

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АМУРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Е.В. ПЛАЩЕВАЯ

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
МЕДИЦИНЕ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ**

Благовещенск

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ
СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ:
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ».**

Цель занятия: изучение теоретического материала по данной теме.

Студент должен знать: теоретический материал в соответствии с поставленными вопросами.

Студент должен уметь: применять полученные знания на практике.



КАРТА-ЗАДАНИЕ.

Теоретические вопросы для самоподготовки:

1. Понятие информационной технологии.
2. Виды информационных технологий.
3. Технология обработки медицинской информации.
4. Автоматизированное рабочее место.
5. Электронные клинические документы.



ЛИТЕРАТУРА:

1. А.Н. Герасимов «Медицинская информатика».
2. Пособие для самоподготовки.

1. ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.

Прежде всего, необходимо выяснить, что же такое «информационные технологии»? Однозначного определения термина «информационные технологии» не существует. Каждый автор этот термин трактует по-своему. Большинство авторов считают, что под термином «информационные технологии», следует понимать, любую совокупность методов **получения, обработки, преобразования, передачи и предоставления** информации.

На практике (особенно в медицине) этот термин употребляют в более узком смысле, подразумевая использование некоторой компьютерной системы для решения указанных задач. В настоящее время такая компьютерная система, как правило, включает в себя собственно **компьютер, программу** (или комплекс программ) осуществляющую регистрацию, обработку и предоставление информации врачу, **базу данных**, хранящую информацию о проведенных обследованиях, **средства приема и передачи** накопленной информации другому пользователю (рисунок № 1).

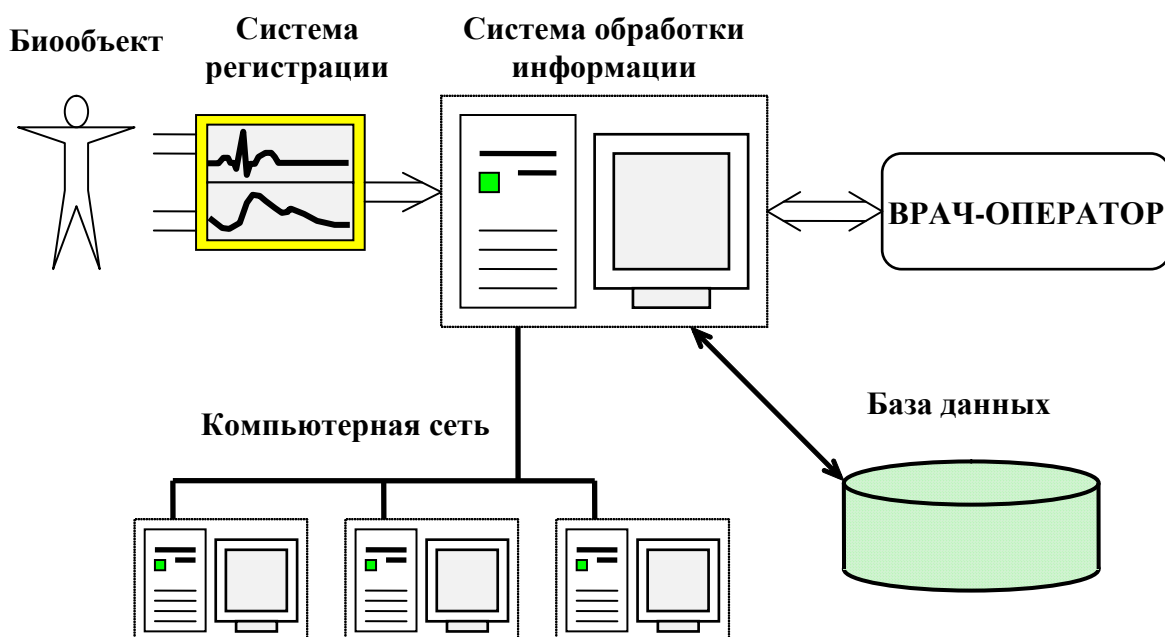


Рисунок № 1.

Получение, обработка, преобразование, передача и предоставление информации

Информационная технология – это процесс, использующий совокупность средств обработки первичной информации, в результате которых образуется информационный продукт.

Иными словами «информационная технология» - это совокупность средств и методов, с помощью которых происходит сбор, обработка, хранение, передача и отображение информации о состоянии объекта, процесса или явления. Так, как информация, представляет собой один из важнейших ресурсов (продуктов) современного общества.

Получение и использование информационного продукта называется **информационной услугой**.

Цель информационной технологии - это производство информации для её анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

Информационная технология является наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества. К настоящему времени она прошла несколько эволюционных этапов, смена которых определялась главным образом развитием научно-технического прогресса, появлением новых технических средств переработки информации.

Этапы исторического развития информационных технологий:

- 1-й этап (до середины 19-го века) – «ручная» информационная технология.
- 2-й этап (до конца 19-го века) – «механическая» технология.
- 3-й этап (до середины 20-го века) – «электрическая» технология.
- 4-й этап (до начала 70-х годов 20-го века) – «электронная» технология.
- 5-й этап (до конца 20-го века) – «компьютерная» технология.
- 6-й этап (по настоящее время) – «сетевая компьютерная» технология.

В современном обществе основным техническим средством технологии переработки информации служит персональный компьютер, который существенно повлиял как на концепцию построения и использования технологических процессов, так и на качество результатной информации.

В качестве **инструментария информационной технологии** используются распространенные виды программных продуктов: текстовые процессоры, издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные календари, информационные системы функционального назначения.

Уровни информационных технологий в медицине.

Уровни информационных технологий в медицине можно представить в виде следующей возрастающей последовательности (рисунок № 2). К их числу можно отнести: сбор информации, обработку информации, проверку информации, коммуникативный уровень, уровень искусственного интеллекта. Рассмотрим их.

Процесс «сбора информации» связан с переходом от реального представления предметной области к его описанию в формальном виде и в виде данных, которые отражают это представление.

Процесс «обработки информации» состоит в получении одних «информационных объектов» из других «информационных объектов», путем выполнения некоторых алгоритмов; он является одной из основных операций, выполняемых над информацией и главным средством увеличения ее объема и разнообразия.



Рисунок № 2. Уровни информационных технологий

В процессе «коммуникационный уровень» осуществляется передачу информации на расстояние для ускоренного обмена и организации быстрого доступа к ней, используя при этом различные способы преобразования.

В процессе «**Data mining**» происходит проверка (достоверности) полученной информации. Этот уровень является **новым направлением для развития медицинских информационных технологий**. Уровень «Data mining» позволяет ответить на практически значимые для принятия решений ответы. Примерами вопросов, на которые может ответить информационная технология «**Data mining**», могут быть такие: встречаются ли точные шаблоны людей, подверженных остеопорозу или алкоголизму, какие биографические черты портрета людей имеют влияние на продолжительность ремиссии при алкоголизме?

Процесс «искусственный интеллект» связан с необходимостью накопления и долговременного хранения данных, обеспечением их актуальности, целостности, безопасности, доступности. Этот процесс направлен на решение задачи доступа к информации в удобной для пользователя форме.

2. ВИДЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

К основным видам информационных технологий относят:

- компьютерная технология обработки первичных данных;
- информационная технология управления;
- информационная технология автоматизированного рабочего места;
- информационная технология поддержки принятия решений предназначена;
- информационная технология экспертных систем.

Рассмотрим основные **виды информационных технологий**, которые применяются **в медицине**.

Среди основных видов информационных технологий необходимо выделить **компьютерную технологию обработки первичных данных**. Она предназначена для решения хорошо структурированных задач, алгоритмы, решения которых хорошо известны и для решения которых имеются все необходимые входные данные. Эта технология применяется на уровне исполнительской деятельности персонала невысокой квалификации в целях авто-

матизации некоторых рутинных, постоянно повторяющихся операций управленческого труда.

К таким технологиям можно отнести, например, работу регистратуры, аптеки, бухгалтерии лечебного учреждения. Здесь важны оперативность получаемых обработанных данных, немедленное получение копии результатов на бумажные носители. Большинство таких работ выполняется в автоматическом режиме и не требует вспомогательной консультации специалиста по компьютерной технике.

Современное поколение диагностических аппаратов (компьютерных и магнитно-резонансных томографов, ультразвуковых аппаратов) имеет встроенную функцию обработки информации on-line. При ней обработка данных осуществляется программами уже во время сбора информации, например, при получении медицинских изображений. Это в значительной степени улучшает качество информации и облегчает труд оператора и врача. На рисунке № 3 приведена схема функционирования подобной информационной технологии.

Цель функционирования представленной ниже цепочки (рисунок № 3), т.е. информационной технологии, обработки первичных данных - это снижения трудоемкости процессов использования информационного ресурса и повышение их надежности и оперативности.

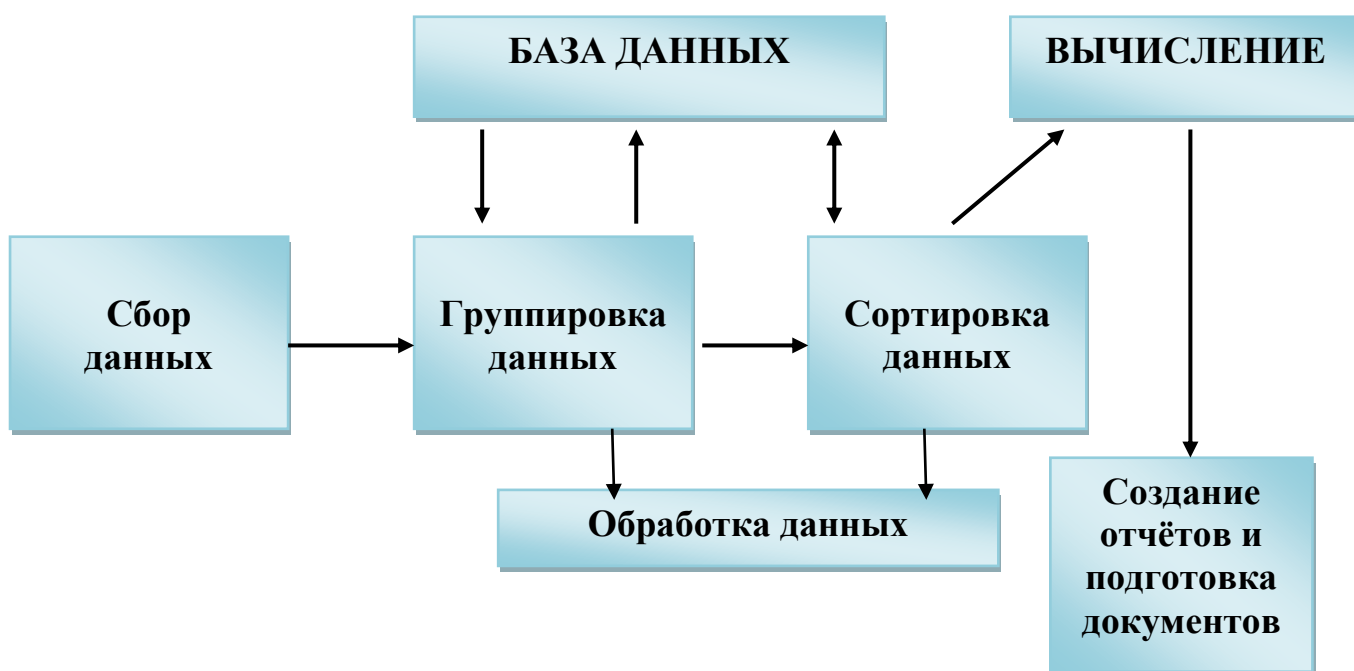


Рисунок № 3. Схема функционирования технологии первичной обработки данных

Сбор данных. По мере того как лечебное учреждение производит услуги, каждое её действие сопровождается соответствующими записями данных. Обычно действия лечебного учреждения, затрагивающие внешнее окружение, выделяются особо как операции, производимые ими.

Обработка данных. Для создания из поступающих данных информации, отражающей деятельность лечебного учреждения, используются следующие типовые операции:

- классификация или группировка (первичные данные обычно имеют вид кодов, состоящих из одного или нескольких символов. Эти коды, выражающие определенные признаки объектов, используются для идентификации и группировки записей);
- сортировка, с помощью которой упорядочивается последовательность записей;
- вычисления, включающие арифметические и логические операции. Эти операции, выполняемые над данными, дают возможность получать новые данные;

Создание отчетов (документов). В информационной технологии обработки данных необходимо создавать документы для руководства и работников лечебного учреждения.

Информационная технология управления предназначена для информационного обслуживания всех работников предприятий лечебных учреждений, связанных с принятием управленческих решений. Здесь информация обычно представляется в виде регулярных или специальных управленческих отчетов и содержит сведения о прошлом, настоящем и возможном будущем предприятия.

Управленческие информационные технологии в лечебном учреждении можно разделить на **три технологических уровня обработки информации** (рисунок № 4).

Первый уровень – оперативный (операционный). В нем работают основные исполнители лечебного процесса (врачи, медсестры, лаборанты) и вспомогательные службы (аптека, бухгалтерия, транспортная служба и др.). Задачи на этом уровне четко определены и структурированы. Кроме того, операционный уровень является связующим звеном лечебного учреждения с внешним миром – пациентами, страховыми компаниями, аптечными склада-

ми и другими службами, обеспечивающими жизнедеятельность лечебного учреждения. На этом же уровне осуществляется маркетинг, в частности связь между лечебными учреждениями при направлении и перемещении пациентов.

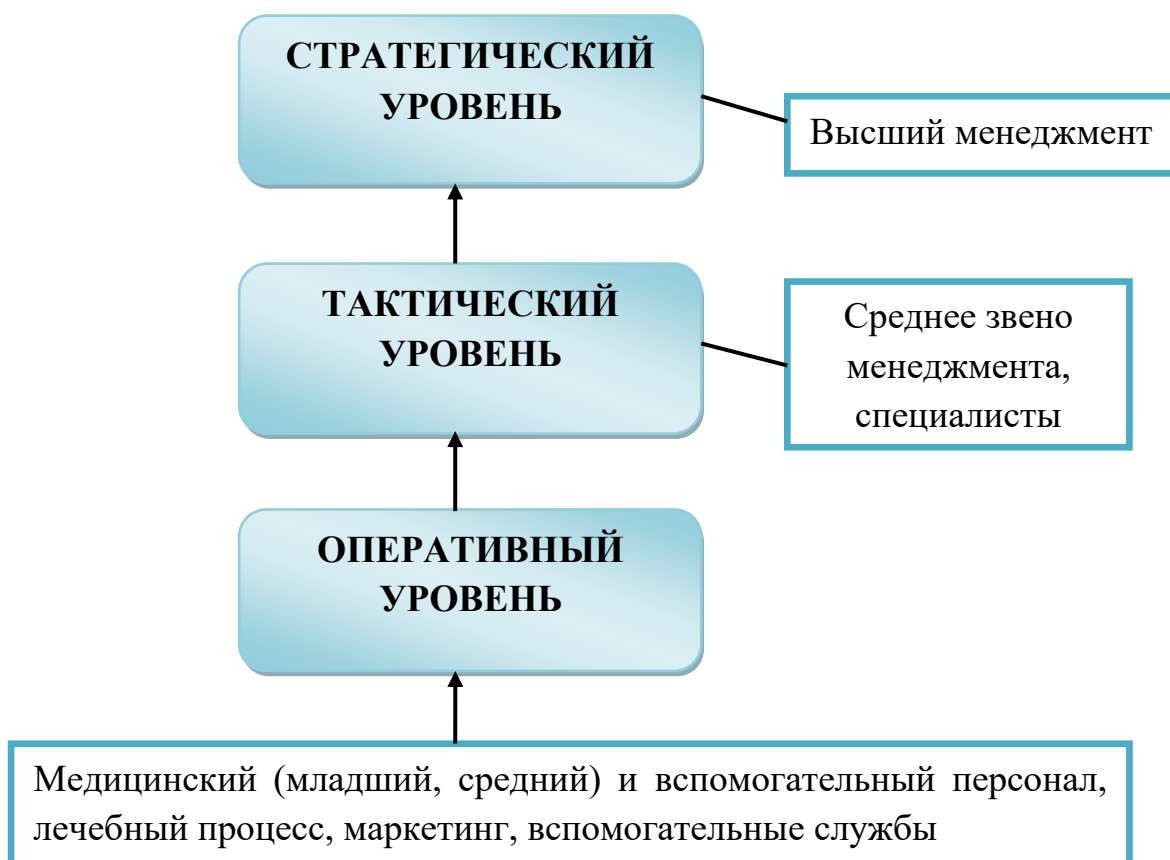


Рисунок № 4. Уровни информационных технологий в лечебном учреждении

Второй уровень – **тактический**. Тактический уровень информационных технологий предназначен обеспечить работе специалистов и среднего звена менеджмента – заведующих отделениями и автономными группами специалистов (например, группой терапевтов). Технология этого уровня обеспечивает медицинскому работнику автоматизацию офисных работ: ведение истории болезни, оформление документов для текущих мероприятий и презентаций, обращение к базам данных лечебного учреждения.

Прогрессивным направлением использования информационных технологий на этом уровне можно считать принятие управленческих решений, базирующихся на специальных программных продуктах.

Третий уровень – **стратегический**. Основная задача этого уровня – оптимизировать управление лечебным учреждением на основе оперативного контроля и долгосрочного планирования. Важным достоинством стратегиче-

ского уровня является наличие в нем технологий, предусматривающих принятие решений в сложных, неординарных и компромиссных ситуациях. Важно использовать на этом уровне полноценные и хорошо структурированные базы данных локального и регионального уровня, а в некоторых случаях – и всей страны в целом.

Информационная технология автоматизированного рабочего места призвана дополнить существующую систему связи персонала предприятия. Автоматизация рабочего места предполагает организацию и поддержку коммуникационных процессов как внутри лечебного учреждения, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и работы с информацией.

Информационная технология поддержки принятия решений предназначена для выработки управленческого решения, происходящей в результате итерационного процесса, в котором участвуют система поддержки принятия решений (вычислительное звено и объект управления) и человек (управляющее звено, задающее входные данные и оценивающее полученный результат).

3. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

При проектировании технологических процессов ориентируются на режимы их реализации. Режим реализации технологии зависит от объемно-временных особенностей решаемых задач: периодичности и срочности, требований к скорости обработки сообщений, а также от режимных возможностей технических средств, и в первую очередь от ЭВМ.

Различаются следующие способы обработки данных:

- централизованная;
- децентрализованная;
- технология обработки первичных данных;
- распределённая;
- интегрированная.

В медицине, используют **первые три способа** обработки информации. Технология обработки первичных данных достаточно подробно, рассмотрена нами в видах информационных технологий. Рассмотрим первые два способа обработки данных.

Централизованная обработка информации предполагает наличие вычислительных центров. Подобные центры обслуживают лечебные учреждения всего региона (области, республики) и подчиняются соответствующим органом управления здравоохранения.

При этом способе пользователь доставляет на вычислительные центры исходную информацию, и получает результаты обработки в виде результативных документов. Особенностью такого способа обработки являются: сложность и трудоемкость налаживания быстрой, бесперебойной связи; большая загруженность вычислительных центров информацией (т.к. велик ее объем), организация безопасности системы от возможного несанкционированного доступа.

При централизованной обработке информации все данные находятся в одном месте, они все актуальны, с них легко сделать резервную копию, и при правильном построении системы ее поддержка менее затрата.

Децентрализованная обработка информации. Этот способ связан с появлением персональных компьютерных устройств, дающих возможность автоматизировать конкретное рабочее место.

В настоящее время существуют три вида технологий децентрализованной обработки данных:

1. Первая основывается на персональных компьютерах, не объединенных в локальную сеть (данные хранятся в отдельных файлах и на отдельных дисках). Для получения показателей производится перезапись информации на компьютер. Недостатки: отсутствие взаимосвязи задач, невозможность обработки больших объемов информации, низкая защита от несанкционированного доступа.
2. Вторая: персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, что ведет к созданию единых файлов данных (но он не рассчитан на большие объемы информации).
3. Третья: персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, в которую включаются специальные серверы (с режимом «клиент-сервер»).

Наличие высокопроизводительных персональных компьютеров, оснащённых большим выбором программных средств, дало возможность выполнять сложные информационные продукты на рабочем месте. Возникли новые аппаратно-программные комплексы, специально предназначенные для такой

работы – автоматизированные рабочие места персонала и графические рабочие станции. Недостатки - высокая стоимость поддержки, не всегда объективная (своевременно полученная) от такой системы информация.

4. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО.

Одним из актуальных направлений в развитии информационных технологий в медицинской практике являются разработка и внедрение **автоматизированного рабочего места (АРМ)**.

АРМ представляет собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для выполнения заранее обусловленного круга задач, связанного с профессиональной деятельностью персонала. На рисунке № 5, представлено автоматизированное рабочее место медицинских работников.



Рисунок № 5. Автоматизированное рабочее место медицинских работников

В состав АРМ входят следующие компоненты:

1. Системный блок различной архитектуры, адаптированной к конкретной задаче работы пользователя (мощность процессора, объем оперативной памяти, характер видеокарты, наличие инфракрасного порта, Bluetooth, сетевой карты и др.).
2. Медицинские мониторы с размером экрана не менее 19 мм по диагонали и с высокой разрешающей способностью.

3. Накопители для хранения информации: магнитные, магнитооптические, CD-R, CD-RW, DVD-RAM, стримеры и др.
4. Устройства для получения твердых копий: принтеры различных типов – лазерные, струйные, термопринтеры, мультимедийные камеры.
5. Устройства для подключения к локальной вычислительной сети и (при необходимости) к сети Интернет.
6. Системное и специализированное программное обеспечение, а также программы офисного назначения.

В медицине и здравоохранении **основными целями разработки** автоматизированных рабочих мест **являются:**

- Внедрение в практику лечебно-диагностических методов, основанных на математической обработке данных, выполнение которой без использования ЭВМ невозможно (магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование).
- Применение аппаратно-программных средств для выполнения (замены):
 - весьма трудоемких и длительных при «ручном» выполнении операций (например, обработка ЭЭГ, ЭКГ) и, за счет этого, увеличение диагностических возможностей методов исследований;
 - повторяющихся (рутинных) операций, например, лабораторных исследований.
- Исключение влияния «человеческого фактора» на процесс получения и (или) результат обработки данных (например, ошибки в результате недостаточной профессиональной подготовки, утомления, личностных психофизиологических особенностей и пр.).

Для медицины и здравоохранения характерно, что автоматизированные рабочие места должны создаваться строго в соответствии с их предполагаемым функциональным назначением. Однако общие принципы создания АРМ остаются неизменными, к ним относят:

- ✓ системность;
- ✓ гибкость;
- ✓ устойчивость;
- ✓ эффективность.

Под принципом системности понимается следующее: автоматизированное рабочее место должно представлять собой систему взаимосвязанных компонентов. При этом структура АРМ должна четко соответствовать тем функциям, для выполнения которых создается данное автоматизированное рабочее место.

Принцип гибкости имеет огромное значение при создании современных и эффективно работающих автоматизированных рабочих мест. Данный принцип означает возможность приспособления АРМ к предполагаемой модернизации, как программного обеспечения, так и технических средств. В настоящее время, когда скорость устаревания программных и технических средств постоянно растет, соблюдение данного принципа становится одним из важнейших условий при создании АРМ.

Большое значение имеет принцип устойчивости. Он заключается в выполнении заложенных в АРМ функций, независимо от воздействия как внутренних, так и внешних факторов. При возникновении сбоев работоспособность системы должна быстро восстанавливаться, неполадки отдельных элементов должны легко устраняться.

Принцип эффективности подразумевает, что затраты на создание и эксплуатацию системы не должны превышать экономическую выгоду от ее реализации. Кроме того, при создании АРМ надо учитывать, что его эффективность будет во многом определяться правильным распределением функций и нагрузки между работником и машинными средствами обработки информации, ядром которых является ПЭВМ. Только при соблюдении этих условий АРМ становится средством повышения не только производительности труда и эффективности управления, но и социальной комфортности специалистов.

Практический опыт использования АРМ как одного из элементов распределенных систем управления позволяет выделить следующие требования к эффективно и полноценно функционирующему автоматизированному рабочему месту:

- своевременное удовлетворение информационной потребности пользователя;
- минимальное время ответа на запросы пользователя;

- возможность быстрого обучения пользователя основным приемам работы;
- надежность и простота обслуживания;
- дружественный интерфейс;
- получение твердых копий: распечатку текстового документа и графического материала;
- возможность работы в локальных сетях лечебного учреждения и выход (при необходимости) в региональную и глобальную компьютерную сеть (WWW – Интернет).

Рассмотрим структуру автоматизированного рабочего места и связи между его составными частями. Структура АРМ представлена в виде схемы (рисунок № 6).

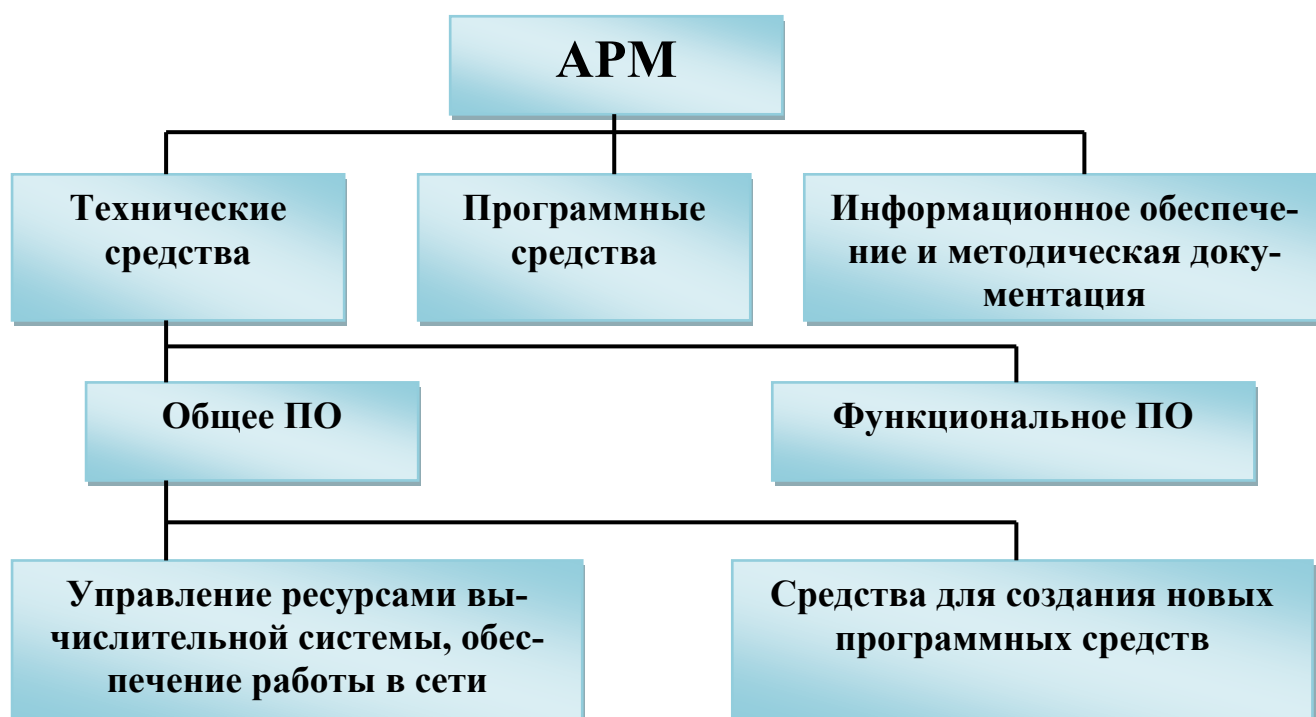


Рисунок № 6. Структура АРМ.

АРМ состоит из технических и программных средств вычислительной техники, а также необходимой методической документации, позволяющей пользователю эффективно взаимодействовать с данными средствами.

Автоматизированное рабочее место медицинского назначения можно систематизировать в три группы:

1. АРМ врача.

2. АРМ среднего медицинского работника.
3. АРМ вспомогательных и административно-хозяйственных подразделений.

Рассмотрим их.

АРМ врача. В задачу АРМ врача входят следующие функции:

1. Первая задача – **работа с историей болезни**. Она решается с помощью двух функций, которые предстают перед пользователем сразу, как только он войдёт в программу:
 - регистрация нового пациента;
 - ведение уже имеющейся истории болезни.

Эти функции наполняют базу данных медицинским содержанием.

2. Вторая задача – **использование накопленного богатства**. Здесь, прежде всего, выделяются функции обмена информацией с другими объектами: перевод из отделения в отделение, с участка на участок, передача дубликата историй болезни от участкового врача «узким» специалистам и обратно, передача истории болезни выбывшего пациента в архив стационара. Сюда же примыкают функции составления выходных документов на персону – полная история болезни, выписки, направления, извещения, рецепты.

Накопленные данные подвергаются комплексной обработке для целей оперативного управления: это составление сводок и списков, предназначенных для оповещения всех, кто связан с врачом, кто должен ему помочь или обязан его контролировать, для своевременного выявления и устранения проблем.

Сюда же надо отнести ретроспективный анализ данных за значительные отрезки времени. Целый набор функций предназначен для статистически надёжных оценок работы врачей и подразделений, для научных выводов, для выявления внутренних резервов улучшения медицинской помощи.

3. Третья задача – **обеспечить сохранность накопленных данных**. Кроме тех функций копирования, о которых уже сказано, для этого существует и ряд встроенных автоматических приёмов, восстанавливающих повреждённые данные незаметно для пользователя, по ходу работы. Вы можете удалить тот или иной файл – он восстановится сразу при запуске про-

граммы. Наконец, специально для этих целей я включаю в АРМ две функции: аутокоррекцию и санитарный день. Первая восстанавливает все индексные файлы, которые вообще весьма уязвимы. Вторая убирает неизбежно накапливающийся «мусор»: раз в месяц автоматически, а по желанию пользователя - в любое время.

4. Четвёртая задача – **настройка типового АРМ** на конкретные условия применения.

На рисунках №№ 7, 8, 9, 10 представлены примеры медицинских автоматизированных рабочих мест.



Рисунок № 7. Автоматизированное рабочее место врача-офтальмолога



Рисунок № 8. Автоматизированное рабочее место врача-диетолога



Рисунок № 9. Автоматизированное рабочее место врача-стоматолога

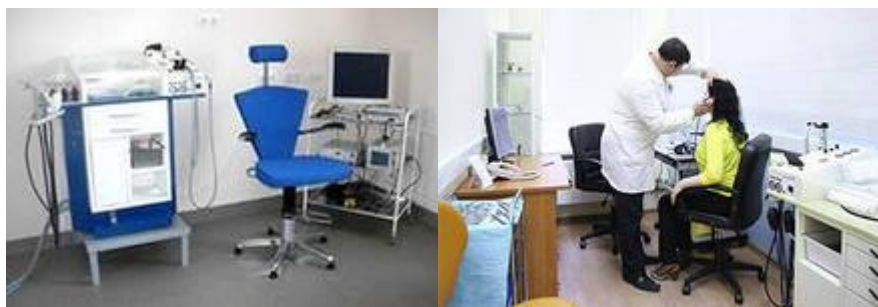


Рисунок № 10. Автоматизированное рабочее место врача-отоларинголога.

АРМ среднего медицинского работника.

В задачу АРМ среднего медицинского работника входят следующие функции:

- поддержка ведения истории болезни и других учетных документов пребывания и движения пациента в лечебном учреждении;
- выполнение врачебных назначений по обследованию и лечению пациентов;
- обработка первичной медицинской документации;
- первичная работа с терминалами диагностических аппаратов.

АРМ вспомогательных и административно-хозяйственных подразделений. АРМ вспомогательных и административно-хозяйственных подразделений отражает целевые установки работающего на них персонала (АРМ инженера, бухгалтера, сотрудника аптеки, хозяйственника и пр.).

В таком виде АРМ врача становятся основной структурной единицей всей системы автоматизированного управления. Опора на него существенно меняет способы работы всех участников лечебно-диагностического процесса: медсестёр, лаборантов, медстатистов, заведующего отделением, главного врача и, конечно, самого лечащего врача - АРМ служит мощным инструментом и для него.

5. ЭЛЕКТРОННЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ.

Документ является основным способом представления информации, на основе которой функционирует любое предприятие, учреждение. Так, по сложившейся традиции почти все документы в лечебном учреждении имеют в основном бумажную форму – это истории болезни, бланки, листки назначения, статистическая отчетность и т.п.

Содержимое бумажных документов при использовании его письменного оригинала вводили в компьютер с помощью сканера или цифровой фотокамеры. В таком случае получали копию документа, который можно внести в память компьютера, сохранить на внешних носителях памяти или передать по каналам связи. Однако у таких документов есть существенные недостатки. Главным недостатком таких копий является то, что их нельзя редактировать, используя клавиатуру компьютера и нельзя вставить дополнительные фрагменты, например, рисунки или рентгенограммы и т.д.

Но, в последнее время наблюдается отчетливая тенденция к переходу всей документации на безбумажную технологию. Делается всё это поэтапно (отдельные бумажные носители заменяются электронными документами). Другими словами, происходит постепенный переход больничного документооборота на безбумажную компьютерную информационную технологию – электронный документ.

Электронный документ – это сведения, представленные в форме набора состояний элементов электронной вычислительной техники, для обработки, хранения и передачи информации. Такой документ может быть редактирован и изменен при использовании компьютерных средств обработки информации.

Создать электронный документ можно путем набора текста на клавиатуре компьютера. Можно также создать электронные документы в виде таблиц, графиков, рисунков путем использования офисных программных приложений. Ряд фрагментов документа, например таких, как компьютерная томограмма или цифровая рентгенограмма, может быть сразу же представлен в них первоначально в электронном виде.

Для воспроизведения электронного документа необходима так называемая среда воспроизведения электронного документа – совокупность компьютера, операционной системы, прикладных и служебных программ, а также данных в памяти компьютера. Только при наличии адекватной среды воспроизведения, созданный электронный документ может быть точно воспроизведен на любом другом компьютере любым пользователем. В противном случае, может возникнуть несовпадение кодировок документа, что делает невозможным его идентичное воспроизведение.

В лечебном учреждении существует в зависимости от его типа обязательный перечень документов, которые могут подлежать переводу в электронный формат для последующего использования в локальной компьютерной сети:

- медицинская карта амбулаторного больного;
- статистический талон для регистрации заключительных (уточненных) диагнозов;
- талон на прием к врачу;
- талон амбулаторного пациента;
- единый талон амбулаторного пациента;
- талон на законченный случай временной нетрудоспособности.

Кроме вышеперечисленных документов, в лечебном учреждении циркулирует другая отчетность, которая может подлежать компьютерной автоматизации. Сюда относятся сведения: о заболеваемости по обращаемости, учет пролеченных больных по отдельным медицинским специальностям, учет временной и стойкой утраты нетрудоспособности; учет деятельности ЛПУ и ряд других отчетных документов (например, по рентгеновскому отделению, ЛФК, по госпитализации больных, по учету выдачи льготных рецептов и пр.).

Особую сферу компьютеризации документооборота в лечебном учреждении составляет **«Электронная история болезни»**. Электронная история болезни - это самая распространенная форма электронного документа, в лечебных учреждениях.

В современных условиях лечение одного заболевания может представлять сложный комплекс из множества госпитализаций (в том числе в разных медицинских учреждениях) и амбулаторного наблюдения, при этом заводится множество историй болезни и амбулаторных карт, доступ к которым для лечащего врача весьма затруднен даже внутри одной организации. Это зачастую приводит к проведению не нужных повторных исследований и недостаточной информированности врача. Ориентироваться в «бумажной» истории болезни становится все труднее, требуются новые формы обобщения. Становится актуальным развитие электронных карт пациента. В основу принципа работы составления, учета и хранения медицинской информации в электронном виде, заложена идея создания единого информационного ресурса, кото-

рый позволяет оперировать с личными данными пациентов, а также обмениваться такими данными с другими медицинскими учреждениями.

Под **электронной историей болезни** понимается программа, **работающая** обычно под управлением Microsoft Access, которая **предназначена** для автоматизации ведения документации и статистики в стационаре и поликлинике.

Другими словами, **электронная история болезни** - это **совокупная информация о пациенте, которая составляется и хранится в автоматизированной информационной базе данных медицинского учреждения и их сети.**

Электронная история болезни обеспечивает:

- 1) возможность быстро и удобно вводить информацию в историю болезни пациента;
- 2) безопасность доступа к электронной медицинской карте с учетом прав доступа пользователей к медицинской информации, утвержденной в медицинском учреждении;
- 3) просматривать электронную медицинскую карту пациента и быстро находить нужную информацию в больших объемах медицинской документации и делать отчёты;
- 4) возможность формировать различные выписки, справки, эпикризы, печатать их и хранить копию этих документов;
- 5) возможность наглядно просматривать медицинские данные по пациенту: диагнозы, лист назначений, строить различные графики и т.п.
- 6) настроить удобные протоколы для врачей любых специальностей;
- 7) простоту пользования программой.

Электронная история болезни позволяет:

- 1) в удобном и наглядном режиме оперативно заполнить страницы «Жалобы», «Анамнез заболевания», «Анамнез жизни», «Объективные данные»;
- 2) составить план обследования, включающий в себя: лабораторные исследования, функциональную диагностику, УЗИ и другие дополнительные обследования;
- 3) назначить консультации врачей-специалистов;

- 4) автоматически сформировать лист врачебных назначений на определенный срок согласно данным плана лечения, при необходимости - поменять сформированные назначения;
- 5) оперативно просматривать результаты лабораторных и инструментальных исследований (в графическом виде), консультации врачей-специалистов;
- 6) вести дневник лечащего врача;
- 7) составлять график повторных приемов лечащего врача;
- 8) просматривать данные медицинской сестры, оставлять больного ей под наблюдение;
- 9) формировать медицинские отчеты на основании данных истории болезни и т.д.

В таблице № 2 представлены преимущества ведения электронной истории болезни.

Таблица №2.

Преимущества ведения электронной истории болезни.

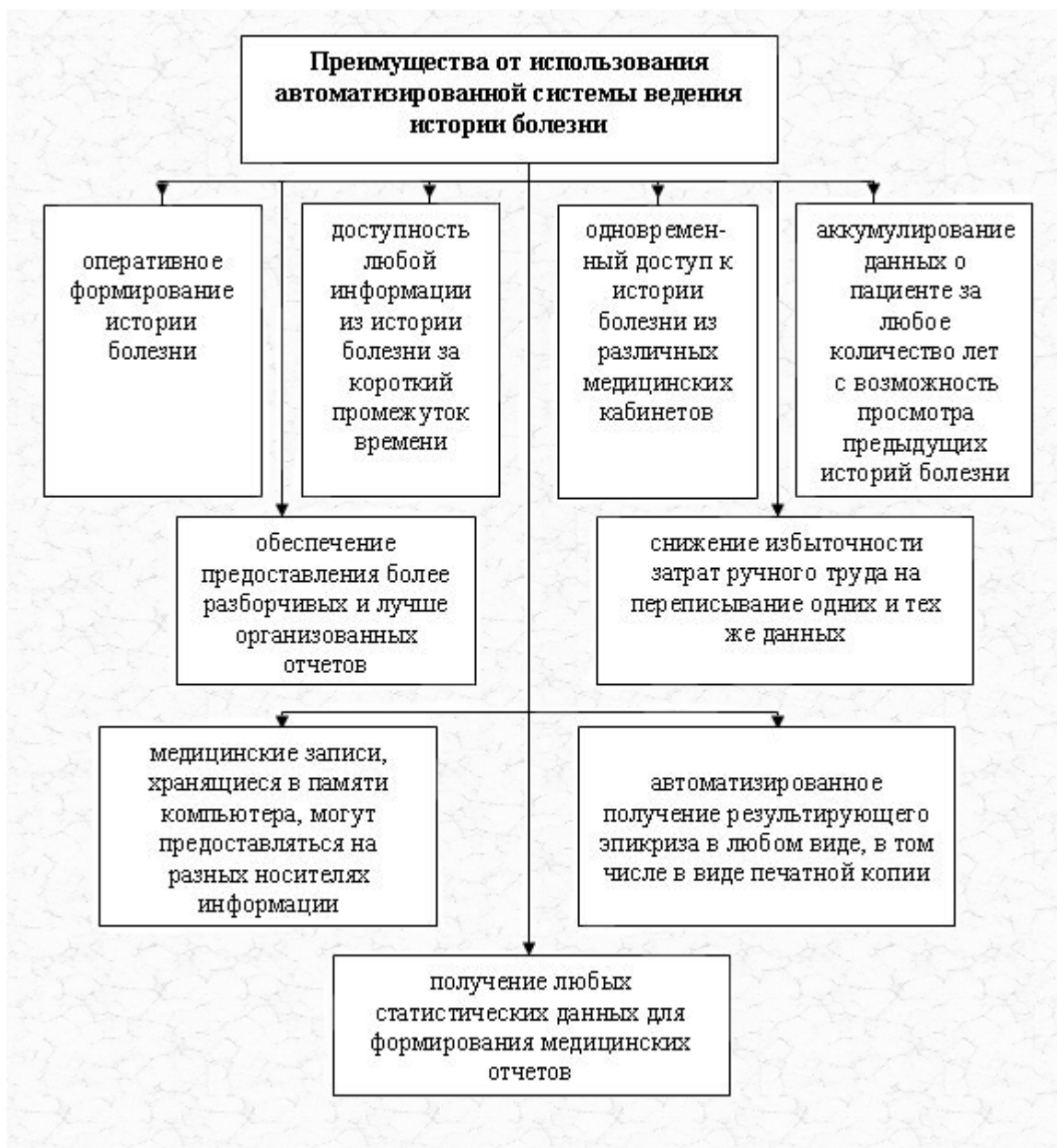


Рисунок 11.

Преимущества автоматизированной системы ведения истории болезни

Структура электронной истории болезни.

Структура электронной истории болезни базируется на разработанном программном комплексе для ведения амбулаторной карты. Состоит из самой истории болезни, большого комплекта справочников и программы ввода и вывода информации.

Электронная история болезни условно подразделяется на три основных раздела: «Паспортная часть», «Социальная характеристика», «Медицинское состояние». В каждом из них - свои подразделы. Они позволяют подробно

описать пациента и действия врача и вывести на экран и на печать разнообразную информацию.

Содержание паспортной части структуры истории болезни - фамилия и инициалы, дата рождения, Пол, домашний адрес, фонд медицинского страхования и номер страхового полиса. В поликлинике к этому добавляются группа учёта и дата взятия в группу, в стационаре - дата и время поступления, сведения об экстренности, о давности болезни, направившем учреждении, диагнозе при направлении, фамилия врача приемного покоя и т.п.

Раздел «Социальная характеристика» позволяет в структуре электронной истории болезни подробно охарактеризовать жилищные условия, материальное и семейное положение пациента, его образование, профессию и место работы или учебы (а для неработающих - причины незанятости), профессиональные вредности, группу инвалидности, принадлежность к особым контингентам (участники войн, беженцы, пострадавшие от радиации и др.), психосоциальные особенности.

Основной раздел истории болезни – «Медицинское состояние» - содержит около трех десятков подразделов, позволяющих зафиксировать в электронной форме установленные диагнозы, осложнения, онкологические подозрения и онкологический риск, задачи госпитализации или диспансерного наблюдения, запросы врача на консультации, лабораторные и другие специальные исследования (и их удовлетворение), проведенные операции и процедуры, выдачу листка нетрудоспособности, исходы лечения, для женщин - акушерский анамнез и сведения о беременности.

Здесь же в электронной истории болезни фиксируются организационные проблемы, возникающие у врача при ведении пациента: отсутствие или задержка с предоставлением тех или иных средств, его замечания в адрес предыдущих медицинских этапов, замечания медицинской сестре. Наконец, есть специальные разделы для внесения в историю болезни рекомендаций и замечаний руководителя.

В таблице № 1 приводится примерный образец структуры электронной истории болезни.

Таблица № 1.

Образец структуры электронной истории болезни.

№	Разделы истории болезни	Содержание разделов
1.	Титульный лист	Содержит медицинскую карту стационарного больного
2.	Анкетная информация	Ф.И.О. пол, возраст пациента, адрес
3.	Сигнальная информация	Непереносимость лекарственных средств, факторы риска, учет дозы рентгеновского облучения, наличие хронических, инфекционных или онкологических заболеваний
4.	Запись врача в приёмном отделении	Содержит запись врача в приемном отделении при осмотре пациента
5.	Осмотр	Содержит данные осмотра пациента во всех отделениях
6.	Результаты диагностических исследований	Содержит клинические и биохимические анализы крови, анализы мочи, результаты функциональной диагностики и лучевых методов исследования, протоколы эндоскопических и биопсических исследований
7.	Диагноз	Содержит все выставленные в ходе обследования диагнозы
8.	Лечебные назначения	Содержит сведения о медикаментозных и процедурных назначениях
9.	Режим	Содержит описание характера режима
10.	Диета	Содержит указание на диету
11.	Дневник	Содержит все дневниковые записи и сделанные больному назначения
12.	Оперативные пособия	Содержит протоколы операций и микроинвазивных вмешательств
13.	Пребывание в отделениях	Содержит истории продвижения пациента по стационару
14.	Эпикриз	Содержит эпикризы
15.	Выписка	Содержит выписку из истории болезни
16.	Лечащий врач	Содержит сведения о лечащем враче (или врачах)
17.	Извещение	Содержит выдачу извещений по формам 058, 089, 090, 091
18.	Документы экспертных комиссий и консилиумов	Содержит информацию о проведенных экспертных комиссиях и консилиумах
19.	Амбулаторная карта	Содержит амбулаторную карту пациента
20.	Вещи пациента	Содержит перечень вещей пациента, оставленных на хранение при поступлении в стационар
21.	Статистическая карта выбывшего из стационара	Содержит сведения о пребывании больного в стационаре и результатах лечения

Каждый раздел таблицы представляет собой самостоятельный скриншот (Рабочее окно), образованный в среде Windows. На рисунках №№ 12, 13, 14 приведены примеры заполняемых скриншотов электронной истории болезни.

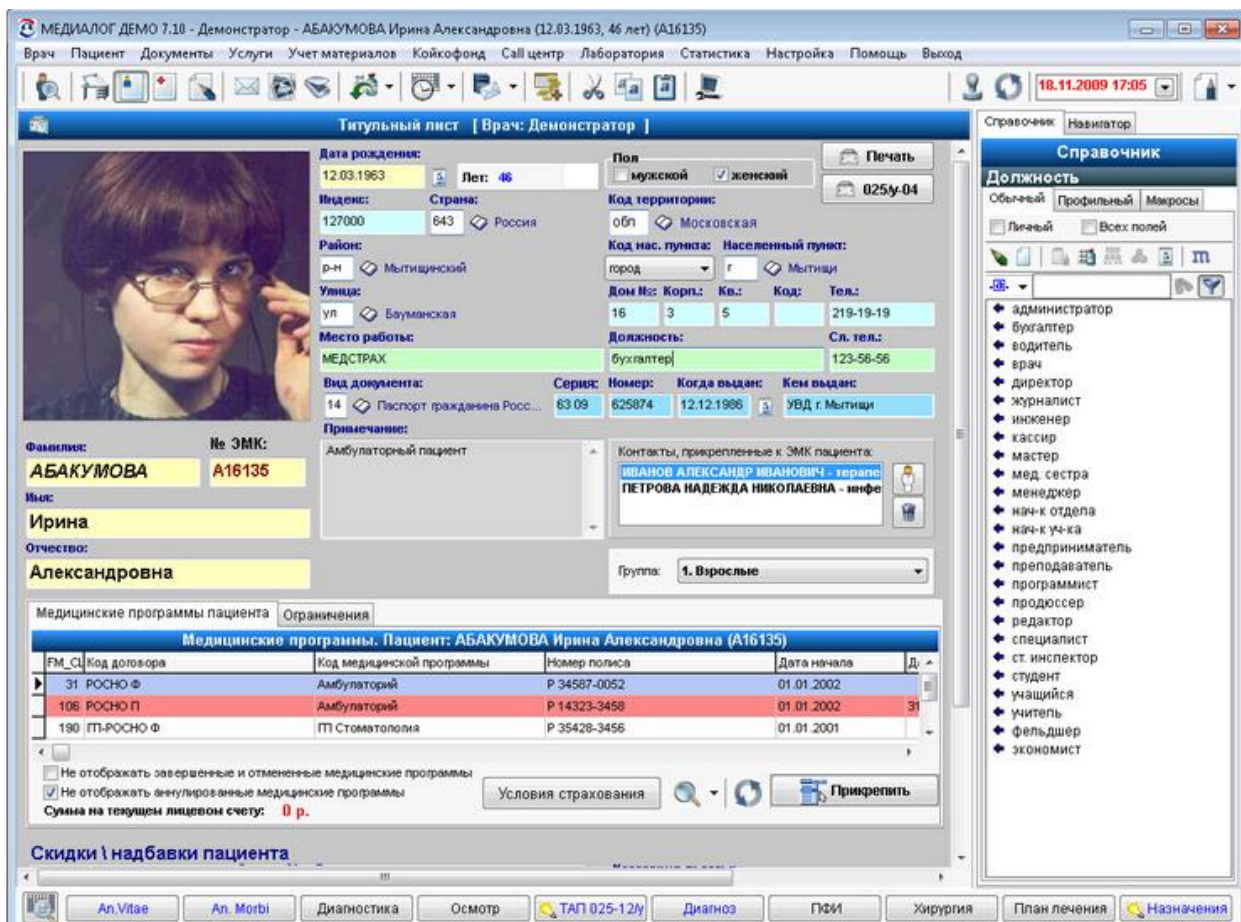


Рисунок № 12. Титульный лист электронной истории болезни

На титульном листе (рисунок № 12) вводится административная информация о пациенте: ФИО, адрес, паспортные данные и др.

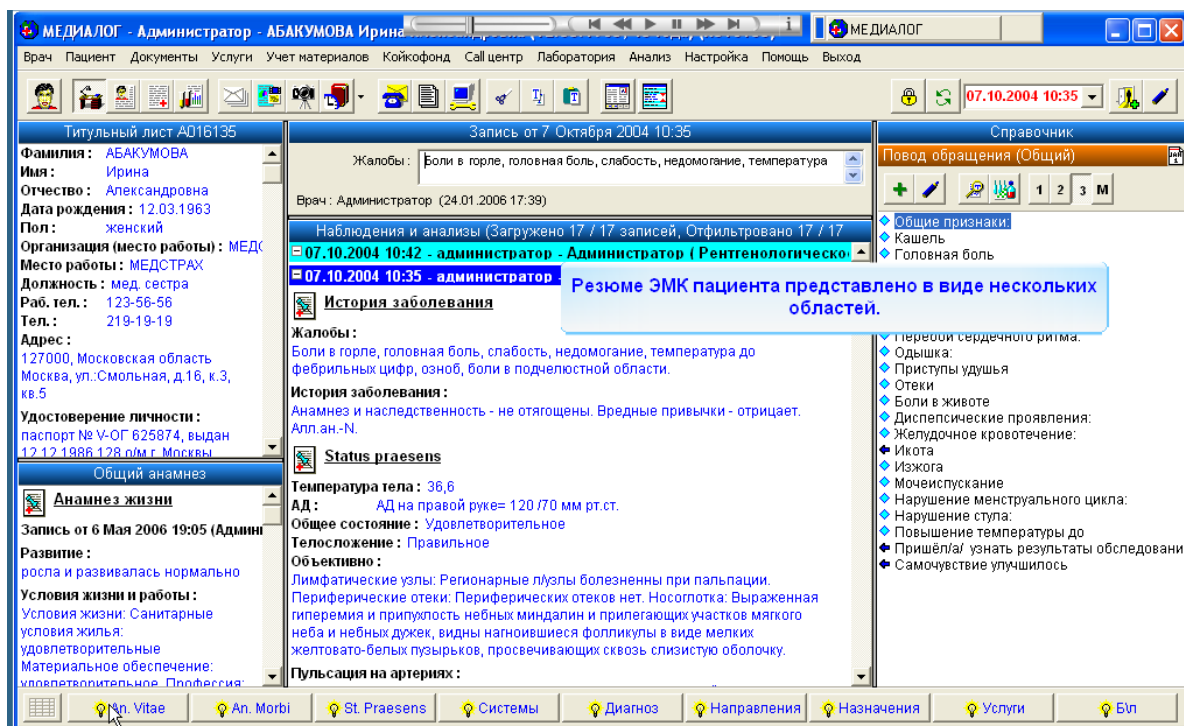


Рисунок № 13. Электронная история болезни пациента

Приведенная выше информационная технология составления медицинской документации имеет один существенный недостаток: она рассчитана на информационную среду (аппаратное и программное обеспечение), которой располагает лечебное учреждение или любая другая организация. При передаче документа из одного учреждения в другое необходимо обязательно обеспечить в принимающем учреждении ту же среду воспроизведения, в которой создавался конкретный документ первоначально.

В целях оптимизации обмена данными разработаны и внедряются открытые стандарты, которые основаны на общепринятых протоколах обмена данными. Из всех открытых стандартов применительно к медицинским данным наибольший интерес представляют стандарты **HL-7** и **DICOM 3**.

Открытый протокол **HL-7** (версии 2.4 и 2.5) получил свое название по наименованию комитета Health Level 7 (уровень здоровья 7), созданного в 1987 году в США для разработки открытого стандарта с целью передачи медицинских данных. Разработанный вышеназванным комитетом стандарт ныне получил широкое распространение во всех странах мира. Он позволяет передавать по телекоммуникационной сети электронные документы, которые могут быть восприняты потребителем этой информации в абсолютно идентичной форме.

Стандарт **HL-7** включает в себя 4 основные части:

- 1) демографические данные пациента;
- 2) данные о госпитализации;
- 3) заголовок документа;
- 4) элементы клинической информации.

В рассматриваемом стандарте минимальной единицей данных является сообщение. Каждое сообщение состоит в свою очередь из группы сегментов, расположенных в определенной последовательности. Каждое сообщение имеет трехсимвольный код (идентификатор сегмента) и несет в себе информацию о конкретной клинической ситуации, например, движение пациента по отделениям стационара, начиная от его госпитализации и кончая выпиской. Сегмент представляет собой логическую группировку полей данных. Каждому сегменту присваивается свое имя. Всего в стандарте выделении 59 типов сегментов. Полная строка символов называется полем документа.

Суть данного протокола состоит в том, что создаются унифицированные таблицы, в которых приводятся данные о пациенте (атрибуты), закодированные в символы, буквы и цифры. Каждому элементу присваивается особый статус, который также выражается кодом, поэтому все данные о больном в итоге имеют вид большого набора символов (букв и цифр).

Получатель этой информации, имея аналогичную действующую программно-информационную среду, свободно с помощью компьютера может расшифровать переданную информацию и получить в свое распоряжение все интересующие его медицинские данные. При этом код указывает не только название исследования, его результаты, но и методику его выполнения.

Все коды сведены в классификацию «**LOINC**», состоящую из большого числа таблиц, в каждую из которых входят клинические данные (атрибуты). Всего в классификации «**LOINC**» содержится 29322 кода клинических и лабораторных исследований. В таблице № 2 приведен пример такой кодировки.

Таблица № 2.

Пример кодировки «LOINC» стандарта HL-7.

Код	Описание
11504-8	Протокол операции
11520-4	Протокол эхокардиографии
18747-6	Протокол компьютерной томографии

В таблице № 3 приведен перечень атрибутов элемента клинической информации. **Атрибут - часть элемента электронного документа, служащая для передачи информации.** Каждый атрибут может содержать только одно передаваемое значение. Атрибут может быть обязательным или необязательным в определении элемента электронного документа. В нем, в частности, указаны следующие параметры:

- длина - она ограничивает число символов данного атрибута;
- тип - задает область значений атрибута;
- О/Н (обязательность) - указывает на наличие или отсутствие атрибута (О – обязательный атрибут, Н – необязательный атрибут);
- повт/# - возможность повторения атрибута (например, Д – любое число повторений, Д/2 – повторение до 2 раз);
- табл # - номер таблицы в классификации LOINC, из которой берутся назначения данного атрибута;
- атр # - номер атрибута в стандарте;
- название - название атрибута.

Таблица № 4.

Атрибуты элемента клинической информации

№	Длина	Тип	О/Н	Повт/#	Табл#	Атр #	Название
1	250	CE	Н			00573	Значение элемента
2	2006	TS	Н			00582	Дата и время исследования
3	5	ID	Н	Д/3	0078	00576	Флаг аномалии

Для дальнейшего развития концепции открытых стандартов в комитете HL-7 была создана отдельная группа специалистов, итогом работы которой послужил также открытый стандарт архитектуры клинических документов **CDA**. Структура этого документа основана на языке XML. Основная идея документов по стандарту CDA состоит в том, чтобы он мог, как читаться человеком, так одновременно и обрабатываться компьютером.

Стандарт **DICOM 3** - цифровые изображения и обмен ими в медицине, предназначен для передачи медицинских изображений между компьютерами. Стандарт DICOM позволяет осуществлять связь между всеми средствами визуализации (как аппаратными, так и вспомогательными – рабочими станциями, АРМ, архивами, дигитайзерами, микроскопами, эндоскопами), передавать медицинские изображения внутри лечебного учреждения и на расстоянии через сеть Интернет. Данный стандарт послужил одной из основ создания нового направления – телемедицины.