

DOI: 10.34921/amj.2026.2.024

VAHİD TİBBİ İNFORMASIYA SİSTEMİNDƏ SÜNİ İNTELLEKTİN ROLU

Q.Ə.Abdullayeva, Z.Ə.Hacıyev, N.H.Qurbanova, H.A.Hacıyev*

Azərbaycan Tibb Universitetinin Tibbi və Bioloji fizika kafedrası;

*Azərbaycan Beynəlxalq Bankı, Bakı, Azərbaycan

Məqalədə Azərbaycan Respublikasında səhiyyənin rəqəmsallaşdırılması sahəsində vahid tibbi informasiya sisteminin konseptual modelinin işlənməsi səviyyəsini araşdırmaq məqsədilə aparılmış tədqiqat haqqında məlumat verilmişdir. Bu məqsədlə material olaraq səhiyyə müəssisələrinin verilənlər bazalarından istifadə edilmişdir. Göstərilmişdir ki, vahid tibbi informasiya sistemi süni neyron şəbəkələr, süni intellekt, statistik işləmə, təsvirlərin tanınması, saxlanması və bulud texnologiyalarına əsaslanan metodların tətbiqi üzərindən həyata keçirilir. Müəlliflərin fikrincə, əhaliyə tibbi xidmətlərin göstərilməsində, dərman ehtiyatlarının idarə edilməsində və fəvqəladə vəziyyətlərdə qərarların qəbul olunmasında vahid tibbi informasiya sistemi müasir həll yollarından biridir.

Açar sözlər: tibbi informasiya sistemi, süni intellekt, aptek informasiya sistemi, elektron sənəd, elektron resept, mobil tibbi tətbiq

Ключевые слова: медицинская информационная система, искусственный интеллект, информационная система аптеки, электронный документ, электронный рецепт, мобильное медицинское приложение

Keywords: medical information system, artificial intelligence, pharmacy information systems, electronic document, electronic prescription, mobile medical application

Müasir dünyada bir çox ölkələrdə səhiyyə müəssisələrinə xidmət göstərən fərqli yanaşmalı tibbi informasiya sistemləri (TİS) mövcuddur. Bir çox Avropa ölkələri mərkəzləşdirilmiş sistemi tərcih edirlər ki, “Rəqəmsal Avropa” proqramı və “Vahid Rəqəmsal Bazar” strategiyası milli elektron səhiyyə sistemlərinin uyğunlaşdırılmasını və integrasiyasını təmin edir [1].

Süni intellektin səhiyyə 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 tətbiqini artırmaq və resurslardan daha səmərəli istifadəni təmin etmək üçün səhiyyə prioritet sektorlardan biri kimi müəyyən edilmişdir [2].

Tədqiqat işi Azərbaycan Respublikası üzrə tibb müəssisələrinin və apteklərin xidmət infrastrukturunun rəqəmsallaşdırılmasında vahid tibbi informasiya sisteminin konseptual modelini yaratmaq məqsədilə aparılmışdır.

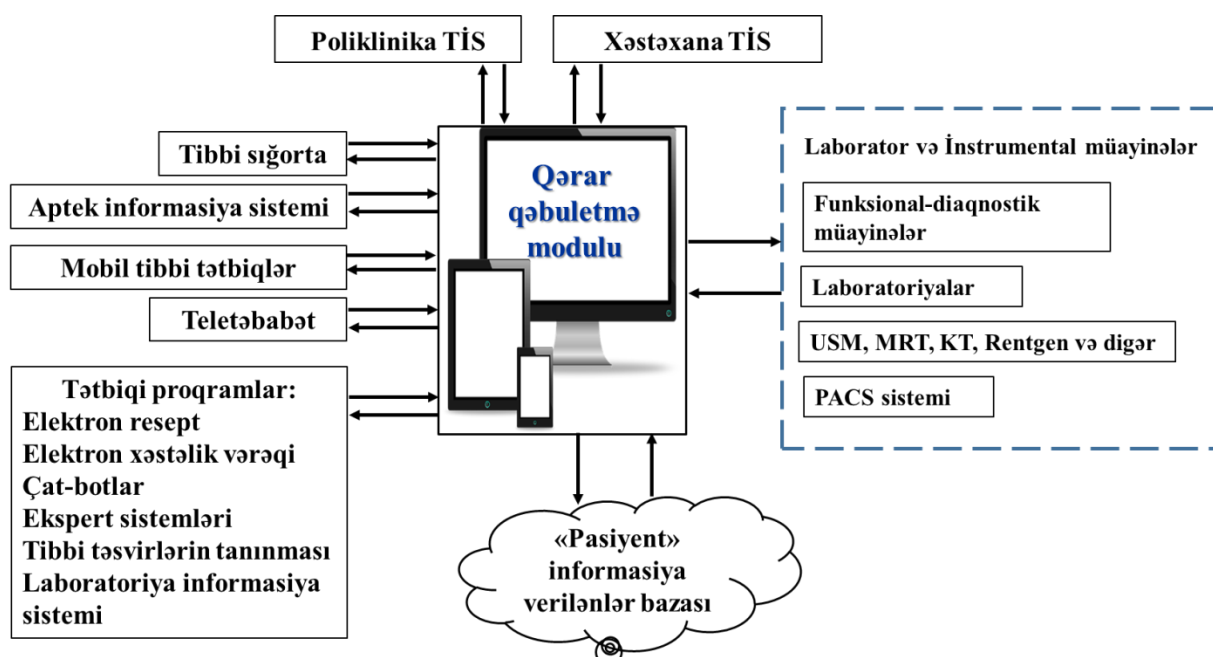
Tədqiqatın material və metodları. Konseptual

modelin işlənməsində ədəbiyyatın geniş təhlilindən, elektron səhiyyənin təşkili məqsədilə tibbi müəssisələrin idarə olunması prinsipləri haqqında informasiyadan istifadə edilmişdir. Vahid tibbi informasiya sistemi süni neyron şəbəkələri, süni intellekt, statistik təhlil, təsvirlərin tanınması və saxlanması, bulud texnologiyalarına əsaslanan metodların tətbiqi üzərindən həyata keçirilmişdir.

Səhiyyənin rəqəmsallaşdırılması məlumatların vahid tibbi informasiya sistemində (TİS) birləşdirilməsini nəzərdə tutur. Bunun bir sıra mühüm üstünlükləri var:

1. Pasiyentlər və həkimlər haqqında məlumatların, multimedia verilənlərinin mərkəzləşdirilmiş formada saxlanması;
2. Mərkəzləşdirilmiş məlumat bazalarına tibbi tədqiqatçılar və mütəxəssislərin çıxışının təmin edilməsi;
3. Məlumatların məxfiliyinin və təhlükəsizliyinin təmin edilməsi;
4. Müxtəlif səhiyyə müəssisələrində süni intellektin tətbiqi üçün dövlət və özəl sektor arasında əməkdaşlıq mexanizmlərinin yaradılması və inkişaf etdirilməsi.

Vahid TİS-in realizə edilməsi bir çox modulların həm avtonom, həm də müştərək formada işləməsidir.



Şək. 1. Vahid tibbi informasiya sisteminin konseptual sxemi

Vahid TİS aşağıdakı modul və tətbiqlərdən ibarətdir:

- Qərar qəbuletmə modulu (QQM);
- Poliklinika TİS;
- Xəstəxana TİS;
- Tibbi sığorta;
- Aptek informasiya sistemi;
- Teletəbabət;
- Tətbiqi proqramlar (elektron resept, elektron xəstəlik vərəqi, mobil tibbi tətbiqlər, çat-botlar, ekspert sistemləri, tibbi təsvirlərin tanınması sistemləri, laboratoriya informasiya sistemi);
- Laborator və instrumental müayinə modulları: funksional-diaqnostik müayinələr, laboratoriyalar, USM, MRT, KT, rentgen və s., PACS sistemi;
- “Pasiyent” verilənlər bazası (VB) (şək. 1).

Qərar qəbuletmə modulu süni intellekt üzərindən strukturlaşdırılmış və strukturlaşdırılmamış informasiyanın əldə olunması, təhlili və nəticə çıxarılmasında mühüm rol oynayır. Burada süni intellekt metodlarının tətbiqi aspektlərinə aşağıdakılar aiddir:

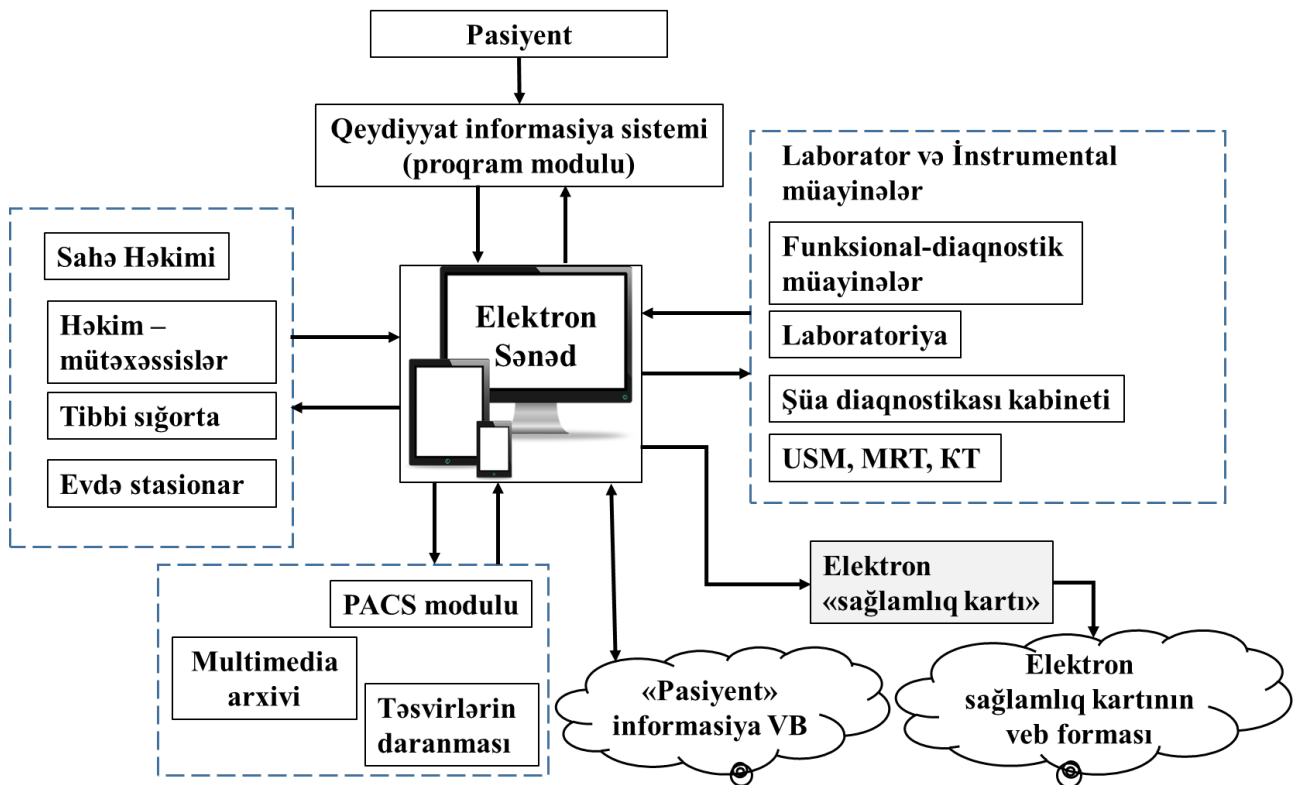
- Daxil olan sorgulara görə neyron şəbəkələri əsasında verilənlər bazasından məlumatların əldə olunması;
- Azərbaycan dilində təbii dil emalının inkişaf etdirilməsi;
- Tibbi sorğu-anketlər bazasından seçilmiş sorğularla pasiyentin sağlq durumunun çat-bot

vasitəsilə öyrənilməsi;

- Çat-bot tətbiqi ilə onlayn növbə alma;
- Teletəbabət (xüsusilə hərbi məqsədlər üçün);
- Məlumatların real vaxt rejimində mübadiləsi və emalında bulud hesablaşma resurslarından və “Əşyaların interneti”ndən istifadə edilməsi;
- «Rəqəmsal əkiz» platformasına hazırlıq.

Vahid TİS-ə oxşar struktura malik, lakin məlumat həcmində görə fərqlənən poliklinika və stasionar informasiya sistemləri daxildir (şək. 2).

Poliklinika tibbi informasiya sisteminin əsasını “Elektron sənəd” modulu təşkil edir. Bu modul prioritetlər əsasında işçi stansiyaların dizayneri kimi çıxış edir. Burada ağacabənzər sorğu strukturu təşkil olunur və ondan tibb müəssisəsindəki hər bir mütəxəssis üçün təyin edilmiş prioritet əsasında sorğu vərəqi şablonu yaradılır. Məsələn, sistemə həkim tərəfindən müraciət olunarsa, sorğu anketi onun ixtisasına uyğun tərtib edilir. Sorğuların strukturu həkim-mütəxəssislər tərəfindən müəyyən olunur və dəqiqləşdirilir. Laboratoriyalar və funksional diaqnostika kabinetləri üçün ayrıca şablonlar hazırlanır. Həmçinin, bu modul həkimlərin qəbulu cədvəllərini təşkil etməyə və xəstələrin qeydiyyatları üzrə statistik təhlil aparmağa imkan verir. Həkim pasiyentin vizual müayinələrinin şəkil və videolarını elektron sənədə əlavə edə bilər.



Şək. 2. Poliklinika/Stasionar informasiya sisteminin konseptual sxemi

Multimedia vasitələri ilə təchiz edilmiş informasiya sistemlərində etibarlı arxiv yaratmaq PACS (Picture Archiving and Communication System – Şəkil Arxivləşdirmə və Kommunikasiya Sistemi) sistemindən, tibbi təsvirlərin (rentgen, ultrasəs, maqnit rezonans, radionuklid, endoskopik və s.) ötürülməsi üçün isə DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine – Tibbdə Rəqəmsal Görüntü və Əlaqə) standartından istifadə edilir. Funksional-diaqnostik şəkillərin elektron sənədə daxil edilməsi xəstəliyin dinamikasını müşahidə etməyə imkan verir.

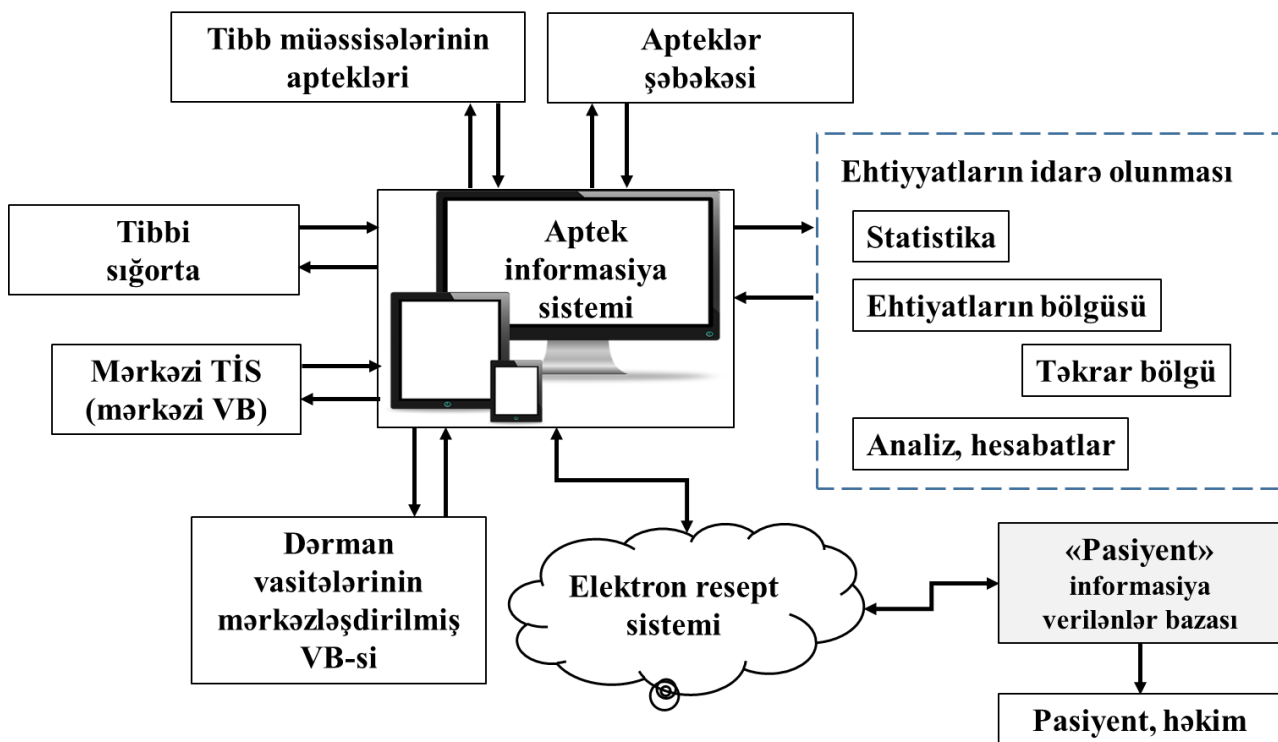
“Poliklinika” TİS-də “Evdə stasionar” modulunun məqsədi distant diaqnostika və evdə stasionar yardımın təşkilidir. Belə yanaşmanın mahiyyəti ondan ibarətdir ki, xəstə ev şəraitində tibbi xidmət və lazımi müalicə alır. Evdə stasionar yardım həm də xəstənin ailəsi ilə mütəmadi əlaqəni nəzərdə tutur – onlara xəstəyə düzgün qulluq etmək, əsas prosedurları yerinə yetirmək, psixoloji dəstək göstərmək barədə video təlimatlar verilir.

Poliklinika TİS-ə tibbi sığorta modulu da daxildir. Tibbi sığortanın əhatə etdiyi xidmətlər sistem tərəfindən müəyyən edilir və xəstəyə təqdim olunur.

Elektron sağlamlıq kartı modulu elektron sənədin seçilmiş qeydlərindən veb formanı yaratmağa imkan verir. Hər bir istifadəçi öz prioritetinə əsasən qeydləri seçə bilər ki, bu da informasiya təhlükəsizliyində mühüm amildir. Veb formanın yaradılması ultrasəs, rentgen, KT və MRT kimi müayinələrin elektron qeydiyyatının ixtisaslaşmış tibb müəssisələrinin həkimləri ilə onlayn paylaşmağa imkan verir.

Aptek informasiya sistemi vahid TİS-in əsas modullarından biridir (şək. 3). Azərbaycanda elektron resept sisteminə keçid 2023-cü ildən həyata keçirilmişdir. Elektron reseptlərin effektiv şəkildə geniş tətbiq edilməsi dərman inventarının bir mərkəzdən idarə edilməsini tələb edir. Hazırda, respublikanın aptek müəssisələri həm ayrılıqda, həm də ixtisaslaşdırılmış və ümumi klinikaların tərkibində fəaliyyət göstərilir. Dərmanların mərkəzləşdirilmiş axtarışı üçün lokal məlumat bazalarını birləşdirmək məqsəddüygündür.

Vahid TİS-in tərkibində olan aptek informasiya sistemi əhalinin dərman vasitələri ilə təmin olunması, məlumatların operativ alınması, rutin və fəvqəladə rejimlərdə vəziyyətin idarə edilməsi üzrə xidmətlər göstərməyə kömək etmək məqsədi daşıyır. Bu, dərman axınına nəzarət



Şək. 3. Aptek informasiya sisteminin konseptual sxemi

etməyə, tibb müəssisələri ilə apteklər arasında məlumat axınına sinxronlaşdırmağa imkan verir. Elektron resept həkim, xəstə və əczaçı arasında ünsiyyət prosesini asanlaşdırır. Xüsusilə, xronik xəstələr üçün elektron resept çox vacib və rahatdır. Belə ki, onlar resepti yeniləmək üçün həkimə getmək məcburiyyətindən azad olurlar, əczaçılar isə belə dərmanların buraxılma tezliyinə nəzarət edə bilirlər.

Aptek informasiya sistemi dərman inventarının idarə edilməsi ilə bağlı çoxfaktorlu məsələlərin həllini asanlaşdırır. Onun əsas funksiyalarına mövsümlilik, xəstələrin dövriyyəsi, pandemiya (müəyyən dərman vasitələrinin satışının plansız artımı – statistik məlumatlar əsasında proqnozlaşdırma), xronik xəstəliklər (daimi dərman istifadəsi) və dərman çatışmazlığı dövrləri (satınalma müddətlərinin proqnozlaşdırılması) üçün məsələlərin həlli aiddir.

Beləliklə, vahid TİS-in tərkibinə aptek informasiya sisteminin daxil edilməsi tibbi xidmətin keyfiyyətinin artırılması yolunda səhiyyənin rəqəmsal formata transformasiyasında mühüm mərhələdir.

Vahid TİS-in tərkibində tətbiqi proqramlara daxil edilmiş “Elektron resept” xidməti dərman vasitələrinin satışında, paylanmasında şəffaflığın təmin edilməsi və apteklərdən dərmanların nəzarətsiz buraxılmasının qarşısının alınması

üçün vacibdir. Elektron reseptlərin və dərman inventarının idarə olunmasının geniş tətbiqinə TİS-ə inteqrasiya olunmuş aptek sistemi vasitəsilə nail olunur. “Elektron xəstəlik vərəqi” (e-bülleten) tibbi sığortalı şəxslərə müvəqqəti əlillik zamanı ödənilən müavinətlərin hesablanması üçün əsas sənəddir və ənənəvi kağız sənədlərə rəqəmsal alternativ olaraq Vahid Səhiyyə İnformasiya Sistemi (VSİS) vasitəsilə formalaşdırılır [3].

Mobil tibbi tətbiqlər sağlamlığın yaxşılaşdırılması, diaqnostika və monitorinq üçün geniş imkanlar açır. 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. [4]. Məhz mobil tətbiqlər verilənlərin əldə olunmasında, biliklər bazalarının effektivliyinin artırılmasında əhəmiyyətli rol oynaya bilər [5]. Pasiyentlər haqqında toplanmış, sistemləşdirilmiş məlumatlar “rəqəmsal əkizlər” texnologiyasına yol açır [6, 7].

Çat-bot (chatbot – söhbət botu/robotu) istifadəçilərlə mətn və ya səs vasitəsilə təbii dildə söhbət aparmaq üçün nəzərdə tutulmuş süni intellekt (AI) texnologiyasıdır. Tibbi çat-botlar xəstələrə məsləhətlər vermək və səhiyyə işçilə-

rinin iş yükünü azaltmaq üçün süni intellektdən istifadə edən proqramlardır. Onlar görüşlərin planlaşdırılmasından tutmuş sağlamlıq məlumatları və diaqnostik məlumatların təqdim edilməsinə qədər müxtəlif funksiyaları yerinə yetirə bilirlər.

Ekspert sistemləri (ES) süni intellektin təzahürü kimi təfəkkür prosesinin modelləşdirilməsini əhatə edir. Onlar məsləhətçi və diaqnostik sistemlər sinfinə aiddir. Ekspert sistemləri peşəkar ekspertlərdən əldə edilən natamam, qeyri-müəyyən və ya ziddiyyətli biliklərə əsaslanaraq deduktiv nəticələr çıxarmağa qadirdir [8,9,10]. Tibbi informasiya sistemində ekspert sistemlərinin tətbiqinin üstünlüklərinə diaqnostik dəqiqliyin artırılması, tibbi səhvlərin azalması,

qərarların qəbulunun sürətləndirilməsi və tibbi xidmətin standartlaşdırılması aiddir.

Yekun. Vahid tibbi informasiya sistemi əhaliyə tibbi xidmətlərin göstərilməsində, dərman vasitələrilə təminatda və onların ehtiyatının idarə olunmasında, fəvqəladə vəziyyətlərdə qərarların qəbul olunmasında və onların həyata keçirilməsində informasiya texnologiyalarının və süni intellektin tətbiqi ilə səhiyyənin rəqəmsallaşdırılmasının müasir həll yollarından biridir. Onun tətbiqi informasiyanın toplanması, emal edilməsi və təqdim olunmasında, eləcə də optimal müalicə yollarının seçiminə sərf olunan vaxt və maddi təminatı əhəmiyyətli dərəcədə azaldır.

ƏDƏBİYYAT

1. Shakel N., Ablameyko M. Foreign Experience in Implementing e-Health Systems: a Critical Analysis // Journal of International Law and International Relations. 2020, № 1-2 (92-93), p. 20-26.
2. Azərbaycan Respublikasının 2025-2026-cı illər üçün süni intellekt strategiyası. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2025-ci il 19 mart tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir. <https://e-qanun.az/framework/59218>
3. Vahid Səhiyyə İnformasiya Sistemi. <https://vsis.e-health.gov.az/>
4. İctimai Səhiyyə və İslahatlar Mərkəzi. Mobil tətbiqlər. <https://isim.az/az/pages/46-Mobil-tetbiqler>
5. Kudratillaev M.B. Mobile medical applications: importance in human life and their features, review of existing applications // "Science and Education" Scientific Journal, May 2023, Volume 4, Issue 5, p.803-811
6. 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>)
7. Zuenkova Yu. A. Experience and prospects of digital twins application in public healthcare // Manager Zdravoochranenia, 2022, № 6, p. 69-77
8. Vlasova O.V. Methodical approach to estimation of expert opinions convergence in the health system development // Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration, 2018, 22(1), p.74-76
9. Azizov V.A., Hacıyeva F.F., Muradova S.R., İbadova F.A., Shiraliyeva G.Sh., Hacıyeva S.Z., Garibova K.A. Telemedicine for monitoring of blood glucose levels and arterial blood pressure in type 2 diabetes mellitus // Azerbaijan Medical Journal, 2026, No1, 129-134.
10. Hacıyeva F.F. Role of telemedicine in self-management training in the pharmacotherapy of type 2 diabetes // Azerbaijan Medical Journal, 2025, No3, 79-84.

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЕДИНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Г.А.Абдуллаева, З.А.Гаджиев, Н.Г.Курбанова, Н.А.Гаджиев*

Азербайджанский Медицинский Университет, кафедра медицинской и биологической физики;

**Международный Банк Азербайджана, Баку, Азербайджан*

Резюме. В статье дана информация о разработке концептуальной модели единой медицинской информационной системы в области цифровизации системы здравоохранения в Азербайджанской Республике. С этой целью в качестве материала использованы базы данных учреждений здравоохранения. Показано, что единая медицинская информационная система функционирует применением методов основанных на нейронных сетях, искусственного интеллекта, статистической обработки, распознавания и хранения образов, облачных технологий. По мнению авторов, единая медицинская информационная система является одной из современных решений в пути оказания медицинской помощи населению, управлении лекарственными запасами и в принятии решения в чрезвычайных ситуациях.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN A UNIFIED MEDICAL INFORMATION SYSTEM

G.A.Abdullayeva, Z.A.Hajiyev, N.H.Gurbanova, H.A.Hajiyev*

*Azerbaijan Medical University, Department of Medical and Biological Physics;
The International Bank of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*

Summary. This article presents a study conducted to investigate the level of development of a conceptual model of a unified medical information system within the field of healthcare digitalisation in the Republic of Azerbaijan. For this purpose, the databases of healthcare institutions were used as the study material. It is demonstrated that the unified medical information system is implemented through the application of methods based on artificial neural networks, artificial intelligence, statistical processing, image recognition and storage, and cloud technologies. In the authors' opinion, the unified medical information system represents one of the modern solutions for the provision of medical services to the population, the management of pharmaceutical supplies, and decision-making in emergency situations.

Müəlliflə əlaqə üçün:

Qumru Əsəd qızı Abdullayeva – tex.ü.f.d, Azərbaycan Tibb Universitetinin Tibbi və bioloji fizika kafedrası, Bakı, Azərbaycan

E-mail: g.abdullayeva.amu@gmail.com

Təqdim edilmişdir: 02.12.2025
Qəbul edilmişdir: 26.03.2026