишь при консультациях в реальном времени.

Гораздо чаще перед врачами стоит задача простой передачи диагностических изображений своим коллегам из другого медицинского учреждения, например, для обычной консультации или при направлении туда пациента. При этом очевидными становятся недостатки пленочных, бумажных и прочих жестких копий. К ним можно отнести:

1) невозможность зачастую полностью перенести все полученные при исследовании изображения на жесткий носитель (при магнитно-резонансном исследовании количество изображений может превышать сотню), при этом жесткая копия не всегда пригодна для динамических исследований;

2) фиксированные параметры яркости и контрастности, а также фиксированный размер изображения;

3) большие материальные затраты на жесткие копии при большом количестве проведенных исследований и изображений;

4) известные трудности с восстановлением точных жестких копий утерянных медицинских документов;

5) ухудшение качества жестких копий со временем.

Казалось, с появлением электронного архивирования большинство из этих проблем уйдет в прошлое. Однако начала проявляться проблема отсутствия стандартов в информационных форматах и типах носителей.

При организации средства хранения и обмена медицинской информации перед нами, прежде всего, стояла задача разработки универсального, простого и доступного способа.

В области медицинской визуализации используется огромное количество ЭВМ. Это и специализированные компьютеры, разработанные под конкретную медицинскую аппаратуру, с собственным программным обеспечением, и компьютеры, основанные на достаточно распространенных платформах, с программным обеспечением, разработанным под конкретную операционную систему. Для по-

следней категории можно привести некоторые примеры:

1) платформы Sun 3 68000/Sun 4 Sparc, работающие под управлением операционной системы Unix;

2) Vax/VMS и Sun, работающие под управлением операционной системы SunOS;

3) PowerPC, Dec Alpha, MIPS R4000, Intel x86 под управлением операционной системы Windows NT/2000/XP.

Помимо перечисленных платформ и операционных систем, в любых типах медицинских компьютерных систем и отдельно от них широко используются PC-совместимые компьютеры, основанные на платформе Intel x86 (поколения 486, Pentium, Pentium II/III/IV). Подавляющее большинство таких ЭВМ работают под управлением операционных систем Windows 95/NT4.0/98/Me/2000/XP. На остальных PC-совместимых ЭВМ установлены операционные системы Linux, OS/2 и др.

Учитывая дешевизну платформ Intel, их доступность и распространенность операционных систем Win32, было принято решение ориентировать все приложения именно под Windows 95/NT4.0/98/Me/2000/XP.

В качестве носителя информации был выбран стандарт записываемых оптических дисков CD-R. А из множества способов формирования компакт-дисков был выбран режим мультисессионной записи (Multisession CD-ROM), который позволяет производить дозапись информации на CD.

К преимуществам такого способа хранения и обмена информации можно отнести:

1) надежность хранения информации;

2) распространенность устройств чтения (приводов CD-ROM);

3) дешевизна носителей, устройств чтения и устройств записи;

4) отсутствие возможности редактирования ранее записанной на носитель информации.

Следующим шагом стал выбор форматов хранения изображений и протоколов исследований. Радиология, а именно компьютерная томография, еще в начале 70-х годов прошлого столетия пришла к необходимости стандартизации пересылки изображений и связанной с ними информации между устройствами различных производителей.

Нами было принято решение для хранения изображений остановиться на использовании стандарта DICOM. Здесь необходимо отметить, что применение термина "DICOM" к

описанию формата графических файлов не совсем верно, так как данный стандарт включает практически все типы информационных объектов. Но правомерность употребления такой формулировки оправдывается существованием формата DICOM графических файлов и наличием широкого спектра программного обеспечения для работы с такими файлами, в том числе на PC-совместимых ЭВМ. Так как, по умолчанию, Windows-системы не имеют встроенных программных средств работы с форматом DICOM, при формировании компакт-дисков на них необходимо размещать не только данные, но и так называемые просмотрщики (viewer) DICOM-изображений.

Использование формата DICOM избавляет от необходимости заботиться об отдельной записи данных, касающихся проведенных медицинских исследований. Такие параметры, как паспортные данные пациента, информация о медицинском учреждении, технические параметры проведенного исследования, формирования изображений и т.п. автоматически имплантируются внутрь самих файлов изображений.

Другим существенным преимуществом стандарта DICOM является его совместимость с системами хранения и обмена медицинских изображений (PACS – Picture Archiving and Communication System). Медицинские информационные системы получают все большее распространение; они существенно облегчают и увеличивают качество и скорость работы различных подразделений в медицине. В наших планах не только расширение применения индивидуальной электронной карты пациента, но и создание потенциальной базы для интеграции результатов данного проекта в информационные системы медицинских учреждений разного уровня.

Для записи протоколов и описаний исследований нами выбран формат электронных документов RTF (Rich Text Format). Этот формат используется в основном для обмена форматированными текстовыми данными между различными платформами и приложениями. Преимуществом является то, что этот формат поддерживается стандартным приложением WordPad, входящим в состав всех Win32-операционных систем. Формат сохраняет исходное форматирование документов. Как правило, врачи для описания исследований и формирования протоколов пользуются разными приложениями. Конвертирование уже существующих документов в формат RTF в боль-

шинстве случаев не представляет существенных проблем.

Одной из целей, преследовавшихся в процессе создания компакт-диска, была разработка носителя, не требующего для использования никакой подготовки. Кроме того, было решено размещать на компакт-диске только то программное обеспечение, которое запускается непосредственно с CD-диска, т.е. не требует специальной установки. Как уже было сказано, протоколы и описания исследований помещаются на компакт-диск в формате RTF, что избавляет от необходимости размещения программного обеспечения для их просмотра. Файлы справки по использованию компакт-диска записываются в двух форматах: HTML и TXT. Таким образом, вся текстовая информация, записываемая на носитель, может быть открыта в любой Win32-операционной системе. Нами были установлены определенные правила наименования папок и файлов на диске. К примеру, название файла описания МРТ-исследования "020128mr.rtf" означает, что проведено исследование было 28 января 2002 г. Последние 2 буквы (перед расширением) в названии файла обозначают метод, сокращение является общепринятым. Ниже приводятся некоторые используемые нами сокращения методов медицинской визуализации:

CD – цветовая доплерография;  
CR – компьютерная радиография;  
CT – компьютерная томография;  
DD – дуплексное сканирование;  
DX – цифровая рентгенография;  
MA – магнитно-резонансная ангиография;  
MG – маммография;  
MR – магнитно-резонансная томография;  
MS – магнитно-резонансная спектроскопия;  
NM – ядерная медицина;  
PT (PET) – позитронно-эмиссионная томография;  
RF – рентгеноскопия;  
RG – рентгенография (рентгенографическая пленка/экран);  
ST (SPECT) – однопротонная эмиссионная компьютерная томография;  
TG – термография;  
US – ультразвук;  
XA – рентгеновская ангиография.

Эти сокращения используются также в заголовках любых файлов формата DICOM, поэтому использование этих сокращений упрощает поиск протоколов исследований и изображений.



Рис. 1.

Для упрощения пользования компакт-диск-ом специалистами всех уровней подготовки принято решение автоматизировать процесс запуска приложений с компакт-диска. Некоторые, в том числе бесплатные, программы-просмотрщики DICOM-файлов позволяют использовать их в качестве программ, запускающихся автоматически с компакт-дисков. Однако у такого варианта имеются определенные недостатки: их использование не дает возможности автоматизировать какие-либо другие функции, кроме просмотра изображений, отсутствует возможность обеспечения многоязыковой поддержки.

Для формирования дружественного интерфейса нами создано приложение, автоматически запускающееся после размещения компакт-диска в приводе CD-ROM. По своей сути приложение является программой-меню, позволяющей реализовывать навигацию по компакт-диску, осуществлять быстрый доступ к приложениям на компакт-диске и на сервере информационной поддержки в Интернете, запускать файлы справки. В настоящее время в программе автозапуска реализованы два языка: русский и английский.

При запуске открывается окно, в котором пользователю предлагается выбрать язык меню и подсказок (рис. 1).

При использовании программы автозапуска в любой момент пользователь может выйти из нее, "свернуть" окно программы в панель задач или вызвать справку по пользованию компакт-диск-ом.

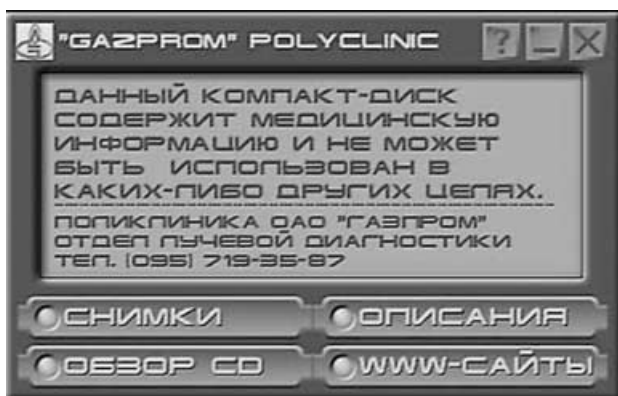


Рис. 2.

После выбора пользователем языка автоматически открывается основное окно программы, в котором все подписи реализованы на выбранном языке (рис. 2).

Отсюда осуществляется запуск программы просмотра DICOM-файлов, записанных на компакт-диск, быстрый доступ к протоколам и описаниям исследований, имеется возможность просмотра содержимого компакт-диска “вручную”.

Используемый просмотрщик DICOM-изображений обладает всем спектром необходимых функций для работы с изображениями. Это, в частности, решает проблему выбора параметров яркости/контрастности и размера интересующей области (пользователь сам устанавливает эти параметры по собственному желанию). Кроме того, функция “сine” позволяет просматривать серии изображений в виде кинопетли с произвольно устанавливаемыми порядком и скоростью смены изображений. Это незаменимо, к примеру, при различных МРТ-исследованиях: вращении проекций максимальной интенсивности, динамическом исследовании височно-нижнечелюстных суставов, исследованиях по методике болюсного введения контрастного вещества и т.д.

Также из основного окна пользователь имеет доступ к Интернет-серверу информационной поддержки. На Интернет-сервере содержится информация, предназначенная для общего пользования, к примеру, как связаться с врачами поликлиники. Помимо этого существует и закрытая паролем информация непосредственно для пациента и его врача. При нажатии на кнопку в программе автозапуска происходит подключение к сети Интернет с автоматической загрузкой начальной его страницы на выбранном (см. выше) пользователем языке.

Использование индивидуальной электронной карты пациента существенно упрощает хранение и обмен медицинскими изображениями. При этом выбранные нами носитель и способ записи обеспечивают необходимые надежность и доступность, а программное обеспечение – простоту для пользователей с любым уровнем подготовки.

Помимо перечисленных аспектов, появляется возможность предельно упростить и удешевить хранение диагностических изображений и описаний исследований. Стоимость одного CD-R диска в настоящее время составляет 0,5–1 долл. США. Емкость такого диска 700 Мб, которой достаточно для записи более 30 стандартных МР-исследований или более 20 стандартных КТ-исследований. При этом в любой момент существует возможность увеличения количества дисков для одного пациента. Созданная структура позволит при необходимости в будущем перейти на DVD-R носители с емкостью 17 Гб.

Данный способ хранения и обмена позволяет снизить количество создаваемых жестких копий, а в некоторых случаях и вообще отказаться от них.

Внедрение компьютерных технологий в медицинскую практику, без сомнения, упрощает и повышает качество работы врачей любых специальностей.

### Рекомендуемая литература

- DICOM: Strategic Document. <http://medical.nema.org>
- Ridley E.L. PACS gains momentum as large-scale sector grows // Diagnostic Imaging PACS Suppl. Sept. 1999.
- Krupinski E.A., Lund P.J. Comparison of film vs monitor viewing of CR films using eye position recording // Proceedings from SCAR. 1996. P. 269–279.
- Todd P., Bensabat I. The use of information in decision making: an experimental investigation of the impact of computer-based decision aids // MIS Quart. 1992. V. 16. P. 373–393.
- Straub W.H., Gur D. The hidden costs of delayed access to diagnostic imaging information: impact on PACS implementation // AJR. 1990. V. 155. P. 613–616.
- Stewart B.K., Langer S.G., Taira R.K. DICOM image integration into an electronic medical record using thin viewing clients. Medical Imaging 1998. PACS Design and Evaluation // Proceedings of SPIE. 1998. V. 3339. P. 322–328.
- Van Gennip E.M.S.J., Heiska K., Kemerink G.J. et al. Overview of CAPACITY data // Int. J. Biomed. Comput. 1992. V. 30. P. 173–180.
- Warburton R.N. Digital imaging at a community hospital: implications for hospital stays and teleradiology // Int. J. Biomed. Comput. 1991. V. 28. P. 169–180.