

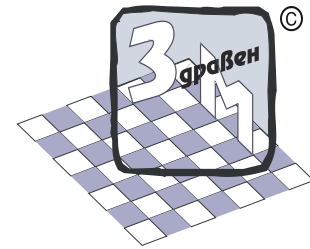
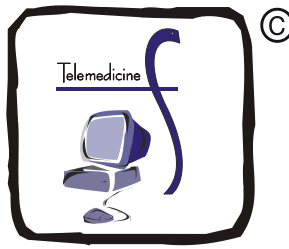
Учебник "Медицинска информатика"

У.Глава

Информационни системи в медицината

Ж. Винарова, П. Михова

1. Особенности на компютърните приложения в медицината
 - ❖ РС в системни конфигурации за обработка на информация
 - ❖ Компютеризирани медицински апарати и инструменти
2. Автоматизирани Системи за Управление(АСУ) - историческа роля
3. Информационни Системи (ИС) в медицината - теоретични и приложни аспекти
 - ❖ Медицински Информационни Системи
 - ❖ Болнични Информационни системи
 - ❖ Клинични Информационни Системи
 - ❖ Сестрински Информационни системи
 - ❖ Свойства на компютърна система за обща практика - J.P.
4. Вместо Ръководство за начинаещи
5. Избрани стандарти за медицинска информация



С увереност можем да определим като водеща приложна област на събраната медицинска информация и нейните производни, независимо дали са лично произведени и / или придобити, участието им в Информационните системи на ресора.

Както е при всяка система, светът на Медицинските Информационни Системи (МИС) се разделя на две части: *вътресистемни компоненти и извънсистемно обкръжение*.

В достъпните литературни извори има достатъчно натрупано знание за вътресистемната организация и регулация на МИС – и прилагането му вече не е голям експертен проблем.

Съвсем различна е ролята и състоянието на извънсистемната, социална среда - финанси и организация на медицинския ресор, стратегии за управление, образователна специализация, амбиции и цели на потребителите, държавна политика, законодателство и регламенти за работа, стандартизация на дейностите и услугите. Съществените трудности за реализация на Информационните системи пред нашата медицинска и здравна общност произлизат от тази извънсистемна среда – ресурсна (експертна, фискална, материални активи) обезпеченост и законова регламентация, политика и нормативна уредба, въвеждане на национални информационни стандарти за работа.

Тази социална среда вероятно ще продължи да определя съдбата на процесите по приложение на Медицинските информационни системи – и особено на техните национално интегрирани варианти.

Темата за оферирание възможностите на Информационни системи в медицинските и здравни организации и успешното им договориране и внедряване, винаги е отстъпвала пред актуалните концепции за тяхното създаване. В реалната професионална среда, успешно внедряване и експлоатация на един проект и неговото поддържане и развитие във времето често е най-мъчната за изпълнение част от изследователския опит и знание. На това основание считаме за полезно да се споделя практически внедрителски опит и той да бъде включван в академични обучителни програми, както и в различни дистанционни форми за преквалификация чрез „добри практики”.

1. Особенности на компютърните приложения в медицината

Компютърът е електронно устройство за съхранение и обработване на данни и информация чрез поредица от инструкции, и в това си качество, независимо от функциите, които ще му възложим като задание, той става неотменима структурна част в системата „експерт - пациент - технологии”. При анализ на тези негови роли, условно можем да ги обединим в две посоки:

(1) Компютрите като системни участници в Медицински (Здравни, Болнични, Сестрински) Информационни Системи – с всякакви варианти на конструиране, проектиране и специализация.

(2) Компютрите *като компонент* от конкретни медицински апарати и устройства.

За да уточним термина „системен участник”, първо припомняме определението за „система и информационна система” като уникална колекция от компоненти, работещи синхронно по определена задача, със свързващ елемент обработваната информация. Ролята на РС в такава информационна система е или на каталог / архив на данни и информация, или има функция за специализирани обработки, или е интегриращо звено между другите участници в тази система и между нея и външни системи и технологии – комуникационни, за трайно партньорство и колаборация. Особено популярни са т.н. „системи с оперативен достъп”, в които входните данни постъпват непосредствено от мястото на възникването и регистрирането им, а изходните се предават директно на мястото на приложението им.

Предлагаме една съвременна класификация на медицински дейности, при които *системните компютърни приложения* гарантират ново, по-високо качество на работа, според специализирания вид дейност, който подпомагат:

- *Диагностициране*: за идентификация етиологията и патогенезата на заболяване при регистрирани клинични симптоми - версии на ИС, базирани на компютърни модели за нозологични групи и епидемиологични проучвания

- *Лечение*: за оферирание на примерни терапевтични схеми и експертен избор при менажиране и контрол на заболявания. Могат да се прибавят различни напомняния, дозировки, съвместимости между лекарства и разнообразни фармако-следящи задачи, както и контрол върху складово стопанство на болнична аптека

- *Скрининг*: масови проверки и регистрации на избрани, социално значими болести, което гарантира текущо наблюдение за абнормалност или наличие на рискови фактори в избрани професионални групи

- *Рехабилитация*: терапевтични схеми за възстановяване и поддържане на здравния статус, базирани на „добри практики” и епидемиологични проучвания. Могат да се предложат уникални моделни резултати за елитни професии – летци, спортисти, както и за хора в кризи

- *Превенция*: защита срещу заболявания чрез наблюдения, създаване на Прогностични информационни системи и компютърна статистика, моделиране на епидемии и пандемии

- *Статистически и специализирани епидемиологични изследвания*- за всички нива – от локални, до национални, които са основа за изработване на информационно-базирани мениджърски стратегии и здравни политики

- *Управление* – административно, ресурсно, на знанието, правно и за всички регламентиращи и стандартизационни схеми.

- ❖ **РС в системни конфигурации за обработка на информация**

- ✓ **Медицинска информатика**

- компютърно медицинско досие
- класифициращи и кодиращи системи
- софтуер за медицинско документално стопанство

- информационни стандарти
- ✓ *Системи за обработка на медицински данни*
 - автентичност, собственост, конфиденциалност, сигурност
 - качество, филтри и достъп до информацията
- ✓ *Болнични и Здравни Информационни Системи (БИС + ЗИС)*
 - модели за Здравни Системи
 - анализ на здравни входове и изходи
 - уеб-базирани приложения
 - Болнични Информационни Системи (БИС) – за поливалентен комплекс
 - Локални Клинични Системи – ориентирани по отделения
 - Сестрински Информационни Системи (СИС)
 - стандарти за Здравни Информационни Системи
 - Публични Здравни Информационни Системи
 - Географски Информационни Системи
 - системи базирани на знания
 - системи за превенция от заболявания
 - здравна информационна инфраструктура
 - оценка на Здравните Информационни Системи
- ✓ *Системи за асистирание при вземане на решения*
 - системи за обработка на биостатистика
 - системи с медицинско знание на топ-експерти
 - системи базирани на знания за терминология и етиология
 - системи за семантично-базирано знание
 - системи със специализирани бази данни и бази от алтернативни данни
 - системи със структурирани „добри практики”
 - системи за болничен мениджмънт
- ✓ *Мрежи и мрежови технологии*
 - комуникационни системи
 - безжични и мобилни технологии
 - дигитално радио и телевизия
 - честотни технологии
 - локални здравни информационни мрежи
 - интелектни мрежи (мрежи с елементи на изкуствен интелект)
 - интегрирани здравни мрежи
- ✓ *Комуникационни технологии*
 - дизайн за интерактивен режим
 - използване на специализирани GRID мрежи
 - дистанционни дискусии за експерти, консултации по конкретни казуси
- ✓ *Телемедицина*
 - Модели
 - Технологии
 - приложения: телеконсултации, телемониторинг, телегрижи и телехирургия
 - етични и правни действия (биоетика, медицински право)
 - одит
- ✓ *Мултимедийни приложения*
 - мултисензорни презентации на данни
 - мултимедийни стандарти и стандартизационни подходи
 - интерфейси
 - 3D анимация
 - виртуална реалност (виртуален болен; виртуална болница)

- ✓ *Инженеринг с експертно участие*
 - сензорно-моторни системи за контрол
 - системи за интерфейс с медицински експерти
 - кибернетика
- ✓ *IT образование*
 - дигитални библиотеки и Бази Знания
 - e-обучение, дистанционно образование
 - обучение за пациенти и здравно-осигурени, за хора със здравни проблеми
- ✓ *Биоинформатика*
 - Геномика
 - Протеомика
 - молекулярен моделинг
 - развитие на лекарствени продукти
 - биологични пътеки и системен моделинг
 - откриване на знание (информационни гнезда, Експертни Системи)
- ✓ *Компютинг на високо ниво*
 - дистрибутивен компютинг и системни Бази данни
 - GRID
 - информационно базиран мениджмънт
 - високоскоростен обмен на данни
- ✓ *Електронна търговия*
 - оферти по мениджмънт на здравни грижи и здравни продукти
 - фармакология и фармакотерапия – лекарства, храни и добавки
 - чип-картови технологии за лични здравни (и медицински) данни
 - електронен обмен на здравна информация

Във всички тези системни приложения ролята на технологиите е основополагаща, предвид нейните функционални възможности и динамика на развитие. Като се предвижда задълбочаваща се тенденция за партньорство с медицинския експерт, изцяло негова е задачата да се квалифицира, за да извлече от това взаимодействие максимални ползи за качеството на труда си.

❖ *Компютъризирани медицински апарати и инструменти*

Могат да се посочат различни причини за компютеризация на медицинската техника. Тук посочваме основните:

Подобрена прецизност

Микропроцесорните устройства осигуряват Дори когато задачите не изискват РС прецизен контрол върху измерваните интелект, фактът че те могат да се параметри и дози, силно редуцирана е контролират от програми, дава степента на погрешни резултати. възможност да се използва един и същ Гарантирана е работа по стандарти

Повишена гъвкавост

микропроцесорен чип за много различни задачи. Например, един чип може да се програмира да записва и наблюдава температура, пулс, аспирация, кръвно налягане, ниво на насищане на кръвта с кислород и др.

Добавена „интелигентност“

Апаратурите, които са „с добавени елементи Независимо от цената на един единствен на интелект“ имат нови функционални микропроцесор, ако той изпълнява възможности. Компютеризираните сърдечни множество функции и има възможност да монитори могат да отразят всяка контролира повече от 1 апарат, резултатът

По-ниски цени

абнормалност и артефакт причинени от на съотношението оборудване / цена ще е движението на пациента. С по-ранните в полза на цената и е доказала апарати, тези състояния биха довели само до предимството си инвестиция алармиране

Индивидуалните компютъризирани медицински апарати, устройства и инструменти, за лечение, диагностика, измерване и регистрация, се използват също и поради други важни причини:

А) когато е необходима мобилност

Б) когато няма централизирана система за наблюдение

В) така има много по-лесна поддръжка, съвременни резервни части, стандарти, които правят резултатите конвертируеми по телемедицински път

Г) когато има показания пациент или човек в неравностойно положение с хронични проблеми да се самообслужва с тях за по-дълъг период от време.

Един от големите недостатъци е, че болничният персонал трябва физически да присъства до апаратурата, за да може да я контролира и коригира.

Компютъризираният инструментариум в медицината може да се структурира по различни показатели, като:

- Електронни устройства
- Оборудвана с микропроцесор електромедицинска техника
- Апарати, които предоставят директни здравни услуги на пациентите за :
 - Мониторинг
 - Координиране на лекарствена терапия и лечение

В зависимост от преноса на регистрираните данни, различаваме:

А) *Самостоятелни апарати:* Компютъризирана и некомпютъризирана медицинска техника, създадена за самостоятелно функциониране, без връзка с други устройства и мрежи.

Съществуват много и съвсем различни индивидуални компютеризирани апарати и инструменти. Почти всички са се развили исторически, като са били некомпютърни устройства, все още са работещи и в двата си варианта, традиционни и с много добър прием и традиционно ползване – като започнем с класическия термометърът и sphygmomanometer. Електрокардиографът е друг отличен пример. Някои самостоятелни компютеризирани устройства с масов характер са:

- Инфузионни помпи
- ЕКГ и кардиомонитори
- Дефибрилатори
- Устройства за измерване на химически кръвни показатели
- Устройства за наблюдение на пациенти – радиографии, ултразвук.

Б) *Мрежови апарати:* Компютъризирани инструменти, създадени да оперират като част от мрежа, захранват се с информация и изпълняват команди от отдалечени пунктове. Подобен режим на работа има достатъчно предимства:

- позволява мониториране на много пациенти от една единствена работна станция
- определени видове оборудване могат да се контролират от една централна точка
- гарантира по-добро взаимодействие между апаратите
- при комбинация с устройства за наблюдение в домашни условия, позволява постоянно проследяване статуса на пациента
- мрежите от компютеризирани инструменти са често за "high-tech" областите в болниците: спешно отделение, операционни маси, интензивни отделения, хирургии по профили, сърдечносъдова патология, клинични лаборатории

○ винаги може да се подsigури безжична връзка (wireless – общ термин за такива технологии, „bluetooth” – технологии за връзка с мрежа) между медицински апарат и интернет при специални нужди и за единични решения.

2. Автоматизирани Системи за Управление(АСУ) - историческа роля

За да анализираме семантичния и синтактичен произход и значение на тези „термини - панели”, които имат изключителна популярност, но между тях не се прави ясна диференциация и не се отчита развитието и осъвременяването им, ще проследим тяхната етапна генерация:

Автоматизация е процедурата по управление на обекти и процеси с автоматични средства, а автоматизиран е процесът, който се управлява както от технологии, така и от експерт, за разлика от автоматичния, при който човекът е изключен като участник. Този режим на работа обхваща автоматизираното получаване, преобразуване, използване, съхранение и разпространение на *материали, информация* или *енергия* (както и всички необходими или възможни комбинации между някои от тях). При употреба на термина “комплексна автоматизация” се подразбира че процесът ангажира целия цикъл на работа. Изразът “комплексна автоматизация” – макар и демодирани, все още се използва в смисъл на обхващане етапите и свързаните с всяка от фазите на производството дейности – от събиране на суровини (разбирай информация), до готовото изделие (разбирай продукта на медицинския труд).

В медицинската кибернетика и информатика се употребява *изключително в смисъла на информационното си значение*, като включва процесите на събиране, обработка, употреба за управленски въздействия, разпространение и съхранение на здравна и медицинска или помощна (парамедицинска) информация.

В случая на работа със специализирана информация – като материал за производство и при доминираща употреба на РС като инструмент, ще трябва да стесним представата за процеса в рамките на работа с компютърни средства и технологии, като в нея ще включим и специализираната методика. В по-разширено тълкуване ще добавим и начините за предаване на резултата от тази обработка (като нов вид действие или нова схема за демонстриране и разпространение на получения готов информационен продукт).

От вече станалото класическо определение за възможностите на автоматизацията, се приближаваме към модерните представи за “информационна автоматизация”, която в съвременен вариант означава само едно – компютеризация и телекомуникация.

- Тогава като автоматизирана система, ще описваме всяка система, в която част от мениджмънта е технологичен. Нея ще определяме като Автоматизирана Система за Управление (АСУ)

- Информационна система (ИС) – е система за обработка на данни (параметри) от някаква предметна област – за нас това е здравеопазване и медицина - и свързаните с тях видове трудова активност и управленски реакции на експертите. По подразбиране това е система, в която функционалните връзки между компонентите (моментни или по-дълготрайни) са свързани с дейности, породени от употребата на съдържащата се и произвеждана от тях информация. Информационните Системи са насочени към запазване на получените данни и обработена специализирана информация в Базис от Данни, от където могат да се използват от оторизирани потребители във време, с формат и от място, които са договорени

- Автоматизирана Информационна Система (АИС) – от гръцки език *συντήμα-съчетание, обединение* – съвкупност от управляем обект (източник на специализирани данни), технически и технологически средства за тяхната обработка, с обединяващо участие на експерт, който има супервайзърски функции за : избор на въвежданите

данни и информация, определяне програмата за работа на технологиите, избор на мениджърски решения и въздействия върху управлявания обект. Така в системата се постига режим на управление, при който се гарантира постоянна поддръжка на *избрани параметри* за регулация (регулируеми величини), постоянен *критерий* за качество на работа, постоянен *алгоритъм* за системно управление, *избрана методика* за управление компонентите на системата, авторска концепция за *взаимодействие* с околната среда или за други необходими показатели, които характеризират системното поведение (в медицината се мисли за поддържане на телесната хомеостаза, в лечението – за граничните стойности на физиологични показатели – витални или специализирани).

И така Автоматизираната Информационна Система (АИС) е система, която използва РС в етапите на входна, специализирана и изходна обработка на потребителска информация, което предполага че масивите от данни са представени във формализиран вид - в електронно досие (на болен, болест или на медицински и здравни ресурси); управлява се от автоматизирано работно място - автономен диалогов комплекс на база РС като информационно ядро.

Като входове и изходи към това ядро могат да участвуват всякакви други технически устройства, апарати или анализатори – в случая основно се предвиждат видовете електромедицинска апаратура и устройства. За да бъде завършен цикълът, следва да се включат всички средства за предаване на частично или изцяло обработената информация, диалозите по обсъждането ѝ в реално или в друго време и дистанционното управление (мениджмънт) на процесите (болен, обект, технически съоръжения).

В модерните представи (и ако не е посочено друго!) най-голяма част от системните конфигурации обработват специализирана информация и на това основание се описват като Информационни Системи (ИС). Терминът автоматизиран се пропуска, тъй като информационните технологии, като задължителен участник в процеса, по определение извършват такава обработка. Днес автоматично е управлението, което се извършва от технология, базирано на информация от управляемия източник. Това прави модерното управление (и автоматичното и автоматизираното!) информационно базирани процеси.

- Можем ли да заменим термина “Автоматизирана” с “Компютърна”? По определение Компютърна е Информационната Система, която използва РС в някой (или във всички етапи) от въвеждането, обработката и извеждането на информацията. На това основание можем да поставим ясен знак за равенство между двата термина и да възприемем с известно предпочитание Компютърна – предвид съвременното звучене и масовост на употреба. Тогава в съвременен вариант ще използваме само Компютърна Информационна Система (КИС), с което се подчертава употребата само на РС, в другите случаи се предполага употреба и на други информационни технологии в различни версии.

- Остава в името да се посочи: или типа информация, която се обработва – медицинска, здравна, сестринска; или функцията, която системата извършва – диагностика, прогнозиране, скрининг, търсене по задание. МИС – Медицинска Информационна Система - по подразбиране “К” се пропуска, тъй като днес информацията е обект само или изключително на компютърна обработка. В заглавието се прибавя “М” за определяне областта - медицина Така се формират разнообразни абривиатури – МИС, ЗИС, СИС, ДИС (Диагностична Информационна Система)

3. Информационни Системи (ИС) в медицината - теоретични и приложни аспекти

Структурирани точки на анализа:

→ Създаването на системни конфигурации, в които се обменя информация, е част от доктрината на модерното информационно общество, а реализацията в медицината е с изключително значение, защото променя директно адаптацията, което значи *качеството на човешкия живот в здраве и болест*

→ ИС са пример за *know-how продукт* и белег на топ експертност, която следва да се сподели като „добра практика”

→ Информационните потоци в здравеопазването са от : *биологична информация* (в живите организми и между тях) ; *машинна информация* (вътре в техническите средства и между тях); *социална информация* (в обществото и между компонентите му) ; *социално-техническа информация* (в Автоматизираните Информационни Системи и между тях) – информацион поток , който е предметът на специалността медицинска информатика. Обединението на тези типове потоци, или работата по профили, следва да е ясно регламентирано при формулиране на целите и задачите на ИС

→ Голяма е разликата между информатизацията, като белег на модерността, и *новите продукти и отношения*, които този процес поражда. Те често са в противоречие с класическите представи за етика и морал в професията и пораждат променени културни практики

→ Въпросите по *собствеността и авторството* на ИС следва да се решават съобразно законодателството, но това задължително да предшества или съпътства концепцията и проектирането. Привличането на собственика като съавтор е оптимумът

→ Динамиката за *множествен достъп* от външни потребители и динамиката за обновяване и развитие на ИС трябва да се предвидят и преследват с всички средства

→ Локалната ИС не следва да остане само за локална употреба, а за да бъде съвместима с други ИС на различни нива, е задължително да се познават и спазват, в рамките на възможното, *стандартите на медицинската информатика*

→ Проектирането, програмирането и внедряването на ИС обединява специалисти с напълно различна квалификация, а интердисциплинарността се създава и поддържа с *терминологичен език*. Езиковата квалификация на медицинския информатик е от изключително значение, защото той е комуникаторът в екипа

→ Има няколко *уникални обстоятелства* при упражняване на лекарска професия в условия на Информационни Системи. Такъв труд включва не само квалификация за употреба на всякакви информационни (главно компютърни) технологии по видове и в комбинации, но и породените от тях:

- културни нагласи и практики – нова медицинска и здравна култура, киберкултура

- икономически отношения - пазар на медицински услуги и дейности, типология на здравното осигуряване

- социални аспекти – здравето като цел и ценност, здравните неравенства, породени от различния достъп до медицински услуги, собствеността в медицината, ролята на властта

- политически практики – новата здравна политика като стратегия и реализация

- философски концепции – формиране на идеология за ново обществено здравеопазване в пазарна среда.

❖ **Медицински Информационни Системи**

Предлагаме няколко много популярни определения: МИС е динамична система за комплексна компютърна обработка на избрана медицинска информация, с възможно участие на разнообразни видове медицински устройства и апарати, при употреба на специализирани методи и методики за работа.

МИС са уникални комплекси от технологии (технически средства) и методи (методики) за планирано събиране, обработка, анализ, архивиране и разпространение на медицински данни и информация, които се употребяват за управление в биомедицината и здравеопазването – две подсистеми на обществения организъм с особено голяма социална значимост. В тази съвкупност се включват и “живите компоненти” – потребители и пациенти, когато МИС са пациентно-ориентирани.

МИС са съвкупности от елементи, обединени от обща функция (задача, цел) и това единство е водещо за всяка добре конструирана Медицинска Информационна Система. По тази причина няма еднаквост във функционалните възможности на системата и сбора от нейните отделни компоненти. Обединението гарантира новата активност на цялото. То е “динамична константа” – животът му може да е различно дълъг, като това се определя от възможността и целите да се развива, надгражда и обогатява с нови функции.

Като всяка система – светът за МИС е разделен на две части : вътресистемни компоненти и извънсистемна среда. Тя е социалната среда – финанси и организация на медицинския ресурс, стратегии за управление, образователна специализация, амбиции и цели на потребителите, държавната политика и законодателство и регламенти за работа. Нейната роля, независимо от собствеността и правата върху МИС, е достатъчно голяма, непредвидима и рискована и следва да бъде отчитана постоянно.

Цели на Информационните системни структури в медицината:

- обективизиране и автоматизиране на цялостния информационен процес с възможния минимален риск от грешки
- усъвършенстване и ускоряване избора на решения по управление, планиране и прогнозиране
- регулиране на информационния обмен във вертикална и в хоризонтална посока
- облекчаване на персонала при неговите рутинни дейности
- промяна в обмяната на системата с околната среда – в това отношение компютърните мрежи и телемедицината са истинска революция в архивирането и препредаването на всякакви масиви от данни и информация, във всеки пожелан вид за демонстрация (мултимедия).

Основни задачи, които Информационните системи в медицината преследват:

- еднозначна класификация на информацията и нейното обработване по международни стандарти, което гарантира обективност, съпоставимост и адаптация в режими на работа, както и възможното ѝ потребление от различни експерти и чрез класификатори - ресурси, статистика, диагностика, атестация, здравно осигуряване, изследвания и обучение
- стандартизация на методите за извличане на медицинската информация и всички нейни носители по видове (компютърно досие – Electronic Medical Record)
- автоматизация на процесите по въвеждане на данни от различни апарати, технически и технологични средства и апаратура (клинична и параклинична)
- общо кодиране и контрол на информацията чрез проектиране на диалогови менюта с РС , което гарантира еднакви стандарти
- създаване на Базисни данни за обектите на локалната ИС, на връзки с други Базисни Данни, със софтуерно проектиран достъп за различни потребители и така преход към интегрирани Базисни Данни.

АНАТОМИЯ НА МЕДИЦИНСКИТЕ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

Основополагащи за една анатомично-ориентирана характеристика са формата и строежът, както и взаимоотношенията на основните компоненти на всяка система вътре в нея и с извънсистемния свят:

▪ Като обединение от организмични структури, всяка носител на типични функции, се гарантира нова и различна активност и по аналогия няма равенство между функциите на компонентите и тези на цялото, т.е. обединението носи нов потенциал.

▪ Във времето системните връзки и зависимости са трайни, но могат и да бъдат променяни, регулирани в пожелана от потребителя посока, което практически придава на системата различни възможности и разширява броя на компонентите ѝ – наричани по съседство подсистеми (модули).

▪ Информационната система се конструира като йерархия – на нива – с по-нисък или възходящ ранг и всяко от тях също има своята степен на автономия, динамика на промени (или адаптация) и ответни реакции на въздействията.

▪ Така за всяка система светът се разделя на две абсолютно различни части: вътресистемна (тя самата като динамична модулна интеграция) и средата, с която обменя своите информационни продукти и от която получава такива – еднакви или различни, с определена периодичност или като случайни събития. Връзките и зависимостите вътре / извън системно се отразяват и регулират по авторско виждане и те са от толкова голямо значение при проектирането на Информационните Системи в медицината, колкото е проектирането на частния модел, с който тя работи.

▪ Изходите на системата са нейните общи ответни реакции (отговори), с които се въздействува върху средата.

▪ Нейното управление е равностойно на изменение по избран начин на въздействията вътре в нея или от външната среда от нова управляваща система.

Съществуват разнообразни подходи за класифициране на Информационните системи в медицината :

- *В зависимост от профила на звеното*: за едно компютърно работно място, за специализиран кабинет, за стационарен комплекс, модул(и) за параклинични звена(о), за Г.Р., за големи болнични комплекси, за частни здравни заведения с различни специализирани видове услуги и дейности (абонатно обслужване, домашни грижи) и др.

- Според *вида медицинска и помощна информация*, която се обработва различаваме:

А) МИС с поливалентен характер на обработваните данни от медицински, здравен, стоков, паричен, ресурсен, правен и административен характер, с избрана нормативно-справочна база, които решават специализирани управленски задачи – вкл обучение и пеквалификация

Б) с профилирана информация – когато тя е за всички болнични епизоди в определен времеви период – Болнични Информационни Системи (БИС), когато е само за един – настоящо стационарно лечение, в употреба е Клинична Информационна Система (КИС)

- Според *броя работни места*

- Според *потребителите* си: предназначени за пациент; за здравно осигурен; за лекар; за институция и звена; за здравни каси; за парамедицински експерт; разнообразни версии на интеграция; за национално отговорни учреждения, които формират локална и национална политика в ресора

- Според *функционалната си насоченост*

- ✓ за лечебнодиагностична и прогностична дейност
- ✓ за административно обслужване
- ✓ за учебен процес по специалности
- ✓ за комуникации
- ✓ за научноизследователска дейност
- ✓ за икономизация и здравен мениджмънт

- ✓ за здравно законодателство
- ✓ МИС с (елементи на) изкуствен интелект (ИИ) – Интелектни системи
 - Според *интеграционната си и мрежова ориентация*
- ✓ Интернет връзки и достъп
- ✓ локални мрежи - интранет в институции и между тях и потребители

ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА МИС

Те могат да бъдат групирани по много начини, тук предлагаме един от възможните варианти:

- В МИС се прави *систематизация и класификация* на данни и информация по избран признак за нейното персонално потребление – или по функция, или по структури в съответно звено, или по време, потребител, цел и т.н. Така всеки въвежда „своята” информация, а може да ползва „чуждите”, съответно правата си.

- Има принудителна употреба на *определени стандарти* при извличане на тази информация, което е свързано с проектирания модел – като вход към системата (компютърно медицинско или компютърно ресурсно досиета) и последващата унификация на използваните документи - изходи на системата.

- *Прави се директно въвеждане на данни* от медицински уреди (и естествено следва намаляване възможностите за субективната им или грешна интерпретация), от измервателна и изследователска техника и от лабораториите - основно клиничната и микробиологичната, което като тенденция е в посока към “медицина базирана на доказателства”.

- МИС работят с единна *база от данни*, с всички последици от това – възможните видове комуникации с други бази, софтуер за достъп към една база от различни потребители и от различни дестинации, практиката на допълване и развиване на базата чрез оптимизация на частните модели на обекти, процеси и състояния, с които тя работи. Системата е „отворена” и може да се разширява.

- *Медицинският труд* реално загубва лошата си слава на субективен, дори затворен като причинно-следствени връзки труд, и се трансформира в някаква степен в колективен и обективен. Създават се равностойни права за одит по неговите информационни параметри и характеристики.

- *Изборът на време и начин* за автоматизирана обработка на болнична информация често предопределя успеха и резултатите от дейността. Връзките вътре в болницата и влиянията извън нея – тяхното познаване, развитие и качества са решаващи. При съвместяване внедряването на МИС с други големи реорганизации в ресора от неинформационен характер има много рискове – въпросите за собствеността и социалноправните отношения следва да са предварително съвсем ясни. Лошата социална среда е твърде въздействаща, дори повече от лошия финансов климат.

- *От външните влияния* особено критично е технологичното неравенство – липсата на съвременен хардуер, на който да работят софтуерните продукти е сигурен провал. Също и трудностите и рисковете с телекомуникациите – като стъпка в развитието на МИС. Влиянието на този въпрос е не само технологично, но и предопределя типовете моделиране и свързаните с това функции и развитие във времето.

- МИС са динамична конфигурация и никой не следва да ги разглежда като *know how*, което се внедрява и после предстои само обучение за работа и поддръжка на технологиите във времето.

- МИС са *процедура, динамичен процес*, етапите на който се регулират от потребителя – като финансови възможности и цели, които се преследват и (или) от проектанта-внедрител на продукта – от неговите ресурси и експертно знание. Доверието между потребител и автор е голяма задача! В класическия си вариант

генерацията на МИС следва примерно посочената последователност и може да спре и продължи във времето:

1. Проектно задание – за целта, обхвата и структурата на МИС. Изработване *модели* на дейностите, обектите, процесите и явленията, които ще се подложат на компютърно управление. Определяне изискванията към програмното и техническо осигуряване, етапи, входове и изходи на системата. Регламентация на дейностите – финансова, административна, правна и кадрова - особено важно и рисково начинание!

2. Проект – той се изготвя след максимално пълна и педантична в описанието си характеристика на обекта – “*рентгенова снимка*” на реално работещите връзки между информационните потоци, по всички посоки, като се полагат усилия да се предвиди и тяхното бъдещо развитие за определен период от време. Предлагат се схеми на автоматизиран обмен на тази интерактивна информация, на нейното потребление от много места, при спазване на йерархичния принцип. Търсят се рисковите промени за новата конфигурация, като се изследват интересите на потребителите по групи и се защитават правата им – и на експертите и на източниците на информация (професионални кодекси, закони и нормативни уредби, новият закон за класифицираната информация и достъпите до нея, здравната и болнична информация по видове и характер!). Тук за пръв път следва да се препоръча *новият метод* за управление на системата (чрез информационния модел). Ясно се дава отговор на въпросите с какво управлението ще се промени - по-ефективно, по-бързо, по-евтино или какво точно ще бъде ? Този метод следва да бъде представен на фона на действащия, в един много аргументиран и отчетлив сравнителен анализ.

3. Програмиране - описва се новата блокова структура на системата с всички връзки и тяхната динамика на функционален принцип. Предлага се защитим вариант за програмиране и се реализира и тества по съответните начини. Прави се работещ (изцяло или само модулно – това е предварително договорено) *прототип на изделието, който се демонстрира*.

4. Внедряване, адаптация, текущи корекции, поддръжка и сервиз. Създаване на документация за потребителите – Ръководства, Редактори. Много важна и трудна е задачата по обучение на крайния потребител. Създаване и налагане като документ за ползуване на изходите на системата. Изучава се внимателно нагласата и търсенето на потребителите, правят се мостове към нови заявители, маркетинг за интересите на екипа и тяхното планирано задоволяване. Ролята на контролиращите органи, архивите на МИС във времето и тяхната различна употреба, имиджинг на потребителя – как да му се помогне в това? Как се оценява новият продукт?

5. Развитие и надграждане на МИС. Включва план-сценарий по етапи и цели, отразява се новата здравна среда и нейните рискове – търси се версия за намаляването им и се обмислят подходящите средства.

6. Много автори препоръчват и няколко кръга (черупки) на активност чрез втори, паралелен клиничен контролен цикъл, което е ново, непознато и твърде скъпо за нашата практика.

7. За целите на обучението, за имиджа на звеното е задължително създаването на Демо-версии и тяхното популяризиране по подходящ начин.

Някои решаващи фактори, които влияят при разработване на МИС:

- Общият статус на здравната система - нейната структура, проблемите на собствеността, наличните ресурси от материален и експертен характер, моделът на функциониране и зависимости и въздействия от социалната среда. Всички тези фактори определят начините за събиране, обработка и потребление на медицинската и парамедицинска информация, нейната цена като продукт на експертен труд и достъпа до нея при различни обстоятелства – темата за “защитената информация”.

- Развитие на информационните и комуникационни технологии и тяхната цена. Значение има мястото и потребителските навици на здравните експерти в информационното общество, което е свързано с тяхното академично обучение. Следваме глобализацията на медицинската и здравна информатика. Предстоят големи усилия за възприемане на европейски стандарти при информационното обслужване в медицината, здравеопазването, здравното осигуряване. Изпреварващо спрямо практическите конфликти, следва да се мисли за академична квалификация по здравна информатика.

- Поведението на ръководните органи и ролята на съсловните организации, като автори за здравната политика и като регламентиращ орган. Да се познава и спазва здравното законодателство и нормативна база. Образованост и кадри, които превръщат медицинския компютинг в своя квалификация и се налагат на пазара на труда. Интересът и търсенето на този вид услуги от пациентите и здравно осигурените, които са активна страна в процеса следва да бъде рекламно стимулирано.

В условията на нашата здравна реформа посочените факти излизат в полезрението на публичното внимание. Посоката е неизбежна и тя ще налага търсене на експертни решения и на специалисти, които да ги вземат отговорно и администрират тяхната реализация.

❖ **Болнични Информационни Системи**

Определение: БИС осигуряват поддръжка на всички информационни процеси в организацията, фокусирайки върху административната дейност (планиране и изготвяне на бюджета, маркетинг, персонал, ресурси, политики на регулаторни и контролни връзки и др.). Тя обединява Клиничната Информационна Система (КИС) с функцията стратегическо планиране на болничния обект. БИС предлага варианти за развитие с технологията хипертекст (hypertext). Много елегантна HIS (Hospital Information System) версия е *виртуалната болница*.

HIS reference model: Препоръчителен модел е този, който описва всички (или избраните по задание) функции на обекта и връзките между потоците от данни и техните извори – болничните модули. Предлагаме описание на тези функции, които могат по избор да участват в моделирането:

Лечебнодиагностична дейност

- с версии на всички видове спец. документи, вкл. изображения, сигнали и сцени
- болничното документално стопанство – бланки, формуляри, книги, помощни информационни пособия - тестове, скали, номограми, класификатори
- заявки за лекарства, консумативи, храна, транспорт
- системи за подпомагане на медицински решения – за компютърна алгоритмична диагностика
- системи за подпомагане на медицински екипи
- системи за дейностите на медицинските сестри

Административно обслужване

- данни за извършени медицински дейности
- сграден фонд и техника
- кадрови състав
- финансово състояние
- спомагателни дейности (складове, транспорт, търговия)
- делови календар
- търсене на пациенти и персонал

- конкурентни обекти в медицинската пазарна среда
- професионални сдружения и организации
- фирми за медицински услуги и дейности
- медицински имиджинг

Учебен процес по специалности

- електронни книги и учебници, библиотеки на здравни организации
- бази знание по профили
- специализирани медицински игри
- лекарствени справочници
- интерактивни системи за обучение и самообучение
- анатомични и клинични атласи и справочници
- тестово екзаминиране
- МКС за професионален подбор

Комуникации

- телематика, телемедицина
- локални и глобални компютърни мрежи
- електронна поща
- хипервръзки

Научноизследователска дейност

- бази данни ”от” и ”за” медицински списания, библиографски файлове
- графични системи
- програмни пакети за медицинска статистика
- системи за оформяне на научни трудове
- бази данни от външни изследователски резултати
- библиография
- автоматизирани системи за превод

Остойносттаване и здравен мениджмънт

- цени и ценообразуване
- фирмени и директивни планове и договори
- ресурсите в съответствие с търсенето
- контрол и оценка на качеството на продукцията

Здравно законодателство

- действащи закони в здравеопазването
- нормативни актове за прилагането им
- медицинска документация – разпоредителни документи
- важни юридически казуси и практика
- регламентация на медицинския труд

МИС с (елементи на) изкуствен интелект (ИИ) – Интелектни системи

- база от правила (като общо знание) за обработка на медицинско знание
- стратегии на съвместна дейност експерт / БИС

❖ **Клинични Информационни Системи**

Цикълът от обработка на болнична информация при обгрижване на пациентите включва: интервю и преглед на ”класически” пациент; създаване на хипотеза; формулиране на клиничния проблем; намиране на доказателства; оценяване на доказателствата; обединяване на доказателствата и клиничното решение; прилагане на доказателствата във връзка с ценностите и предпочитанията на пациента; ангажиране на пациента при избор на решение.

Модели на тези дейности могат да бъдат проектирани, съобразно нуждите и спецификата и така да станат входове към КИС, като формиращи единичен болничен епизод. По-широко разпространение имат КИС в тясно специализирани звена, където има уникални функции – козметология, пластична и възстановителна хирургия, кардиохирургия, неврохирургия. Във всички следва да се отразят и уникални документи като части от информационните модели – операционен и анестезиологичен протоколи, анатомични атласи, компютърни библиотеки с „добри практики“, изображения – вкл. микроскопски и мн.др.

❖ *Сестрински Информационни Системи*

Първата генерация Сестрински Информационни системи е създадена за ускоряване обработката на документи и организиране административните задачи на медицинските сестри. Промяната в скоростта при обработване на хартиените носители и комуникациите е реализирана, но няма промяна във фундаменталните нужди на сестрите – по-добри практики на достъп и от там на интерпретация на пациентски данни и информация и тяхното оползотворяване. (Executive Summary, 2004г.).

Margarete Sandelowski (2000) представя изчерпателен исторически обзор в изображения и текст, отразяващ взаимодействията и константното партньорство между сестринските дейности и технологиите още от края на XIX век.

Вероятно, съвсем неочаквано, медицинските сестри също са оказали влияние и въздействие върху развитието на научните и технологични разработки в здравеопазването.

Съществуват различни дефиниции на понятието сестринска информатика, като вероятно най-разпространената е на Международната Асоциация по Медицинска Информатика (Nursing Informatics Special Interest Group adopted August 1998г., Seoul, Korea): *Сестринската информатика е интеграцията на сестринство, съпровождащата го информация и информационния мениджмънт чрез ИКТ с цел съхранение и постигане на по-добро здраве, за по-малко време, при по-добра цена.* В момента нейно проявление са Сестринските Информационни Системи – в различни варианти и с тенденции към включване и на функцията телематично предаване – телесестринство, телеприсъствие, телегрижи за пациенти - хронични и в неравностойно положение.

Дефиницията на Hannah (1985г.) е: Употребата на информационни технологии в тясна връзка с всяка функция, обвързана със задълженията на сестрите.

Една нова дефиниция с автор American Nurses Association's Scope and Standards for Nursing Informatics Practice (2006г.) е: специалност, която интегрира науката за здравните грижи, компютърните науки и информационната наука за управление и пренос на данни, информация и знание в сестринската практика.

Най-изчерпателна обаче е тази на William Goossen (Nursing information management and processing: a framework and definition for systems analysis, design and evaluation. International Journal of Biomedical Computing, 40, 187-195, 1996г.): "Сестринската информатика е мултидисциплинарно научно поле за анализ, формализиране и моделиране на



процесите по събиране, менажиране и обработка на данни и превръщането им в информация и знание, чрез интерпретация на емпирични и експериментални данни.”

В исторически план, “... развитието на сестринството и технологиите -основно регистриращите устройства – рентгенови апарати; технически средства – хирургични системи и вътреболнични системи за организация – поливалентни комплекси и специализирани клиники за здравни грижи , олицетворява медицинския труд в борбата срещу болестта” (1999, р. 199)” .

Факт е че сестрите (точно както и лекарите) са притежавали двойни компетенции – едни, отнасящи се до грижите за пациента и други – за умело боравене с технологиите. “Лекарите възприемат сестрите като стетоскоп или хирургичен инструмент, физическо продължение на самите тях“ . (Sandelowski, 2000, р. 3.)

Технологиите, от най-просто устроените до най-сложните и комплексни, дълго са служили за оформяне на сестринската професионална култура , наравно с другите средства инструменти на техния труд - документация, физически и организационни структури и схеми, които днес са моделирани в Сестринските Информационни системи. ИКТ подобряват качеството на предоставяните здравни грижи, защото акцентират върху експертността.



Субектът – медицинска сестра е в диалог и когнитивно и поведенчески с медиатора- технология, за постоянен контрол и актуализиране на здравните грижи. Повече от ясно е, че специализацията сестринска информатика и работещите Сестрински Информационни системи предлага много потенциални възможности за повишаване ефективността на труда. Тя се налага като атрактивен метод за пестене на време, усилия и ресурси в процеса на обгрижване на пациентите. Нейното реално продължение и иновационен технологичен клон е *телездравето*.

❖ **Свойства на компютърна система за обща практика - G.P.**

Предлагаме описание на стандартите за КС на общопрактикуващ лекар, изискуеми в страните на ЕС, което предполага стационарен РС в кабинета и мобилен вариант, за работа на терен.

Основни свойства:

- Възрастово-полов регистър
- Съвременни клинични записи
- Спешни и повтарящи се предписания
- Системи за повиквания
- Комплексни модули за повикване: управление на практиката + клинична ревизия
- Връзка в база данни
- Електронна поща между потребителите

- Електронни връзки със службите за семейно здраве : общински служби и болнична патология + лаборатории

Допълнителни(по желание) свойства

- Системи за назначения
- Софтуер за капитални владения
- Различни експертни системи
- Преносими компютри за домашни посещения

4. Вместо Ръководство за начинаещи

Темата за оферирание възможностите на Компютърните Информационни Системи в медицинските и здравни организации и успешното им договориране и внедряване, винаги е отстъпвала пред актуалните концепции за тяхното създаване. В реалната професионална среда успешното внедряване на един проект и неговото поддържане и развитие във времето често е най-мъчната за изпълнение част от изследователския опит и знание!

На основание лични практически резултати и опит, тук добавяме една примерна схема за такова *предприемаческо поведение*, при отчитане някои характеристики на изделието. Информационните системи са вид програмни системи, със следните специфични особености:

✓ всяка е предназначена да работи със суровината (стоката, продукта) информация в основните етапи на нейното придобиване: събиране, обработка, съхранение, разпространение към други потребители. На това основание всяка ИС има като основна функция оптимално създаване и *структуриране на Базите данни и информация* и контрол на достъпа до тях. При това се търси приемливият баланс между точност на работещата изчислителна програма и времето за изпълнение

✓ всяка е специфично ориентирана към потребителя си и неговата квалификация. Това превръща създаването на достъпен и *специализирано-ориентиран интерфейс* в основно качество на ИС по оценка на потребителя ѝ! Много добри примери и тенденции има в графичните интерфейси, за които следва да се мисли с приоритет. По правило големите изчислителни системи са почти уникални

✓ реално *оценката на потребителите* за качествата на системите се определя от вида на работещия интерфейс. Те оценяват, обикновено след време, и промените в стандартите и схемите на своя труд и придобит допълнителен престиж чрез неговата технологизация, като белег за нова квалификация и професионална култура. Нагласата при тяхното оценяване следва да бъде водеща когато се правят оферти

✓ *експертната оценка* при работа в ИС е комплексна и много сложна задача, в зависимост от типологията знание и квалификация на анализатора, като се фокусира около промяната в ефективността на труда (отношение ползи / разходи за ресурси). Това отношение обединява една *напълно субективна категория – ползите*, които могат да бъдат оценени като промяна в качеството на услугите и дейностите, промяна в стандартите на общуване и тяхната публичност, промяна в информираността и знанието и на пациенти и на експерти, промяна в социалните ползи, промяна в политиката, която вече е базирана на доказателства, промяна в рекламната и маркетингова дейност на институциите. Другата променлива величина *са разходите*, които са обективно измерими – за хардуер, за софтуер, за обучение на кадри, за сервиз, за лицензи и т.н., но също са мъчно предвидими, защото всеки обект има налична ресурсна база, с която започва работа и нейното адаптиране към цялостния проект е често неочаквано трудоемък, но много важен за внедрителя процес за ефективно стопанисване на стоковия му фонд. Такова поведение трябва да бъде разбирано и даже предвидено от проектанта!

✓ като уникално обединение на отделни компоненти, както по структура, така и по организация, в името на единни цели и в една нова схема на дейностите, ИС са:

а) явление, събитие, процес (проява) на high-tech medicine, а в тяхната функционална схема може (и следва) да се добавят на избран етап и телемедицински дейности

б) интердисциплинна научна продукция, носител на най-високо know-how, чието създаване е свързано с генериране на нова киберкултура от потребители и автори

в) продукт на топ експертен труд, който има своята цена и е носител на нова методика и методология на работа

г) внедряването им в реален режим предполага обучение на персонала и изисква поддръжка и сервиз

д) още по време на проектирането е важно да се направи програма за плановото им развитие във времето, което означава не само добавяне на нови функции, но и включване на нови потребители

е) като официална форма за обработка на медицинска и здравна информация, те следва да са подчинени на законовите и нормативни правила в ресора и изходите им (документация, резултати) да имат официално признат характер, съобразен с архивирането на медицинска документация. Административните грижи по този повод следва да се планират и разпределят между авторите и внедрителите, без отлагане.

При разкрита пазарна възможност с оферта от конкретен внедрител, който е осъзнал потребността, или е принуден от обстоятелствата, или има професионален интерес и подготовка, или е финансово мотивиран, за да си поръча такова експертно изделие, следва да се премине през няколко ключови етапа:

1. *Етап на интерактивно обсъжданена предимства / възможности / цени / развитие / престижни ползи* - тук всеки се справя съобразно личната си квалификация и маркетингов талант. Срещите със заявителя следва да бъдат точно планирани, като се включат научни доказателства, за които той може да не е подготвен като аргументи за личния си избор, както и практически ползи: цени, имидж, привлекателност за пациентите и т.н. Следва да се представят вече успешни разработки, мнения на потребители, фактология за други проекти с тяхната внедрителска история, винаги да има готово Порт-фолио за демонстрация и друга документация.

2. *Етап "снемане анамнезата на звеното"* - обстоятелствено запознаване на място с всички ресурси – кадрови (културни нагласи, специализация, привързаност към идеите на технологизацията); материални – основно наличната техника и възможности тя да бъде не просто бракувана, а развита и вградена в цялото – такова стопанисване на имуществото е част от политиката на добрия мениджър и следва да се прояви разбиране и се проявят инициативи; пациентопотоци – информационни обеми, архивно стопанство; действащи методи и практики; анатомия и физиология на обекта – връзки с други звена; намиране инициативни работещи експерти, които ще са екип от сътрудници, партньори и в бъдеще - съавтори!

3. *Сключване на договор* – внимание за описание етапите на развитие, начин за внедряване и приемане на изделието, сервизна поддръжка и особено – за авторските права и възможности за мултиплициране на изделието.

4. *Етапът проектиране* – не бива да се подценява и отминава с познатия довод, че като започнем "реалната работа" конфликтите ще се отстранят! Първата стъпка е пълното проучване изискванията (дори и очакванията) на клиента – създаване на набор от насочващи въпроси към персонала: за потоците информация и тяхното взаимодействие по хоризонтални и вертикални посоки, за стандартите на работа, за количеството на тази информация и начините на нейното съхранение преди идеята за създаване на ИС. Макар че този етап има напълно неформален характер, той следва да

бъде отлично документиран и дори да бъде по някакъв начин регламентирано одобрен и съгласуван от страните. Тук много помагат т.н. ”типични случаи” – case study, за които (особено при една многопрофилна болница) се струва също да се направи БД, която ще се оползотвори на по-късен етап.

5. *Концептуална схема на Базата данни* – правилният термин тук е “концептуален модел” – като типове диаграми с индивидуални варианти. Този архив също се пази грижливо и е важен ориентир в следващите етапи; схема на релационната База данни и избор на частта от таблиците, които ще се съхраняват и които ще се представят. Езици, развитие, промени, лицензии за програмните продукти, текуща поддръжка.

Изработване на обща релационна схема на Базата данни – архитектурата на системата – централизирана или разпределена база от данни (брой на сървърите); избор на логическата автономност на компонентите; допълване на релационната схема с процедури по съхранение и др.

6. *Физическо проектиране* – тук е добре да се покани и да участва с идеи и бъдещия системен администратор, или всички принципи при проектирането да се документират грижливо – за новодошли администратори и за потребителите (Ръководство на администратор, Ръководство за потребител – по длъжностна характеристика и приоритети на достъп).

7. *В паралел върви и разработката на системния интерфейс* – вече е ясно какви дейности се очакват от продукта, за да има достатъчно ефективна реализация, а също така има договори за допустимата степен на грешки, време за адаптация и пробна експлоатация и др. Как се постига “дружелюбен интерфейс” ? Графичният дизайн като съществен психологически момент за спечелване съмишленици, многото обяснения, разговори, демонстрации са важни и не следва да се спестяват по никакви причини.

8. *Изисквания към техническите средства* - тук въпросът се свежда до качествата на вземания решение възложител (собственик) и до неговите финансови възможности и политика. В литературата се предлага една класификация по този повод: песимист, песимист-оптимист, оптимист-песимист и оптимист. Доста ясно се дефинирани и схемите, по които те вземат решения (а от това следват разликите при представяне офертите на проектантите). Този е от най-непрогнозируемите етапи на задачата – експертът зависи от друг тип експерт (и/или собственик) и има да преодолее чисто технически, но също емоционални и организационни, управленски проблеми. Важното е да не се допусне крайният вариант – комплектоването на техническите средства да стане “на автопилот”!

Някои съвременни представи за КС в медицината - като етапност и разлики във функциите, се диференцират така:

✓ едно единствено компютърно обзаведено Автоматизирано работно място (АРМ), с развиваща се периферия

✓ структурни (на малък медицински обект или модул) КС

✓ функционални КС (само за избрана функция - архивиране, статистика, диагностика, прогнозиране, следоперативни грижи, за финансови дейности, библиотечно-справочни, за обучение и мн. др.), за да се стигне

✓ до съвременни ИС в мрежови режими,

които позволяват да се ползват разпределени Бази данни или други мрежови ресурси – по подразбиране чрез интернет, но и интранет. На това основание сега се говори за единство между информационни и телекомуникационни технологии в медицината и здравеопазването.

Съвременните представи включват задължително добавяне на разнообразни приложения, като това увеличение на ресурсите идва чрез събирана технологична

информация (Пример: сведения за покупка на лекарства през аптека и предвидимост на поведението по веригата: назначаващ лекарства /платец/ осигурен/ производител).

Със средствата на телемедицината финансирането и стандартите на МИС стават общовалидни и обект на транснационални проекти и международна политика – това е пътят на Интегрираните ИС, с неограничени обеми информация, която се събира на регионално и локално мрежово ниво, а е достъпна чрез Интернет от всякакви локации. Естествено в такива мащаби на работа и схеми на проектиране някак по-назад са типовете ИС, в които основен е кибернетичният подход за управление източника на информацията.

Днес цялата мощ на технологията е насочена към стратегиите на нови стандарти при обработка на специализирана информация и нейното доставяне по места и потребители, което им дава нова сила и квалификация. Оферирането експертна информация на максимално широки кръгове, превръщането им в професионални потребители е голяма цел, защото чрез нея те се променят квалификационно и унифицират стандартите в медицината – като налагат действия, базирани на доказателства.

Технологиите стават не просто разпространители на „произведението и продукта информация“, но и гарант за нейното развитие в доказателства, знание и нова професионална култура.

Информационните връзки и взаимодействия на експерти от всякакъв вид са доминираща тема в модерните представи, а не употребата на полученото компютеризирано решение за управление, колкото и подчинено на изработени Бази от данни и знания да е то.

5. Избрани стандарти за медицинска информация

Стандартите за медицинска информация присъстват на всяко ниво в здравеопазните системи по света. За да се изградят успешни Медицински Информационни Системи е нужно да се възприеме схемата: мета-модел -> класове обекти -> обмен на съобщения, формираща един архетип – първообраз на даден стандарт.

Подобна схема на работа разглежда здравната информация като *система от системи*. Изградените по модел информационни продукти не са обикновени софтуерни приложения, а системи базирани на стандарти.

В световен мащаб стандартите за работа с медицинска информация са силно профилирани (за пренос на лабораторни данни, за обмен на съобщения, за електронно здравно досие и др.), с явна тенденция за оформяне на няколко водещи организации, които разработват глобалните медицински информационни стандарти.

Засега най-значителни разработчици са: CEN TC 12606 – Европейската комисия по стандартизация; HL7 – Health Level Seven foundation – неправителствена организация, с присъствие 90% в световен мащаб за МИС; ASTM – American Society for Testing Materials, която е упълномощена от ANSI – American National Standardization Organization - водеща компания за създаване и развитие на стандарти, включително и в медицината; ISO – International Standardization Organization, международна организация за стандартизация, базирана в Швейцария.

Не малко групи по стандартизиране на терминологията като SNOMED и GALEN и проекти, дългосрочно ориентирани за стандартизиране на електронно здравно досие, като терминологичните стандарти на SYN (" SYNERGY на EXTRANET") и Австралия с GENR, функционират успешно. Въпреки че резултатите от работата на тези групи се приемат като конкурентни, това впечатление не е оправдано технически или политически. Повечето разработки на стандарти са ориентирани към разнообразни технически изисквания, и в някои случаи са породени и разположени в различни

културни практики на клиничната медицина, които са типизирани от социалните модели на Европа и от частните, ориентирани към платеща, модели на САЩ.

Три от най-разпространените информационни стандарти в света, включват като основни елементи: *електронното медицинско досие* – като водещ модул на всяка МИС; *сигурност*; *терминология*; *обмен на съобщения* между обектите от модела. По тези показатели и техни компоненти основно се прави анализ на стандартите – ASTM (американски), CEN (европейски), ISO (International Organization of Standardization), HL7 (универсален стандарт за обмен на съобщения). Търси се стандартизация в посочените посоки:

- **Електронно здравно досие**
 - нива на абстракция
 - архетипова концепция
 - структура на стандарт за електронно здравно досие
 - система от системи (system of systems)
 - проследяване източниците на данни
- **Сигурност**
 - на ниво хардуер
 - на ниво софтуер
 - безжичен файлов обмен (wireless data transfer)
- **Обмен на съобщения (massaging)**
 - термини
 - историческа практика
 - извадки
 - модели на бази знания (knowledge base models)
 - съобщения от типа машина – машина
 - съобщения от типа машина – човек
 - съобщения от типа човек – машина
 - съобщения от типа човек – човек.

Основни участници за стандартизиране и регулиране са организациите акредитирани от ANSI¹- ISO²/ TC 215, TC /HL³ 251(организация с идеална цел, чиито стандарти и модели в областта на медицината са внедрени в 90% от практиките в Америка, Австралия, и част от Европа), CEN⁴(европейска комисия по стандартизация).

Възможността за глобални стандарти в МИС се вижда привлекателна за повечето лекари, софтуерни разработчици, health providers⁵, и организации като застрахователи, осигурители и национални управленски институции. От това би следвало, че софтуерните решения са широко приложими, системите - междуплатформени, а личните здравни данни широко достъпни. Постигането на хармонизация сред разнообразните стандарти изисква постоянна съгласуваност и взаимодействие, което е твърде сложна задача от бъдещето.

1. HL7

Основан в 1987, Health Level Seven, Inc., включително ([HTTP://WWW.HL7.ORG](http://www.hl7.org)) е некомерсиална, призната от ANSI, разработваща стандарти организация, която предоставя стандарти за размяна, мениджмънт и интеграция на информация. Поддържа

¹ ANSI - American National Standardization Organization, компания за създаване и развитие на стандарти – включително и в медицината;

² ISO - International Standardization Organization, международна организация за стандартизации – базирана в Швейцария.

³ HL 7 – Health Level Seven foundation – непревместелствена организация за развиване и внедряване на стандарти в здравеопазването.

⁴ CEN – Европейска комисия по стандартизация.

⁵ health providers – организации – посредници, съхраняващи и обработващи медицинска информация.

клиничните грижи за пациента и мениджмънта – основно доставка и остойностяване на услугите в здравеопазването. Неговите над 2200 члена представляват над 400 корпорации, включвайки 90 процента от най-големите компании - разработчици на Информационни Системи в здравеопазването.

HL - 7 терминология

Reference information model, който е моделът на данни използван във всички HL 7 стандарти, поддържа употребата на терминология от каквато и да е външна схема за кодиране като LOINC за наблюдения, SNOMED за процедури, UMLS за третирания на лекуване и т.н. HL 7 също оформи технически екип на Речник, който предоставя организация, хранилище и поддръжка за кодиран речник в различни области.

2. ASTM⁶ E 31

American Standards for Testing Materials (ASTM), комисията E31 по Здравна Информатика, създадена през 1970г., разработва стандарти за архитектурата, съдържанието, съхранението, сигурността, конфиденциалността, функционалността и комуникацията на и чрез информация, използвана в здравеопазването и при вземане на решения в тази област, включвайки специфична информация за пациент и бази знания.

2.2 ASTM E 31 - EHR обектен модел

ASTM E 1384 “стандарт за съдържанието и структурата на електронното здравно досие – EHR”. Той дефинира частично EHR обектния модел. Клиничната сърцевина на EHR са обектите : пациент, доставчик, проблем, срещи, нареждания, услуги и наблюдения.

В стандарта се дефинира връзката между тези субекти и обекти. Има около 700 атрибута, разделени в категоризирани сегменти, които са свързани с различни обекти.

ASTM E 31 терминология

ASTM улеснява употребата на външни схеми за кодиране, каквито са ICD 9, SNOMED. Също всеки атрибут има код така че неговата представка е числото на сегмента към който този атрибут принадлежи.

3. CEN-TC215

CEN 215 - Европейската комисия по здравна информатика ([HTTP://WWW.CENTC215.ORG](http://www.centc215.org)) е организация с цел постигане на съвместимост и междуоперируемост⁷ между независими здравни системи и платформи.

Това включва изисквания върху структурата на информацията за здравето - да поддържа клинични и административни процедури, технически методи за предлагане на системи за междуплатформеност, както и изисквания за безопасност, сигурност и качество. TC 215 включва четири работни групи (WG):

- А) WG 1 - "информационни модели"
- Б) G2 – “терминология"
- В) WG 3 – “безопасност и качество"
- Г) WG4 – “технологии за междуплатформеност “

CEN TC 215 - терминология

Условията в части 1 и 4 на ENV 13606 предполагат рекордните компоненти да бъдат именувани с използване на контролирани речници. Те ще бъдат определяни от местни предприятия или национални и международни работни групи, като ENV 13606 не предоставя такъв списък.

⁶ ASTM – American Society for Testing Materials – Правителствена организация, дефинираща стандарти във всички области на битието, включително и медицината.

⁷ Междуоперируемост – interoperability – приемственост на ниво съобщение, между разноплатформени информационни системи.

Стандартът ENV 13606 - “Electronic healthcare record communication” е част от работна група 1 и има четири части, които са свързани с електронното здравно досие. Стандартите са в съответствие с ISO.

Интерес представлява и престандарт Медицинска Информатика ENV 12017 – Речник по Медицинска Информатика (MIVoc) подготвен от Техническият Комитет CEN/TC 251 “Медицинска информатика”. Очаква се този речник да придобие статута на общ език между участниците в CEN/TC 251 и като такъв е сбор от термини, които се използват и в други стандарти. Той дефинира критериите на включените в речника концепции, специфицира терминологичните данни, които трябва да се запишат и представя първоначално подбрани концепции със съответните им дефиниции. В списъка от термини са включени 396 стандартизирани понятия.

Водещите организации за стандарти са : ISO / TC 215, CEN TC / HL от 251, 7, ASTM, OMG (HDTF), DICOM. Некомерсиални организации : основата е OPENEHR.

ISO/IEC обединен технически Комитет 1

Общ брой стандарти свързани с информационни технологии – 2227 и 549 работещи програми, с 15 под-комитета

Официално Комитет 1 се занимава с разработване, управление, промоциране и подобряване на стандарти в информационните технологии, с цел удовлетворяване на изискванията на глобалния пазар и бизнес изискванията относно:

- Дизайн и разработване на системи и средства в информационните технологии
- Изпълнение и качество на продукти и системи на информационните технологии
- Сигурност на IT системи и информация
- Преносимост и съвместимост на приложните програми
- Интероперабилност на IT продукти и системи
- Унифициране на средства и работна среда
- Хармонизиране на IT речниковите панели и
- Потребителски интерфейс и ергономичен дизайн на приложенията

Архетип- модели

За да има междуоперабилност на концептуално ниво се подновяват формалните модели, описващи семантиката на потребностите в областта. В Gehr и SYNEX това е модел на прототип за семантика на EHR, т.е. който е формален модел на клас изразяващ семантика за принуда, относно всички аспекти на модела за референция.

В HL7 версия 3, още не ясно какви формални модели на RMIMS, HMDS се очакват. Ако формалният модел може да бъде описан, трябва да е налична техническата база за сливащите модели на областта Това изравняване е решаващо за споделяне на данни между системи, базирани на различни стандарти и също за областта концепции - създадени от различни групи.

Процес	Метод за обмен на съобщения – CEN TC251	Метод за обмен на съобщения – HL7 v3.0 MDF
Анализ на изискванията	1.Идентифицирани са и двете страни от комуникационния процес. 2.Неформални спецификации за комуникация. 3.Предварителни сценарии и готови модели на UML	Use case – анализ с формално моделиране.

	(universal modeling language)	
Анализ на информацията	Информационен модел на област (domain information model): + представя конкретна област; + не е цялостен модел на отношенията между обектите, но е напредък в поделянето на общи класове и подкласове; + DIM е представен с UML диаграми;	Модел на връзките и отношенията между обектите (reference information model): + сборен модел от всички области изпращащи съобщения; + общия модел се поддържа независимо от моделите на отделните области; + модела се представя в UML диаграми;
Модели на взаимодействие	Не са развити.	Модел на взаимодействие между обектите.
Дизайн на съобщенията	Развити са следните типове съобщения: + описание на съобщение от общ тип; + описание на съобщение от йерархичен тип;	Описание на йерархично съобщение.
Спецификация на съобщенията	Реализация на спецификациите за съобщение: + повечето пре-станданти съдържат части от XML код;	Спецификации на реализиращите технологии: + ръководство за синтаксис, включващо : HL7, CORBA, OLE, SGML, XML and EDIFACT

Международната организация за стандартизация ISO разработва група *станданти за здравни смарт-карти*, каквито в момента се внедряват повсеместно и обещават да доведат до революция в здравните услуги. Стандартизираните карти биха могли да осигурят достъп на здравните работници до медицинските досиета на пациентите, независимо къде по света се намират.

Стандартите ще определят какви данни и в каква структура да се съдържат в смарт-картите, които ще са носители на здравните досиета на хората: данни за връзка с лекар и застрахователи, всички заболявания и операции, кръвна група, жизнени функции, история на заболяванията, приемани към момента лекарства, алергии и други данни. Картите ще са с микрочип и ще са защитени с пароли, а информацията ще е достъпна само за пациентите и медицинските специалисти, според стандартите.

Съдържанието на здравната карта ще осигурява четири общи типа данни на пациента:

- данни за техническото устройство
- идентификация на притежателя на картата
- административни данни (например тип застраховка)
- клинични данни (клинични епизоди и техните параметрични характеристики, цялата или избрана част от архивна документация, с идентификация на автори и време).

ISO 21549 се състои от осем части със заглавие “Здравна информатика – Здравна карта с данни на пациента”. Стандартът предлага единен набор от указания, които да гарантират, че здравната карта може да се чете от медицински персонал в различните страни и от различните здравни организации чрез преносими електронни четящи устройства. Първата част, ISO 21549-1:2004, дефинира структурата на данните на пациентската здравна смарт-карта. Тази част не се отнася за многофункционалните чип-карти. Втората част определя базовата структура на данните за притежателя на картата. Третата част, ISO 21549-3:2004, определя базовата структура на ограничен обем клинични данни за пациента. Това се прави с цел осигуряване на най-необходимата информация при необходимост от спешна медицинска помощ.

Дискусионни и обучителни теми и въпроси

1. Определения на Информационна система – и специализирано в медицината и здравеопазването.
2. Компютърът в медицината – 1) като системен участник; 2) като компонент – прилики и разлики, варианти на развитие.
3. Преглед на потенциала на ИТ в ролята им на системен участник в здравеопазването и медицината.
4. Компютъризирани медицински апарати и инструменти.
5. Автоматизирани системи за Управление (АСУ) - исторически бележки и модификации на името.
6. Медицинските Информационни Системи (МИС) като уникални технологични комплекси – концепции, правила и планирано развитие.
7. Болничните и Клиничните Информационни Системи (БИС и КИС)– сравнителен анализ и функционални характеристики.
8. Изготвяне на оферти за проектни задания на МИС, БИС, КИС – основни схеми .
9. Медицинските стандарти –BG проблеми и потребности от внедряването им.

Литературни, мрежови, експертни и документални източници

- [1]. Access 2002 за всеки, Софтпрес, 2003, София, ISBN: 954-685-251-1
- [2]. Болнични информационни системи – клиничен подход, Чаръкчиев Д., ISBN 954-9890-49-X, изд. ИК ”Кама”, 2003
- [3]. Болнични информационни системи – клиничен подход, Чаръкчиев Д., ISBN 954-9890-49-X, изд. ИК ”Кама”, 2003
- [4]. Винарова Ж., И.Пенджуров, „Модулът „Справки” на медицинска информационна система ТМВ 14 за Служба по трудова медицина „Дасян”, списание Здравна икономика & мениджмънт, ISSN 1311-9729, брой 1, 2005 ,стр31-34
- [5]. Винарова Ж., И.Пенджуров, „Медицинска Информационна Система за служба по трудова медицина”, списание “Военна медицина”, ISSN –1312-2746, брой 2, 2005 г, стр.60
- [6]. Винарова Ж., Теоретични и приложни аспекти на медицинската и здравна информация, дисертационен труд за присъждане за научната степен „доктор на науките”, научна специалност 03.01.53, 2007
- [7]. Главна инспекция по труда - <http://git.mlsp.government.bg/>
- [8]. Документация (Приемно-предавателни протоколи) и регистрация в АИС ”Сирена” с № 82181000 отчета на Националната координационна програма АСУ ”Електронизирано болнично заведение”(подсистеми Параклиника и Стационар) в Р. Б-ца Битевград, 1988
- [9]. Документация (Приемно-предавателни протоколи) и регистрация в АИС ”Сирена” с № 82181000 отчета на Националната координационна програма АСУ ”Електронизирано болнично заведение”(подсистеми Параклиника и Стационар) в Р. Б-ца Битевград, 1988
- [10]. Електронно здравно досие, Петров М. , Д.Тончев – сп. „Военна медицина”, брой1/1993, стр. 44- 47, ISBN 0861-3796
- [11]. Електронно здравно досие, Петров М. , Д.Тончев – сп. „Военна медицина”, брой1/1993, стр. 44- 47, ISBN 0861-3796
- [12]. [Закон за здравословни и безопасни условия на труд - http://www.paragraf22.com/pravo/zakoni/zakoni-d/72.htm](http://www.paragraf22.com/pravo/zakoni/zakoni-d/72.htm)
- [13]. [Закон за здравословни и безопасни условия на труд - http://www.paragraf22.com/pravo/zakoni/zakoni-d/72.htm](http://www.paragraf22.com/pravo/zakoni/zakoni-d/72.htm)
- [14]. Колев И., “Принципи на стандартизация в Медицинските Информационни Системи (МИС)”, *Бакалавърска дипломна работа*, научен ръководител Ж.Винарова, Бакалавърска Програма “Компютърни системи и технологии в медицината ”, 2005
- [15]. Колев С., “Ерата на електронното здравно досие – атрибут на съвременното здравеопазване”, *Бакалавърска дипломна работа*, научен ръководител Ж.Винарова, Бакалавърска Програма “Компютърни системи и технологии в медицината ”, 2005
- [16]. Наредба № 14/7 Август/1998 за Службите по трудова медицина
- [17]. Наредба № 14/7 Август/1998 за Службите по трудова медицина
- [18]. [Национална стратегия за развитие на информационното общество - http://www.bild.net/infosoc/docs/strategy.htm#6.2.](http://www.bild.net/infosoc/docs/strategy.htm#6.2)
- [19]. Пенджуров И, “ Up-date версия на МИС «ТМВ14» и нейните внедрителски резултати” - НБУ“, научен ръководител Ж.Винарова, (Магистърска дипломна работа), Магистърска Програма “Компютърни технологии в медицината”, 2007

- [20]. Пенджуров И. «Медицинска Информационна Система “ТМВ14” за Служба по трудова медицина “ДАСЯН”» научен ръководител Ж.Винарова, (Бакалавърска дипломна работа), Бакалаварска Програма “Компютърни системи и технологии в медицината”, 2005
- [21]. Първи симпозиум по медицинска информатика – Резюмета, 5-6 юни 1993, София
- [22]. Сборник „Автоматизирани информационни системи в здравеопазването” редактори: Вълчев А. и Б. Михов, изд. „Медицина и физкултура”, 1987
- [23]. Сборник „Автоматизирани информационни системи в здравеопазването” редактори: Вълчев А. и Б. Михов, изд. „Медицина и физкултура”, 1987
- [24]. Фирмена документация на МЦ “Тривия”, Trivia-Antique Hotel, Kremikovsko shosse, Sofia 1753
- [25]. Фирмена документация на МЦ “Тривия”, Trivia-Antique Hotel, Kremikovsko shosse, Sofia 1753
- [26]. Фирмена документация на МЦ „Хипократ”, ул. „Нишава” 62-70
- [27]. Фирмена документация на МЦ „Хипократ”, ул. „Нишава” 62-70
- [28]. Фирмена документация на НЗОК ”Медина”, АД
- [29]. Фирмена документация на фирма “Дасян” ЕООД , съдебно решение 12977/2003г
- [30]. Фирмена документация на фирма “Дасян” ЕООД , съдебно решение 12977/2003г
- [31]. Фирмена документация на НЗОК ”Медина”, АД
- [32]. [Integrated Electronic Health Record, Praga 2004 - http://www.euromise2004.org/](http://www.euromise2004.org/)
- [33]. Mastering Delphi 6, Marco Cantu, Софтпрес, Том I и II, 2002, София, ISBN: 954-685-216-3**
- [34]. Mihova P., J. Vinarova, I. Penjurov, “Hospital Information Systems in Bulgaria – 20 years of experience, 1st International Conference "Telemedicine: myths and reality”, 8-9 November 2007 in Lviv, "Ukrainian Journal of Telemedicine and Medical Telematics", ISSN 1811-1688 (Online), ISSN 1728-936X (Print)
- [35]. Telemedicine Glossary - 5 Edition, 2003 Working Document, Glossary of Concepts, Technologies, Standards and Users, Editor Luciano Beolchi, printed from the European Commission, Information Society Directorate-general, Brussels, September 2003
- [36]. [The electronic healthcare record: are we ready for it yet? - http://www.bjhc.co.uk/journal/1/2002/8001.htm](http://www.bjhc.co.uk/journal/1/2002/8001.htm)
- [37]. Vinarova J., K.Nikolov, M.Baleva, I.Penjurov, P.Mihova, New software tool for analysis of immunological disease Lupus, "Modern Problems of Microbiology and Biotechnology", 28–31 May, 2007, Odesa.
- [38]. Vinarova J., P.Mihova, I.Penjurov, “ELECTRONIC HEALTH HISTORY IN HIS “SVOGIJA”, "Ukrainian Journal of Telemedicine and Medical Telematics", ISSN 1811-1688 (Online), ISSN 1728-936X (Print)
- [39]. Vinarova J., P.Mihova, I.Penjurov, PEDIATRIC ELECTRONIC HEALTH RECORD IN HOSPIATL INFORMATION SYSTEM “SVOGIJA”, CD „Proceedings”, Med-e-Tel – The International Trade Event and Conference for eHealth, Telemedicine and Health ICT, LuxEXPO, Luxembourg, April 19-20, 2007, ISSN 1818-9334, p.110-115

ВНЕДРИТЕЛСКА ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. Протокол за резултати по Договор №10/10.06.2000 г на НБУ, Подкомисия „Развитие на научните изследвания”, за разработване на информационен модел на Модул ТОКСИКОЛОГИЯ и АЛЕРГОЛОГИЯ за специализирана МИС за обучение и клинично приложение, в к-ра „Токсикология и алергология” на ВМА и CD за българските пробиотици
2. Протокол за клинични изпитания и експлоатационни резултати на Болнична информационна система в „МБАЛ-Своге ЕОД” Изх. № 885/26.05.2006г
3. Протокол от експлоатационни резултати в реално време на Медицинска информационна система „Тривия” – септември 2006
4. Протокол от внедрителски и експлоатационни резултати на Медицинска информационна система „Хипократ” – 22.02.2006г
5. Протокол от експлоатационни резултати на МИС”ТМВ14” към Служба по трудова медицина „Дасян” – септември 2006 г

УЕБОГРАФИЯ

- [2]. http://www.borland.com/products/downloads/download_delphi.html
- [3]. <http://hipocrates.kontrax.bg/index.php>
- [4]. <http://www.techich.com/akciom.htm>
- [5]. http://www.bgbit.com/BETA_GP_Manual2005.htm
- [6]. http://www.bgbit.com/BetaGP_Content.htm
- [7]. <http://www.ctmconsult.net/>
- [8]. http://www.websystems.bg/azimuth_labour_medicine.php
- [9]. <http://microsoft.com/office/access/default.htm>
- [10]. http://www.medun.acad.bg/cmb_htm/cmb7111.html
- [11]. <http://www.gammaconsult.com/default.asp?id=17&lang=bg>
- [12]. <http://www.itm-bg.com/hospital.htm>
- [13]. www.apc-solutions.net
- [14]. www.casemix.com.au
- [15]. www.pittstate.edu
- [16]. www.drg.ro
- [17]. www.umanitoba.ca
- [18]. www.thorsten-karin-mueller.de
- [19]. www.sunrisellc.com
- [20]. <http://events.idg.bg/?call=USE~events;&eventid=41> – I национална конференция по ИКТ и е здравеопазване, 1 Февруари 2006
- [21]. <http://acco.hit.bg/main.htm> - acco
- [22]. <http://www.itm-bg.com/hospital.htm> - болница XXI
- [23]. <http://www.svoге.com/article.php?story=20060131170007261>
- [24]. <http://www.techich.com/bossilka.htm>
- [25]. <http://www.nursing-informatics.com/revealing/agency.html>
- [26]. <http://dlthede.net/Informatics/Chap01/NIDefinitions.htm>

Лекционни курсове, публикуване в електронен вид - П.Михова

[1]. MED 160 Компютърни приложения в биомедицината»

- [2]. NATB 318 Модерна биология
- [3]. NATB 712 Работа с информационни източници
- [4]. NATB 622 Кибернетични подходи в медицината
- [5]. NATB 626 Системи и управление в медицината
- [6]. NATB 714 Медицинска информатика
- [7]. NATB 207 Живите източници на информация

Лекционни курсове, публикуване в електронен вид - Ж.Винарова

- [1]. MEDM 912 Високотехнологична медицина (Hight-tech medicine)
- [2]. MEDM 925 Медицински Информационни Системи (МИС)
- [3]. MEDM 927 Болнични Информационни Системи (БИС)
- [4]. MEDM 956 Телездраве и киберздраве
- [5]. MEDM 933 Телемедицина
- [6]. NATB 303 Биомедицинска култура
- [7]. NATB 521 Медицинска информация и знание
- [8]. NATB 663 Компютърни приложения в общественото здравеопазване
- [9]. NATB 714 Медицинска информатика
- [10]. NATB 865 Информационни системи в здравеопазването
- [11]. NATB 314 Биологична информатика и компютинг
- [12]. CST 483 Моделиране на болестни състояния и процеси
- [13]. NATB 623 Медицински компютърни системи