

Тема: «Медицинские информационные системы»

Медицина тесно связана с избытком «бумажной» волокиты. Медицинский работник (МР) в процессе оформления, лечения и выписки больного вынужден вести многочисленные записи, отображать все свои действия на бумаге. Стандартные формы отчетов дублируются, МР изо дня в день повторяет одинаковые записи в документах. Такое избытие писанины занимает львиную долю рабочего времени, отнимая у пациентов драгоценные минуты общения со специалистом, медицинская информационная система упрощает работу и экономит время.

Это решительный шаг навстречу комфортному и удобному общению врача и пациента. Компьютеры помогут систематизировать лечебный процесс, заменить МР на этапах стандартных решений. Медработники лишь будут вносить данные, формировать отчеты, вести поиск нужной информации.

Медицинская информационная система объединяет воедино все поточные рабочие процессы и позволяет эффективно управлять ими. Главным документом пациента является история его болезни. Электронный формат позволит не беспокоиться о ее потере и сохранении, ведь данные будут всегда под рукой у врача.

Медицинская информационная система – это программное обеспечение для сети взаимосвязанных между собой компьютеров, с помощью которых врач может легко получить всю требуемую информацию о пациенте. Болезни, которыми страдал больной, аллергии на лекарственные препараты, заключение других специалистов – все это моментально высветится на мониторе. Это заменяет постоянный стандартный опрос пациента или же «скрупулезный поиск» в его личной карте этих важных для лечения данных.

Медицинская информационная система избавит пациентов от утомительного ожидания в очередях к нужному специалисту. Это оптимальный подход к экономии времени вечно занятого современного человека. Ведь часто визит к врачу оттягивается из-за таких неудобств. Возможно, поэтому больные обращаются за помощью уже на поздних стадиях заболевания.

Медицинская информационная система поможет и в этом. Она сама отследит последний визит и назначит профилактический осмотр пациента у требуемых специалистов. Ведь ранняя диагностика – лучший способ оздоровления населения.

Все поточные медицинские отчеты и формы будут быстро сформулированы. При этом высшее руководство с помощью своей точки доступа сможет контролировать ход лечения на любом его этапе, проверяя правильность процесса.

Понятие информационной системы и медицинской автоматизированной информационной системы

Переход здравоохранения на принципы бюджетно-страховой системы финансирования потребовал от органов управления здравоохранением, фондов обязательного медицинского страхования, страховых медицинских организаций и конкретных лечебно-профилактических учреждений решения проблем построения и налаживания устойчивого функционирования медицинских информационных систем (МИС).

В широком смысле понятие «система» можно определить как множество взаимосвязанных элементов.

Определение. *Информационная система – это комплекс методологических, программных, технических, информационных, правовых и организационных средств, поддерживающих процессы функционирования информатизируемой организации.*

Существуют различные определения медицинской информационной системы. Приведем определение медицинской информационной автоматизированной системы, данное А.В. Гусевым (2002).

Определение. *Медицинская автоматизированная информационная система—это совокупность программно-технических средств, баз данных и знаний, предназначенных для автоматизации различных процессов, протекающих в лечебно-профилактическом учреждении.*

Как известно, информационная система может быть, в зависимости от необходимости участия человека, *автоматической* или *автоматизированной*. Поскольку лечебно-диагностический процесс не может протекать без участия человека, то из определения часто опускается слово автоматизированная.

МИС представлены системами поддержки деятельности сотрудников управления здравоохранением и системами поддержки деятельности работников практического здравоохранения.

1.1.Цель, задачи и функции МИС

Основной целью любой МИС является повышение качества лечебно-профилактической помощи.

Непосредственными задачами МИС являются:

- максимальная сохранность результатов медицинских наблюдений за пациентами;
- оптимизация доступа специалистов к результатам медицинского наблюдения за больными;
- сокращение бумажного документооборота;
- сокращение сроков обследования и лечения больных;
- улучшение качества медицинского обслуживания;
- расходование медицинских ресурсов и равномерная загрузка медицинского персонала;
- повышение эффективности работы диагностических служб;
- улучшение профилактической работы;
- эффективное управление ЛПУ;

– удовлетворение потребности пациентов в высокотехнологическом и качественном лечении.

При выполнении задач, стоящих перед МИС, реализуются следующие функции:

- создание единого информационного пространства, непосредственными следствиями чего являются ускоренный доступ к информации, повышение качества медицинского обслуживания;
- оперативное управление лекарственными и диагностическими назначениями (ввод рецептов, ввод заказов на лабораторные анализы и диагностические исследования, вывод результатов);
- быстрое принятие управленческих решений, оперативный учет финансовых затрат на пациентов, учет реальной нагрузки на каждого сотрудника, составление эффективного расписания исследований пациентов;
- быстрое извлечение всей клинической информации о пациенте. По разным оценкам в рукописной истории болезни содержится от 40 до 70% информации о больном, полученной в ходе лечебного процесса. Остальная часть информации находится в собственных архивах служб либо безвозвратно утеряна. Около 11% лабораторных исследований необходимо проводить повторно вследствие того, что предыдущие данные невозможно отыскать;
- эффективный сбор информации для проведения научно-исследовательской работы;
- использование современных методов обработки и анализа информации;
- мониторинг и управление качеством медицинской помощи, снижение вероятности врачебной ошибки;
- повышение прозрачности деятельности медицинского учреждения;
- анализ экономических аспектов оказания медицинской помощи.

1.2.Классификация МИС

К настоящему времени предложены различные виды классификации медицинских информационных систем. Из них одни ориентированы на уровни управления в организации здравоохранения, другие –на функциональные особенности или на специфику предметной области. Исходя из того, что выделение классификационных признаков должно наиболее полно отражать специфику классифицируемых объектов, целесообразно применение комплексного подхода, учитывающего как структурно-организационные уровни здравоохранения, так и функциональное назначение информационных систем.

Классификация МИС зависит от многообразия решаемых ими задач. Например, статистические информационные системы (ИС), системы учета и управления ресурсами здравоохранения, внедряемые практически повсеместно, позволяют получить результаты управления ресурсами.

Есть достаточно широкий класс медико-технологических ИС. Они предназначены для информационного обеспечения процессов диагностики, лечения, реабилитации и

профилактики пациентов в лечебно-профилактических учреждениях, а также для реализации определенных врачебных функций и дополнительных возможностей, которые повышают эффективность лечебного процесса.

Научно-исследовательские ИС используются для информационного обеспечения медицинских исследований в клинических научно-исследовательских институтах.

Обучающие ИС предназначены для информационного обеспечения процессов обучения в медицинских учебных заведениях. Весь спектр задач и созданных для их решения систем очень широк.

Классификация МИС, предложенная В. Я. Гельманом в 2001 г., основана на иерархическом принципе и отражает многоуровневую структуру здравоохранения как отрасли.

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).

В пределах каждого уровня системы обычно классифицируются по функциональному принципу, т. е. по целям и задачам, решаемым системой.

1. Медицинские информационные системы базового уровня

Данный класс представлен системами информационной поддержки технологических процессов (медико-технологические ИС).

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

Основная их цель – компьютерная поддержка работы врачей разных специальностей (врача-клинициста, гигиениста, лаборанта и др.) Они позволяют повысить качество профилактической и лабораторно-диагностической работы, особенно в условиях массового обслуживания при дефиците времени квалифицированных специалистов.

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

- *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;

➤ *Медицинские автоматизированные рабочие места специалистов.* Это компьютерная информационная система, предназначенная для автоматизации всего **технологического процесса** врача соответствующей специальности и обеспечивающая информационную поддержку при принятии диагностических и тактических (лечебных, организационных и др.) врачебных решений.

Под *технологическим процессом* здесь понимается: лечебно-диагностическая, профилактическая и отчетно-статистическая деятельность, ведение документации, планирование работы, получение справочной информации разного рода.

1. Медицинские информационные системы уровня лечебно-профилактических учреждений

Представлены следующими основными группами:

➤ *информационные системы консультативных центров* (предназначены для обеспечения функционирования соответствующих подразделений и информационной поддержки врачей при консультировании, диагностике и принятии решений при неотложных состояниях);

➤ *банки информации медицинских служб* (содержат сводные данные о качественном и количественном составе работников учреждения, прикрепленного населения, основные статистические сведения, характеристики районов обслуживания и другие необходимые сведения);

➤ *скрининговые системы* (предназначены для проведения доврачебного профилактического осмотра населения, а также для выявления групп риска и больных, нуждающихся в помощи специалиста);

➤ *информационные системы лечебно-профилактического учреждения* (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.);

➤ *персоналицированные регистры* (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.);

➤ *информационные системы НИИ и медицинских 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 населению на уровне территории (города, области, республики).

На этом уровне медицинские информационные системы представлены следующими основными группами:

ИС территориального органа здравоохранения содержат подсистемы:

- **Административно-управленческие ИС**, создающие условия для функционирования комплекса организационных задач, решаемых руководителями территориальных медицинских служб, главными специалистами, в оргметодотделах, бюро медстатистики;
- **Статистические информационные медицинские системы**, осуществляющие сбор, обработку и получение по территории сводных данных по основным медико-социальным показателям;
- **ИС для решения медико-технологических задач**, обеспечивающие информационной поддержкой деятельность медицинских работников специализированных медицинских служб.

В частности, ИС для отдельных направлений:

- взаиморасчетов в системе ОМС;
- скорой медицинской помощи и ЧС;
- специализированной медицинской помощи, включая регистры, (фтизиатрия, психиатрия, инфекционные болезни и др.);
- лекарственного обеспечения;
- **Компьютерные телекоммуникационные медицинские сети**, обеспечивающие создание единого информационного пространства на уровне региона.

4. Федеральные медицинские информационные системы

ИС федерального уровня, предназначенные для информационной поддержки государственного уровня системы здравоохранения России.

В медицинских ИС федерального уровня можно выделить следующие типы систем:

➤ *ИС федеральных органов здравоохранения* (министерства, главков, управлений);

Они включают подсистемы:

- ИС, осуществляющие информационную поддержку организации управления соответствующим федеральным органом;
- Административно-управленческие ИС, обеспечивающие функционирование комплекса организационных задач управления отраслью, что позволяет

оптимизировать распределение и использование ресурсов федеральных служб, осуществлять выбор приоритетных направлений.

➤ *статистические информационные медицинские системы*, осуществляющие сбор, обработку и получение по федерации сводных данных по основным медико-социальным показателям;

➤ *медико-технологические ИС*. Эти системы осуществляют решение задач информационной поддержки деятельности медицинских работников специализированных медицинских служб на федеральном уровне. ИС специализированных служб предусматривают обеспечение преемственности на всех этапах и уровнях деятельности, ведение государственных регистров.

В число ИС для решения медико-технологических задач входят ИС для отдельных направлений: скорой медицинской помощи; специализированной медицинской помощи, включая государственные регистры (фтизиатрия, психиатрия, инфекционные болезни и др.); лекарственного обеспечения.

➤ *отраслевые медицинские информационные системы*, осуществляющие информационную поддержку отраслевых медицинской служб (Министерства обороны, Министерства по чрезвычайным ситуациям и т.д.);

➤ *компьютерные телекоммуникационные медицинские сети*, обеспечивающие создание единого информационного пространства здравоохранения на уровне федерации.

Существуют и другие классификации информационных систем (ИС), применяемых в здравоохранении, например, **классификация С.А. Гаспаряна (2001)**.

В соответствии с данной классификацией все медицинские информационные системы (МИС) разделяют на шесть основных классов:

- 1) технологические информационные медицинские системы (ТИМС);
- 2) ресурсные информационные медицинские системы (РИМС);
- 3) статистико-аналитические информационные медицинские системы (САМС);
- 4) научно-исследовательские информационные медицинские системы (НИМС);
- 5) образовательные информационные медицинские системы (ОИМС);
- 6) справочно-информационные медицинские системы (СИМС).

Выделение данных классов производится по:

- объектам описания;
- решаемым социальным задачам;
- пользователям;
- степени и направленности агрегации информации на уровне выходных документов.

Каждый из выделенных классов включает в себя соответствующие многочисленные виды медицинских информационных систем.

Функциональная классификация информационных систем (ИС) в здравоохранении, принятая в отраслевом стандарте «Информационные системы в здравоохранении», предназначена для целей системного анализа и проектирования программного, информационного, технического и организационного обеспечения систем, обслуживающих учреждения и организации системы здравоохранения.

Согласно данному стандарту выделяют пять функциональных классов, каждый из которых подразделяется на отдельные виды медицинских информационных систем.

1. Медико-технологические информационные системы (МТИС):

- автоматизированные системы постоянного интенсивного наблюдения больных для послеоперационных палат, реанимационных отделений, ожоговых центров лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ);
- автоматизированные системы консультативной вычислительной диагностики в ЛПУ;
- автоматизированные системы клиничко-лабораторных исследований в ЛПУ, включая программно-аппаратные комплексы для функциональной, лучевой и лабораторной диагностики;
- автоматизированные системы профилактических осмотров населения.

МТИС предназначены для информационного обеспечения процессов диагностики, лечения, реабилитации и профилактики пациентов в лечебно-профилактических учреждениях;

2. Информационно-справочные системы, (ИСС)

- ИСС ЛПУ – поликлиник, стационаров, родильных домов, санаторно-курортных учреждений (СКУ);
- ИСС территориальных медицинских служб здравоохранения, включая персонифицированные регистры специализированных служб (онкология, фтизиатрия, психиатрия, наркология, венерология) и специальные регистры больных врожденными заболеваниями, диабетом и др.;
- ИСС с БД на все население административной территории, в т. ч. фонды ОМС и страховые организации.

ИСС содержащие банки медицинской информации для информационного обслуживания медицинских учреждений и служб управления здравоохранением.

3. Статистические ИС органов управления здравоохранением (СМИС)

- СМИС «Здоровье населения», содержащие статистические данные по группам населения в целом по России, регионам, муниципальным образованиям;
- СМИС «Среда обитания», содержащие статистические данные по социальным институтам и экологическим нишам (зонам);
- СМИС «Учреждения здравоохранения», содержащие данные с описанием типов и характеристик деятельности учреждений (БД паспортов ЛПУ);
- СМИС «Кадры здравоохранения», содержащие данные о персонале учреждений здравоохранения;
- СМИС «Медицинская промышленность», содержащие сведения о предприятиях и их продукции (лекарства, медицинские приборы и оборудование).

4. Научно-исследовательские ИС (НИИС)

- ИС научной медицинской информации, содержащие сведения о научных публикациях в области медицины, в т. ч. электронные библиотеки;
- организационные ИС, содержащие описание тематик научных исследований и их результатов;
- системы автоматизации медико-биологических исследований.

НИИС предназначенные для информационного обеспечения медицинских исследований в клинических НИИ.

5. Обучающие ИС, предназначенные для информационного обеспечения процессов обучения в медицинских учебных заведениях (ОМИС) в зависимости от реализуемых ими педагогических принципов оценки уровня усвоения знаний учащимися подразделяются на следующие виды (каждый последующий вид из указанных ниже должен включать в себя предыдущий):

- вопросно-ответные обучающие ИС, контролирующие знания по ответам учащихся на вопросы системы, выбранным из числа возможных вариантов;
- обучающие ИС, предоставляющие знания в виде электронных учебных курсов и учебных пособий и контролирующие усвоение знаний по принципам вопросно-ответных ИС;
- обучающие ИС, основанные на базах знаний и содержащие сведения о методах решения задач, в т. ч. экспертные системы, системы логического вывода и т. д.

Пользователями ИС указанных классов являются учреждения и организации системы здравоохранения:

- больницы (участковые сельские, районные, городские, областные, ведомственные);
- клинические НИИ;
- поликлиники (районные, городские, ведомственные);
- территориальные специализированные медицинские службы;
- санаторно-курортные учреждения;
- органы управления здравоохранением на федеральном (Минздрав РФ) и территориальном уровне (ОТУЗ), ведомственные медицинские управления других министерств и ведомств (МУВ);
- территориальные органы Госсанэпиднадзора (ГСЭН);
- организации Фонда обязательного медицинского страхования (ФОМС) на федеральном и территориальном уровнях, страховые медицинские организации (СМО);
- медицинские учебные заведения (МУЗ).

В зависимости от объектов описания, решаемых социальных задач, потребностей пользователей и степени агрегирования выходной информации каждый класс ИС подразделяется на виды ИС по разным основаниям.

Медико-технологические ИС подразделяются на следующие виды:

- автоматизированные системы постоянного интенсивного наблюдения больных для послеоперационных палат, реанимационных отделений, ожоговых центров ЛПУ;
- автоматизированные системы консультативной вычислительной диагностики в ЛПУ;
- автоматизированные системы клинико-лабораторных исследований в ЛПУ, включая программно-аппаратные комплексы для функциональной, лучевой и лабораторной диагностики;
- автоматизированные системы профилактических осмотров населения.

1.3. Принципы создания МИС

Централизованный подход к созданию МИС развивается при использовании следующих принципов:

- поддержка государством;
- распределенная система хранения значительных объектов информации о пациентах;
- средства формирования данных многолетних наблюдений за состоянием здоровья пациента и их хранения на энергонезависимых носителях информации;
- масштабируемость – возможность использования как в масштабе всего медицинского учреждения, так и его отдельных кабинетов;
- развитые механизмы обмена информацией между учреждениями;
- удобный графический интерфейс, понятный для пользователей с различной подготовкой;
- средства защиты информации, не предназначенной для общего пользования;
- соответствие мировым стандартам;
- доступная цена.

МИС могут быть использованы органами управления учреждениями здравоохранения, страховыми компаниями, и иными заинтересованными организациями при определенной схеме организации обмена данными в рамках устанавливаемых прав. Распределенная система хранения данных о пациентах в рамках организационно самостоятельной территории может быть построена с использованием административных и финансовых возможностей этой территории. Система представляет собой совокупность ЛПУ, оснащенных набором аппаратных и программных средств. Для эффективной организации управленческих процессов и совместной работы сотрудников в компьютерной информационной среде требуется большой набор универсальных программных инструментов и методик, чтобы создать автоматизированный современный комплекс, способный к обновлению и развитию.

1.4. Требования, условия и этапность при построении МИС

Информационная система должна удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать требованиям персонала клиники и быть ориентированной на больного;
- гибкость, адаптируемость и простота ввода изменений;
- пользователи должны видеть полезность и выгоду МИС;
- обеспечение ненавязчивого автоматического кодирования медицинских терминов в целях дальнейшего анализа;
- управление ключевыми элементами системы должно быть в руках медицинского учреждения, а не у разработчика системы;

- организация должна быть способна разрабатывать и внедрять решения постепенно, добавляя новые задачи в единую работающую систему;
- МИС должна разрабатываться медициной для медицины, т.е. специалисты клиник должны принимать самое активное участие в разработке концепции;
- МИС должна расти вместе с ростом организации;
- Информационная система должна позволять охватить все медицинские службы учреждения;
- МИС должна обеспечивать сопряжение с медицинским оборудованием и непосредственную работу с ним;
- МИС должна поддерживать взаимодействие с другими ИС, то есть поддерживать медицинские стандарты обмена данными и снимками;
- МИС должна позволять проводить автоматизированный анализ медицинских снимков с целью выявления патологий, помощи врачу в постановке диагноза и т.д.;
- МИС должна обеспечивать возможность подключения экспертных и справочных систем;
- МИС должна обеспечивать возможность работы с большими объемами данных (в первую очередь медицинских изображений).

Кроме того, МИС должна также обеспечивать:

- ✓ регистрацию вновь поступивших больных и поступление информации из архива в оперативное хранилище при повторном приеме;
- ✓ создание и ведение полной электронной медицинской карты больного;
- ✓ автоматический ввод в электронную карту информации с приборов (лабораторных, рентгеновских, ультразвуковых аппаратов, ЯМР и КТ томографов, оборудования для эндоскопической, функциональной диагностики и др.);
- ✓ ведение и представление справочной информации, поддержку консультативно-справочных подсистем по всем основным направлениям лечебно-профилактической и управленческой деятельности;
- ✓ поддержку принятия решений как в лечебно-диагностическом процессе, так и в задачах управления ЛПУ;
- ✓ автоматическое формирование журналов врачей и отчетов;
- ✓ автоматическое формирование учетно-отчетной и статистической документации;
- ✓ организацию удаленных консультаций, консилиумов, и видеоконференций;
- ✓ передачу и прием информации от других медицинских и государственных учреждений;
- ✓ перенесение неоперативной информации в архив;
- ✓ восстановление информации из архива по требованию;
- ✓ работу со страховыми компаниями, фондами медицинского страхования;
- ✓ планирование и оптимизацию использования материально-технических, кадровых и финансовых ресурсов;
- ✓ автоматизацию административной и финансовой деятельности;
- ✓ автоматизацию вспомогательных служб (диетпитание, аптека, прачечная и др.).

К условиям создания МИС можно отнести достаточный уровень оснащенности средствами вычислительной техники.

Рабочие места врачей (кабинеты приема, ординаторские) должны быть оснащены соответствующими стационарными и мобильными средствами вычислительной техники (рабочими станциями).

Поскольку МИС должна предоставлять врачам сведения о пациентах, поступающие из различных автоматизированных источников информации, то в среднем на каждую рабочую станцию МИС приходится как минимум 1-3 рабочие станции, установленные во вспомогательных подразделениях лечебного учреждения (на постах медсестер, в административно-финансовых подразделениях, в аптеке, в лабораториях и диагностических отделениях, в службе питания, службе материально-технического снабжения и др.).

Для обеспечения возможности внедрения МИС в каждом клиническом отделении стационара необходимо иметь как минимум 3 рабочие станции (одна у заведующего отделением и две – в ординаторской). Отсюда следует, что при среднем числе коек в одном отделении около 40 оснащенность больницы должна составлять примерно 1 рабочую станцию на 4 койки.

При 150 кабинетах врачебного приема в поликлинике, рассчитанной на 3-4 тысячи посещений в день, минимальная оснащенность рабочими станциями составляет около 300.

Существует два основных способа добавления клинических функций к имеющемуся комплексу информационных систем лечебного учреждения:

- доработка административно-финансовой системы, обеспечивающей регистрацию пациентов и учет оказанной им медицинской помощи;
- разработка или адаптация новой, достаточно автономной клинической информационной системы, взаимодействующей с административно-финансовой системой.

Выбор того или иного подхода существенно зависит от архитектуры действующего комплекса информационных систем. Если он выполнен по централизованной архитектуре, при которой практически все функции или основной банк данных реализованы на мощном центральном компьютере, а рабочие станции выполняют роль интеллектуальных терминалов, то первый способ может оказаться предпочтительным. Если же комплекс образован несколькими системами, каждая из которых имеет собственную базу данных, то разработка новой клинической информационной системы, как правило, оказывается более выгодной.

Построение современной медицинской информационной системы ЛПУ представляет собой многоплановую задачу, включающую в себя следующие этапы:

- построение необходимой инфраструктуры передачи данных – локальных вычислительных сетей, скоростных волоконно-оптических линий связи;
- приобретение и установку средств вычислительной техники и системного программного обеспечения;
- приобретение, модернизацию и разработку прикладного программного обеспечения;
- обучение персонала вычислительных центров и пользователей МИС;

- выполнение комплекса мероприятий, обеспечивающих внедрение медицинской информационной системы;
- обеспечение сопровождения и эксплуатации внедренной системы, включая гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования.

Проектирование и разработка МИС – сложный, трудоемкий и дорогостоящий процесс. Поиск решений, снижающих сложность и трудоемкость процесса проектирования и практической разработки такой системы, является в настоящее время одной из приоритетных задач разработчиков, занятых в такой специфичной области как медицина. Существует множество различных подходов для решения этой задачи.

Основополагающий аспект проектирования системы – это выбор системы управления базами данных (СУБД). Кроме того, МИС должна соответствовать современным технологиям программирования. В настоящее время, в основном, используются СУБД, использующее технологию «клиент-сервер».

Обычно на построение современной МИС затрачивается по времени 2-3 года.

1.5. Структура МИС

МИС включают в себя:

- административно-финансовую систему;
- клиническую информационную систему;
- информационную систему аптеки;
- информационные системы лабораторий и диагностических отделений;
- информационные системы других вспомогательных подразделений.

Рассмотрим структуру типовой информационной системы медицинского учреждения. В информационной системе медицинского учреждения можно выделить следующие подсистемы: пациент, персонал, учреждение.

Подсистема «Пациент» предназначена для автоматизации работы с пациентами, т.е. работы с медицинскими картами, проведения диагностических и лабораторных исследований и т.д.

В данной подсистеме можно выделить следующие модули:

- 1) общепольничная база данных;
- 2) система хранения медицинских снимков;
- 3) программы работы со снимками;
- 4) экспертные системы;
- 5) подсистемы сопряжения с медицинским оборудованием;
- 6) подсистемы сопряжения с другими информационными системами.

Общепольничная база данных – «сердце» информационной системы, основная её часть. Она предназначена для обработки всевозможной информации, используемой медицинским учреждением – электронных медицинских карт пациентов, результатов диагностических исследований и т.д.

Основная ее часть – компьютерная медицинская карта пациента.

Система хранения снимков предназначена для длительного хранения медицинских снимков, получаемых при обслуживании пациентов.

Программы обработки медицинских снимков предназначены для улучшения качества, выделения информативных объектов и анализа медицинских снимков, получаемых при работе медучреждения. Данные программы необходимы для повышения качества обслуживания пациентов, сокращения риска неправильной интерпретации информации, уменьшения времени на анализ снимков и т.д.

Экспертная система – это своего рода электронный помощник, позволяющая врачам повысить качество медицинского обслуживания пациентов. Мощные системы способны по описанию болезни и различного рода анализам определить заболевание, предсказать дальнейший ход развития болезни, методы ее лечения с учетом противопоказаний конкретным группам пациентов и т.д.

Подсистемы сопряжения с медицинским оборудованием предназначены для подключения медицинского оборудования к автоматизированным рабочим местам врачей, что позволяет обмениваться с ними данными, производить автоматизированную обработку данных с медицинского оборудования и т.д.

Подсистемы сопряжения с другими информационными системами предназначены для обмена медицинской и иной информацией между информационными системами различных медицинских учреждений. Для взаимодействия между разнородными МИС необходимы стандартизованные протоколы обмена. Для обмена медицинскими данными можно использовать стандарт HL7, для кодирования диагнозов – ICD-10 (или ICD-9), для обмена медицинскими снимками – DICOM 3.0.

Примерный состав автоматизированных рабочих мест (АРМ) информационной системы включает:

- АРМ главврача,
- АРМ заместителя главврача по медицинской части,
- АРМ врача-рентгенолога,
- АРМ врача-диагноста,
- АРМ врача-клинициста,
- АРМ ординаторской отделения (в первую очередь хирургического),
- АРМ врача-лаборанта,
- АРМ врача-регистратора.

Надо сказать, что эффективная работа АРМов может быть достигнута только при соединении их в локальную вычислительную сеть.

Локальная вычислительная сеть внутри учреждения может быть построена либо на основе Ethernet (10Мб/с или 100 Мб/с) или на основе FDDI (100 Мб/с).

Рассмотрим вопросы МИС на уровне оказания первичной медико-санитарной помощи. Одну из главных ролей здесь может сыграть АРМ врача-рентгенолога. Это относится к пациентам с тяжелыми травмами, когда возникает необходимость быстрого получения рентгеновского снимка. При использовании бесплочной технологии снимок будет получен практически моментально после съемки, чего не может быть достигнуто при использовании общепринятого использования фото пленки.

Другим примером улучшения качества оказания первичной медико-санитарной помощи может служить использование экспертно-справочных систем врачей-диагностов. Такие системы помогают врачу быстро и правильно поставить диагноз, а также написать протокол обследования. Данный фактор также немаловажен как для врачей, так и для пациентов.

В состав МИС входит система хранения и передачи медицинских снимков, построенная по многоуровнему принципу. Система имеет сопряжение с медицинской аппаратурой, что позволяет избавиться от использования фото пленки и термобумаги. Медицинские снимки, полученные с диагностической аппаратуры, могут подвергаться предварительной обработке и последующему анализу группой программных средств.

Схема взаимодействия составных модулей в МИС представлена на рисунке.

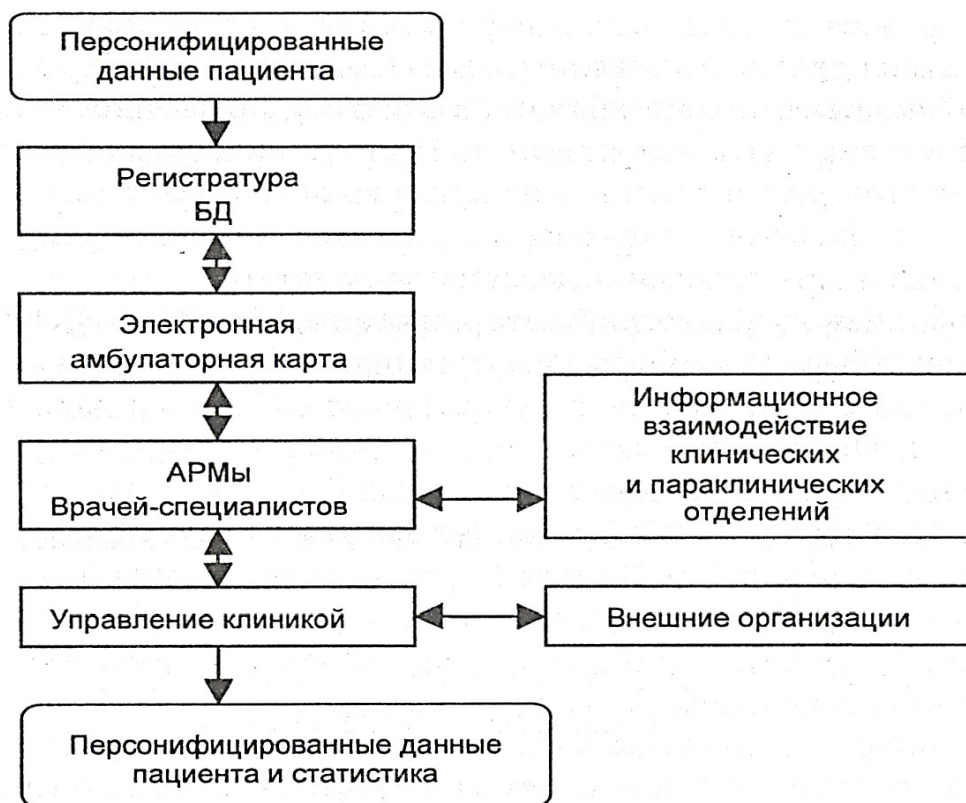


Рис. 13.2. Схема модулей системы МИС

1.6. Основы функционирования Карельской медицинской информационной системы (КМИС)

Рассмотрим основы функционирования МИС на примере Карельской медицинской информационной системы (КМИС), успешно внедрённой в медицинские учреждения России.

Карельская медицинская информационная система предназначена для автоматизации работы медицинских учреждений независимо от принадлежности (государственное или ведомственное) и специализации. При этом она разработана с учетом возможности ее использования в поликлинике, многопрофильном стационаре с различными клиническими и диагностическими отделениями, санатории.

Основное назначение КМИС – внедрение электронного документооборота с возможностью групповой работы над различными документами – электронной амбулаторной картой (в поликлинике), электронной историей болезни (в стационаре или санатории) и т.д.

При этом цель системы – улучшение качества медицинской помощи и повышение эффективности труда медицинских сотрудников за счет комплексной автоматизации всех возможных видов деятельности в ЛПУ – от внутреннего документооборота, организации медицинской помощи до организации питания и учета сотрудников.

Разработка системы основывается на научном подходе. Многие решения, используемые в различных программах или подсистемах, основаны на комплексном анализе имеющегося отечественного и зарубежного опыта в проектировании и эксплуатации аналогичных программных продуктов.

При создании КМИС преследовались две ключевых задачи – обеспечить возможность полного электронного документооборота с высокой и стабильной производительностью в течение длительного срока эксплуатации и применение мощной подсистемы безопасности, основанной на средствах групповой работы. Именно поэтому в качестве программной платформы выбрана система Lotus Notes/ Domino, являющаяся, фактически, мировым стандартом для разработки мощных и безопасных корпоративных информационных систем.

Информационная система выполнена на основе объектно-реляционного мультиплатформенного подхода. Основная часть построена на базе объектно-ориентированной СУБД Lotus Notes/Domino версии 6.5.X. (поддерживаются версии 7.0.X). В качестве реляционной составляющей используется SQL-сервер Microsoft SQL Server 2000 (в настоящее время идет работа по включению поддержки Microsoft SQL Server 2005). Информационная система базируется на модульной структуре. В состав системы входят несколько тщательно разработанных взаимосвязанных подсистем, таких как подсистема работы врача, лабораторная, планирования рабочего времени и т.д. В системе имеется мощный модуль администрирования, возможность разработки собственных приложений как в самой среде Lotus Notes, так и более распространенными средствами, такими как Borland Delphi.

Архитектура БД включает:

➤ *ядро системы.* Несколько центральных БД на сервере Lotus Domino (истории болезни, амбулаторные карты, архив, паспортные данные, центральный справочник). Это наиболее развитая часть системы. Все основные технологические решения сосредоточены в ней. Её основная цель – сбор и хранение медицинской информации. Архитектура ядра системы отражена на рисунке;

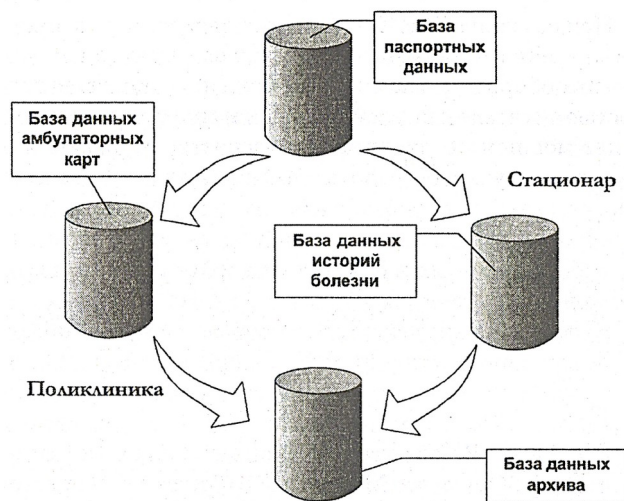


Рис. 13.3. Архитектура ядра системы

- *вспомогательные (сопроводительные) приложения и базы данных.* Используются ядром для различных целей, однако наличие этих баз не критично для функционирования системы в целом. Их основное назначение – улучшение и облегчение условий работы, обеспечение дополнительных сервисов. Сюда относятся БД архивов (рентгеновских снимков, сонограмм, эндовидеозаписей и т.д.), подсистема планирования рабочего времени (календари) и т.д.;
- *БД окружения системы.* Относятся все базы данных информационной поддержки врача, сайта, организации делопроизводства и т.д.;
- *внешние приложения.* Это программы-настройки над системой. Они используют специально разработанный интерфейс связи с ядром и позволяют создавать приложения, не предусмотренные командой разработчиков.

Таким образом, обеспечивается возможность расширения системы без участия разработчиков, но с сохранением потенциала мощности всей системы в целом.

КМИС базируется на 4 крупных модулях, интегрирующих в себя базы данных и специальное программное обеспечение, предназначенные для автоматизации поликлиники, стационара, санатория и здравпункта. Работа крупных многопрофильных медицинских центров организуется за счет совместного использования всех (или части) этих модулей. Кроме того, архитектура каждого модуля спроектирована таким образом, что поддерживает как комплексную автоматизацию ЛПУ (например, всего стационара), так и какой-то его части (например, отделения).

Все модули, входящие в пакет основных возможностей системы, доступны в любых редакциях КМИС, в том числе – в вариантах системы для поликлиники, стационара, санатория или крупного медицинского центра.

1.7. Функциональные возможности подсистемы Стационар

Подсистема стационара, кроме общесистемных приложений и баз данных, таких как статистика, лаборатория, электронный документооборот, содержит ряд специализированных модулей.

Электронная история болезни

Основу возможностей КМИС для стационара составляет электронная история болезни, в которой накапливается вся необходимая информация – начиная с первичного осмотра и назначенного питания и заканчивая выписным эпикризом.

Наполнение электронной истории болезни – стандартное, включает в себя следующие виды документов:

- документы осмотров (первичного и повторных);
- лечебные назначения;
- результаты диагностических исследований, в том числе –лабораторных;
- назначенная диета;
- листы назначений, в том числе –инъекционных назначений;
- результаты консультаций;
- выписки, справки и эпикризы.

Электронная история болезни предназначена для использования в условиях стационара или санатория. Время заполнения истории болезни ограничено сроком госпитализации.

Бланк истории болезни хранит следующую информацию:

- данные о поступлении, включая диагноз, дату и время госпитализации;
- коды отделения поступления, признаки для учета платных госпитализаций;
- заключительный клинический диагноз и дата выписки;
- исход и другие статистические поля;
- информацию о выполненных посещениях и услугах. Указанная информация хранится в главном документе

электронной истории болезни – ее первичном медицинском документе. В саму электронную историю болезни помещаются все остальные документы – дневниковые записи, назначенные диеты, листы назначений, бланки заказа лабораторных исследований (и соответственно их результаты), документы диагностической службы, записи о выполненных лечебных манипуляциях –ЛФК, массаже и многое другое. В автоматическом режиме заполняются эпикризы, выписки из истории болезни, различные справки и т.д.

При кодировании истории болезни система в автоматическом режиме обновляет информацию в листе окончательных диагнозов электронной амбулаторной карты пациента. Кроме того, в полностью автоматическом режиме осуществляется заполнение статистического талона.

Применение электронной истории болезни, а также ряда дополнительных подсистем и программ позволяет полностью перейти на электронный документооборот внутри стационара или санатория. КМИС является комплексной медицинской информационной системой, поэтому кроме автоматизации лечебно-диагностического процесса, она позволяет полностью автоматизировать параклинические разделы работы стационара.

1.8. Подсистема лечебных назначений

Все назначения, выполняемые в стационаре или санатории, аккумулируются в специальной базе данных «Лечебные назначения». В ней отображается список назначений по видам. Так, можно просмотреть все назначения по определенному пациенту –при этом система автоматически строит единый лист назначений, в котором отображается вид лечебной процедуры, назначенное количество процедур, отметки о выполнении и оставшееся количество. В специальном разделе накапливаются листы медикаментозных назначений и листы инъекционных назначений, которые доступны постовым и процедурным медсестрам.

Для функционирования службы разработаны электронные бланки всех наиболее распространенных видов лечения –массаж, физиолечение, грязелечение, мануальная терапия, иглорефлексотерапия, ЛФК и т.д. По любому виду лечебных манипуляций собирается полная информация для подсистемы статистики, в том числе отчеты о нагрузке, о распределении пациентов по половозрастному составу и т.д.

Врачи со своих рабочих мест могут контролировать ход выполнения лечебных назначений и узнавать информацию об общем количестве назначенных процедур, а также об их выполнении и оставшемся количестве.

1.9. Автоматизация служб питания

Для автоматизации службы питания стационара или санатория разработан комплекс программ и баз данных, который позволяет в полностью автоматическом режиме вести учет назначенных диет и дополнительного питания, вести материально-бухгалтерский учет продуктов, в автоматическом режиме формировать меню-раскладку, калькуляцию себестоимости питания и другую необходимую документацию по службе питания.

При этом в состав подсистемы входят следующие **модули**:

- *Учет назначенных диет.* Организован на основе специальной базы данных, в которой аккумулируются все назначенные диеты и дополнительное питание непосредственно из электронных историй болезни пациентов. Кроме этого, в базе данных возможно вести учет дополнительного контингента поставленных на питание – например, сотрудников ЛПУ или сторонних лиц, обслуживаемых по контракту или за наличный расчет.
- *Модуль складского учета.* Позволяет полностью автоматизировать операции по учету прихода, расхода и списания продуктов питания и других компонентов, используемых при работе службы питания.
- *Модуль формирования меню.* Наиболее проработанная часть подсистемы. Этот модуль позволяет в полностью автоматическом режиме сформировать несколько меню на день. При этом в учет принимаются наличие продуктов на складе, частота и разнообразие заказываемых блюд, количество поставленных на питание. На выходе система позволяет получить полностью готовое меню, калькуляцию, меню-раскладку и другие необходимые документы.

- *Модуль бухгалтерского учета.* Позволяет производить все необходимые операции по бухгалтерскому учету и контролю, формировать акты проверок, списания и другие необходимые документы.

1.10. Аптека КМИС

Эта подсистема занимает особое место, поскольку позволяет полностью автоматизировать работу аптеки, включая учет поступающих медикаментов, их распределение по отделениям, автоматизированный заказ необходимых препаратов прямо из листов назначений. Также автоматически осуществляет списание остатков и формирование необходимой отчетной документации. В медицинскую информационную систему КМИС встроено специальное программное обеспечение для автоматизации работы аптеки, которое тесно интегрировано с другими подсистемами. Основное назначение – ведение учета материальных ценностей и формирование бухгалтерской отчетности. В задачи аптеки входит учет имеющихся препаратов и расходных материалов, автоматизация бухгалтерии. Работа со справочником медикаментов доступна не только для фармацевтов, но и для врачей. Для них осуществляется предоставление информации о наличии медикаментов в лечебном учреждении.

В системе может быть развернуто несколько подразделений аптеки (складов), использующих единый справочник препаратов и форм выпуска. При этом для каждой аптеки в индивидуальном порядке может быть указан список доступа. Внутри каждой аптеки можно предусмотреть свою структуру подчиненных подразделений.

Программное обеспечение листа назначений использует базу данных аптеки для предоставления пользователю возможности выбора препарата, формы выпуска и т.д. при выполнении врачебных назначений.

В подсистему аптеки встроена специальная программа, предназначенная для автоматизации снятия остатков. Она в автоматическом режиме осуществляет перерасчет остатков на новый отчетный период и позволяет формировать следующую документацию:

- Акт о снятии остатков;
- Ведомость прихода;
- Ведомость расхода;
- Оборотную ведомость и т.д.

1.11. Функциональное назначение подсистемы Поликлиника

Как и для стационара, редакция Карельской медицинской информационной системы для поликлиники, кроме общесистемных приложений и баз данных, содержит полный перечень специализированных модулей для автоматизации поликлиники.

Основные разделы:

- Единая амбулаторная карта.
- Учет временной нетрудоспособности.
- Подсистема профосмотров.

- Подсистема диспансерного наблюдения.
- Вызовы врача на дом.
- Профилактическая вакцинация.
- Флюороотека.
- Подсистема льготных рецептов.

Кроме специализированных подсистем широко используются дополнительные возможности для врачей-специалистов, таких как кардиолог, гинеколог, стоматолог и т.д. Особое место в работе поликлиники занимает подсистема льготных документов – рецептов, стат.талонов, санаторно-курортных карт и т.д.

1.12. Автоматизация регистратуры

Работа с КМИС немыслима без подключения к единой информационной сети регистратуры. Часть функций доступна только пользователям с уровнем доступа «Регистратор». Основные документы и направления работы:

- регистрация пациентов—документ «Паспортная часть»;
- внесение информации о полисах (ОМС или ДМС) и доступ к специальным программам для работы с полисами, например –поиск пациента по номеру полиса, формирование реестров полисов, печать стат.талонов (целого документа или на готовых бланках) с паспортной информацией о пациенте, в том числе –с данными медицинского полиса;
- внесение информации о льготах и поиск пациентов по данным льгот. При печати на бланках стат.талонов информация об имеющейся у пациента льготе отображается автоматически;
- создание амбулаторных карт.

Основу редакции КМИС для поликлиники составляет *электронная амбулаторная карта пациента*. Она является аналогом электронной истории болезни, применяемой в редакции КМИС для стационаров и санаториев;

➤ накопление документов в электронной амбулаторной карте осуществляется в течение всей жизни пациента. Объем ее не ограничен и может достигать значительных размеров.

Предусмотрено, что в течение жизни пациента возможна смена лечащих врачей, т.е. контроль над заполнением и анализом документов АК осуществляют разные люди. В документе «Амбулаторная карта» осуществляется хранение общей информации о пациенте:

- краткий анамнез;
- список противопоказаний;
- список непереносимых лекарственных препаратов;
- дата последнего осмотра различными специалистами;
- блок общих статистических полей для их автоматического наследования всеми документами амбулаторной карты.

1.13. Медицинская статистика КМИС

Для решения задач сбора и анализа статистической информации разработан собственный мощный пакет программ – подсистема статистики КМИС.

Основные задачи, выполняемые подсистемой статистики, следующие:

- получение оперативной статистической информации;
- сокращение времени на оформление документации;
- повышение надежности, достоверности, наглядности и качества статистической информации.

База данных статистических отчетов

База данных статистических отчетов предназначена для хранения автоматически сформированных системой. В эту базу данных еженедельно помещается информация о нагрузке на основании данных из календарей, используемых в подсистеме планирования рабочего времени, а также информация о находящихся на лечении в поликлинике (на основании текущих законченных случаев) и в стационаре (на основании текущих историй болезни).

Предусмотрено несколько представлений, оптимизированных для быстрого и удобного получения информации:

- Календари – отчеты из подсистемы планирования рабочего времени состоят из нескольких представлений (отчетов по статистике, отчетов по нагрузке);
- «Новые отчеты» – отчеты, сформированные системой в последний раз;
- Стационар – отчеты по видам путевок в санаторий и их стоимости, отчеты о находящихся на лечении в стационаре и т.д.;
- Поликлиника – отчеты о находящихся на амбулаторном лечении в поликлинике;
- Представление «Служебные» предназначено для хранения служебных документов.

1.14. Функциональные возможности подсистемы Лаборатория

Лабораторная подсистема является одной из наиболее разработанных и широко используемых, предоставляя врачам до 80% диагностической информации. Основу лабораторной подсистемы составляет комплекс разработанных бланков заказов – специальных электронных документов, в которых врачи с мест могут из доступного перечня назначений выбрать необходимое, указать дату выполнения и код лаборатории. Система сама распределяет собранные заказы по рабочим местам, предоставляя возможность выбора назначения по кодам лаборатории, видам назначенных заказов и т.д.

Для автоматизации лаборатории разработано специальное ПО «Рабочий листок», которое обрабатывает накопленный банк заказов и осуществляет распределение работы по рабочим местам.

1.15. Функциональные возможности подсистемы

Профилактическая вакцинация

Вакцинопрофилактика является один из основных разделов работы поликлиники. Для автоматизации задач вакцинопрофилактики в составе КМИС используется специальная подсистема. Она решает две основных задачи – сбор и хранение информации о выполненных населению прививках (в том числе и хранение данных о противопоказаниях и отказах), а также составление плана вакцинаций и соответствующей отчетности.

Особенностью работы подсистемы вакцинаций являются:

- *автоматическое планирование вакцинопрофилактики.* Используя базу данных, система позволяет сформировать списки пациентов, подлежащих вакцинации, на основе которых может быть спланирована работа;
- *формирование отчета* об объеме выполненной работы используется при анализе расхода вакцин и определении нагрузки медицинского персонала;
- *учет выполненных и плановых прививок* организован как специализированный раздел единой амбулаторной карты пациента, в котором в хронологическом порядке имеются документы о плановых и выполненных прививках с обязательным указанием вида прививки, номера и серии прививочного материала (вакцины), порядка выполнения вакцины, реакции, сотрудника, выполнившего прививку, типе ее введения и т.д.

При помощи специального программного обеспечения «Планирование вакцинаций» система создает по каждому пациенту индивидуальный план вакцинаций, а на основании этого плана – всю необходимую документацию. Кроме этого, в КМИС предусмотрен специальный электронный журнал «План вакцинопрофилактики», в котором в наглядном виде отображаются все запланированные прививки.