

# Tibbi İnformasiya Sistemində Süni İntellektin Rolu

Nəzakət Qurbanova<sup>1</sup>, Zaur Hacıyev<sup>2</sup>, Qumru Abdullayeva<sup>3</sup>

Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı, Azərbaycan

<sup>1</sup>kurbanovang@hotmail.com, <sup>2</sup>haciyevza@gmail.com, <sup>3</sup>g.abdullayeva.amu@gmail.com

**Xülasə**– Azərbaycan Respublikasında “Elektron hökumət”in formalaşmasını təmin etmək məqsədilə səhiyyənin rəqəmsallaşdırılması xüsusi önəm daşıyır. Vahid tibbi informasiya sisteminin realizə edilməsi, tibbi müəssisələrin və apteklərin pasiyentlərə xidmət göstərməsində məlumat idarəetməsini və infrastrukturunu təkmilləşdirir. Tibbi informasiya sistemində bir çox modullar həm avtonom, həm də müştərək formada işləyir. Tibbi informasiya sisteminin aktual modullarından biri poliklinika informasiya sistemidir. Bundan əlavə Azərbaycan Səhiyyə Nazirliyinin İctimai Səhiyyə və İslahatlar Mərkəzi tərəfindən bir sıra mobil tətbiqlər hazırlanmışdır ki, bunlardan da biri “Elektron resept”dir. Mobil tətbiqlər vasitəsilə bulud texnologiyasından, çat-bot texnologiyasından istifadə daha səmərəli imkanlar yaradır. Bunlar verilənlərin əldə olunması, biliklər bazalarının effektivliyini artırılması və s.-dir.

**Açar sözlər**– süni intellekt; aptek informasiya sistemləri; elektron sənəd; elektron resept; mobil tibbi tətbiq; məlumatlar bazası.

## I. GİRİŞ

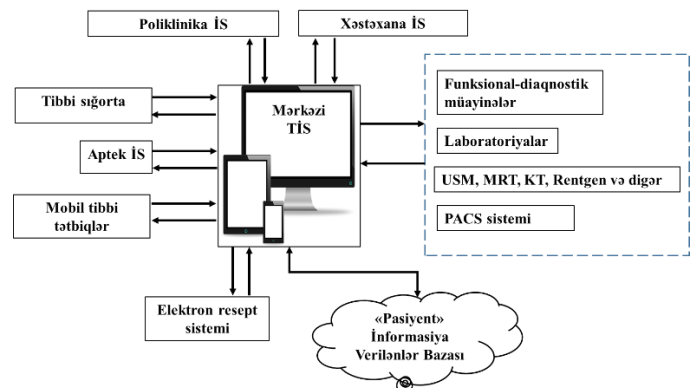
Süni intellektin dövlət idarəçiliyi, iqtisadi, sosial, təhsil, səhiyyə, müdafiə, təhlükəsizlik və digər sahələrə ciddi dəyişikliklər gətirəcəyi, eləcə də bununla bağlı yaranacaq çağırışlar və təhdidlər nəzərə alınaraq Azərbaycan Respublikasının 2025-2028-ci illər üzrə milli strategiyası hazırlanmışdır. Bu strategiyaya əsasən, süni intellektin təsirini artırmaq və resurslardan daha səmərəli istifadəni təmin etmək üçün kənd təsərrüfatı, səhiyyə, nəqliyyat, təhsil və digərləri prioritet sektorlar kimi müəyyən edilmişdir [1].

Azərbaycan Respublikasında dövlət idarəçiliyində operativliyin və səmərəliliyin artırılması məqsədilə “Elektron hökumət”in formalaşması artıq təmin olunmuş, həmçinin dövlət orqanlarının (qurumlarının) informasiya sistemləri və ehtiyatları vasitəsilə təqdim edilən elektron xidmətlərdən geniş istifadə edilməkdədir.

## II. TİBBİ İNFORMASIYA SİSTEMLƏRİ (TİS)

Səhiyyənin rəqəmsallaşdırılması həkimə və xəstəyə yardım üçün məlumatların vahid tibbi informasiya sistemində (TİS) birləşdirilməsi məqsədini daşıyır.

Əsas məqsəd respublika üzrə tibbi müəssisələrin və apteklərin pasiyentlərə xidmət göstərməsində məlumat idarəetməsinin və infrastrukturunun təkmilləşdirilməsidir. Tibbi informasiya sisteminin realizə edilməsi bir çox modulların həm avtonom, həm ayrılıqda, həm də müştərək formada işləməsindən ibarətdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Tibbi informasiya sisteminin konseptual sxemi

Tibbi informasiya sistemi xəstə haqqında məlumatlardan təşkil olunmuş, həkimə yönəldə biləcək informasiya bazasına (diaqnoz, məsləhət vermək, müalicə taktikası, proqnoz) əsaslanır. Təklif olunan informasiya sistemi uyğun modullardan alınmış verilənlər axını ilə kifayət qədər böyük məlumat toplayır, həmçinin sənədlər, multimedia faylları, istifadəçilər, xəstələr, həkimlər və aktiv verilənlərin strukturunda dəyişikliklər və lazımi sənədlər haqqında informasiyanı yadda saxlayır. Tibbi informasiya sistemi bir neçə tətbiqlərdən ibarətdir, onların hər biri avtonom modul şəklində müəyyən funksiyaları yerinə yetirir. Əsas modullardan biri mətn tipli informasiya, və həmçinin əyani təsvirlərlə verilmiş xəstəlik kartıdır. Digər modulların işi bir-biri ilə əlaqəli şəkildə həyata keçirilir.

Mərkəzləşdirilmiş TİS-in yaradılmasının üstünlükləri:

1. Pasiyentlər və həkimlər haqqında verilənlərin mərkəzləşdirilmiş formada saxlanması;
2. Multimedia verilənlərinin mərkəzləşdirilmiş formada saxlanması;
3. Məlumat bazalarına çıxışın təmin edilməsi – tibbi tədqiqat institutları, tibbi müəssisələrin və digər qurumların tədqiqatçıları və mütəxəssisləri üçün yüksək texnologiyalar sahəsində fəaliyyətlərini daha da səmərəli olması;
4. Məlumatların məxfiliyinin və təhlükəsizliyinin təmin edilməsi;
5. İctimaiyyətin tibdə süni intellektin tətbiqi ilə bağlı potensial risklər və onların idarə edilməsi barədə məlumatlandırılması;
6. Süni intellekt sahəsində fəaliyyət göstərən şirkətlərin dəstəklənməsi – bu sahədə fəaliyyət göstərən yerli

şirkətlərin sayının artırılması üçün stimullaşdırıcı tədbirlərin həyata keçirilməsi;

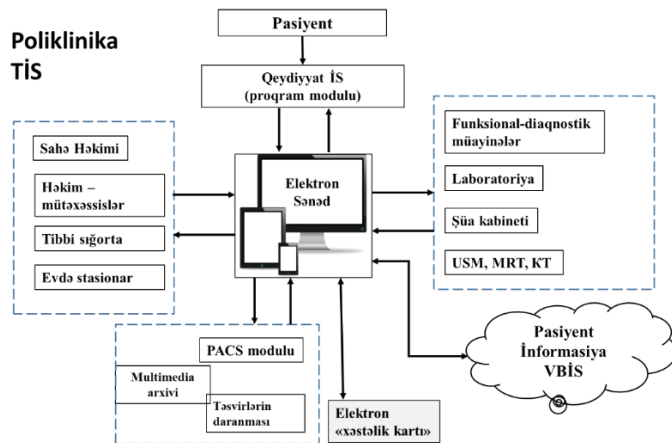
7. Süni intellektin müxtəlif sahələrdə tətbiqi üçün dövlət və özəl sektor arasında əməkdaşlıq mexanizmlərinin yaradılması və inkişaf etdirilməsi.

Tibbi informasiya sistemi açıq struktura malik olmaqla, müasir texnologiyaların tətbiqinə imkan verir. Bu texnologiyalardan, xüsusilə süni intellektə əsaslanan qərar qəbul etmə maşınının tətbiqi ilə strukturlaşdırılmış və strukturlaşdırılmamış informasiyanın əldə olunması, onun təhlili, nəticə çıxarılması üçün mühüm rol oynayır. Süni intellekt metodlarının tətbiqi aspektlərinə aid etmək olar:

- daxil olan sorgulara görə neyron şəbəkələri əsasında verilənlər bazasından məlumatların əldə olunması;
- Çat-bot texnologiyasının geniş tətbiqi (Azərbaycan dilində təbii dil emalının inkişaf etdirilməsi);
- Çat-bot vasitəsilə pasiyentin hazırkı durumunu öyrənmək məqsədilə beynəlxalq qəbul olunmuş tibbi sorğu-anketləri bazasında sorğuların hazırlanması;
- teleəməmə (xüsusilə hərbi məqsədlər üçün);
- məlumatların real vaxt rejimində mübadiləsi və emalında bulud hesablama resurslarından və “Əşyaların interneti”ndən istifadə olunması;
- «Rəqəmsal əkiz» platformasına hazırlıq.

### III. POLIKLINIKA INFORMASIYA SİSTEMLƏRİ

Tibbi informasiya sisteminin hazırda aktualıq kəsb edən modullarından biri poliklinika informasiya sistemidir. Təklif edilən poliklinika informasiya sistemi kiçik tibb müəssisəsi, poliklinika daxilində tibbi məsələlərin həllində nəzərdə tutulmuş modullu informasiya sistemidir (şəkil 2).



Şəkil 2. Poliklinika informasiya sisteminin arxitekturası.

Poliklinika tibbi informasiya sisteminin mərkəzində “Elektron sənəd” modulu durur. O, nəzərdə tutulduğu kimi, bütün istifadəçilər üçün sənədlər yaradır. Bu modul prioritetə əsasən iş yerlərinin qurucusu kimi fəaliyyət göstərir. Məsələn, “Elektron sənəd” moduluna müraciət “Qeydiyyat”dan gəlsə, xəstənin qeydiyyatı alınması və ya təkrar müraciəti üçün lazım olan sorğu vərəqi verilir. Bura pasiyentin pasport məlumatları,

digər məlumatlar daxil edilir və ona sahə həkiminə göndəriş verilir. Əgər sorğu həkimdən gəlsə, o zaman həkimin ixtisasına uyğun sorğu vərəqindən istifadə edilir. Bu sorğu vərəqlərinin yaradılması XBT-yə uyğun olaraq, xəstəliklərin diaqnostikası və müalicəsinin beynəlxalq protokollarına əsaslanmalıdır. Sorguların strukturu həkim-ekspertlər tərəfindən müəyyənəşdirilir və onlar təkmilləşdiriləndirilir. Beləliklə, sorguların ağaca bənzər strukturu qurulmuş olur ki, onlardan əvvəlcədən müəyyən edilmiş prioritetə uyğun olaraq tibb müəssisəsinin hər bir mütəxəssisi üçün sorğu sahifəsinin şablonu formalaşdırılır.

Laboratoriyalar və funksional diaqnostika kabinetləri üçün öz doldurulma şablonları hazırlanır. Sistemdə əsas “müşəri” sahə həkimidir. Məhz o, xəstənin sonrakı digər həkim-mütəxəssislərə göndərişlərini istiqamətləndirir və təşkil edir. Əgər diaqnoz qoyulubsa və başqa bir həkim-mütəxəssis müalicəyə başlayırsa, onda o müalicə prosesində sistemin əsas “müşəri”sinə çevrilir. Yəni müalicəni tibbi sığorta ilə təşkil etməyə yönəldən, xəstənin müalicəsi zamanı və müalicədən sonrakı uzunmüddətli nəticələrini öyrənmək üçün istiqamətlənən odur. Xəstəyə aid olan bütün informasiyanın əldə edilməsi hüququ ona verilir [2].

Veb formanın yaradılması müxtəlif müayinə formalarının - ultrasəs, rentgen, KT, MRT xərclərindən azad olmaq üçün elektron kartı İnternet üzərindən ixtisaslaşmış tibb müəssisələrinin digər həkimlərinə ötürməyə imkan verir. Bu forma həm də xarici multimedia daşıyıcılarında (CD, DVD, USB disklər) saxlanıla bilər.

Elektron xəstəlik kartı modulu seçilmiş sahələrdən istifadə olunaraq elektron kartın veb formasını yaratmağa imkan verir. Hər bir istifadəçi öz prioritetinə görə sahələri seçə bilər, yəni personalın çoxsəviyyəli giriş icazələri var. Məsələn, əgər iştirak edən həkim xəstəni başqa ixtisaslaşmış tibb müəssisəsinə göndərsə, o zaman lazımi məlumatlardan (laboratoriya analizi, funksional otaqların müayinəsi və s.) veb-forma yarada, onu e-poçtla göndərə bilər, buludda baxmağa icazə verər və s. Tibbi sığortaya uyğun xidmətlər sistem tərəfindən müəyyən edilir və xəstəyə göstərilir [3].

Şəkillər, videolarla işləmək üçün son vaxtlar multimedia vasitələri ilə təchiz edilmiş informasiya sistemləri sahəsində tədqiqatlar xüsusilə qiymətlidir. Onlardan biri müxtəlif diaqnostik məlumatların (şəkillər, hesabatlar, videolar və s.) yüksək sürətli etibarlı arxivini yaratmaq üçün nəzərdə tutulmuş PACS sistemləridir (Şəkil Arxivləşdirmə və Kommunikasiya Sistemi).

Bir sıra tibb müəssisələrində bir neçə diaqnostika cihazını, fərdi kompüterləri, iş stansiyalarını, video arxivləri və rəqəmsal təsvirləri yerli daxili şəbəkədə təqdim etmək vasitələrini birləşdirən vasitələr geniş yayılmışdır. Tibbi məlumatların ötürülməsi üçün digər vacib standart DICOM-dur (Tibbi Rəqəmsal Görüntü və Əlaqə). Bu standart tibbi təsvirlərin - rentgen, ultrasəs, maqnit rezonans, radionuklid, endoskopik və s. (ümumilikdə 29 növ təsvir) kompüterlər arasında ötürülməsi üçün nəzərdə tutulub.

Bu standart eyni tibb müəssisəsində yerləşən müxtəlif diaqnostik cihazlar, fərdi kompüterlər və iş stansiyaları, arxiv serverləri, meynfreymilər və digər kompüter cihazları arasında

rəqəmsal əlaqəni təşkil etməyə imkan verir. O, həmçinin açıq qlobal şəbəkələr sistemi vasitəsilə bir şəhərdə və ya bir neçə şəhər arasında məlumat mübadiləsinə kömək edir.

Həmçinin, rəqəmsal arxivlər istehlak materiallarına (kino və kimyəvi maddələr), eləcə də böyük yanğın təhlükəsi olan kinoarxivlərin saxlanması sərəf olunan vəsaitlərə əhəmiyyətli qənaətdə gətirib çıxarır [4].

Quraşdırılmış sistemdə, zəruri hallarda, şəkillərlə işləmək üçün PACS-ə daxil olmaq imkanı təmin edilir, yəni qəbul etmək, ötürmək, redaktə etmək, arxivləşdirmək. Multimedia alətləri zədəni, prosesin dinamikasını, bərpa mərhələlərini və s.-ni vizual olaraq görməyə imkan verir. Funksional diaqnostik şəkillərin xəstəlik kartına daxil edilməsi xəstəliyin və sağlamanın dinamikasını izləməyə imkan verir. Beləliklə, ilkin diaqnozdan sonra təkrar müalicə ilə funksional diaqnostik cihazlarla əldə edilən əvvəlki görüntüləri müqayisə etmək mümkündür.

“Qeydiyyat” proqram modulu qeydiyyatdan keçməyə, xəstəni qəbul etməyə, həkim qəbuluna yazılmağa (həkim qəbulu cədvəlinin təşkili), həmçinin kartlar üzrə statistik təhlillərin aparılmasına imkan verir. Həkimin əldə olunmuş şəkilləri və video faylları xəstənin elektron sənədinə əlavə etmək imkanı var ki, bu da vizual müayinələr üçün vacibdir. Qlobal pandemiyanın hökm sürdüyü müasir dünyada bu, xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Birbaşa müayinə ilə həkim xəstəni ziyarət edərkən risk altındadır.

Sistemə tibbi sığorta xidmətlərinin müəyyən edilməsi üçün nəzərdə tutulmuş tibbi sığorta modulu da daxildir. Tibbi sığortaya uyğun xidmətlər sistem tərəfindən müəyyən edilir və xəstəyə göstərilir.

Poliklinikada informasiya sisteminin qurulması prinsipi sadəlik, operativlik, təhlükəsizlik, mütəxəssis həkimlərdən məsləhət almaq imkanı, multimedia vasitələrindən istifadə, lazım gəldikdə şəbəkədə təsvirlərlə işləmək üçün tanınmış sistemlərə qoşulmaqdır.

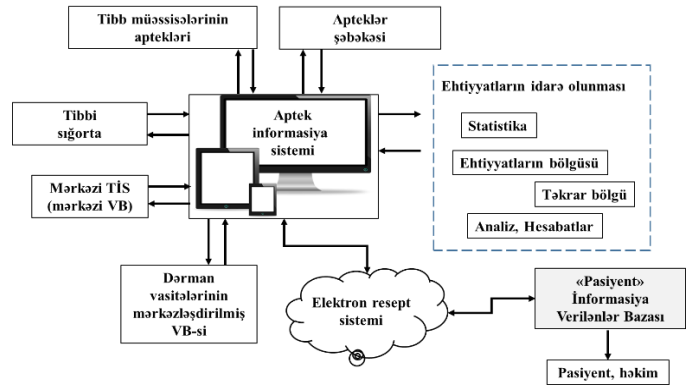
#### IV. APTEK İNFORMASIYA SİSTEMLƏRİ

Tibbi informasiya sisteminin əsas modullarından biri kimi aptek informasiya sistemini də göstərmək olar (şəkil 3).

Azərbaycanda elektron resept sisteminə keçid ilk dəfə 2023-cü ildə Narkoloji dispanserdə pilot layihə kimi həyata keçirilmişdir. Bu, əhəliyə rəqəmsal formatda xidmət göstərməyə yönəlmişdir. Bu cür xidmət dərmanların satışı və paylanması şəffaflığın təmin edilməsi, bu və ya digər xəstəliklər üçün terapiyanın müşahidə edilməsi, dərmanların apteklərdən nəzarətsiz buraxılmasını istisna etmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bu baxımdan elektron reseptlərin geniş tətbiq edilməsi və dərman ehtiyatlarının idarə olunması məqsədilə TİS-in tərkibinə aptek sistemi daxil edilmişdir. Azərbaycanda bir sıra aptek şirkətləri, həmçinin ixtisaslaşdırılmış və ümumi klinikaların aptekləri fəaliyyət göstərir. Bu apteklər üzrə tibbi vasitələrin mərkəzləşdirilmiş axtarışı üçün lokal məlumat bazalarının konsolidasiyası məqsəduyğundur.

Aptek informasiya sisteminin əsasını, poliklinika, stasionar və aptek məntəqələrini əhatə edən elektron resept sistemi təşkil edir.



Şəkil 3. Aptek informasiya sisteminin arxitekturası.

Aptek informasiya sistemi tibbi müəssisələr və apteklər arasında informasiya axınıni sinxronlaşdıraraq dərman vasitələrinin hərəkətinin monitorinqini aparmağa imkan verir. Dərman vasitəsi üçün elektron reseptin yazılması həkim, pasiyent və farmasevtlər arasında müştərək əlaqə prosesini sadələşdirir.

Xüsusilə, xroniki xəstələr üçün distansion formatda elektron reseptin əldə olunması çox mühüm və rahatdır. Belə ki, onlara lazım olan dərman preparatına resept üçün hər dəfə həkimə müraciət etmək məcburiyyətindən azad olurlar, yalnız mütləq müayinələrdən keçməyə cəlb olunurlar.

Aptek informasiya sistemi dərman vasitələrinin ehtiyatlarının idarə olunmasında çoxfaktorlu məsələlərin həllini asanlaşdırır. Bu faktorlara mövsümlilik, xəstələrin yerdəyişməsi, pandemiya (statistikaya görə ehtiyatların proqnozlaşdırılması, ayrı-ayrı dərmanların satışında kəskin artımın baş verməsi), xroniki xəstələr (dərmanların daimi istifadəsi, statistika), dərman çatışmazlığı dövrü (statistika, ehtiyatların proqnozlaşdırılması - satınalma vaxtı) kimi məsələləri aid etmək olar.

Aptek informasiya sistemi tibbi preparatların qeydiyyatı və idarə olunması üçün yeganə reyestrin yaradılmasına imkan verir. Bu reyestr vasitəsilə vətəndaşlar öz tibbi verilənləri ilə “Rəqəmsal əkiz” sisteminə integrasiya oluna bilər [5]. Aptek informasiya sistemi tibbi xidmətin keyfiyyətini artırılması yolunda mühüm təşəbbüslərdən biri kimi səhiyyənin rəqəmsal formata transformasiyası mərhələsində mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Tibbi informasiya sisteminin modullarından biri də mobil tibbi tətbiqlərdir. Mobil texnologiyanın inkişafı və smartfonların mövcudluğu ilə tibbi mobil tətbiqlər sağlamlığı yaxşılaşdırmaq, diaqnoz qoymaq, tibbi şəraiti izləmək və idarə etmək üçün geniş imkanlar təklif edir [6].

Azərbaycan Səhiyyə Nazirliyinin İctimai Səhiyyə və İslahatlar Mərkəzi bir sıra mobil tətbiqlər hazırlayıb - Sağlam Qidalanma, “Şəkərli diabet”, “Ürəyinizi qoruyun”, “Palliativ

baxım”, “Burla Xatun”, İlk Tibbi Yardım, VideoDoctor, “Elektron resept” və s.

Mobil əlavələrin səviyyəsinin dəyişməsilə, respublikada səhiyyənin rəqəmsallaşdırılmasının bugünkü uğurları haqqında nəticə çıxarmaq olar. Məsələn, “Elektron resept” mərkəzləşdirilmiş dövlət məlumat bazasından istifadə edilməsi səhiyyənin rəqəmsallaşdırılmasının yeni mərhələsidir[7].

Mobil tətbiqlər vasitəsilə bulud texnologiyasından, çat-bot texnologiyasından istifadə olunması daha səmərəli imkanlar yaradır. Məhz mobil tətbiqlər verilənlərin əldə olunmasında, biliklər bazalarının effektivliyinin artırılmasında özlərinin danılmaz rolunu oynacaqdır. Pasiyentlər haqqında toplanmış, sistemlənmiş verilənlər “rəqəmsal əkizlər” texnologiyasına yol açır.

## V. NƏTİCƏ

Beləliklə, TİS-in tərkibinə daxil edilmiş hər bir modul əhaliyə tibbi xidmətlərin göstərilməsində, dərman vasitələrilə ilə təminatında, onların ehtiyatının idarə olunmasında, fəvqəladə vəziyyətlərdə qərarların qəbulunda, nəticələrin əldə

edilməsində və bunların həyata keçirilməsi üçün tibbdə yüksək texnologiyaların, süni intellektin inkişafı və tətbiqi üçün imkanlar yaradır.

## İSTİNADLAR

- [1] Azərbaycan Respublikasının 2025-2026-cı illər üçün süni intellekt strategiyası. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2025-ci il 19 mart tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir.
- [2] Katsoulakis E., Wang Q., Wu H., Shahriyari L. etc. Digital twins for health: a scoping review // npj Digital Medicine, 2024, 7:77 (<https://doi.org/10.1038/s41746-024-01073-0>)
- [3] <https://isim.az/ru/pages/46>
- [4] <https://reseptim.az>
- [5] Зуенкова Ю.А. Опыт и перспективы применения цифровых двойников в общественном здравоохранении // Менеджер здравоохранения, 2022, № 6, с. 69-77
- [6] Кудратиллаев М.Б. Мобильные медицинские приложения: значение в жизни человека и их особенности, обзор существующих приложений // "Science and Education" Scientific Journal, May 2023, Volume 4 Issue 5, p.803-811
- [7] Kernebeck S., Busse T., Böttcher M. et al. Impact of mobile health and medical applications on clinical practice in gastroenterology // World J Gastroenterol., 2020, 26 (29), p. 4182-4197