

Elektron Tibb Mühitində Kadrların Hazırlanması: Çağırışlar və Perspektivlər

Zərifə Cəbrayılova

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
depart15@iit.ab.az

Xülasə— İnformasiya və kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) dinamik inkişafı, tibbi sferaya inteqrasiyası elektron tibbin (e-tibb) formalaşmasına zəmin yaratmışdır. Tibbi sfera üçün informasiya texnologiyaları (tibbi informatika) ixtisasları üzrə kadr hazırlığı bu gün ən aktual məsələlərdəndir. Məqalədə e-tibbin insan resursları probleminin həllinə yönəlmiş qabaqcıl ölkələrin bir sıra çağırışları, qəbul olunmuş strategiyalar, proqramlar analiz olunur, respublikamızda tibbi informatika üzrə təlimin vəziyyəti şərh edilir, tövsiyələr təklif edilir.

Açar sözlər— elektron-tibbin insan resursları, tibbi informatika, tibbi informatik, tibbi informasiya meneceri, tibbi kibernetika.

I. GİRİŞ

Hazırda İKT-nin inkişafı bütün dünyada səhiyyə sisteminin əhəmiyyətli xidmətlərini keçmişdə qoymuşdur. İndi İKT-nin inkişafı ilə yaradılmış tibbi informasiya sistemləri və elektron tibbi kartlar (ETK) ayrı-ayrı tibbi müəssisələrdə və regionlarda fasiləsiz tibbi yardımın dəstəklənməsi üçün istifadə olunur [1]. Bu sistemlər coğrafi olaraq paylanmış istifadəçilərin: həkim və pasiyentlərin qərar qəbulunun dəstəklənməsi vasitələri kimi çıxış edir, kliniki təcrübədə əldə olunmuş bilik bazasına əlverişli təmin edir və bu da səhiyyənin məhsuldarlığını və keyfiyyətini yüksəldir. Səhiyyə sistemində tibbi informasiya sistemləri adı hala çevrildikcə, əhəmiyyətli tibbi qeydlərin aparılması texnologiyası informasiya sistemləri, verilənlərin və informasiyanın analitikası ilə əvəz olunduqca personala göstərilən xidmətin təbiəti də dəyişir. Bu isə səhiyyə sisteminin yüksək peşəkar işçilərinin fəaliyyətinə yeni tələblər irəli sürməklə yanaşı, həm də informatika sahəsindən olan mütəxəssislərin səhiyyə sistemində inteqrasiyasını zəruri edir. Bu istiqamətdə uğurlu nəticələr əldə etmiş milli məktəblərin təcrübəsinə əsasən artıq bütün dünya dərk etmişdir ki, İKT-nin tibbə inteqrasiyasının əsas komponenti lazımi bacarıq və biliklərə malik insan resurslarıdır. Bu zərurət ilk olaraq İngiltərədə səhiyyə proqramlarında öz əksini tapmışdır [2], daha sonra Avstraliya və Kanadada e-tibbin işçi qüvvəsinin hazırlanmasına xüsusi diqqət ayrılmışdır [3, 4]. ABŞ-da ETK sisteminin “konstruktiv istifadəsi”-ni nəzərdə tutan iqtisadiyyat və kliniki səhiyyə üçün tibbi informasiya texnologiyaları (Health Information Technology for Economic and Clinical Health – HITECH) üzrə qəbul olunmuş proqramda işçi qüvvəsinə investisiya qoyulmasına xüsusi diqqət vermişdir [5]. Hazırda da e-tibbdə insan resurslarının inkişafına, o cümlədən tibbi verilənləri keyfiyyətli olaraq toplayan, verilənlərin idarə olunmasını dəstəkləyən sistemin yaradılması, bu istiqamətdə vacib texniki vasitələrin layihələndirilməsini və reallaşdırılmasını həyata keçirən informasiya texnologiyaları üzrə mütəxəssislərin inkişafına xüsusi önəm verilir. E-tibb infrastrukturunu dünya tibb işçilərini birləşdirən vasitə kimi

təqdim olunsun da, tibbi informatika üzrə mütəxəssislər olmadan bu infrastrukturun reallaşması mümkün deyil [6, 7]. Bu sahədə tələb olunan peşəkarlıq bacarıqları olmadan günbəgün artan səhiyyə verilənləri və informasiyalar toplusunu öz gücünə idarə etmək, istifadə və tətbiq etmək mümkün deyil [8].

Digər tərəfdən, tibbi informasiya texnologiyaları üzrə mütəxəssislər, təkcə İT biliklərə deyil, həm də səhiyyə, biznes və idarəetmə kimi biliklərə də malik olmalıdırlar. Tibbi informasiya xidməti göstərən 91 müəssisə rəhbərinin (İT-direktor) 88%-nin fikrinə görə, səhiyyə sisteminin başa düşülməsi, tibbi verilənlərin mahiyyətinin dərk edilməsi tibbi müəssisələrdə çalışan İT-praktiklərin müvəffəqiyyətli işinin başlıca amilidir [9]. Odur ki, tibbi informatika ixtisasları üzrə e-tibbin insan resurslarının formalaşmasında uğurlu nəticələr qazanmış qabaqcıl ölkələrin təcrübəsi araşdırılmış, müvafiq ixtisaslar üzrə mütəxəssislərə olan tələbin müəyyənləşdirilməsi və kadr hazırlığı ilə bağlı çağırışlar, strategiya və proqramlar analiz olunmuş, beynəlxalq təcrübəyə əsaslanmaqla respublikamızda e-tibbin insan resurslarının formalaşması üçün tövsiyələr təklif edilmişdir.

II. E-TİBBDƏ İNSAN RESURSLARI İLƏ BAĞLI ÇAĞIRIŞLAR

E-tibbdə tibbi verilənlərin toplanması, təhlükəsizliyi və konfidensiallığı, verilənlərdən və yaradılmış sistemdən gələcəkdə də keyfiyyətli istifadə olunması üçün insan resurslarının strategiyasının işlənilməsi vacibdir [1]. ETK əsasında yekun nəticənin alınması üçün, onlarda olan tibbi məlumatları düzgün istifadə və idarə edə bilən işçilərin olması vacibdir. Bu işçilər sırasına:

- tibbi informatika üzrə mütəxəssislər və ya tibbi informatiklər (*health informaticians – HI*);
- tibbi-sanitar informasiyasını idarə edən mütəxəssislər, daha doğrusu, tibbi informasiya menecerləri (*health information management – HIM*);
- İKT bilikləri ilə yanaşı tibbi yazıların konfidensiallığı və təhlükəsizliyi; insan faktoru və texnoloji proseslər; layihələrin idarə olunması və texnologiyaların tətbiqi; istifadəçi ilə xidmətgöstərən arasında qarşılıqlı əlaqəni yarada bilən, səhiyyə sistemləri və verilənlərin standartları haqqında biliyə malik mütəxəssislər daxildir.

E-tibb üçün gələcək insan resursları strategiyasının işlənilməsi çox çətindir, çünki həkimlərin, tibb bacılarının və digər tibbi işçilərin hazırlanması, paylanması üçün istifadə edilən əhəmiyyətli tələb və təklif modellərində bu yeniliklər əks olunmalıdır.

Böyük Britaniya və Avstraliyada tibbi informatiklərə (HI) olan tələbin həlli üçün hələ 2002 və 2003-cü illərdə, daha sonra 2009-cu ildə milli strategiya qəbul olunmuşdur [10–12].

Tibbi yardımın təhlükəsizliyinin və keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün, e-tibbin və ETK sisteminin həyata keçməsi üçün Böyük Britaniyada Milli səhiyyə xidməti (National Health Service–NHS) informasiya texnologiyaları üzrə 10 illik milli proqrama 12,4 milyard £ ayırmışdır [13]. Proqramda qeyd olunur ki, “İxtisaslı insan resurslarının olmaması e-tibbin reallaşmasında ciddi maneədir”, odur ki, ixtisaslı tibb işçilərinə tələb yüksəkdir, lakin təklif aşağıdır. Böyük Britaniyanın milli səhiyyə xidməti (NHS) səhiyyə layihəsinin reallaşması üçün “İT-nin geniş miqyaslı tətbiqi üzrə təcrübəyə və eyni zamanda tibbi biliyə malik işçi qüvvəsinin olmamasının mane olduğunu” əsaslandırır.

[14]-də qeyd olunur ki, Kanadada e-tibb resurslarının reallaşması üçün ən azı 7–10 milyard dollar xərc tələb olunur və tibbi informatika üzrə 9000 mütəxəssis hazırlanmalıdır. İT-resursların olmaması bütün ölkədə səhiyyənin informasiyalaşdırılması sahəsində layihələrin inkişaf tempinə təsir edir. E-tibb üzrə layihələrin maliyyə dəstəyi artsa da, ixtisaslı insan resursları üzrə təklif yoxdur və peşəkar HI qitliyi “səhiyyədə ETK üzrə təşəbbüslərdə uğurlar əldə olunması üçün ciddi riskdir” [15, 16]. [15]-də qeyd olunur ki, Kanada səhiyyə informatikası assosiasiyası (the Canadian Health Informatics Association – COACH), Kanada səhiyyə informasiyasının idarə olunması assosiasiyası (the Canadian Health Information Management – Association – CHIMA), Kanada informasiya texnologiyaları assosiasiyasının səhiyyə bölməsi (ing. *the health division of the Information Technology Association of Canada – ITACHealth*), Kanada Infoway səhiyyə strukturu və Kanada informasiya-kommunikasiya texnologiyaları üzrə şura (Information and Communications Technology Council of Canada (ICTC)) milli sektorda tibbi informatika, tibbi informatikanın menecmenti üzrə mütəxəssislərin müəyyənlişdirilməsi və e-tibbdə onların sayının hesablanması üçün birgə tədqiqatlarla başlamışlar.

ABŞ-ın Altarum İnstitutunda (ing. *Altarum Institute Ann Arbor*) 5 il ərzində ümummilli səhiyyə informasiya şəbəkəsinin (Nationwide Health Information Network – NHIN) qurulması üçün insan resurslarına olan tələbin təyin edilməsi məqsədlə 3 prizmadan qiymətləndirmə aparılmışdır [17]:

1. Həkim ofislərində ETK sisteminin tam tətbiqi və istismarı;
2. Xəstəxanalarda və digər tibb müəssisələrində ETK sisteminin tam tətbiqi və istismarı;
3. Müxtəlif mənbələrdən tibbi qeydlərin ETK-da əks olunması və hər bir həkim və pasiyentin ETK-ya əlyətərliyinin təmini üçün tibbi-sanitar informasiya infrastrukturunun (the health information infrastructure (HII)), daha doğrusu, yaradılmış bütün sistemlər arasında əlaqəni təmin edən infrastrukturun yaradılması üçün lazım olan tibbi informasiya texnologiyaları üzrə mütəxəssislər.

Müəyyən olunmuşdur ki, 400000 həkim-praktik üçün ETK sisteminin tam istifadəsi üçün daha 7.600 mütəxəssis, ETK sistemə ehtiyacı olan təqribən 4000 xəstəxanada 28.600 mütəxəssis və nəhayət, tibbi-sanitar informasiya infrastrukturun quraşdırılması üçün 420 mütəxəssis tələb olunur [17]. Bu göstəricilər ümummilli səhiyyə informasiya şəbəkəsinin qurulması üçün insan resurslarına olan tələbin

qiymətləndirməsinin ilk kəmiyyət göstəriciləri kimi tarixə düşmüşdür.

[6]-da ABŞ-ın 5000 xəstəxanasının tibbi informasiyanın idarə olunması xidməti mərkəzlərinin verilənlər bazası əsasında müəyyən olunmuşdur ki, sağlamlıq haqqında qeydə alınmış bütün elektron verilənlər əsasında tam ETK-nın əldə olunması üçün cari vəziyyətdə 40.784 HIT personal lazımdır.

[18]-də tibbi informasiyanın menecerləri ilə sorğudan məlum olmuşdur ki, onların təqribən 53% adətən əvvəllər stasionar və ambulator xəstəxana şəraitində işləyənlər, klinika və ya ofis həkimləri, təqribən 19% kolsaltinq xidmət göstərən firmaların əməkdaşlarıdır.

Hazırda bu ölkələrdə insan resursları ilə bağlı qəbul olunan çağırışlar aşağıdakı problemlərlə bağlıdır [2]:

- tibbi informasiyanın idarə olunması üzrə peşəkarların (HIM) sertifikatlaşdırılması (Kanada və ABŞ-da bu artıq var);
- “e-tibb” üzrə lazımı bacarıqlara malik mütəxəssislərin sertifikatlaşdırılması və ya onlara lisenziyaların verilməsinin tənzimlənməsi, hüquqi əsasının işlənilməsi;
- e-tibbin zəruri işçi qüvvəsinin bir hissəsi olmaq üçün müvafiq bacarıqlara malik insanların hazırlanması və axtarışı;
- e-tibb üçün insan resursları (HR) strategiyasının əhalinin səhiyyə (sağlamlıq) modeli ilə uzlaşdırılması.

III. E-TİBB ÜZRƏ MÜTƏXƏSSİSLƏRİN HAZIRLANMASI

E-tibb üzrə mütəxəssislərin tədris proqramları, yaxşı halda, e-tibb sahəsində mütəxəssislərə olan tələbin həlli üçün lazım olan məzun sayına (proqnozlaşdırılan) nail olmağa yönəlib. Hər il proqram üzrə Kanadada 100 HI aspirant və 200 HIM ixtisaslı məzun hazırlanır, lakin bu qısamüddətli proqramlar e-tibbdə insan resurslarına olan tələbi təmin etmir. Qısamüddətli strategiyalar HIM, texniki xidmət ixtisasları üzrə də mütəxəssis-praktiklərin tədrisinin təmin olunmasını nəzərdə tutur. Kanadada tibbi informatika məktəbi 1981-ci ildə formalaşmış, Viktoriya Universitetində bakalavr və magistr səviyyələrində proqramla dəstəklənir. Ötən illər ərzində tibbi informatika üzrə bakalavr proqramı Dalhousie Universitetində (Dalhousie University), Konestoqo (Conestoga) kollecində, tibbi informatika üzrə magistr proqramı Dalhousie Universiteti və Toronto Universitetində, e-səhiyyə Makmaster Universitetində (eHealth at McMaster University) tədris olunur. Tibbi informasiya meneceri (HIM) proqramı bakalavr səviyyəsində Ontario Universitetində tədris olunur.

Cari proqramlar HI mütəxəssislərin peşə profilinin genişləndirilməsi və peşə sertifikatının alınması imkanını təklif edir; e-tibbdə kompüter elmləri və kompüter texnikası üzrə mütəxəssislər üçün iş yerlərinin marketinqini, axtarışını təklif edir [16]. E-tibb sahəsində uzunmüddətli HR strategiyası bakalavr və magistr səviyyələrində təhsilin əlaqələndirilməsini nəzərdə tutur. Bu proqramlar Kanada tibbi informasiyanın idarə olunması assosiasiyası tərəfindən akreditə olunur, uzunmüddətli perspektivdə e-tibb üzrə mütəxəssislərin hazırlanması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

[5]-də qeyd olunur ki, HITECH proqramı çərçivəsində e-tibb üzrə mütəxəssislərin hazırlanmasına 118 milyon ABŞ dolları ayrılmışdır ki, bu da aşağıdakı istiqamətlər üzrə bölünmüşdür:

1) tibbi informatika üzrə peşə təlimi proqramı (70 milyon ABŞ dolları) – kolleclərdə ildə 10000 mütəxəssisin hazırlanması üçün qısamüddətli sertifikat proqramları;

2) inkişaf mərkəzləri proqramı (10 milyon ABŞ dolları) – yerli kollec və milli tədris müəssisələri üçün tədris materiallarının hazırlanması və onların mərkəz vasitəsi ilə paylanması;

3) kompetensiyalar üzrə imtahan proqramları (6 milyon ABŞ dolları) – yerli kollecləri bitirənlərin kompetensiyalar üzrə imtahan edilməsi;

4) universitet hazırlığına yardım proqramı (32 milyon ABŞ dolları) – həm bakalavr, həm də magistr səviyyəsində olan universitet tələbələrinin sertifikat proqramları üzrə işçi qüvvəsi kimi yetişməsi üçün qrantların hazırlanması.

Kanada və bir sıra digər ölkələrdə milli tibbi xidmətin inkişafı üçün milli peşə standartlarında dəyişikliklərin aparılması nəzərdə tutulur. [21]-də bu problemə daha çox önəm verilir və tibbi informatika üzrə ixtisasların peşə standartlarının işlənilməsinin çox vacib məsələ olduğu vurğulanır, tibbi informasiya texnologiyaları üzrə vahid kodeksin işlənilməsinin zəruriliyi əsaslandırılır.

Milli səhiyyə sistemində praktiki olaraq tibbi informatiklərin qalması da problemdir. Ümumiyyətlə, tibbi informatiklərə, ETK-nin təhlükəsizliyi, oradakı məlumatın qorunması və onların əsasında məlumatların hazırlanması üzrə İKT kadrlara tələbin ödənilməsində də problemlər var. [11, 12]-də 43% kadrların analoji vəzifədən özəl sektora keçdiyi və 29%-nin digər milli səhiyyə strukturlarına keçdiyi qeyd edilir. Buna səbəb kimi milli sektorda əmək haqqının aşağı olması, yüksək tələbkarlıq, çətin əmək şəraiti göstərilir.

Orta səviyyəli HI pozisiyanı tutan işçilərlə problem adətən qismən az olur, lakin onlar bir qədər bilik bacarıqlarını artırıqda daha yaxşı iş yeri axtarmağa başlayırlar. Yüksək kvalifikasiyalı tibbi informatiklərə özəl sektorda 30–50% yüksək əmək haqqı verilir.

Tibbi informatiklərin iş yerini tərk etməsinin səbəbi:

1 – təhsillənmə və inkişafın olmaması;

2 – iş mühitinin çətin olması (yəni stres, iş rejiminin balanslaşdırılmaması);

3 – əmək haqqının aşağı olmasıdır.

E-tibbin uğurlu olmasını təmin edən kadr potensialının formalaşması üçün [12]-də aşağıdakı təkliflər hazırlanmışdır:

- tibbi informatika üzrə işçi qüvvəsi ilə təmin olunmaq;
- işəgötürənin qoyduğu məsələyə uyğun işin icrası üçün tələb olunan funksiyaları yerinə yetirəcək iş yerinin tutulması üçün effektiv strategiyaların işlənilməsi;
- tibbi informatikin peşə portretini təsvir edən, onun gələcəkdə də karyera yüksəlişini (ETK, informasiyanın idarə edilməsi, informasiya xidmətləri və s.) təyin edən informasiyanın işlənilməsi;
- həvəsləndirici karyera yüksəlişini təmin etməklə xarici işçi qüvvəsinin cəlb edilməsi (digər tibbi klinikalarda

olanların və ya zəruri bacarıqlara malik imiqrantların cəlb edilməsi);

- kompaniyalarda tibbi informatika üzrə ştatların açılması;
- ömür boyu təhsil çərçivəsinin işlənilməsi;
- geniş diapazonda HI cəlb etmək üçün inkişafın (karyera yüksəlişinin) mərhələlərinə uyğun bacarıqların işlənilməsi;
- karyera yüksəlişi üçün biliyin, vərdiş və təcrübənin davamlı olmasını təmin edən tibbi informatika üzrə tədris proqramlarının işlənilməsi (müxtəlif səviyyələr üzrə);
- tibbi informatika üzrə işçi qüvvəsinin saxlanması (motivasiyası);
- əlverişli işçi mühitin, o cümlədən ədalətli əmək haqqı sisteminin olması;
- nailiyyətin qeyd olunması, mükafatlandırılması (Excellence Award);

Avstraliyada tibbi informatiklərin hazırlanması üzrə milli yanaşmanın fəaliyyət planında işçi qüvvəsinə olan tələbin müəyyənəşdirilməsi üçün səhiyyənin bütün sferalarında olan mütəxəssislərlə əməkdaşlığın vacibliyi qeyd olunur [2, 10].

Avstraliya təcrübəsinə əsasən: birinci – kimin təhsillənməyə ehtiyacı olduğu və konkret nəyi öyrənmək lazım olduğu; ikinci – hansı bacarıqların vacib olduğu müəyyənəşdirilməlidir. Planda ixtisaslı mütəxəssis çatışmazlığına səbəb kimi aşağıdakılar göstərilir:

- müvafiq tədris proqramlarının olmaması;
- tədrisin maliyyələşdirilməməsi;
- təzə olduğu üçün HI/HIM karyerasının nəticələrinin aydın olmaması üzündən tələbələrin cəlb edilməsinin çətinliyi;
- əmək haqqının aşağı olması;
- ixtisasın statusunun olmaması;
- HI və HIM yeni bacarıqlar tələb edir ki, bunlar da hələ ki, defisitdir.
- koordinasiya və rəhbərliyin olmaması;
- HI və HIM üzrə kvalifikasiyalarla bağlı vahid proqramın olmaması.

Kanada və ABŞ-da “2008-2012-ci illərdə informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə səhiyyənin keyfiyyətinin və effektivliyinin artırılması üçün infrastrukturun işlənilməsi və realizasiyası planı”na rəhbərliyi həyata keçirmək üçün bu dövlətlərin səhiyyə şöbəsində, səhiyyə informasiya texnologiyaları problemləri üzrə milli koordinator və sosial xidmət yaradılmışdır [21].

Planda 2012-ci il üçün tibbi informatika üzrə qəbulun 40% artırılması, 2014-cü ildə isə daha 50% artırılması nəzərdə tutulurdu.

Amerika tibbi informasiya Assosiasiyasının rəhbərliyi ABŞ-da HIM üzrə çatışmazlığın və məzənlərlə təminatın kifayət qədər olmaması üzündən 4000 HIM pozisiyasının boş olduğunu qiymətləndirmişdir, HI üzrə işçi qüvvəsinin qıtlığı bildirilmişdir, qeyd olunmuşdur ki, innovasiya texnologiyalarını reallaşdıran və istifadə edə bilən işçi qüvvəsi olmadan milli səhiyyə infrastrukturunun reallaşması planı iflasa uğrayacaq [22]. Burada bildirilir ki, tibbi informatika üzrə işçi qüvvəsinin həm həcmnin, həm də dərinliyinin artması Amerika səhiyyə sisteminin və İKT-nin transformasiyasında kritiki komponentdir.

[6]-da qeyd olunur ki, 2014-cü ildə arzu olunan milli səhiyyə infrastrukturunun modelinin və ümumi ETK sisteminin reallaşması üçün HIT üzrə ən azı əlavə olaraq 41000 mütəxəssis lazımdır.

E-tibbin formalaşdığı qabaqcıl ölkələrdə milli koordinasiya mərkəzləri və assosiasiyalar nəinki öz ölkələrində, həm də qeridə qalan ölkələrin bu istiqamətdə inkişafına dəstək verirlər. Latın Amerikas, Afrika, Yaxın Şərq, Cənub-şərqi Asiya və Sakit okean regionunda olan ölkələrdə tibbi informatika üzrə elektron-tibbin işçi qüvvəsinin hazırlanması istiqamətində Amerika Tibbi İnformatika Assosiyası (*American Medical Informatics Association*) 2008-ci ilin dekabrında Bill Qeys və Melinda fondundan \$ 1,2 milyon qrant almışlar [23]. Məqsəd sadalanan ölkələrdə tibbi informatika üzrə kadr qıtlığının aradan qaldırılması, təhsildə və tədrisdə biotibb və tibbi informatika problemlərinin həll olunmasıdır.

IV. E-TİBBİN BIG DATA ANALİTİKASI ÜZRƏ KADR PROBLEMLƏRİ

1980-ci ildən başlayaraq rəqəmsal saxlanılan informasiyanın hər 40 aydan bir iki dəfə, son illərdə isə həndəsi silsilə üzrə artması, 2012-ci ildən bəri hər gündə 2.5 ekzobayt (2.5 x10⁶⁰ bayt) informasiyanın hasil olunması cəmiyyətin bütün səviyyələrində sürətli, böyük həcmli, mürəkkəb verilənlər massivinin formalaşmasından xəbər verir və “qorxulu böyük verilənlər” əsrinin gəldiyini bildirir [24, 25].

Böyük verilənlər (BV) elə verilənlər toplusudur ki, onların emalı ənənəvi verilənlər bazasının toplanması, saxlanması, idarəedilməsi və analizinin instrumental vasitələrinin imkanlarından kənardadır.

Bu anlamda nəhəng verilənləri ənənəvi sistemlərin vasitəsi ilə emal etmək çətindir və odur ki, bu verilənlər arasında korrelyasiya qurmaqla əhəmiyyətli informasiyalar əldə etmək üçün onlar analiz olunur və işlənir, bu da BV üzrə tələb olunan bilik və bacarıqlara malik ixtisaslar üzrə kadrların hazırlanmasını zəruri edir.

Cədvəl 1-də bu kadrların kateqoriyalar üzrə bacarıqları təsvir edilmişdir [26].

SAS-ın proqnozuna görə 2013–2020-ci illərdə BV mütəxəssislərinə tələbatın 160% artacağı, bunun nəticəsində BV-də iş yerlərinin sayının 346000 artaraq təqribən 1 milyona çatacağı qeyd olunmuşdur.

Tibbin ifrat böyük həcmdə verilənlər hasil olunduğu bir sahə olduğunu, son tədqiqatlara əsasən isə yer üzündə toplanılan və saxlanılan verilənlərin 30%-nin tibbi verilənlər olduğunu nəzərə alsaq [27], tibdə BV üzrə təqribən 300000-ə yaxın mütəxəssisin hazırlanmasının vacib olduğu aydın görünür.

Belə ki, tibbi sferada toplanan verilənlərdən necə, nə vaxt və harada daha yaxşı üsulla, metodla istifadə etməyi bacaran kadrların olması günün tələbidir, [26]-da bu kadrların ildə 55000 funt əmək haqqı qazandıqları, bunun da İT-mütəxəssislərin maaşından 2% çox olduğu qeyd olunur.

CƏDVƏL 1. BV ÜZRƏ TƏLƏB OLUNAN KADR İXTİSASLARI VƏ ONLARIN MALİK OLDUQLARI BACARIQLAR

	ixtisaslar	Lazımi bacarıqlar
1.	BV yaradıcısı (razrəbotçik)	NoSQL, Java, JavaScript, MySQL and Linux together with TDD, CSS and Agile development knowledge
2.	BV layihələndiricisi	Oracle, Java, SQL, Hadoop, and SQL Server and Data Modelling, ETL, Enterprise Architecture, Open Source and Analytics
3.	BV analitikləri	Oracle, SQL and Java together with Data Modelling, ETL, Analytics and Data Analysis
4.	BV administratoru	Linux, MySQL, Puppet, Hadoop and Oracle along with Configuration Management, Disaster recovery, Clustering and ETL
5.	BV layihə meneceri	Oracle, Netezza, Business Objects and Hyperion together with ETL, and Agile Software Development – PRINCE2
6.	BV dizayneri	Oracle, SQL, Netezza, SQL Server, Informatica, MySQL and Unix plus ETL, Data Modelling, Analytics, CSS, Unit Testing, Data Integration and Data Mining.
7.	Verilənlər üzrə alim	Hadoop, Java, NoSQL and C++ along with Artificial Intelligence, Data Mining and Analytics

V. RUSİYADA E-TİBB İXTİSASLARI ÜZRƏ KADRLARIN TƏDRİSİ

Rusiyada e-tibbin formalaşması üçün kadr hazırlığına xüsusi diqqət ayrılır. Bir çox ali təhsil müəssisələrində tibbin və İKT-nin transformasiyasını reallaşdıracaq “tibbi kibernetika” ixtisası üzrə tələbə qəbulu ilbəil artır. Tibbi kibernetika – tibdə və səhiyyədə kibernetikanın ideyalarının, metod və texniki vasitələrinin istifadəsi ilə bağlı elmi istiqamətdir. “Tibbi kibernetika” ixtisası üzrə kadr hazırlığı Rusiyanın aşağıdakı təhsil müəssisələrində həyata keçirilir:

- N.İ.Piraqov adına Rusiya milli tədqiqat tibb universiteti, burada ilk dəfə olaraq tibbi-biologiya fakültəsində bu ixtisas üzrə kadr hazırlığına başlanılmışdır;
- Sibir Dövlət tibb Universiteti (Tomsk şəhəri);
- Penza dövlət Universiteti (2010-cu ildən);
- Şimal Federal Univesiteti (Arxangels ş.);
- Kazan (Privoljsk) Federal Universiteti;
- Pskov Dövlət Universiteti;
- Prof. V.F.Voyno-Yasenetsk adına Krasnoyarsk dövlət Universiteti;
- Cənub-qərb Dövlət Universiteti (Kursk ş.);
- Uzaq şərq Federal Universiteti (Vladivostok şəhəri, 2015-ci ildən).

Hazırda “tibbi kibernetika” ali tibbi təhsil ixtisasıdır və bu ixtisası bitirənlər həkim-kibernetiklərdir. Həkim-kibernetiklər cərrahiyyə, terapiya və digər məsul tibbi ixtisaslar üzrə işləyə bilməzlər və bu ixtisaslar üzrə internatura və ya ordinaturaya daxil ola bilməzlər. Bu ixtisası bitirən məzunların işi kliniki laborator, funksional diaqnostika, şüa diaqnostikası, tibbi fizika sahəsidir.

Tibbi kibernetika üzrə iki istiqamətdə təlim aparılır:

1. *Xəstəliklərin riyazi diaqnostikası* – bu diaqnoz qoyulması məqsədi ilə bioloji obyektə daxil olan informasiyanın emalında hesablama texnikasının istifadəsi ilə bağlıdır. Bu halada “tibbi kibernetika”-nı bitirənlər aşağıdakı həkim ixtisasları üzrə işləyə bilərlər [28]:

- kliniki laborator diaqnostika həkimi;

- həkim-rentgenoloq;
- həkim-bakterioloq;
- həkim-virusoloq;
- həkim-genetik;
- həkim-mikoloq;
- həkim-radioloq;
- ultrasəs diaqnostika həkimi;
- funksional diaqnostika həkimi.

Bu ixtisas üzrə məzunlar səhiyyənin informasiya-laşdırılması sahəsində müalicə müəssisələrində, tibbi informasiya-analitik mərkəzlərdə, səhiyyənin idarə olunması mərkəzlərində, tibbi sığorta kompaniyalarında, tibbi informasiya sistemlərini işləyən və istismara verən firmalarda işləyə bilər, tibbi diaqnostik avadanlıqların informasiya-texniki xidməti ilə məşğul ola bilərlər.

2. *Avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri və onların səhiyyə təşkilatlarında istifadəsi imkanları.* Bu ixtisası bitirənlər aşağıdakı biliklərə nail olurlar [29]:

- avtomatlaşdırılmış tibbi informasiya sistemlərinin yaradılması, tətbiqi və istifadəsi;
- tibbi informasiyanın emalında hesablama texnikasının istifadəsi;
- tibbi və elmi təşkilatların laboratoriyalarında və şöbələrində müasir kliniki laborator, biofizoloji və biokimyəvi aparaturların istifadəsi;
- elektron-tibbi aparaturların yoxlanılması və əsas nasazlıqların aradan qaldırılması;
- terapevtik, cərrahi və nevroloji xəstələrin qəbulunu həyata keçirmək, onların əsas simptomlarını və sindromlarını təyin etmək, qabaqcadan diaqnoz qoymaq;
- laborator-instrumental analiz planını tərtib etmək;
- kliniki laborator, biokimyəvi, biofizoloji, immunoloji və tibbi-genetik tədqiqatın keçirilməsi;
- kliniki, laborator və instrumental tədqiqatın nəticələrinə görə diaqnozun qoyulması, müalicə taktikasının seçilməsi;
- tibbi personalın işinin təşkili və planlaşdırılması;
- əhali arasında səhiyyə, sağlam həyat tərzini, ekolojiyanın sağlamlığa təsiri, müxtəlif xəstəliklərin profilaktikası ilə bağlı tədbirlərin keçirilməsi;
- ali təhsil müəssisələrində və kolleclərdə təbiət elmləri, tibbi-bioloji və kliniki fənlər üzrə laborator və praktiki dərslərin keçirilməsi;

Bu ixtisas üzrə olan mütəxəssislər aşağıdakı məsələlərin həllinə hazır olmalıdırlar [30]:

- riyazi metodlar və hesablama texnikasından istifadə etməklə səhiyyənin planlaşdırılması və proqnozlaşdırılması modellərinin işlənilməsi;
- tibbi statistik verilənlərin emalı məsələsinin həllində riyazi metodlardan və hesablama texnikasından istifadə;
- səhiyyə avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin informasiya təminatının işlənilməsi;
- orqanizmin funksional sisteminin modelinin – insanın ayrı-ayrı orqanlarının fizioloji sisteminin yaradılması, onların pasiyentin vəziyyətinin diaqnostikası, avtomatik idarə olunması və proqnozlaşdırılması üçün istifadəsi məqsədilə informasiya texnologiyaları vasitəsilə reallaşdırılması;
- hesablama diaqnostikası məsələlərinin həlli üçün tətbiqi proqram paketlərinin istifadəsi və kliniki verilənlər materialında informativ göstəricilərin aşkarlanması;

- ekspert həkim sistemlərinin işlənilməsi üzrə texnologiyanın istifadəsi; instrumental və laborator tədqiqat metodlarına yiyələnməklə xəstəliyin diaqnostikası;
- təcili vəziyyətdə diaqnostika və ilkin yardımın göstərilməsi;
- epidemiyaya ekstremial şəraitdə, kütləvi zədələnmə şəraitində əhaliyə tibbi yardım və s.

Bu ixtisas üzrə tədris olunan fənlər aşağıdakılardır:

- informatika [31];
- sosial sferada informasiya texnologiyaları [32];
- psixologiyada informatika və EHM [33];
- tibbi informasiya sistemləri;
- kliniki kibernetika;
- kliniki laborator diaqnostika;
- tibbi biofizika;
- tibbi elektronika;
- ümumi və tibbi radiobiologiya;
- sistemli analiz və səhiyyənin təşkili;
- kibernetikanın nəzəri əsasları;
- fizioloji kibernetika;
- funksional diaqnostika.

N.İ.Pıraqov adına Rusiya milli tədqiqat tibb universitetində “Tibbi kibernetika” üzrə ildə 40 nəfər (060609), Sibir Universitetində 20 nəfər tələbə qəbul olunur.

VI. AZƏRBAYCANDA E-TİBBİN KADR HAZIRLIĞI

Azərbaycan Tibb Universitetində “Tibbi fizika və informatika” kafedrası fəaliyyət göstərir (əvvəlki adı “Tibbi və bioloji fizika (informatika və hesablama texnikası kursu ilə birlikdə)”olub). Bu kafedrada “Tibbi və bioloji fizika”, “Ali riyaziyyat” və “İnformatika” fənləri tədris olunur. “İnformatika” fənni bakalavr səviyyədə 1-ci kurslarda tədris olunur, magistr səviyyəsində 1 semestr offis proqramlarının tədrisi üzrə aparılır.

Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasında “Biotibbi texnologiya mühəndisliyi” ixtisası üzrə kadr hazırlanır. Biotibbi texnologiyalar mühəndisliyi ixtisası üzrə təhsil alan tələbələrə biologiya, informatika, biofizika, diaqnoz qoymanın tibbi metodları, kompüter texnologiyaları, fizika, kompüter və mühəndis qrafikası, informasiya texnologiyaları, biomateriallar və s. kimi fənlər keçilir. Bu ixtisas üzrə təhsil alan tələbələr yeni biotibbi aparatları təcrübədən keçirmək, istehsalat yeni ixtiralar tətbiq etmək, biotibbi texnikanın sazılmaq və istismara vermək, yeni biotibbi aparat və alətlər (kompüter tomoqrafiyası, arterial təzyiq ölçən aparat və s.) hazırlamaq, yeni biotibbi texnikanın sertifikatlaşdırılmasını həyata keçirmək və onların attestasiyasını keçirməyi öyrənirlər. Biotibbi texnologiyalar mühəndisliyi ixtisasında təhsilini başa vuran tələbələr müalicə-diaqnostika mərkəzlərində, bioloji mərkəzlərdə, klinika və digər iş yerlərində çalışa bilər. Onlar mühəndis, mühəndis-laborant, tibbi texnika mühəndisi, ətraf mühitin mühafizəsi mühəndisi kimi fəaliyyət göstərə bilərlər.

VII. NƏTİCƏ

Azərbaycanda e-tibbin formalaşmasının başlıca təminatı olan işçi qüvvəsinin – tibbi informatika üzrə insan resurslarının hazırlanması üçün qabaqcıl ölkələrin təcrübəsinə istinad etməklə aşağıdakı işlərin həllinə səy göstərilməlidir:

- e-tibbin formalaşması üçün ixtisaslar üzrə kadrlara olan tələb müəyyənləşdirilməlidir;
- tələb olunan ixtisaslar üzrə kadr hazırlığını nəzərdə tutan qısa və uzunmüddətli strategiyalar, proqramlar qəbul edilməlidir;
- tibbi personalın lazımı İKT bilik və bacarıqlara yiyələnməsi üçün müxtəlif səviyyələrdə kursların təşkilinə diqqət ayrılmalıdır;
- elektron-səhiyyə işçilərinə lazım olan bacarıq və kompetensiyaların müəyyənləşdirilməsi üçün maraqlı tərəflər: dövlət, təhsil müəssisələri, tibbi və İT ekspertlər, pedaqoqlar bu işə cəlb edilməlidir;
- tibbi informatikanın yeni ixtisasları üzrə tədris proqramları işlənilməlidir;
- tibbi informatikanın yeni ixtisasları üzrə peşə standartları işlənilməlidir;
- işçi qüvvəsinin cəlb edilməsi, işçilərin saxlanması (motivasiyası) üçün ixtisasların tanınması və karyera yüksəlişinin mərhələləri işlənilməlidir;
- hazırlanmış mütəxəssislərin koordinasiyası işinin aparılması üçün müvafiq assosiasiyalar, mərkəzlər təsis olunmalıdır.

Qeyd olunanların reallaşması Azərbaycanın dünya e-tibb mühitinə inteqrasiyasında uğurlu addım ola bilər.

ƏDƏBİYYAT

- [1] C. J. Gibson, H. D. Covvey, *Clinical technologies*. Chapter 5.1. Demystifying e-health human resources, 2011, pp.1403–1416. www.irma-international.org/chapter/demystifying-ehealth-human-resources/53656/.
- [2] T. Eardley, *NHS Informatics Workforce Survey, 2006*, ASSIST: London, England. www.bcs.org/upload/pdf/finalreport_20061120102537.pdf
- [3] M. Legg, B. Lovelock, *A Review of the Australian Health Informatics Workforce, 2009*, Health Informatics Society of Australia: Melbourne, Australia www.hisa.org.au/files/File/Australian_Health_Informatics_Workforce_Review_v1_1.pdf
- [4] J. O’Grady, *Health Informatics and Health Information Management: Human Resources Report, 2009*, Prism Economics and Analysis: Toronto, Ontario: www.ictc.ca/uploadedFiles/Labour_Market_Intelligence/E-Health/HIHIM_report_E_web.pdf
- [5] B. Monegain, *Health IT effort to create thousands of new jobs, says Blumenthal, Healthcare IT News*, October 6, 2009. www.healthcareitnews.com/news/health-it-effort-create-thousands-new-jobs-says-blumenthal
- [6] W. Hersh, A. Wright, *Characterizing the health information technology workforce: Analysis for the HIMSS Analytics database, 2008*, Retrieved from <http://medir.ohsu.edu/~hersh/hit-workforce-hersh.pdf>
- [7] J. Ozbolt, “An environmental scan: educating the health informatics workforce in the global South”, In *Making the ehealth Connection Conference*, Bellagio, Italy, 2008, July 13-August 8, 2008. <http://docplayer.net/6804936-An-environmental-scan-educating-the-health-informatics-workforce-in-the-global-south.html>
- [8] H. D. Covvey, D. Zitner, & R. M. Bernstein, *Pointing the way: Competencies and curricula in health informatics, 2001*, Retrieved from <http://hi.uwaterloo.ca/hi/Resources.htm>.
- [9] B. Monegain, “Healthcare IT: is it a breed apart?”, *Healthcare IT News*, September, 2004; www.healthcareitnews.com/story.cms?id=1522
- [10] Australia Department of Health and Aging. *HealthConnect. Report on the health information workforce capacity think tank, 2003a*, July 28. [www.health.gov.au/internet/hconnect/publishing.nsf/Content/7746B10691FA666CCA257128007B7EAF/\\$File/july03think.pdf](http://www.health.gov.au/internet/hconnect/publishing.nsf/Content/7746B10691FA666CCA257128007B7EAF/$File/july03think.pdf)
- [11] United Kingdom, National Health Services. *Making Information Count: A Human Resources Strategy for Health Informatics Professionals, 2002*, October.
- [12] United Kingdom, National Health Services *Connecting for Health: Professionalizing Health Informatics (PHI), 2009*. www.connectingforhealth.nhs.uk/systemsandservices/capability/phi.
- [13] E. W. Coeira, “Lessons from the NHS national programme for IT”, *Medical Journal of Australia*, vol. 186, no. 1, pp. 3–4, 2007.
- [14] J. Smith “Wanted: Cyber clinicians to transform the nation’s healthcare system bit by bit”, *Canadian Healthcare Manager*, June, pp. 13–14, 2005.
- [15] C. LaFleche, and N.Gardner, “Hitting the health informatics (HI) wall: A call to collaborative action on human resources”, *Healthcare Information Management & Communications Canada (HCIM&C)*, vol. 22, no. 3, pp. 16–18, 2008.
- [16] B. Seaton, “A great time to be a Health Informatics Professional... (and not so great if you need to hire one)”, *Healthcare Information Management & Communications Canada (HCIM&C)*, vol. 22, no. 2, pp. 16–17, 2008.
- [17] Department of Health and Human Services. *Nationwide Health Information Network (NHIN) workforce study: Final report, 2007*, September 19. <http://aspe.hhs.gov/sp/reports/2007/NHIN/NHINReport.shtml>.
- [18] P. Wing, M. Langelier, T. Continelli, D. Armstrong, “Data for decisions: The HIM workforce and workplace 2002 member survey”, 2003, Chicago: American Health Information Management Association (AHIMA).
- [19] G.Eysenbach, “What is e-health?”, *Journal of Medical Internet Research*, vol. 3, no. 2, e 20, 2001. www.jmir.org/2001/2/e20/. doi:10.2196/jmir.3.2.e20
- [20] W. Hersh, “The Health Information Technology Workforce”, *Appl Clin Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 197–212, 2010.
- [21] Department of Health and Human Services. Office of the National Coordinator for Health Information Technology. (2008). *The ONC-Coordinated Federal Health IT Strategic Plan: 2008-2012*. Retrieved from www.hhs.gov/healthit/
- [22] American Health Information Management Association and American Medical Informatics Association. *Building the work force for health information transformation*. AHIMA: Chicago, 2006, Bethesda, MD: IL and AMIA.
- [23] American Medical Informatics Association. *Press Release- AMIA receives grant from Bill & Melinda Gates Foundation to develop a global biomedical and health informatics fellowship program, 2008 December*, Retrieved from http://www.amia.org/files/Gates_GlobalFellowshipProgramPR.pdf
- [24] *Big Data in Human Resource Management – Developing Research Context* file:///C:/Users/HP/Downloads/Big%20Data%20in%20Human%20Resource%20Management%20.pdf
- [25] M. H. Məmmədova, Z. Q. Cəbraylova, “İnsan resurslarının idarə olunması məsələlərinin həllində böyük verilənlərin istifadəsi imkanları və problemləri”, *İnformasiya texnologiyaların problemləri*, №1, s. 39–48, 2016.
- [26] SAS report on “Big Data Analytics Assessment of Demand for Labour and Skills 2013–2020, 2014.
- [27] M. Manchini, “Exploiting Big Data for improving healthcare services”, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, vol. 10, no. 2, pp. 23–33, 2014.
- [28] *Медицинская кибернетика в Псков ГУ – вопросы и ответы*. <http://pskgu.ru/page/6ACD44BF4D7BBA8C8E8483979E0BBE9C>
- [29] Кафедра медицинской кибернетики и информатики. <http://cmci.rsmu.ru/>
- [30] *Медицинская кибернетика. Учебный план* www.ee.swsu.ru/spec.php?SPEC_SHIFR=%CC%CA
- [31] *Рабочая программа учебной дисциплины «Информатика»*. http://cmci.rsmu.ru/fileadmin/rsmu/img/mbf/cmci/rab_programmi/up_informatika.pdf
- [32] *Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии в социальной сфере»*. http://cmci.rsmu.ru/fileadmin/rsmu/img/mbf/cmci/rab_programmi/up_it.pdf
- [33] *Рабочая программа учебной дисциплины «Информатика и ЭВМ в психологии»*. http://cmci.rsmu.ru/fileadmin/rsmu/img/mbf/cmci/rab_programmi/up_i-evm.pdf