

Медицинские информационные системы

Медицинская информационная система — это совокупность информационных, организационных, программных и технических средств, предназначенных для автоматизации медицинских процессов и(или) организаций.

Медицинская информационная система — это организационно упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы.

Информационные системы
предназначены для сбора, хранения,
обработки, поиска, распространения,
передачи и предоставления
информации

Основными задачами, решаемыми с помощью МИС, являются:

- информационная поддержка оказания медицинской помощи населению;
- информационная поддержка управления отраслью здравоохранения.

Классификация МИС

- 1) технологические медицинские информационные системы (ТМИС);
- 2) банки информации медицинских служб (БИМС);
- 3) статистические МИС;
- 4) научно-исследовательские МИС;
- 5) обучающие (образовательные) МИС.

1. Технологические медицинские информационные системы обеспечивают информационную поддержку отношений врач —больной. Основанием для деления МИС в классе ТМИС на виды была характеристика цели обработки медико-биологической информации.

- Автоматизированные системы клинико-лабораторных исследований, включая программно-аппаратные комплексы, предназначенные для функциональной, лучевой и лабораторной диагностики.
- Автоматизированные системы консультативной вычислительной диагностики.
- Автоматизированные системы профилактических осмотров населения.
- Автоматизированные системы постоянного интенсивного наблюдения для послеоперационных палат, реанимационных отделений, ожоговых центров и т.д.

2. Банки информации медицинских служб

обеспечивают информационную поддержку отношений совокупность больных — врачи. Основанием для деления БИМС на виды была широта охвата обслуживаемого населения.

- Банки медицинской информации ЛПУ — для поликлиник, стационаров, диспансеров, родильных домов и т.д.
- Банки медицинской информации специализированных служб — персонифицированные регистры (от англ. register — реестр) — онкологические, психиатрические, наркологические, кожно-венерологические; сюда же относят регистры больных с врожденными заболеваниями, больных с сахарным диабетом, ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС и т.п.
- Банки медицинской информации населения административной территории, включая банки фондов ОМС.

3. Статистические информационные медицинские системы

обеспечивают информационную поддержку отношений популяция (в смысле населения обслуживаемого региона) — органы, управляющие системой медицинского обслуживания. Деление статистических МИС на виды было основано на различии объектов описания, представленных в статистических отчетах ЛПУ и территориальных органов управления здравоохранением.

МИС:

- «Здоровье населения» — объектами являются половозрастные и профессиональные группы населения в целом по России или регионам.
- «Среда обитания» — объектами являются социальные институты, объекты производства и экологические зоны.
- «Учреждения здравоохранения» — основаны на описании материально-технической базы учреждений, их совокупности по типам и характеристикам их деятельности.
- «Кадры здравоохранения» — объектами описания являются средние медицинские работники, врачи, руководители, научные сотрудники.
- «Медицинская промышленность» — основаны на описании объектов-предприятий и объектов-продуктов этих предприятий (лекарств, изделий)

4. Научно-исследовательские информационные медицинские системы

позволяют рассматривать объекты и документы науки. Разделение на виды основано на различиях объектов описания.

- Автоматизированные системы научной медицинской информации для обработки и поиска документов — научных публикаций.
- Организационные научно-исследовательские медицинские системы, основанные на описании тематики научных исследований и их результатов по совокупности учреждений или научных направлений.
- Системы автоматизации медико-биологических исследований, основанные на описании поведения исследуемых объектов или их совокупности. Они очень похожи на АС клинико-лабораторных исследований, но имеют одно существенное отличие: в последних объектом описания является пациент, а в первых — экспериментальное животное.

5. Обучающие информационные медицинские системы

обеспечивают информационную поддержку отношений обучаемые — преподаватели. Образовательные ИМС разделяются на виды в соответствии с педагогическими принципами оценки уровня освоения знаний учащимся.

- Автоматизированные системы, контролирующие воспроизводство знаний по ответам на вопросы, выбранным из возможных вариантов.
- Автоматизированные системы, обучающие и контролирующие знания, т.е. представляющие знания и контролирующие их усвоение.
- Автоматизированные системы, обучающие решению задач.

Классификация МИС, предложенная В. Я. Гельманом, в 2001 г., по иерархическому принципу:

В соответствии с этим выделяют четыре уровня медицинских информационных систем:

- 1) базовый (клинический) уровень (врачи разного профиля);
- 2) уровень учреждений (поликлиники, стационары, диспансеры, скорая помощь);
- 3) территориальный уровень (профильные и специализированные медицинские службы и региональные органы управления);
- 4) федеральный уровень (федеральные учреждения и органы управления).

1. Медицинские информационные системы базового уровня

Эти системы предназначены для информационного обеспечения принятия решений в профессиональной деятельности врачей разных специальностей.

Основная их цель — компьютерная поддержка работы врача-клинициста, гигиениста, лаборанта и др.

Они позволяют повысить качество профилактической и лечебно-диагностической работы, особенно в условиях массового обслуживания при дефиците времени и квалифицированных специалистов.

По решаемым задачам медико-технологические ИС можно разделить на следующие группы:

- **информационно-справочные системы;**
- **консультативно-диагностические системы;**
- **приборно-компьютерные системы;**
- **автоматизированные рабочие места специалистов.**

- **Медицинские информационно-справочные системы.**

Предназначены для поиска и выдачи медицинской информации по запросу пользователя. Информационные массивы таких систем содержат медицинскую справочную информацию различного характера.

- **Медицинские консультативно-диагностические системы.**

Предназначены для диагностики патологических состояний (включая прогноз и выработку рекомендаций по способам лечения) при заболеваниях различного профиля и для разных категорий больных.

■ **Медицинские приборно-компьютерные системы.**

Предназначены для информационной поддержки и/или автоматизации диагностического и лечебного процесса, осуществляемых при непосредственном контакте с организмом больного (например при проведении регистрации физиологических параметров).

Медицинские приборно-компьютерные системы являются особым и наиболее многочисленным классом медицинских информационных систем.

- **Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача.**

Это компьютерная информационная система, предназначенная для автоматизации всего или большей части технологического процесса врача соответствующей специальности и обеспечивающие, информационную поддержку при принятии диагностических и тактических (лечебных, организационных и др.) врачебных решений.

2. Медицинские информационные системы уровня лечебно-профилактических учреждений

Представлены следующими основными группами:

- информационные системы (ИС) консультативных центров
- банки информации медицинских служб, персонифицированные регистры;
- скрининговые системы;
- информационные системы лечебно-профилактического учреждения (ИСЛПУ);
- информационные системы научно-исследовательских институтов (НИИ) и медицинских вузов.

■ **ИС консультативных центров.**

Предназначены для обеспечения функционирования соответствующих подразделений и информационной поддержки врачей при консультировании, диагностике и принятии решений при неотложных состояниях.

- **Банки информации медицинских учреждений и служб.**

Это разновидность информационно-справочных систем, содержащих информацию на прикрепленный или наблюдаемый контингент на основе формализованной истории болезни или амбулаторной карты.

Регистры позволяют участковым терапевтам, семейным врачам, специалистам, ординаторам быстро получать необходимую информацию о пациенте, контролировать динамику состояния, анализировать качество лечебно-профилактических мероприятий, получать статистические отчетные формы.

■ **Скрининговые системы.**

Предназначены для проведения доврачебного профилактического обследования населения, а также для врачебного осмотра с целью формирования групп риска и выявления больных, нуждающихся в помощи специалиста.

■ ИС лечебно-профилактических учреждений.

Это информационные системы, основанные на объединении всех информационных потоков в единую систему и обеспечивающие автоматизацию различных видов деятельности учреждения.

В соответствии с видами ЛПУ обычно различают программные комплексы информационных систем: «Стационар», «Поликлиника», «Скорая помощь». Выходная информация таких систем используется как для решения задач управления соответствующего ЛПУ, так и для решения задач системами вышестоящего уровня.

■ **ИС для НИИ и вузов.**

Решают три основные задачи:
информатизацию технологического
процесса обучения, научно-
исследовательской работы и
управленческой деятельности НИИ и
вузов.

3. Медицинские информационные системы территориального уровня

Это программные комплексы, обеспечивающие управление специализированными и профильными медицинскими службами, поликлинической (включая диспансеризацию), стационарной и скорой медицинской помощью на уровне территории (города, области, республики).

4. Медицинские информационные системы федерального уровня

Информационные системы федерального уровня предназначены для информационной поддержки государственного уровня системы здравоохранения России.

Врач получает информацию тремя способами:

- вербальным — из беседы с больным;
- сенситивным — с помощью органов чувств врача и медицинских приборов (фонендоскопа, тонометра и т.д.);
- объективизированным, основанным на результатах лабораторных и инструментальных исследований.

- **ПЕРВЫМ** уровнем МИС являются автоматизированные медицинские карты. Этот уровень характеризуется тем, что только около 50% информации о пациенте вносится в компьютерную систему и в различном виде выдаётся её пользователям в виде отчётов. Иными словами, такая компьютерная система является неким автоматизированным окружением «бумажной» технологии ведения пациента. Такие автоматизированные системы обычно охватывают регистрацию пациента, выписки, внутрибольничные переводы, ввод диагностических сведений, назначения, проведение операций, финансовые вопросы, идут параллельно «бумагообороту» и служат прежде всего для разного вида отчётности.

- **ВТОРЫМ** уровнем МИС является система компьютеризированной медицинской карты (Computerized Medical Record System). На этом уровне развития МИС те медицинские документы, которые ранее не вносились в электронную память (прежде всего речь идёт об информации с диагностических приборов, получаемой в виде различного рода распечаток, сканограмм, топограмм и пр.), индексируются, сканируются и запоминаются в системах электронного хранения изображений (как правило, на магнитооптических накопителях). Успешное внедрение таких МИС началось практически с 1993 г.

- **ТРЕТЬИМ** уровнем развития МИС является внедрение электронных медицинских карт (Electronic Medical Records). В этом случае в медицинском учреждении должна быть развита соответствующая инфраструктура для ввода, обработки и хранения информации с рабочих мест. Пользователи должны быть идентифицированы системой, им даются права доступа, соответствующие их статусу. Структура электронных медицинских записей определяется возможностями компьютерной обработки. На третьем уровне развития МИС электронная медицинская карта может уже играть активную роль в процессе принятия решений и интеграции с экспертными системами, например, при постановке диагноза, выборе лекарственных средств с учётом настоящего соматического и аллергического статуса пациента и т. п.

- На ЧЕТВЁРТОМ уровне развития МИС, который авторы назвали системами электронных медицинских карт (Electronic Patient Record Systems или же, по другим источникам, Computer-based Patient Record Systems), записи о пациенте имеют гораздо больше источников информации. В них содержится вся соответствующая медицинская информация о конкретном пациенте, источниками которой могут являться как одно, так и несколько медицинских учреждений. Для такого уровня развития необходима общегосударственная или интернациональная система идентификации пациентов, единая система терминологии, структуры информации, кодирования и пр.

- **ПЯТЫМ** уровнем развития МИС называют электронную карту здоровья (Electronic Health Record). Она отличается от других видов электронных карт существованием практически неограниченных источников информации о здоровье пациента. Появляются сведения из областей нетрадиционной медицины, поведенческой деятельности (курение, занятия спортом, пользование диетами и т.д.).

СОЗДАНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

- **Аппаратные методы, направленные на устранение последствий сбоев системы, должны разрабатываться на основе следующего принципа: параллельно основному вычислительному процессу строятся процедуры контроля и восстановления, реализуемые на избыточной аппаратуре. К таким методам следует отнести:**
 - **1. Всевозможные виды аппаратного резервирования, когда восстановление осуществляется переключением на резерв (например, так называемые «зеркальные» носители информации) либо заменяется операцией мажорирования (голосования).**
 - **2. Использование избыточного кодирования и самокорректирующихся кодов с аппаратным механизмом восстановления.**

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИС

- **Всё большая доступность медицинской информации может способствовать пересмотру роли врача: из эксперта в области медицины он превратится в информационного посредника. Медики более не являются монопольными источниками медицинской информации, поэтому им придётся принять на себя особые обязанности: быть знакомыми с информационными источниками, разбираться в них и уметь объяснять их достоинства и недостатки пациентам и другим людям. Пациенты уже нередко просят врачей прокомментировать информацию, найденную в Интернете. Медикам понадобится освоить целый ряд приёмов, позволяющих на содержательном уровне обсуждать с больными возможный выбор лечения**

- **Информационные технологии преобразовали характер общения больных со специалистами-медиками. Пациенты получили возможность посылать врачам письма по электронной почте с просьбами оказать несложную помощь, например выписать новый рецепт на закончившееся лекарство. Электронная почта получила настолько широкое распространение, что авторы статей дают врачам советы, как справляться с потоком почты от пациентов. В будущем пациенты, вероятно, всё чаще станут прибегать к этому сравнительно лёгкому и экономному способу общения со специалистами-медиками.**

- Медики будут вынуждены видоизменить методы работы, выделив специальное время на работу с электронной почтой, присланной пациентами, и эта проблема связана с решением вопросов организации и оплаты услуг. Администраторам придётся пересмотреть понятие продуктивности работы, включив в него работу с почтой и Интернетом.

- **Информационные технологии преобразовали характер общения больных со специалистами-медиками. Пациенты получили возможность посылать врачам письма по электронной почте с просьбами оказать несложную помощь, например выписать новый рецепт на закончившееся лекарство. Электронная почта получила настолько широкое распространение, что авторы статей дают врачам советы, как справляться с потоком почты от пациентов. В будущем пациенты, вероятно, всё чаще станут прибегать к этому сравнительно лёгкому и экономному способу общения со специалистами-медиками.**

- **Становится очевидным, что контроль над информацией переходит к пациентам. Некоторые из них запрашивают электронные версии информации о своём здоровье из различных медицинских центров, компилируя собственные истории болезни. Не исключено, что пациенты будут сами решать, кому из врачей предоставлять доступ к тем или иным сведениям о своём здоровье.**

ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ И МИС

- При планировании стратегии внедрения интернет технологий на предприятии основными задачами являются:
 - определение целевой аудитории (т.е. тех, кто будет пользоваться вашими веб-приложениями);
 - определение того, какие приложения наиболее выгодно разместить в Интернете;
 - балансировка количества пользователей веб-приложений с пропускной способностью канала связи и обеспечением сохранности данных.

ТЕХНОЛОГИЯ НЕПРЕРЫВНОГО РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ (ТНРР)

- Компании IBM, Lernout & Hauspie, Philips, Dragon Systems при разработке своих систем проделали впечатляющую работу по распознаванию естественной речи, учитывая комбинирование слов на лету и вариации в произношении.

ТЕХНОЛОГИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА (ТРРТ)

- Результатом применения ТРРТ будет повышение уровня «читабельности» медицинских записей, что представляется весьма существенным достижением, так как врачебный почерк стал уже притчей во языцех. Кроме того, эта технология поможет перевести в электронный вид бумажные медицинские документы.
- По способу задания входных данных задачи распознавания рукописного текста делятся на задачи распознавания двумерных изображений и задачи распознавания траекторий (параметризованных кривых на плоскости).
- Изображения получаются в результате сканирования реального текста, а траектории получаются в процессе «рукописания» каким-либо устройством (например, стилусом TabletPC), сообщаящим компьютеру свои координаты и/или скорость.

ТЕХНОЛОГИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА (ТРРТ

- Распознавание рукописного текста в виде траекторий существенно проще, чем его распознавание в виде изображений, поскольку оцифрованная траектория существенно компактнее, а полезной информации содержит намного больше. Уже существуют системы, достаточно хорошо распознающие простой текст, заданный траекториями. Трудности возникают лишь при распознавании текстов нетривиальной структуры — с таблицами, формулами, картинками, переходами с одного языка на другой и т. п.

- **США можно признать лидером в использовании различных технологических новинок в медицине, в том числе карманных компьютеров и смартфонов**
- **Исследования показали, что 85% из 900 врачей, принявших участие в опросе, считают, что КПК помог уменьшить число ошибок при лечении. При этом более половины респондентов заявили, что число ошибок уменьшилось на 4-5%.**
- **Известно, что в США медицинские ошибки ежегодно обходятся системе здравоохранения в 2 млрд долларов. Таким образом, применение американскими врачами КПК позволяет сэкономить больше 100 млн долларов только на уменьшении числа неправильных назначений лекарств.**
- **Однако до сих пор меньше 20% медиков интегрируют свои КПК с более мощными информационными системами больниц, которые содержат истории болезней, назначений и т. д.**

- Согласно исследованию Scyscare, респонденты указали, что применение КПК приносит им значительную выгоду, позволяя больше времени уделять своим пациентам. При этом улучшается не только общее качество обслуживания (в 90% случаях), но и увеличивается число ежедневно принимаемых пациентов (на 2-3 человека).
- Исследование показало, что больше 88% врачей пользуются своими КПК по крайней мере 4 раза в день, а 15% — прибегают к их помощи свыше 25 раз в день. При этом 72% врачей утверждают, что применяют КПК при лечении больных. В основном они используют наладонники как справочники по лекарствам и симптоматике, а также в качестве руководства по применению лекарств и лечению.

ПЛАНШЕТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ (TABLET PC)

- Tablet PC — это новый вид ноутбука с электромагнитным экраном, который распознаёт рукописный текст, голосовые команды и имеет встроенную беспроводную сеть. Он имеет два основных преимущества перед настольными системами: мобильность и технологию «цифровые чернила» (digital ink).
- Благодаря мобильности, вы можете использовать Tablet PC в тех ситуациях, в которых вы не использовали компьютер ранее: на встречах, пока стоите или прогуливаетесь, в самолёте (где нет возможности открыть обычный ноутбук).
- Существует две разновидности планшетных компьютеров: истинный Tablet PC (pure tablets) и трансформирующийся ноутбук (convertible notebook)

- Второе преимущество — технология «цифровые чернила», новый способ ввода данных. Каждый штрих и его свойства (цвет, ширина, автор и др.) могут обрабатываться и храниться подобно традиционному ASCII-тексту, в отличие от обычного рукописного ввода, который может храниться только в виде растровых картинок, обладающих ограниченной функциональностью.

- **Сама идея рукописного ввода информации в ПК является ключевой, поскольку именно письмом и рукописным редактированием сопровождается процесс мышления. Возможно, это и станет основным фактором перехода на планшетные ПК.**

■ СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ