

Elektron Tibdə Proqram Mühəndisliyinin Tətbiqi Məsələləri

Tofiq Kazımov¹, Tamilla Bayramova²

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
¹tofig@mail.ru, ²tamilla@iit.ab.az

Xülasə— Məqalədə müasir informasiya texnologiyalarının tibdə tətbiqi və elektron tibbin əsas inkişaf istiqamətləri haqqında məlumat verilmişdir. Mövcud tibbi-informasiya sistemləri (TİS), bu sahədə tətbiq edilən altsistemlər və standartlar araşdırılmışdır. Dünya təcrübəsinə istinadən belə sistemlərin yaradılma prosesləri və inkişaf tendensiyaları təhlil edilmiş, bu sahədə mövcud çətinliklər göstərilmişdir.

Açar sözlər— tibbi informasiya sistemləri, elektron kart, açıq sistem arxitekturu, DICOM, SNOMED CT, HL7.

I. GİRİŞ

İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT-nin) sürətli inkişafı səhiyyədə də tədqiqatçılar və ixtisaslı mütəxəssislər qarşısında informasiyanın alınması, analizi, emal edilməsi, ötürülməsi, saxlanması və müxtəlif növ informasiya massivlərinin birləşdirilməsi ilə əlaqədar yeni məsələlər qoymuşdur. Eyni zamanda proqramların, proqram komplekslərinin və kompüter şəbəkələrinin də inkişafı əksər tətbiqi məsələlərin həlli metodlarını və vasitələrini köklü şəkildə dəyişdirmişdir. Tibdə müasir informasiya texnologiyalarının (İT-nin) tətbiqi xidmətin keyfiyyətini yaxşılaşdırır, müayinə müddətini azaldır, diaqnostikanın dəqiqliyini artırır, uzaq məsafədən müayinə apararaq konsultasiyalar verməyə imkan yaradır. Xəstələr haqda məlumatların yüksəkixtisaslı mərkəzlərə göndərilməsi və həmin məlumatların rəqəmsal şəkildə uzun müddət saxlanması imkanı yaranır və lazım gəldikdə dünyanın istənilən yerindən xəstə haqqında məlumat almaq olur. Elektron tibbin (e-tibb, e-health) əsas inkişaf istiqamətlərindən elektron kart sistemlərini, təcili yardımlar üçün dispetcher sistemlərini, tibbi personal və xəstələr üçün diaqnostik sistemləri və s. göstərmək olar. Hal-hazırda bütün dünyada elektron tibb sahəsində IBM, Cisco, Microsoft, AGFA, GE və s. kimi iri şirkətlər tərəfindən bir sıra proqram və aparat təminatları işlənmişdir. Rəqəmsal tibb üçün standartların işlənilməsinə xüsusi diqqət verilir, TİS inkişaf etdirilir.

TİS-nin tətbiqi poliklinikaları, xəstəxanaları və tibbi mərkəzləri yeni texnoloji səviyyədə idarə etməyə imkan verir. İKT yeniliklərindən istifadə etdikdə, müalicənin keyfiyyətini və tibbi xidmətlərin səviyyəsini yüksəltməklə yanaşı resurslardan istifadənin effektivliyini də artırmaq olur [1].

Beləliklə, İT-nin və eyni zamanda tibbi texnologiyaların inkişafı elektron səhiyyə sistemlərinin yaradılması və inteqrasiya olunması üçün zəmin yaradır. TİS-in yaradılmasında beynəlxalq təcrübəyə nəzər saldıqda, bir sıra qlobal problemlərin olduğunu görmək olar. Korporativ səviyyəli TİS-in yaradılması və onların regional və dövlət

səviyyəli tibbi müəssisələrə inteqrasiyası kifayət qədər mürəkkəb bir prosesdir.

II. TİS-DƏ PROQRAM MÜHƏNDİSLİYİNİN TƏTBİQİ MƏSƏLƏLƏRİ

Hal-hazırda müxtəlif TİS işlənilib, onların əksəriyyəti haqqında İnformasiya Texnologiyalarının İnkişafı Assosiasiyasının saytında [2] və müxtəlif monoqrafiyalarda [3, 4] məlumat verilib.

İlk tibbi sistemlərə misal olaraq, VistA (ing. *Veterans Integrated System Technology Architecture*) sistemini göstərmək olar. Bu sistem 800 klinikada, 163 qospitalda və 135 qocalar evində 4 mln pasienti, 180000 tibb işçisini əhatə edir, eyni zamanda xarici dövlətlərdə 50 qospitalda tətbiq edilir. Bu sistemdə son illərdə açıq sistem arxitekturasına keçilmişdir, lakin yeni standartların yaranması, sistemin səhiyyənin başqa sistemlərinə inteqrasiyasında problemlərin yaranması onun yenilənməsi və genişlənməsi proseslərini mürəkkəbləşdirir.

Xarici dövlətlərdə elektron tibbi sistemlər adətən çoxfunksiyalı olur, onlar həm bir klinikanın işinə xidmət edir, həm də daha böyük korporativ sistemlərin yaradılmasında istifadə edilir. Bu sistemlər Windows və digər əməliyyat sistemlərində işləyə bilirlər. Böyük tibbi sistemlər yalnız tibbi modullardan ibarət olmayıb, mühasibat, kadrlarla iş və idarəetmə sahələrini də əhatə edirlər. Belə sistemlərin istehsalçıları arasında ABŞ, Böyük Britaniya, Almaniya, Hindistan və s. ölkələri göstərmək olar.

Bu sistemlərin təkamülü prosesində yeni xüsusiyyətlər, məsələlər və standartlar yarana bilər. Ona görə də layihələndirmə zamanı müxtəlif sinif və təyinatlı tibbi sistemlərin yaradılması üçün sistemin arxitekturu düzgün seçilməlidir [5]. TİS-nin yaradılması zamanı standartların, texnologiyanın və optimal arxitektura həllinin düzgün seçilməsi gələcəkdə bu sistemin digər sistemlərə inteqrasiyasında problemlərin qarşısını almağa imkan verir. Ümumiyyətlə, son illərdə belə sistemlərin yaradılmasında açıq kodla verilən açıq sistem arxitekturu (ing. *OSA Open Source Architecture*) üstünlük təşkil edir. Açıq sistem interfeys, xidmətlər və verilənlər üçün açıq sənədlərdən və ya standartlardan istifadə etməklə tətbiqi proqram təminatından istifadəni və onların mövcud tibbi sistemlərə inteqrasiyasını asanlaşdırır. Bu arxitektur müxtəlif sinif və təyinatlı (mülki və hərbi) sistemlərə tətbiq edilir. Təcrübə göstərir ki, belə proqramların tətbiqi zamanı vəsaitlərə qənaət edilir, sistemin keyfiyyəti və funksionallığı yüksəlir [6, 7].

Tibbi sistemin yaradılması zamanı terminologiya, fənn sahəsi təyin edilməlidir, konseptual sxemlər, ümumi mühitdə informasiya mübadiləsi üçün qaydalar dəsti və xüsusi işlənilmə

metodları müəyyən edilməlidir. Yeni TİS-ni yaratmazdan əvvəl tələblər düzgün təyin edilməli, daxil olan informasiya axınının həcmi qiymətləndirilməli, texniki-iqtisadi baza təmin edilməlidir. Sonra isə informasiyanın yığılması və emal edilməsi üçün standartlar seçilməlidir.

Hal-hazırda TİS-in yaradılması zamanı daha çox istifadə edilən vasitələrdən və standartlardan bir neçəsi aşağıda göstərilmişdir.

Tibbi Sistemlərin Ümumi dili (ing. *UMLS - Unified Medical Language System*) biotibb və səhiyyə sahəsində kompüter sisteminin işlənilməsi üçün vasitədir. Üç bilik bazası (knowledge source) var: metatezaurus, semantik şəbəkə və SPECIALIST-leksikon. Burada səhiyyənin və biotibbin müxtəlif sahələrini birləşdirməyə imkan verən verilənlərdən ibarət fayllar və proqram təminatları toplanıb, eyni zamanda kompüter sistemləri arasında əməliyyat uyğunluğunu təmin etmək üçün lüğət və standartlar daxil edilib. UMLS-dən elektron tibb kartları, lüğət və tərcümə proqramlarının yenilənməsi (upgrade) zamanı da istifadə edilir. Sistemdə 857 min konsept, 2 mln. termin və 100 müxtəlif lüğət var. UMLS verilənlərin axtarılması və təhlilində, statistik məlumatların alınmasında və vahid terminologiyanın tətbiqində də istifadə edilə bilər [8].

Sistemləşdirilmiş tibbi nomenklatura – tibbi terminlər (ing. *SNOMED CT Systematized Nomenclature of Medicine – Clinical Terms*) tam və dəqiq tibbi terminlərdən, 344 min konseptdən ibarətdir [9]. SNOMED CT termin və nomenklaturaları tibbin və səhiyyənin aşağıdakı kateqoriyalarını əhatə edir:

- tibbi nasazlıqlar;
- xəstəliklərin simptomları;
- diaqnozlar;
- tibbdə istifadə edilən vasitələr;
- bədən strukturu;
- canlı orqanizmlərin tipləri;
- kimyəvi maddələr;
- əczaçılıq məhsulları;
- tibbi təyinatlı məhsullar;
- analizlər üçün nümunələrin adları.

Demək olar ki, bütün yeni tibbi sistemlərdə SNOMED CT standartından istifadə edilir, bu tibbi avadanlıqlar istehsal edən bütün aparıcı şirkətlər tərəfindən dəstəklənən ISO 12052:2006 standartı DICOM standartının əsas hissəsidir. Dünyada otuzdan çox dövlət milli standart kimi SNOMED CT-dən istifadə etmək qərarı qəbul etmişdir [10].

Tibbi və laboratoriya tədqiqatlarının adları və kodları (ing. *LOINC – Logical Observation Identifiers Names and Codes*) tibbi əlaqələr və sənədləşdirmədə istifadə edilən terminoloji standartdır [11].

Elektron xəstəlik tarixi sistemi (ing. *EHR System Electronic Health Record Systems*) aşağıdakı bölmələrdən ibarətdir:

- tibbi xidmətin idarə edilməsi (ing. *Care Management*);
- tibbi sənəd dövryyəsi (ing. *Clinical Support*);
- informasiya infrastrukturunu (ing. *Information Infrastructure*) [12].

Xəstəliklərin və sağlamlıqla bağlı problemlərin beynəlxalq statistik təsnifatı (ing. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*) səhiyyədə statistika və təsnifat üçün istifadə edilən sənəddir.

HL7 standartı (ing. *Health Level 7*) elektron tibbi informasiyanın mübadiləsi, idarə edilməsi və inteqrasiyası üçün nəzərdə tutulmuşdur və aşağıda göstərilən məsələləri dəstəkləyir:

- ötürülən verilənlərin strukturlaşdırılması;
- sistemlərin layihələndirilmə imkanları;
- verilənlərin ötürülməsində uyğunluğun təmin edilməsi;
- təhlükəsizlik;
- tibbi personalın və xəstələrin identifikasiyası;
- əlyətərlik [13].

DICOM (ing. *Digital Imaging and Communications in Medicine*) – tibbi təsvirlərin və sənədlərin yaradılması, saxlanması, ötürülməsi və vizuallaşdırılması üçün standartdır [14]. DICOM standartı təsvirin ayrı-ayrı kadrlarını, xəstələr, avadanlıqlar, tibbi personal haqqında və s. informasiyanı yaratmaq, saxlamaq, ötürmək və çap etməyə imkan verir. Bu standart həm də müxtəlif istehsalçıların avadanlıqlarının vahid tibbi sistemə inteqrasiya olunmasına imkan yaradır.

III. ELEKTRON TİBBİ SİSTEMLƏRİN TƏHLÜKƏSİZLİYİ

İnteqrasiya olunmuş tibbi sistemlərin mürəkkəbliyi və xüsusiyyəti tibbi informasiyanın təhlükəsizliyi məsələsini qarşıya qoyur. Bu sistemlərdə təhlükəsizliyin öz səciyyəvi xüsusiyyətləri var, belə ki, xəstəliklər haqqında məxfiliyi qorumaqla yanaşı, onlar statistika, analiz və müxtəlif tədqiqatların aparılması üçün açıq olmalıdırlar. Ona görə də bəzi sistemlərdə verilənlərin anonimliyi xüsusi şifrələrlə qorunur, bunun nəticəsində onlardan istifadə edilməsi konkret pasientə heç bir xəhər gətirmir. Lakin bu verilənlərin təhlili həm elmi cəhətdən, həm də müxtəlif proqnozların, qiymətlərin və vacib statistik informasiyanın alınması üçün çox faydalı ola bilər. Bu həm də tibb işçilərinin peşəkarlığının artması, yeni metodikanın işlənilməsi və sınaqdan keçirilməsi, dərmanların və avadanlıqların yaradılması üçün də lazımdır.

“Kasperski laboratoriyası” bütün dünyada tibb müəssisələrinin IT infrastrukturunun zəif tərəflərini tədqiq etmişdir. Buna səbəb xəstəxanalara və əsasən tibb avadanlıqlarına kiberhücumların artması olmuşdur. Xakerlər tibb avadanlıqlarına icazəsiz əlyətərliyi təmin edərək tibb müəssisəsinə ciddi iqtisadi ziyan vurmaqla yanaşı, xəstələrin sağlamlığı üçün də təhlükə yaradırlar. Kiberinciyətkarlar məxfi verilənləri əldə etmək, diaqnozu dəyişmək və müalicədə istifadə edilən təyinatları dəyişə bilmək imkanı əldə edirlər [15]. Hakerlər bu hücumları həyata keçirmək üçün proqram təminatında olan zəif nöqtələrdən və tibbi informasiyanın əlaqə xətləri vasitəsilə şifrələnməmiş ötürülməsindən istifadə edirlər. Tədqiqatlar göstərdi ki, tibbi avadanlıqların əksəriyyəti, məsələn, MRT-skaner (maqnit-rezonans tomoqrafiya skaneri), kardioloji avadanlıqlar, radioaktiv şüalanmadan istifadə edən qurğular və s. əsasən Windows XP əməliyyat sistemi ilə işləyən kompüterlərdir. Bu sistem də artıq Microsoft firması tərəfindən dəstəklənmir və hakerlərə məlum olan onlarla zəif nöqtəsi var. Bu avadanlıqlara zəif qorunan Wi-Fi şəbəkəsinə xaker hücumu nəticəsində də qoşulmaq olur. Bu səbəbdən də tibbi avadanlıqların işlənilməsi zamanı onların təhlükəsizliyi

məsələlərinə diqqət yetirilməlidir və avadanlığı hücumlardan qorumaq üçün onlarda xüsusi proqram təminatı quraşdırılmalıdır. Diaqnostika və müalicə avadanlıqlarında etibarlı şifrələrdən istifadə edilməli, zəif nöqtələri qiymətləndirmək üçün sistem işlənilməli və düzəlişlər vaxtında edilməlidir, eyni zamanda çox əhəmiyyətli olan verilənlərin sürətlərini şəbəkə ilə əlaqəsi olmayan yaddaş qurğularında saxlamaq lazımdır.

IV. AZƏRBAYCANDA TİBBİ-İNFORMASIYA SİSTEMİ

Azərbaycan Respublikasında da uğurlu proqram təminatlarının işlənilməsi və TİS-ə inteqrasiyası həyata keçirilir. Respublikamızda 2007-ci ildən başlayaraq TİS-i yaradılmağa başlamışdır [16]. Səhiyyə müəssisələrinin fəaliyyətini təmin edən nümunəvi tibbi-informasiya sisteminin (NTİS) tətbiqi məqsədlə müxtəlif xəstəxana informasiya sistemləri təhlil edilmişdir. Təhlillərin və analizlərin nəticəsində ən müasir tələblərə uyğun və tibbi informasiya sahəsində tətbiq edilmiş bütün standartlara cavab verən Türkiyə Respublikasında çoxsaylı uğurlu tətbiqləri və 15 illik təcrübəsi olan “Akgün Yazılım” şirkətinin tibbi informasiya sistemi seçilmişdir. Sistem tibb müəssisələrinin tibbi, inzibati, təsərrüfat və digər fəaliyyətini əhatə edən proseslərin və proseduraların kağız daşıyıcılardan elektron informasiya sistemə keçirilmə vasitəsi ilə daha dəqiq təqib olunması, analitik və hesabat məlumatlarının operativ əldə olunması, uzun müddət ərzində toplanan məlumatların arxivləşdirilməsi, istənilən zaman vətəndaşların tibbi müayinə və müalicə məlumatlarının operativ şəkildə əldə olunmasına imkan yaradır. Sistemin məqsədi vətəndaşların sağlamlığı üçün aparılan müəyyən tibbi proseslərin nəticələri üzrə vahid mərkəzləşdirilmiş və lokal məlumat bazalarının yaradılması, proseslərdə iştirak edən qurumlar arasında məlumat mübadiləsinin səmərəliliyinin artırılması, vətəndaşlara daha keyfiyyətli və müasir tibbi xidmət göstərilməsidir. Sistem aşağıda qeyd olunan tibbi müəssisələrdə tətbiq oluna bilər:

- doğuşa yardım tibb müəssisələrində;
- çoxprofilli və ixtisaslaşdırılmış tibb müəssisələrində və klinik xəstəxanalarda;
- ambulator-poliklinik tibb müəssisələrində.

Eyni zamanda tibb sahəsində istifadə olunan ən yeni digər altsistemlərinin tətbiqi NTİS-i çərçivəsində həyata keçirilir. Belə ki, dünya standartı (DICOM) protokolunu istifadə edən görüntülərin arxivləşməsi və ötürülməsi sistemi (PACS), laborator müayinələrin avtomatlaşdırılması sistemi (LIS) və digərlərini burada qeyd etmək olar. Ümumiyyətlə NTİS 22 proqram təminatı modulundan və 2 altsistemdən ibarətdir. Nümunəvi Tibbi-İnformasiya Sisteminin tətbiqi 2008-ci ildə Səhiyyə Nazirliyi Kliniki Tibbi Mərkəzindən başlayaraq son illər ərzində daha 8 tibb müəssisəsində qurulmuşdur. NTİS-in Bakı şəhəri üzrə bir neçə klinikada tətbiq olunmasına baxmayaraq, hələ öz ilkin mərhələsindədir, verilənlər bazası bir neçə minlərlə ölçülür. Digər şəhərlərin və rayonların tibbi mərkəzlərinin bu sistemə inteqrasiyası yuxarıda adlarını çəkdiyimiz problemlər baxımından mürəkkəbləşir.

V. NƏTİCƏ

Qeyd etmək lazımdır ki, respublikamızda e-tibb hələ də öz geniş tətbiqini tapmamışdır. Bunun üçün tibbi kompüter sistem və şəbəkələrinin yaradılması və dünya təcrübəsindən istifadə edilməsi vacib şərtlərdəndir.

Son illərdə səhiyyədə İKT-nin tətbiqi üzrə müasir layihələrdən aşağıdakıları göstərmək olar:

➤ Böyük Britaniyada *Connecting for Health Programme NHS UK* layihəsi. Bu layihə iki hissədən ibarətdir, birinci hissədə 400-dən çox ümummilliy tibbi standartların interaktiv həkim müalicələrində istifadə edilməsini nəzərdə tuturdu [17]. İkinci hissədə verilənlərin daxil edilməsini sürətləndirən və tibbi personalın kompüterlə qarşılıqlı əlaqəsini asanlaşdıran interfeysin işlənilməsini nəzərdə tutulurdu (*Common User Interface — CfH UK, Microsoft, Oracle*).

➤ Hollandiyada *AORTA* layihəsi. Bu layihədə tibbi verilənlərin yığılması və emalı üzrə mərkəz Səhiyyənin İnforsiyalaşdırılması İnstitutudur (NICTIZ). Burada tibb işçilərinin öyrədilməsi və tibb müəssisələrində istifadə edilən informasiya sistemlərinin məcburi sertifikatlaşdırılması da həyata keçirilir. Səhiyyədə sənəd dövriyyəsinin 90%-ə qədəri elektron sənədlər şəklində həyata keçirilir [18].

➤ Kanadada *Info Way* proqramı. Bu proqram çərçivəsində tədqiqatlar və tibbi personalın öyrədilməsi ilə yanaşı, elektron tibb sənədlərindən istifadə etmək məqsədilə sistemin yaradılması və bunun üçün xüsusi vəsaitlərin ayrılması da nəzərdə tutulur [19].

Dünya təcrübəsinə əsaslanaraq, demək olar ki, səhiyyənin inforsiyalaşdırılması üçün əsas istiqamətlər aşağıda göstərilmişdir:

- vahid standartların, klassifikatorların və identifikasiya qaydalarının işlənilməsi və tətbiqi;
- elektron sənədlərin XML formatına keçirilməsi, onların yığılması və saxlanılmasının mərkəzləşdirilməsi, fərdi verilənlərə şifrə ilə qorunan əlyətərliyin təmin edilməsi;
- tibbi inforsiyaların olduğu Web portalların sertifikatlaşdırılması;
- həkim qərarlarının dəstəklənməsi (ing. *Clinical Decision Support System — CDSS*) və tibbi təyinatların qeydiyyata alınması üçün kompüter sistemlərinin tətbiq edilməsi (ing. *Computerized Physician Order Entry — CPOE*);
- rentgen, ultrasəs və tomoqrafiya qurğularının tibbi təsvirlərin yadda saxlanılması və emalı sistemə (ing. *PACS*) inteqrasiya olunması;
- mobil texnologiyalardan (smartfon, Tablet PC və s.) istifadə edən istifadəçilərin verilənlər bazasına əlyətərliyinin təmin edilməsi;
- *CPOE, CDSS, PACS* sistemlərinin vahid TİS-ə inteqrasiyasının təmin edilməsi və s.

Bu göstərilənlər tam siyahını əhatə etməsə də, nəzərə çarpan perspektiv istiqamətləri göstərir.

Avropa İttifaqında İKT-nin səhiyyədə tətbiqini qiymətləndirmək üçün iki göstəricidən istifadə edilir [20]:

- İnternetdən istifadə edərək tibbi informasiya ala bilən insanların ümumi payı;
- Elektron tibbi qeydlərdən istifadə edən həkimlərin ümumi payı.

Respublikamızda da səhiyyənin informasiyalaşmasını qiymətləndirmək üçün monitorinq sistemindən istifadə edilə bilər. Lakin bu sistemi həyata keçirmək üçün ilk növbədə aşağıda göstərilən məsələlər həll edilməlidir:

- monitorinqin konseptual əsaslarının işlənilməsi (konsepsiyası və fənn sahəsi, elektron səhiyyənin əsas anlayışları, klassifikatorları və s.);

- TİS əsasında səhiyyənin inkişaf göstəriciləri sisteminin işlənilməsi (informasiya cəmiyyətinin inkişafı və səhiyyə sahəsi üzrə milli layihələr və proqramların əsasında);

- ilkin verilənlərin yığılması üçün vasitələrin seçilməsi (statistik hesabatlar üçün forma və anketlərin hazırlanması);

- ilkin verilənlərin emalı və göstəricilərin hesablanması üçün metodikanın işlənilməsi;

- monitorinq aparmaq üçün proqram-texniki təminatın yaradılması;

- monitorinqin təşkilati infrastrukturunun formalaşdırılması;

- monitorinqin keçirilməsi üçün hüquqi-normativ bazanın yaradılması.

ƏDƏBİYYAT

- [1] www.cnews.ru/reviews/free/publichealth/article/profitability.shtml Cnews.ИТ в медицине. Cnews-Аналитика. 2010.
- [2] www.armit.ru/cmit/armit.html Ассоциация Развития Медицинских Информационных Технологий.
- [3] Г. И. Назаренко, Я. И. Гулиев, Д. Е. Ермаков. Медицинские информационные системы: теория и практика. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 320 с. 2005.

- [4] Г. С. Лебедева, О. В. Симакова и Ю. Ю. Мухина. Информационные технологии в медицине 2009-2010. Москва: ЗАО ИПРЖР, стр. 152, 2010.
- [5] Obal Lorie и Lin Frank. A Framework for Healthcare Information Systems: Exploring a Large System of Systems using System Dynamics. Communications of ИМА, Т. 5, 3, стр. 35-46, 2005.
- [6] Merry Beekman, Sam Abhyankar. Red Hat and the Federal Enterprise Architecture. 2005. www.redhat.com/f/pdf/gov/WHP0005US_FEA.pdf. WHP124844US 08/05.
- [7] www.ibm.com/ru/linuxcenter/articles/03.html. Открытая архитектура. IBM.
- [8] www.nlm.nih.gov/research/umls/. Unified Medical Language System (UMLS)
- [9] www.nlm.nih.gov/healthit/snomedct. **Learn About SNOMED CT**
- [10] П. П. Кузнецов, А. П. Столбов, «Информационные технологии в здравоохранении Европейского союза, США и Канады», Врач и информационные технологии, №6, стр. 69-72, 2007.
- [11] www.loinc.org/. A universal code system for tests, measurements, and observations.
- [12] www.aafp.org/practice-management/health-it/product/intro.html. Introduction to Electronic Health Records (EHRs).
- [13] www.hl7.org. About HL7 International.
- [14] <http://dicom.nema.org/Dicom/about-DICOM.html>. About DICOM.
- [15] news.softodrom.ru/ap/b24585.shtml. Хакеры атакуют больницы и взламывают медицинское оборудование.
- [16] <http://e-health.gov.az/az/s/9/N%C3%BCmun%C9%99vi+tibbi-informa-siya+sistemi>. Nümunəvi tibbi-informasiya sistemi.
- [17] www.mapofmedicine.com. The Pathway to Improved Care and eHealth.
- [18] www.nictiz.nl. Nictiz is the centre of expertise for standardisation and eHealth.
- [19] www.infoway-inforoute.ca. Canada Inforout.
- [20] В. В. Горюнова, Т. И. Горюнова, И. И. Кухтевич, «Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем», Fundamental research, № 5, pp.58-62, 2015.