

UDK 004.383.3

## **Krankenhaus-informationssysteme und medizinische Statistik**

*Пронин А.В., студент,  
Россия, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
кафедра «Компьютерные системы и сети»*

*Научный руководитель: Моисеенко Н.П., доцент,  
Россия, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
кафедра «Романо-германские языки»  
[bauman@bmstu.ru](mailto:bauman@bmstu.ru)*

### **Einführung**

Heute können wir unser Leben ohne Computer nicht vorstellen, weil er uns solche Dienstleistungen zur Verfügung stellt, die er leisten kann. Medizin ist das wichtigste Gebiet, wo gute Software einen bedeutenden Nutzen bringen kann. Deshalb ist die Entwicklung der KIS sehr aussichtsreich und bedeutsam.

Krankenhausinformationssystem (KIS) ist die Klasse der Gesamtheit aller informationsverarbeitenden Systeme der Informationstechnik zur Erfassung, Bearbeitung und Weitergabe medizinischer und administrativer Daten im Krankenhaus.

Zu KIS gehören Serverfunktionen, Arbeitsplatzfunktionen und mobile Funktionen der Datenbereitstellung. Im weiteren Sinn gehören zu den KIS auch konventionelle Methoden der papierenden Dokumentation und der Sprachkommunikation. Im Allgemeinen beschränkt man den Begriff heute eher auf die computerbasierten Komponenten des KIS.<sup>[1]</sup>

### **Die Geschichte der KIS**

Die Geschichte der KIS fängt in den 1960er Jahren an. Damals gab es große Basisrechenmaschinen, die im Wesentlichen nur einfache Finanz- Rechenoperationen ausführen konnten. Mit der Vervollkommnung des Computers erschien die Möglichkeit die mehreren Datenumfänge zu speichern und mehr Dienstleistungen anzubieten. Heute verbindet man den Hauptweg der Entwicklung mit Cloud Computing. Das bedeutet die Zentralisation der Datenspeicherung, Verarbeitung und Vereinfachung der Operationen für den Benutzer.

Zu den Informationsverarbeitungsprozessen eines Informationssystems gehören die Erzeugung, Speicherung, Verknüpfung, Auswertung, und der Austausch bzw. die Kommunikation von

Daten und Informationen. Ein *rechnergestütztes Informationssystem (RIS)* ist ein Teilsystem eines umfassenden Informationssystems. Zu den Komponenten eines rechnergestützten Informationssystems zählen insbesondere:<sup>[2]</sup>

- Das *Benutzersystem*, welches alle personellen Handlungsträger, die zur Erfüllung ihrer Informationsverarbeitungsaufgabe (IVA) mit dem Rechnersystem zusammenarbeiten, enthält.
- Das *Anwendungssystem*, das alle durch Programme erfüllten Informationsverarbeitungsaufgaben, die aus dem Informationssystem ausgelagert wurden, beinhaltet.
- Das bzw. die *Betriebssystem(e)*, zu dem neben der Betriebssystemsoftware auch das Datenbankverwaltungssystem und Netzwerkverwaltungssoftware gezählt werden.
- Das *Maschinensystem*, bestehend aus Rechnern, Peripherie, Netzwerk etc.

### **Mitarbeiter, die mit KIS tätig sind**

Jetzt kann man verschiedene Seiten der KIS ein bisschen näher betrachten. Zuerst muss man wissen, wer mit KIS im Krankenhaus arbeitet. Das KIS hat gewöhnlich ähnlichen Benutzerinterfaces für alle Gruppen der Mitarbeiter. Aber jede Gruppe hat ihre eigene Aufgabe und deshalb hat sie den freien Zutritt für verschiedene Funktionen.

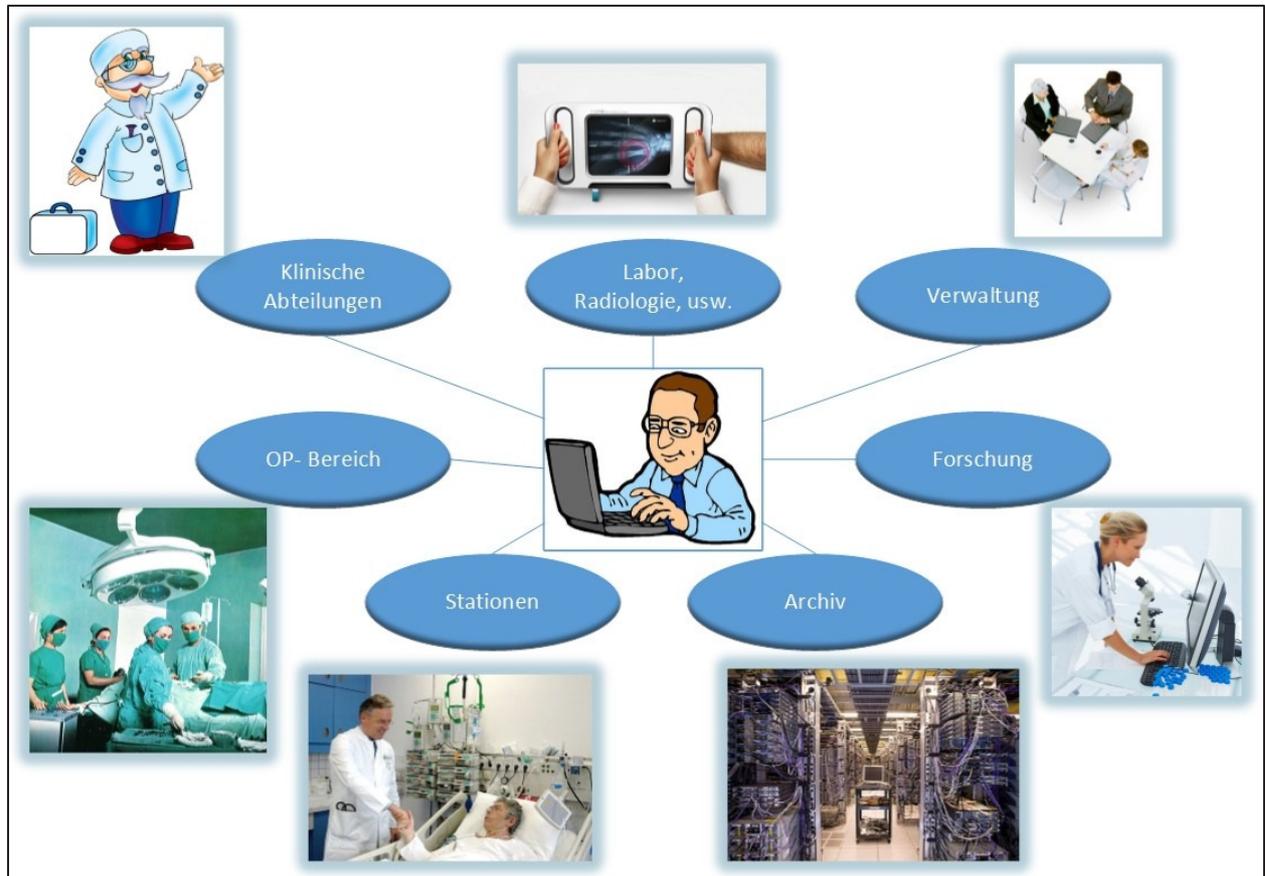
Z.B. Chefarzt besitzt die Information über alle Abteilungen, aber er hat keine Patienten, mit ihnen arbeiten Ärzte und Krankenschwestern. Und die Krankenschwestern brauchen keine Information darüber, wie viele Patienten heute in der Nachbarabteilung waren.

Allgemeine Liste der Mitarbeiter:

- Expert (Chefarzt)
- Administrator
- Arzt des Krankenhauses
- Spezialist
- Arzt der Klinik
- Spezialist in der Rezeption
- Laborant
- Statistiker
- Krankenschwester (Oberkrankenschwester, Wache)

## Zwecke der medizinischen Informationssysteme

Man kann auf der Zeichnung 1 sehen, welche Gebiete das KIS im Krankenhaus umfasst. Natürlich ist es nicht so, dass jedes Krankenhaus das Labor oder Forschungs-Abteile hat. Aber je voller alle Bereiche des Krankenhauses umfasst werden, desto genauer und sinnvoll funktioniert das ganze System. Die Angaben aus allen Klinischen Abteilungen, Stationen und aus dem Archiv sind die zentrale Information für Verwaltung und Forschung.



Zeichnung 1. Zwecke der medizinischen Informationssysteme

## Funktionen der KIS

Funktionen, die beim KIS ausgeführt werden können, sind umfangreich:

- Persönliche Daten von Patienten
- Informationen über Diagnose, Behandlung und Rehabilitation von Patienten
- Informationsunterstützung für Ärzte
- Rechnungswesen für medizinische Hilfe, die Überwachung der Qualität der Pflege
- Die Berechnung der Behandlungskosten
- Die Überwachung des Zustands der Patienten
- Datenbank der Dokumenten

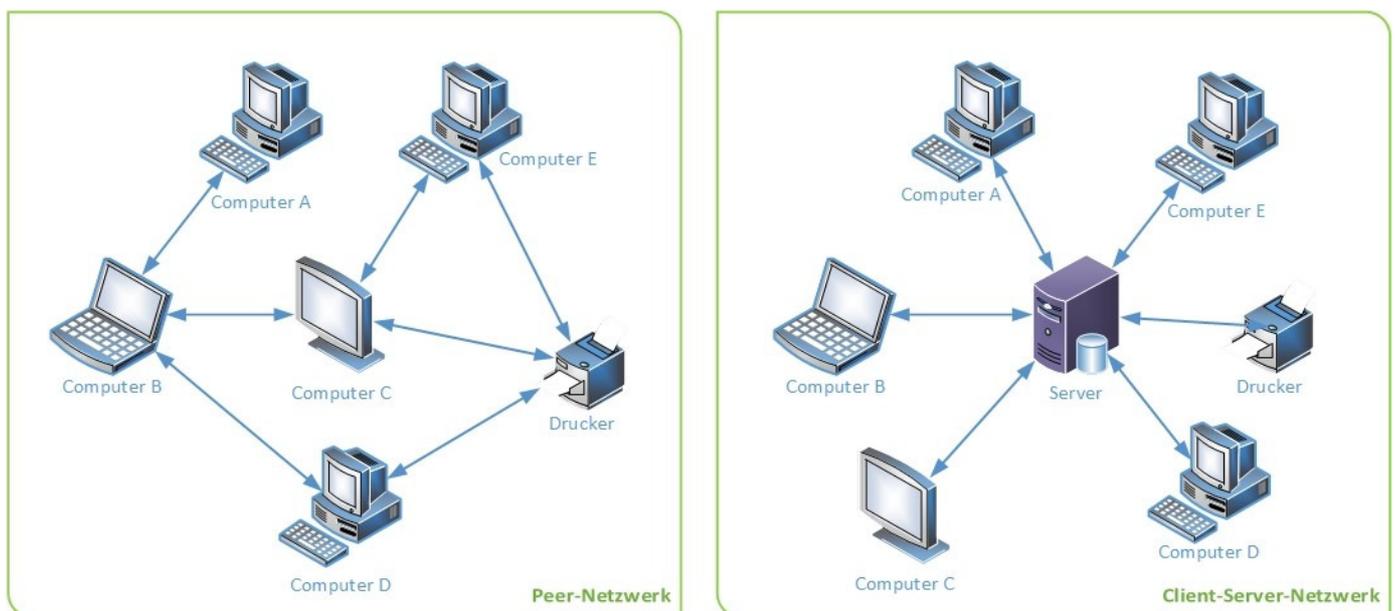
- Der Workflow in der Institution
- Planung der finanziellen und materiellen Ressourcen
- Erhebung, Verarbeitung und Analyse von medizinischen Statistiken, Präsentation der staatlichen medizinischen statistischen Berichte
- Entscheidungsunterstützung
- Bildung, Ausbildung und Umschulung von Spezialisten

Der erste Teil der Information kommt mit der Karte des Patienten. Sie speichert persönliche Daten, Diagnose, Angaben über die Behandlung und die Arznei. Wenn man für Patienten entgeltliche Dienste leistet, muss dann das KIS alle Rechnungsoperationen selbst machen und Konten, Auszug und andere begleitende Dokumente vorbereiten.

Sehr wichtig ist der Teil der Planung. Das System hat den Plan der Sprechzeit für jeden Mitarbeiter, so dass Spezialist in der Rezeption schnell und genau einen Termin bestimmen kann.

Aber das ist nur das Notizbuch, das kein intellektuelles Funktional hat. Das, was eigentlich das KIS sehr nötig macht, ist die Statistik, die Analyse und die Expertenbewertung auf Grund von der großen Datenkapazität.

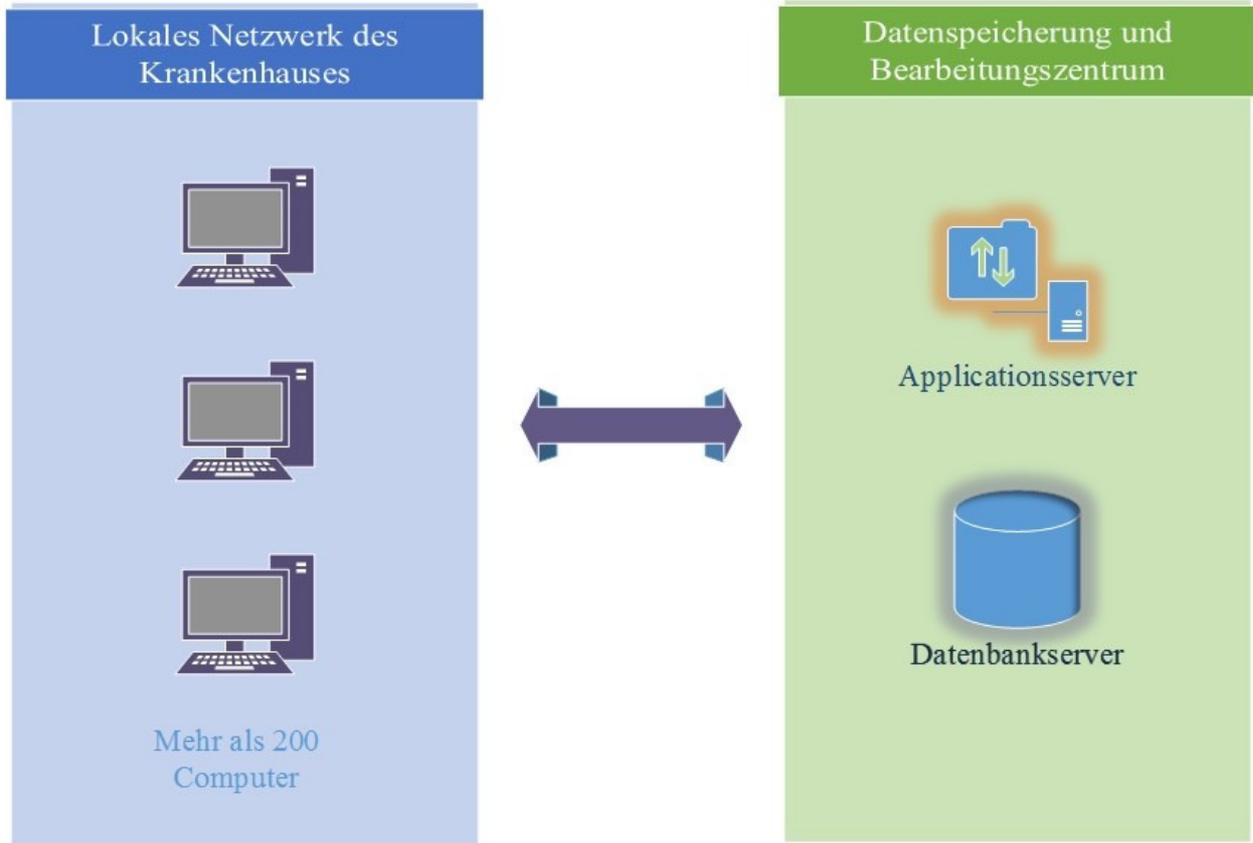
Deshalb ist die Architektur des Systems und Netzes so wichtig. Dezentralisiertes System hat keine Möglichkeit, Daten im Komplex zu bewerten. Der Übergang zum zentralisierten Schema erlaubt alles in einem Platz zu haben.



Zeichnung 2. Zentralisierung der Datenverarbeitung und Berechnungen

## Medizinische Statistik

Ich arbeite jetzt im Wissenschaftlich-praktischen neuropsychiatrischen Zentrum des Gesundheitsdepartements Moskau. Das Netzwerk ist dort genug groß und die Ärzte von 15 Stationären, Poliklinik und Labor benutzen das KIS, das alle erhaltenen Daten auf Applikations- und dann auf Datenbankserver schickt. Dann fängt mein Teil der Arbeit an.



Zeichnung 3. Eingesetzte KIS

Man hat einen sehr starken Mechanismus – die Programmierung Sprachen. Sie lassen große Datenumfänge leicht und schnell bearbeiten, indem sie nur einmal ein kompliziertes Programm schreiben, um dann so schöne Tabelle zu erhalten. Innerhalb der Datenbank liegen die Notizen über die Patienten, Krankheiten, Tabletten und Behandlungen vor – in einem Wort alles, was Benutzer gedruckt haben. Dann erhält das geschriebene Programm einige Parameterwerte, danach sucht es, zählt, summiert, berechnet und als Resultat bekommt der Benutzer, z.B. die Tabelle auf der Zeichnung 4.

Год: 
 Период: 
 Тип:

Планоые показатели за Третий квартал

№ Отд.	кол. коек	план число.	Пост.	Выб.	Фак. пролеч.	% вып плана	КД	Ср. КД пролеч.больн.	Работа койки	Оборот койки	Ср.ежедн.кол-во больн.
1	60	115	165	162	163.5	142.17%	3705	22.66	61.75	2.73	40.71
2	60	116	171	178	174.5	150.43%	3928	22.51	65.47	2.91	43.16
3	50	108	161	157	159	147.22%	3693	23.23	73.86	3.18	40.58
4	50	108	164	163	163.5	151.39%	3655	22.35	73.10	3.27	40.16
5	50	108	62	36	49	45.37%	1197	24.43	23.94	0.98	13.15
6	50	108	170	172	171	158.33%	4479	26.19	89.58	3.42	49.22
7	50	108	112	105	108.5	100.46%	2266	20.88	45.32	2.17	24.90
11	50	108	120	157	138.5	128.24%	3126	22.57	62.52	2.77	34.35
<b>Всего Шаболовка:</b>	<b>420</b>	<b>879</b>	<b>1125</b>	<b>1130</b>	<b>1127.5</b>	<b>128.27%</b>	<b>26049</b>	<b>23.10</b>	<b>62.02</b>	<b>2.68</b>	<b>286.25</b>
8	50	107	43	65	54	50.47%	1326	24.56	26.52	1.08	14.57
9	50	107	52	54	53	49.53%	1409	26.58	28.18	1.06	15.48
10	50	107	56	62	59	55.14%	1433	24.29	28.66	1.18	15.75
12	50	107	57	87	72	67.29%	1582	21.97	31.64	1.44	17.38
<b>Всего Рублево:</b>	<b>400</b>	<b>428</b>	<b>208</b>	<b>268</b>	<b>238</b>	<b>55.61%</b>	<b>5750</b>	<b>24.16</b>	<b>14.38</b>	<b>0.59</b>	<b>63.19</b>
<b>Итого:</b>	<b>620</b>	<b>1307</b>	<b>1333</b>	<b>1398</b>	<b>1365.5</b>	<b>104.48%</b>	<b>31799</b>	<b>23.29</b>	<b>51.29</b>	<b>2.20</b>	<b>349.44</b>

Zeichnung 4. Beispiel des einfachen statistischen Querschnitts

Je mehr Parameter und Arten von der Information im KIS speichert werden, desto grösser werden die Rechnungs-Tabellen und desto mehr Verbindungen zwischen den Parametern möchte man bewerten und analysieren.

Z.B. Um die Daten für die Tabelle auf der Zeichnung 5 zu erhalten, muss man 1000 Zeile der SQL- Anfrage im Programm beschreiben. Es ist nicht viel. Aber wenn man noch mehr Verbindungen erhalten will, muss man eine Menge von solchen Programmen schreiben, was schon viel ist.

Наименование болезней	Код по МКБ-10(класс V, адаптированный для использования в РФ)	№ строки	В отчетном году						число койко-дней, проведенных в стационаре выписанными и умершими
			Поступило больных		из них поступило		выбыло больных		
			Всего	из них детей 0-14 лет вкл.	впервые в данном году	из них впервые в жизни			
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
<b>Психические расстройства - всего</b>	F00 - F09,F20 - F99	1	8888	0	2	7746	4481	8894	195200
<b>Психозы и состояния слабоумия</b>	Сумма строк 3, 6 - 11	2	64	0	0	58	35	63	1157
в том числе:органические психозы и (или) слабоумие	F00 - F05, F06 (часть), F09	3	13	0	0	12	4	12	200
из них: сосудистая деменция	F01	4	7	0	0	7	0	7	146
другие формы старческого слабоумия	F00, F02.0, F02.2 - 3, F03	5	3	0	0	2	2	2	27
шизофрения	F20	6	7	0	0	5	2	8	156
шизотипические расстройства	F21	7	27	0	0	25	19	27	584
шизоаффективные психозы,аффективные психозы с неконгруэнтным аффекту бредом	F25, F3x.x4	8	6	0	0	5	2	5	131
острые и переходящие неорганические психозы	F23, F24	9	6	0	0	6	4	6	20
хронические неорганические психозы, детские психозы,неуточненные психотические расстройства	F22, F28, F29,F84.0 - 4, F99.1	10	1	0	0	1	0	1	24
аффективные психозы	F30 - F39 (часть)	11	4	0	0	4	4	4	42
из них биполярные расстройства	F31.23, F31.28,F31.53, 31.58	12	0	0	0	0	0	0	0
<b>Непсихотические психические расстройства</b>	Сумма строк 14, 15, 17 - 19	13	8823	0	2	7687	4445	8830	194041
в том числе:органические непсихотические расстройства	F06 (часть), F07	14	2753	0	0	2373	1229	2702	60667
аффективные непсихотические расстройства	F30 - F39 (часть)	15	1736	0	0	1513	730	1768	35901
из них биполярные расстройства	F31.0, F31.1,F31.3, F31.4,F31.6 - F31.9	16	92	0	0	74	38	92	1924
невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства	F40 - F48	17	4150	0	2	3636	2374	4171	93579
другие непсихотические расстройства, поведенческие расстройства детского и подросткового возраста, неуточненные непсихотические расстройства	F50 - F59,F80 - F83, F84.5,F90 - F98,F99.2, 9	18	4	0	0	4	4	4	47
расстройства зрелой личности и поведения у взрослых	F60 - F69	19	180	0	0	161	108	185	3847
<b>Умственная отсталость</b>	F70, 71 - 79	20							

Zeichnung 5. Beispiel des großen statistischen Querschnitts

Dann schreibt Expert ein Dokument: die Folgerung, das Resultat der Untersuchung, die Leistung der Behandlung und so weiter. Das heißt die Expert-Bewertungen. Heute werden sie

nur wie ein Text geschrieben, oft auf dem Papier, und dann zum Patient gegeben oder ins Archiv gelegt. Danach werden sie selten benutzen. Aber wenn der Expert viele Bewertungen in den Computer einführt, dann hat man die Menge von Expert-Bewertungen in der Datenbank. Mit ihrer Hilfe kann eine Art von der künstlichen Intelligenz durch Analyse- Mechanismus gebildet werden. Damit kann man sagen, dass es ein Medizinisches *Experten*-Informationssystem ist.

### **Zusammenfassung**

Wie traurig ist es auch nicht, aber man hat keinen perfekten analytischen Mechanismus. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, wie ein spezielles Datenmodell für Speicherung der Expert-Bewertungen schaffen kann und auf welche Weise Computer dieses Modell verwenden kann. Aber der heutige Zustand der Entwicklung der Wissenschaft, Geräte und Software lassen uns fest in der Richtung nach der Bildung solcher Experten-Systeme gehen.

„Nichts ist so beständig, wie der Wandel“ – dieser Satz passt so genau zur heutigen Situation in der Technologie. Das bedeutet, dass Umschlagen von Quantität in Qualität, in bezug auf die Krankenhaus- Informationssysteme, auch die Qualität der medizinischen Hilfeleistung verbessert. Und das heißt – die Gesundheit der Bevölkerung steigt.

### **Quellennachweis**

1. Wikipedia, Krankenhausinformationssystem. Режим доступа: <http://de.wikipedia.org/wiki/Krankenhausinformationssystem> (дата обращения 10.03.2014)
2. Medizinische Informationssysteme. Режим доступа: <http://www.umi.cs.tu-bs.de/full/research/mis/Einfuehrung.html> (дата обращения 10.03.2014)
3. Структура электронной медицинской карты сайт Минздрава. Режим доступа: <http://www.rosminzdrav.ru/health/it/57> (дата обращения: 10.03.2014).
4. ГОСТ P52636-2006. Электронная история болезни, общие положения, 2008 год. Режим доступа: <http://resortsoft.ru/publications/gost52636.html> (дата обращения: 10.03.2014).