

## История развития PACS-систем (систем архивирования, передачи и визуализации медицинских диагностических изображений)

С.Ю. Каперусов, А.В. Кострицкий

ЗАО “Рентгенпром”

### Введение

С момента создания первой PACS-системы (сокр. от англ. Picture Archiving and Communication System – система архивирования и передачи медицинских изображений) прошло более 25 лет. Это очень большой промежуток времени для любой системы, основанной на использовании информационных и компьютерных технологий, так как стремительно развивающийся мир компьютерных и программных средств за такой срок успевает преобразиться до неузнаваемости несколько раз. Системы PACS не являются исключением, и их прогресс всегда шел в ногу с последними достижениями компьютерных технологий, так как для выполнения основных задач требовались самые передовые решения в области хранения данных, телекоммуникаций и визуализации изображений.

Начало истории PACS-систем фактически совпадает с началом внедрения в сферу здравоохранения информационных технологий, а их развитие во многом определялось осознанием той роли, которую должны играть информационные системы в медицине. Более того, PACS-системы, особенно те, которые были посвящены решению задач цифровой

рентгенологии, долгое время являлись передовыми в области использования информатики в медицине.

За 25 лет был пройден огромный путь от создания опытных систем до признания (практически во всем мире) информационных стандартов, которые необходимо в них использовать: DICOM<sup>1</sup>, HL7<sup>2</sup>, IHE<sup>3</sup>. С точки зрения авторов данной статьи, состояние информатизации здравоохранения в РФ, а именно использование в нем систем PACS, отстает от уровня развитых стран примерно на 15 лет. Конечно, компьютерная техника за это время ушла далеко вперед (особенно в области телекоммуникаций, хранения данных и вычислительных мощностей). В данной статье авторам хотелось бы на некоторых примерах из истории PACS проследить их путь развития. Возможно, мировой опыт позволит разобраться, каким путем необходимо идти, чтобы ускорить процесс внедрения данных систем в российское здравоохранение.

### Определения

В общем случае PACS – это система для хранения и передачи медицинских цифровых

<sup>1</sup> DICOM (сокр. от англ. Digital Imaging and Communication in Medicine – цифровые изображения и их передача в медицине) – основной стандарт, определяющий передачу и хранение медицинских диагностических изображений и сопутствующей им информации. На этом стандарте основывается сетевая инфраструктура PACS-систем.

<sup>2</sup> HL7 (сокр. от англ. Health Level 7 – седьмой уровень для здравоохранения) – стандарт обмена медицинской информацией в электронном виде, который позволяет передавать медицинские карты пациентов, информацию об исследовании или данные регистратуры в виде сообщений определенного формата. Седьмой уровень – аналогия с высшим уровнем коммуникационной модели открытых систем (OSI), что означает поддержку уровня безопасности, доступности и согласованности передачи информации, а также идентификацию участников обмена сообщениями и т. д.

<sup>3</sup> IHE (сокр. от англ. Integration the Healthcare Enterprise – интеграция промышленных систем для здравоохранения) – свод правил и рекомендаций, регламентирующий использование DICOM и HL7 в различных сценариях взаимодействия медицинских информационных систем и их подсистем.

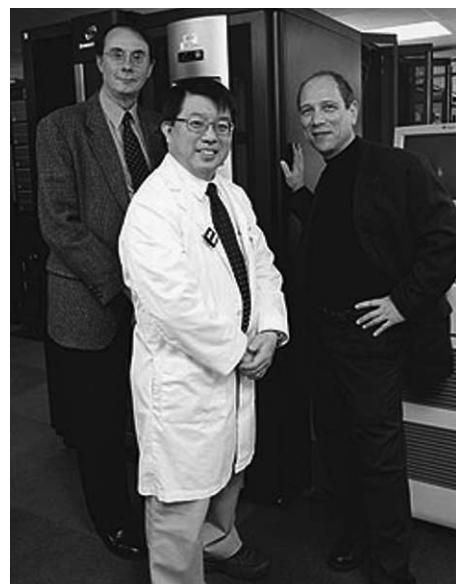
диагностических изображений и связанной с ними медицинской информации. Основное ее предназначение – автоматизация процесса обследования пациентов в диагностических отделениях, работающих с медицинскими изображениями, полученными посредством различных медицинских аппаратов: флюорографов, цифровых рентгеновских аппаратов, магнитно-резонансных и рентгеновских компьютерных томографов, ангиографов и т. д.

Какого-то однозначного русскоязычного термина, являющегося аналогом PACS, до сих пор не сложилось ни де-юре, ни де-факто. Часто встречающиеся сокращения АРИС (Автоматизированная рентгенологическая информационная система) или АТРИС (Автоматизированная телерадиологическая информационная система) не отражают в полной мере специфики термина PACS, так как в англоязычной литературе RIS – это частный случай PACS.

## История развития Первые шаги

В 1970 г. профессором Европейской федерации медицинской информатики, доктором медицинских наук Жан-Раулем Шеррером в больницах Женевы (Швейцария) была внедрена система, которую назвали DIOGENE. Она позволяла собирать и хранить в электронном виде различную демографическую и медицинскую информацию о пациентах. Шеррер установил специальные рабочие станции в каждом медицинском отделении так, чтобы медсестры могли вводить в программу необходимые данные о своих пациентах. В дополнение к этому информация заносилась телефонными операторами, обрабатывающими звонки. Таким образом, был создан обширный банк данных обо всех пациентах города. Система оказалась инновационной, использовалась на протяжении практически 10 лет и дала толчок для развития огромного количества других медицинских информационных систем.

Первые идеи, относящиеся к созданию информационных систем, позволяющих хранить и передавать цифровые рентгеновские изображения, появились в конце 1970-х – начале 1980-х годов. В 1979 г. профессор Хеинз Лемке представил на конференции по цифровой радиологии доклад, в котором сформулировал основные принципы построения информаци-



*Слева направо: Дэн Мортон, Стивен С. Хори, Джек В. Лондон – первые разработчики проектов телемедицины и PACS-систем, а также цифрового формата DICOM.*

онных систем, способных передавать цифровые изображения по компьютерным сетям от места их создания к рабочему месту врача-рентгенолога. Там же доктор медицинских наук Пол Капп и его коллеги представили концепцию “фотоэлектронного отделения радиологии” и привели схему ее построения, которая должна была продемонстрировать возможность создания такого отделения в Медицинском исследовательском центре Университета Аризоны. Немного позднее был опубликован целый ряд докладов исследователей (рис.), а изложенные в них концепции впоследствии были признаны основополагающими для развития информационных систем в медицине. Примерно в то же время была образована новая аббревиатура — PACS.

В 1982 г. инженеры Дуеринкс и Сэмюэль Дж. Двайер III, работавшие в области медицинских цифровых изображений, организовали важнейшую в истории PACS конференцию, прошедшую в Лос-Анджелесе (США). В конференции приняло участие более 400 профессионалов – практикующих рентгенологов, представителей академической науки, промышленности и дистрибьюторов. Уже в то время речь шла об объединении всех типов аппаратов, создающих медицинские диагностические изображения, в единую компьютерную сеть, а также о необходимости создания стан-

дартов передачи, хранения изображений и др., которые впоследствии нашли свое место в реализации современных PACS-систем. Тогда же, в 1982 г., Дуеринкс описал все положения, которые обсуждались на конференции, в своем двухтомном труде *The 1st International Conference and Workshop on Picture Archiving and Communication Systems for Medical Applications* (1-я Международная конференция-симпозиум по системам архивирования и передачи медицинских изображений для медицинского их приложения) [4].

Примерно в то же время, в 1982/83 гг., была предпринята первая попытка установить систему PACS в лабораторных условиях. Это происходило под руководством Сэмюэля Двайера (в настоящее время – профессор Университета в штате Вирджиния), который в 1982 г. работал в Университете (Канзас-Сити), где и осуществлял первую сборку PACS. Эта работа больше напоминала научный эксперимент: исследователи пытались изучить в системе все положительные стороны и понять, что нужно, а что нет для PACS. Этот опыт показал, что PACS требует интенсивного обмена данными и что Ethernet-соединение не может являться лучшей технологией ее реализации. Напомним, что самой быстрой связью в то время была скорость 10 Мбит/с. (Для сравнения, сегодня скорость в 1000 Мбит/с достижима без проблем в обычных офисных и домашних условиях, а профессиональные системы переходят на использование аппаратуры, работающей на скоростях 10 000 Мбит/с и выше.)

Интерес к PACS-системам в середине 80-х годов прошлого столетия дополнительно стимулировался выходом на рынок медицинского оборудования США первых CR-систем (*Computed Radiography System* – системы компьютеризированной рентгенографии) производства компании Fuji-Film и началом их активной промышленной эксплуатации. Главным достоинством CR-систем являлась (и является до сих пор) возможность легкого перехода от пленочной к полностью цифровой технологии получения рентгеновских снимков. Достигается это путем замены стандартных кассет с рентгеновской пленкой на специальные, использующие особый люминофор, который позволяет сначала накапливать энергию рентгеновских лучей, а затем считывать и оцифровывать ее посредством специального прибора – CR-сканера. Кассета с люминофором может использоваться в любом

пленочном аппарате, что и позволяет легко превратить его в цифровой.

Появление и быстрое распространение CR-систем продемонстрировало, с одной стороны, преимущества работы с цифровыми изображениями. В первую очередь это скорость, с которой снимок стал доступен для врачебного анализа, возможность математической обработки с целью улучшения визуального восприятия и т.д., с другой – такое стремительное развитие новой технологии привело к быстрому накоплению снимков в локальных компьютерах врачей и лаборантов. Все это заставило еще раз задуматься об организации централизованного цифрового хранилища снимков, а также о тех преимуществах, которые может получить медицинский персонал при реализации возможности передачи изображений по компьютерным сетям.

В 1996 г. Роджер Бауман опубликовал 2 статьи в журнале “Цифровые изображения” [5], в которых описал, каким условиям должна удовлетворять крупномасштабная система PACS. Ниже приведены 4 положения из них.

1. Наличие разделения клинических операций: назначение диагностической процедуры, ее планирование и выполнение на аппарате, проведение врачом-рентгенологом диагностики, сохранение результатов процедуры – протоколов описания и заключений.

2. Поддержка не менее 3–4 типов аппаратов, передающих созданные ими изображения в систему.

3. Наличие рабочих мест, использующихся для работы с изображениями, как внутри отделения лучевой диагностики, так и за его пределами.

4. Выполнение более 20 000 процедур в год.

Такое разделение на “маленькие” и “большие” PACS-системы было целесообразно не только в те годы, но и до сих пор этим требованиям соответствуют большинство устанавливаемых PACS-систем.

### **Переход от пленочной технологии к цифровой**

В основе концепции системы PACS лежит максимальное освобождение от работы с пленочными рентгеновскими снимками и переход к полностью цифровой технологии. Однако не везде и не всегда это удавалось сделать в одночасье.

В период 80-х – начала 90-х годов, на этапе становления PACS-систем, многие врачи

были не удовлетворены качеством диагностики на экране компьютерного монитора. В то время добиться, чтобы цифровой снимок на экране выглядел не хуже пленочного, являлось не простой задачей для специалистов. Диагностические аппараты, создающие цифровые изображения высокого качества, еще не производились, а преобразование пленочных снимков в цифровой вариант путем сканирования с большим пространственным разрешением представляло собой серьезную проблему, так как размер файла по тем временам оказывался непомерно большим (несколько мегабайт —  $10^6$  байт). Это, в свою очередь, приводило к проблемам в скорости математической обработки цифрового снимка, скорости его визуализации на экране компьютера и передачи по компьютерным сетям. Недостаточное качество цифровых изображений вызывало естественные сомнения о целесообразности использования новых технологий в повседневной медицинской практике. Это привело к созданию большого количества «гибридных» PACS-систем, которые могли работать с цифровыми снимками, а также были способны хранить информацию о выполненных пленочных исследованиях.

Вскоре, во второй половине 90-х годов, качество цифровых снимков практически уже не вызывало сомнения. Однако использование «гибридных» PACS-систем продолжилось, особенно в тех случаях, когда медицинское учреждение обладало большим пленочным архивом снимков, перевести который в цифровой вид не представлялось возможным в относительно короткий срок (несколько месяцев).

Тем не менее история знает и противоположный пример: массовое внедрение в здравоохранение полностью беспленочных (цифровых) PACS-систем, которое проходило в Республике Корея уже в начале XXI века, в 2000–2003 годах. Но этот успех определялся особыми экономическими условиями, созданными правительством Кореи, и зрелостью самой технологии PACS.

## Обмен данными и стандартизация в PACS-системах

Уже самые первые опыты с PACS-системами показали, что недостаточно передавать только сами изображения. Врачам (в частности, рентгенологам) необходимо вместе со снимком получать большое количество сопутствующей информации: данные о пациенте, условия и метод съемки, информация об аппарате, на котором было произведено исследование и т. д. Причем обследования разного типа требуют передачи разного рода сопутствующей информации.

Проблемы передачи данных стояли очень остро. Бурно развивающиеся технологии давали все новые и новые возможности. Применяющийся в настоящее время сетевой протокол компьютерной связи TCP/IP в начале 80-х годов был только одним из возможных вариантов. Правительство США стремилось к OSI<sup>4</sup> стандарту, а основные производители сетевого оборудования пробовали воплотить в жизнь широкополосную сеть вместо повсеместно используемого в настоящее время протокола низковолевого протокола связи Ethernet. Фактически первые разработки PACS от компании Philips использовали технологию широкополосной сети. Были также разработки ad-hoc<sup>5</sup>, использующие готовые решения 80-х годов. Так, например, Университет Мичиган Слейт изображения, получаемые с 3 компьютерных томографов, пересылал для удаленной диагностики в специализированный центр посредством арендованной кабельной системы CATV6 — предшественника кабельной модемной связи.

Все это приводило к необходимости стандартизации как протоколов передачи данных, используемых в PACS-системах, так и формата и содержания самих передаваемых данных.

В 1983 г. состоялось первое совещание по разработке DICOM-стандарта. В то время стандарт назывался ACR-NEMA (American College of Radiology – National Electrical Manufacturer's Association), то есть по названию организаций, его создавших. Основная цель проведения этого совещания состояла в выработке требований, которые лягут в основу создания промыш-

<sup>4</sup> OSI (сокр. от англ. Open System Interconnection — взаимодействие открытых систем). Международная программа стандартизации обмена данными между компьютерными системами различных производителей на основе семиуровневой модели протоколов передачи данных в открытых системах (OSI model).

<sup>5</sup> ad-hoc (от лат. ad hoc — букв. «к случаю») — специальный, для данного случая, узкоспециализированный.

<sup>6</sup> Сеть «из точки в точку» (от англ. Point-to-Point Protocol — PPP) — простейший вид компьютерной связи, при котором 2 компьютера соединяются напрямую через коммуникационное оборудование.

ленного стандарта, способного сделать обмен медицинской информацией независимым от производителей оборудования.

Первая версия стандарта, вышедшая в 1985 г., определяла обмен сообщениями между компьютерами в режиме “точка–точка”<sup>6</sup>, формат хранения цифровых изображений и форму их представления на экране компьютерного монитора и, при печати, на медицинских пленочных принтерах. Вторая версия стандарта, который тогда назывался ACR-NEMA 2.0, была опубликована в 1988 г. и фактически являлась несколько усовершенствованной первой версией. Следует отметить, что обе эти версии не нашли поддержки у производителей оборудования и, как следствие, широкого распространения в PACS-системах. Причиной послужили следующие обстоятельства:

- слабость и недостаточная проработка самого стандарта на тот момент. В частности, бедная спецификация, определяющая возможность работы в компьютерных сетях, которые на рубеже 80–90-х годов прошлого века претерпевали бум в своем развитии;

- активная борьба производителей медицинского оборудования за постоянно растущий рынок сбыта, одним из методов которой являлось стремление привязать покупателя к своим собственным решениям.

Тем не менее, несмотря на фактический провал на рынке, первые 2 версии способствовали тому, что:

- стандарт появился на свет и о нем знали как минимум все профессиональные разработчики PACS-систем;

- стандарт был достаточно зрелым для начала его использования с целью изучения и построения “простых” PACS-систем;

- версия 2.0 стандарта являлась хорошей платформой для его совершенствования и добавления новых функций.

Все это прекрасно понимали разработчики стандарта. Поэтому уже в 1992 г. была опубликована его третья версия. Количество изменений, внесенных в версию 3.0, было настолько большим, а их влияние на возможности применения стандарта настолько огромным, что было решено дать стандарту новое название – Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM – цифровые изображения и коммуникации в медицине). В 1996 г. стандарт претерпел очередные серьезные изменения и был опубликован в виде 13 отдельных глав, которые являются его основой по сегодняшний

день, несмотря на довольно большое количество модификаций, внесенных в него с того времени.

Именно в 1996 г. и начинается широкое применение DICOM производителями медицинского оборудования. Его использование стало насущной необходимостью при интеграции в одной системе медицинского оборудования, созданного различными производителями. В настоящий момент DICOM применяется на всех этапах работы с цифровыми изображениями: при формировании очереди на проведение диагностической процедуры на конкретном аппарате, при получении снимка от аппарата, при его отображении на компьютерном мониторе, передачи в архив или на рабочую станцию врача.

Параллельно формированию DICOM протекал процесс создания другого стандарта, широко используемого в медицинских информационных системах, в том числе PACS, – стандарта HL7. Он начал разрабатываться в 1987 г. как стандарт обмена сообщениями между различными частями медицинских клинических систем общего назначения. В настоящее время наиболее распространена версия 2. Версия 3 формально все еще в разработке. В настоящий момент HL7 является основным стандартом, который используется для обмена данными между системами PACS и другими медицинскими информационными системами: рентгенологическими, общеклиническими и т. д.

Среди некоторых разработчиков медицинских информационных систем общего назначения бытует мнение, что HL7 со временем, скорее всего начиная с версии 3.0, поглотит DICOM, что приведет к постепенному отмиранию последнего, выражающегося в прекращении его использования при создании новых или модернизации уже имеющихся PACS-систем.

Авторы данной статьи считают, что этого не произойдет в ближайшем времени, так как стандарты DICOM и HL7 не конкурируют, а дополняют друг друга. Области их применения перекрываются лишь частично.

- HL7 в первую очередь передает информацию о различных событиях, происходящих в системе: прием пациента, перевод пациента из одной палаты в другую, назначение обследования и т. д.

- DICOM предназначен для организации запроса и передачи данных о самих исследованиях (изображениях) и сопутствующей им ин-

формации: данных изображения, параметров аппарата и экспозиции, при которых получено изображение, параметров визуализации изображения, рентгенологических отчетов по исследованию и т. д.

В процессе широкого распространения систем PACS в конце 90-х выяснилось, что DICOM и HL7 не являются “жесткими” и допускают достаточную гибкость при их практическом применении.

— Области применения этих стандартов пересекаются, а значит, одни и те же функции могут быть реализованы на основе и одного и другого стандарта.

— Сами стандарты не всегда однозначно задают последовательность операций при обмене данными (сообщениями) между различными информационными компонентами PACS-систем.

Все это приводило к сложностям при взаимодействии между собой различных компонентов PACS, созданных разными производителями, а также взаимодействию PACS с внешними информационными системами.

Для разрешения вышеназванных проблем в результате совместной инициативы Североамериканского рентгенологического общества и Общества систем информации и управления в здравоохранении США в 1998 г. началась разработка Интеграционных профилей Integrating the Healthcare Enterprise (IHE – интеграция медицинских промышленных систем). Профили IHE не являются стандартом, они представляют собой свод правил и рекомендаций, регламентирующий использование DICOM и HL7 в различных сценариях взаимодействия информационных систем и их подсистем.

На сегодняшний день набор интеграционных профилей, посвященных цифровой рентгенологии, выдержал более 6 редакций и является наиболее проработанной областью IHE.

### **Экономический аспект**

Без сомнения, важным моментом в истории развития PACS-систем является экономическая составляющая. С общей экономической точки зрения всегда уместен вопрос об оправданности (эффективности) материальных вложений в PACS. Ответить на него оказалось не так просто. В больнице Университета Пенсильвании (США), так же как в Вашингтонском университете (Сиэтл, США), в самом начале развития PACS была сформулирована

экономическая модель, использовавшаяся в дальнейшем в расчетах ее эффективности. Результаты оказались неоднозначными и трактовались сторонниками и противниками технологии по-разному. Проблема состояла в том, что предложенная модель принимала во внимание, в основном, чистую экономию, которую получало медицинское учреждение от исключения из процесса проведения обследования пленки. В этом случае новые дорогостоящие технологии не давали никакого выигрыша. Однако сторонники PACS-систем отмечали, что истинная экономия будет заключаться в приросте эффективности работы отделения лучевой диагностики и всего медицинского учреждения, которую могут и обязаны дать новые системы.

Исследование, выполненное в Балтиморском городском медицинском центре (США) в начале 90-х годов, помогло разобраться в экономическом эффекте, получаемом при изменении организации работы лечебного учреждения после внедрения PACS-системы. Возглавил данное исследование доктор Элиот Сиегел из Медицинского центра в Балтиморе. Ему удалось показать, что для того, чтобы воспользоваться всеми преимуществами новой технологии и получить от нее реальные выгоды, необходимо перепроектировать отделение лучевой диагностики и полностью пересмотреть в нем организацию процесса обследования пациентов. В своих первых реализациях PACS-системы пытались лишь заменить пленочные снимки на их компьютерные аналоги – цифровые изображения. После работы Сиегела стало понятно, что PACS дает возможность полностью реорганизовать работу медицинского персонала с целью повышения ее эффективности.

Тем не менее хотелось бы отметить, что споры об экономическом эффекте, ожидаемом от внедрения PACS-систем, не утихают до настоящего времени. Однако сейчас “центр тяжести” сместился от ответа на вопрос “выгоден–не выгоден” к вопросу “насколько выгоден и как быстро смогут окупиться сделанные вложения”.

Следует отметить, что интересным и показательным примером по степени влияния экономических мотивов на внедрение PACS-систем является Республика Корея. В конце 1999 г. правительство этой страны приняло решение о полном возмещении лечебному учреждению всех расходов, понесенных им при выполнении диагностической процедуры в рамках системы

PACS, если данное медицинское учреждение внедрило у себя полностью беспленочную технологию. Возмещение расходов происходило в рамках программы обязательного медицинского страхования, финансируемого в том числе и правительством Республики Корея.

Причины, заставившие правительство пойти на такой шаг, также берут свое начало в экономической области. К концу 90-х годов вся рентгеновская пленка и химические реактивы, необходимые для ее проявки, импортировалась из-за рубежа. Экономический кризис, разразившийся в стране в конце 1997 г., привел к девальвации местной национальной валюты по отношению к доллару США более чем в 2 раза. Так как проведение рентгенологических исследований в Республике Корея покрывалось программой обязательного медицинского страхования, то и импорт пленки финансировался государством. Кроме того, очень остро на повестке дня стояли вопросы, связанные с утилизацией отходов рентгеновской пленки и химических реактивов.

Возмещение расходов на проведение обследования в случае применения полностью цифровых технологий оказалось для многих медицинских учреждений не только шансом сократить издержки, связанные с особенностью пленочной технологии (стоимость пленки, химических реактивов, проявочных машин, содержания пленочного архива снимков, труда медицинского персонала, обслуживающего пленочный процесс, и т. д.), но и сулило получение прямой прибыли учреждениям в случае увеличения количества выполняемых цифровых процедур. Дело в том, что расходы возмещались по-разному. Например, расходы учреждения, связанные с печатью снимка на медицинском пленочном принтере, возмещались на 130%.

Все эти обстоятельства привели в период с 2000-го по 2003 г. к небывалому росту количества установленных в Корее PACS-систем, работающих по полностью беспленочной технологии. Хотелось бы отметить, что выгоду от такого государственного подхода получили и местные производители систем PACS, большая часть которых к началу 2000 г. имела относительно небольшой (3–4-летний) опыт создания и сопровождения систем PACS. К началу 2004 г. существенная часть национальных компаний оказалась способна конкурировать на рынке PACS-систем с зарубежными фирмами (американскими и западноевропейскими) на равных.

## Положение в России

Как правило, в литературе, посвященной истории PACS-систем, принято выделять 3 этапа их развития:

- начальный, характеризующийся получением первого опыта при разработке и внедрении;
- период становления, когда новая технология переживает процесс созревания и начинает применяться на практике, в основном, в форме небольших систем;
- широкое распространение в здравоохранении.

Конечно, такое определение довольно условно, и не всегда можно четко провести временную разграничительную черту между этапами. Разные страны прошли этапы становления PACS-систем в разное время. Однако весьма характерным является следующая тенденция: чем позже начиналось внедрение технологии PACS, тем быстрее, опираясь на мировой опыт, разработчикам удавалось пройти все начальные стадии.

С нашей точки зрения, Россия находится в настоящий момент на втором этапе. Авторам данной статьи неизвестно точное количество PACS-систем, работающих в учреждениях здравоохранения РФ, но по скромным эмпирическим оценкам их количество исчисляется несколькими сотнями.

Крупные PACS-системы, главным образом, используются в медицинских учреждениях федерального или областного значения, в ведомственных лечебных учреждениях, в которых имеется достаточно большой парк цифровых диагностических аппаратов, в первую очередь магнитно-резонансных и компьютерных рентгеновских томографов, цифровых рентгенодиагностических аппаратов и ангиографов. Имеется довольно большое количество систем мини-PACS, обслуживающих 1–2 цифровых аппарата сходного типа (например, цифровых флюорографов) и предоставляющих доступ к работе с изображениями врачам с 2–3 рабочих мест, подключенных к системе.

Отсутствие массового внедрения PACS-систем в лечебные учреждения нашей страны объясняется следующими основными причинами.

- Долгое время учреждения не имели в наличии достаточного количества цифровой рентгеновской техники, а без ее использования говорить о внедрении информационных систем, работающих с диагностическими изображениями, бессмысленно. Сейчас, в первую

очередь благодаря национальному проекту “Здоровье”, ситуация начинает меняться.

– Отсутствие четкой политики в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в области медицины на государственном уровне. И это не случайно, так как до сих пор в Минздравсоцразвития РФ нет специализированного подразделения, отвечающего за разработку и внедрение этих технологий в здравоохранении. Следствием всего этого является не только отсутствие концепции и планов развития, но и непроработанность юридических вопросов, касающихся внедрения и использования ИКТ, отсутствие целенаправленного финансирования лечебных учреждений по данной тематике. К сожалению, ситуация осложняется еще и тем, что далеко не все имеющиеся PACS-системы в полной мере соответствуют имеющимся на сегодняшний день стандартам: DICOM, HL7, IHE. Существует большое количество мини-PACS-систем, которые вообще не используют DICOM или применяют его весьма ограниченно – для импорта-экспорта файлов с цифровыми изображениями.

В качестве перспектив развития PACS-систем в России, авторы данной статьи хотят отметить тот неизбежный факт, что, независимо от всех вышеназванных проблем, прогресс остановить нельзя: рано или поздно информатизация в отечественной медицине начнется в массовом порядке и на должном уровне. Мы надеемся, что сдвиги в этом направлении произойдут уже в ближайшие 3–5 лет.

### **Ежегодные конференции и журналы, посвященные теме информационных медицинских систем**

Развитие медицинских информационных систем, таких, как PACS, продолжается до сих пор. По всему миру проводятся различные медицинские конференции, посвященные информационным технологиям в медицине, на которых поднимаются вопросы о создании единых региональных медицинских систем, передаче и хранении цифровых изображений, стандартизации и оптимизации работы медицинского персонала с автоматизированными рабочими местами и т. д.

К сожалению, в нашей стране до сих пор не сформировалось организованное сообщество, заинтересованное в обмене информацией из области создания, внедрения и эксплуатации PACS-систем; по этой причине специализиро-

ванных конференций, совещаний и/или симпозиумов на данную тему на регулярной основе не проводится.

Из многочисленных ежегодных международных конференций, проводимых в настоящее время, стоит выделить:

– **Европейский конгресс по радиологии (European Congress of Radiology – ECR)** – ежегодное мероприятие в области лучевой диагностики в странах Европы и Ближнего Востока, которое обычно проводится в Вене (Австрия) и на которое собираются ведущие практикующие специалисты, научные деятели, инженеры и разработчики, а также поставщики медицинского оборудования. В рамках конгресса обсуждаются важнейшие вопросы лучевой диагностики, а также регулярно рассматриваются проблемы информатизации медицины и развития цифровых технологий в мировом здравоохранении;

– **Конгресс рентгенологического общества Северной Америки (Radiological Society of North America – RSNA)**. В рамках этого ежегодного конгресса, членами которого являются радиологи-профессионалы, проходят конференции, посвященные обмену опытом в области лучевой диагностики, обсуждаются новейшие научные достижения, уделяется большое внимание информационным медицинским PACS-системам и различным протоколам обмена информации DICOM, HL7 и т. д., а также решаются проблемы образования, рассматриваются вопросы ухода за пациентами и др.;

– **Международные встречи европейских разработчиков PACS-систем (International EuroPACS Meeting)**, ежегодно проводящиеся в Берлине Конгрессом по информационным технологиям в области биомедицины – Computer Assisted Radiology (CAR – автоматизированная радиология). Основные темы докладов:

- цифровые изображения, такие как СТ, MR, DR, US, СПЕКТ и т. д.;
- системы для хранения и передачи медицинских цифровых диагностических изображений (PACS);
- медицинские рабочие станции просмотра, анализа и интерпретации биомедицинских изображений;
- компьютерная автоматизация рентгенологической диагностики, рентгенотерапии и хирургии;

– **Ежегодная конференция по PACS-системам (PACS Annual Conference)**. Проводится в Центральном медицинском университете



(University of Rochester Medical Center, Рочестер). Основные темы докладов:

- стандартизация IHE профилей,
- оптимизация работы медицинского персонала с автоматизированными рабочими местами,
- требования к визуализации медицинских цифровых изображений.

Необходимо также сказать о различных печатных изданиях, периодически публикующих новости о событиях в мире медицинских информационных систем, в частности, таких, как PACS. Авторы данной статьи могут порекомендовать следующие источники:

– журнал **“Цифровые изображения” (Journal of Digital Imaging)** – периодическое издание, публикующее обзорные статьи из мира медицинских информационных и аппаратных технологий;

– **“Медицинские изображения и экономика” (Imaging Economics)** – бизнес-ресурс для врачей, в котором представлены статьи о практике управления, отношений к пациентам, халатности медперсонала – в контексте использования медицинских информационных систем;

– журнал **“Медицинская физика” (Journal Medical Physics)** – периодическое издание, освещающее вопросы применения PACS-систем и сопутствующих технологий.

## Заключение

Развитие PACS в мире протекало неравномерно – из одной страны в другую, при этом

сталкиваясь с огромным количеством технических, медицинских и экономических проблем. Тем не менее можно с уверенностью сказать, что в настоящее время PACS-системы прочно заняли свое место в области медицинской информатики и шекспировский вопрос “быть или не быть” уже давно снят с повестки дня.

Очень хочется верить, что системы PACS станут широко востребованы в нашей стране уже в ближайшие несколько лет. Тем более что российскому здравоохранению не надо “изобретать велосипед”, а требуется лишь грамотно воспользоваться более чем 25-летним мировым опытом. Конечно, этот процесс не может протекать отдельно от общего внедрения в здравоохранение нашей страны информационных технологий.

## Список литературы

1. *Herman O.* PACS Fundamentals // O. Tech Inc. 2004.
2. *Wiley G.* The Prophet Motive: How PACS Was Developed and Sold // Imaging Economics. May. 2005.
3. *Huang H.K.* PACS and Imaging Informatics: Basic Principles and Applications, 2nd Ed. John Wiley & Sons, April, 2004.
4. *Duerinck A.J.* Picture Archiving and Communication Systems for Medical Applications. First International Conference and Workshop, held in Newport Beach, CA, January 18–21, 1982 // Proc. Spie. V. 318. P. 1, 2.
5. *Bauman R.A., Gell G., Dwyer S.L.* Large picture archiving and communication systems of the world // J. Dig. Im. 1996. V. 9(3). P. 99–103.
6. Large picture archiving and communication systems of the world // J. Dig. Im. 1996. V. 9(4). P. 172–177.