

ПРОФИЛАКТИК СКРИНИНГ ХИЗМАТЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ОРҚАЛИ ТИББИЁТ МУАССАСАЛАРИДА САМАРАДОРЛИКНИ ОШИРИШ



Жиянбаев Отабек Эшдавлатович¹, Насимов Рашид Хамид ўғли²,
Абдуллаев Иброҳимжон Нигматилла ўғли¹

1 - Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ошириш маркази,
Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

2 - Тошкент давлат иқтисодиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СКРИНИНГОВЫХ УСЛУГ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Жиянбаев Отабек Эшдавлатович¹, Насимов Рашид Хамид ўғли²,
Абдуллаев Иброҳимжон Нигматилла ўғли¹

1 - Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников,
Республика Узбекистан, г. Ташкент;

2 - Ташкентский государственный экономический университет, Республика Узбекистан, г. Ташкент

AUTOMATION OF PREVENTIVE SCREENING SERVICES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF MEDICAL INSTITUTIONS

Jiyanbaev Otabek Eshdavlatovich¹, Nasimov Rashid Hamid ugli², Abdullaev Ibrokhimjon Nigmatilla ugli¹

1 - Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers,
Republic of Uzbekistan, Tashkent;

2 - Tashkent State University of Economics, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: info@tipme.uz

Резюме. Ушбу мақолада профилактик скрининг хизматларини автоматлаштириш орқали тиббиёт муассасаларида хизмат кўрсатиш самарадорлигини ошириш масалалари ёритилган. Скрининг тадбирлари аҳоли саломатлигини эрта баҳолаш ва хавф омилларини аниқлашда муҳим аҳамият касб этади. Бироқ, мавжуд тизимда инсон ресурслари чекланганлиги, маълумотлар таҳлилининг қўлда бажарилиши ва таъкилий кечикишлар туфайли скрининг самарадорлиги паст бўлиши мумкин. Мақолада рақамли технологиялар, сунъий интеллект, электрон соғлиқни сақлаш тизимлари ва автоматлаштирилган алгоритмлар орқали бу муаммоларни ҳал этиш йўллари таклиф этилади. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, автоматлаштирилган профилактик скрининг тизимлари орқали нафақат таъхис аниқлиги ошади, балки шифокорларнинг иш юклами камаяди, хизмат кўрсатиш тезлашади ва ресурслардан самарали фойдаланилади.

Калим сўзлар: профилактик скрининг, автоматлаштириш, тиббиёт муассасаси, сунъий интеллект, рақамли соғлиқни сақлаш, диагностика, самарадорлик.

Abstract. This article explores the potential of automating preventive screening services to improve the operational efficiency of medical institutions. Screening plays a vital role in the early detection of diseases and risk factors in the population. However, challenges such as limited human resources, manual data processing, and organizational delays can reduce the effectiveness of current screening programs. The paper proposes the integration of digital technologies, artificial intelligence, and electronic health systems to streamline and enhance the screening process. Study findings indicate that automated screening systems can increase diagnostic accuracy, reduce the workload on healthcare professionals, accelerate service delivery, and optimize resource utilization.

Keywords: preventive screening, automation, medical institution, artificial intelligence, digital health, diagnostics, efficiency.

Кириш. Замонавий тиббиёт тизимида касалликларнинг эрта босқичда аниқланиши ва профилактик чора-тадбирларнинг ўз вақтида

кўрилиши аҳолининг саломатлигини сақлашда ҳал қилувчи аҳамият касб этади. Айниқса, сурункали юқумсиз касалликлар - юрак-қон томир,

кандли диабет, онкологик ва метаболик синдромларнинг эрта босқичда аниқланиши, уларнинг оғир оқибатларини камайтириш ва тиббий ёрдам харажатларини оптималлаштиришда профилактик скрининг хизматларининг ўрни бекиёсдир. Скрининг дастурлари - бу соғлом кўринаётган, аммо хавф остида бўлган аҳолининг маълум гуруҳларини тизимли ва режалаштирилган тарзда тиббий кўрикдан ўтказиш орқали касалликни эрта аниқлашга қаратилган амалиётдир [1-6]. Бу жараён замонавий соғлиқни сақлаш тизимининг ажралмас қисми сифатида тобора кенгайиб бормоқда. Буларнинг барчаси тиббиёт муассасаларининг вақт, маблағ ва инсон ресурсларини ортқча сарфланишига олиб келади. Шундай шароитда тиббий хизматларнинг рақамлаштирилиши ва автоматлаштирилиши ушбу муаммоларга ечим бўла олади [7-8].

Автоматлаштириш - бу инсон иштирокисиз маълум жараёнларнинг дастурий таъминот ёки техник воситалар орқали амалга оширилиши ҳисобланади. Тиббиёт тизимида бу тушунча бемор маълумотларини йиғиш, сақлаш, қайта ишлаш, таҳлил қилиш ва қарор қабул қилиш босқичларининг компьютерлаштирилган тизимлар ёрдамида бажарилишини англатади [9-12]. Профилактик скрининг жараёнларининг автоматлаштирилиши эса бу хизматларни аниқроқ, тезроқ, кам хатолик билан ва энг асосийси индивидуал ёндашув асосида амалга ошириш имконини беради. Dmed - бу Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигини рақамлаштириш учун ишлаб чиқилган ягона тиббий тизимдир. Бунда сунъий интеллект, машинавий ўрганиш, электрон соғлиқни сақлаш, мобил соғлиқни сақлаш ва IoT технологиялари кенг қўлланилмоқда [13].

Профилактик скрининг хизматларини автоматлаштиришда сунъий интеллект (СИ) технологиялари муҳим ўрин тутди. СИ ёрдамида йиғилган маълумотлар асосида хавф гуруҳлари аниқланади, ташхис эҳтимоллари баҳоланади, шахсий профилактик тавсиялар ишлаб чиқилади ва ҳатто беморларга тиббий маслаҳатлар автоматик тарзда таклиф қилинади. Бу эса ресурслардан самарали фойдаланиш, шифокорлар иш юкламини камайтириш, инсоний хатоликларни минималлаштириш ва хизмат кўрсатиш тезлигини ошириш имконини яратади. Шунингдек, автоматлаштириш орқали соғлиқни сақлаш муассасалари ўз фаолиятини тизимли тарзда режалаштира олади. Масалан, электрон жадвал асосида скринингга жалб қилиниши лозим бўлган фуқаролар автоматик тарзда танланади, улар билан алоқа ўрнатилади, тиббий кўрикка чақирув юборилади ва кўрикдан ўтгандан сўнг натижалар электрон тизимга киритилади [14]. Ушбу босқичларнинг барчаси ягона ахборот майдонида олиб борилиши

ҳисобига аниқлик, шаффофлик ва оперативлик таъминланади.

Автоматлаштирилган скрининг платформаларининг жорий этилиши, шунингдек, соғлиқни сақлаш тизимидаги эпидемиологик мониторинг сифатини оширишда ҳам муҳим роль ўйнайди. Аҳолининг соғлиги бўйича реал вақт режимида маълумотлар тўпланади, статистик таҳлиллар ўтказилади ва хавфли тенденциялар аниқланади. Бу эса давлат соғлиқни сақлаш сиёсатини шакллантиришда муҳим аналитик восита бўлиб хизмат қилади [15]. Автоматлаштирилган тизимлар профилактик тиббий хизматларнинг регионал, демографик, касбий ёки ёш тоифалари бўйича қамраб олиш кўрсаткичларини назорат қилишга ҳам имконият беради.

Айни пайтда дунёнинг кўплаб ривожланган мамлакатларида профилактик хизматлар автоматлаштирилмоқда. Масалан, АҚШ, Канада, Германия, Жанубий Корея ва Япония каби мамлакатларда аёллар саломатлиги, юрак-қон томир касалликлари, диабет ва саратон каби юқумсиз касалликлар бўйича скрининг дастурлари махсус дастурий таъминот ва алгоритмлар асосида олиб борилади. Шу муносабат билан, ушбу мақолада профилактик скрининг хизматларини автоматлаштиришнинг технологик асослари, методик ёндашувлари, амалий самарадорлик кўрсаткичлари ва мавжуд муаммолар таҳлил қилинади. Автоматлаштиришнинг тиббиёт муассасаларида қандай афзалликларга эга экани, шунингдек, соғлиқни сақлаш тизими самарадорлигини қандай ошириши ҳақида илмий асосланган хулосалар келтирилади [16-18].

Бундан ташқари, мақолада скринингнинг ҳар бир босқичи учун автоматлаштирилган компонентлар: рўйхатга олиш, режалаштириш, таҳлил қилиш, хавф гуруҳини аниқлаш, натижаларни сақлаш ва ҳисобот яратиш модуллари, уларнинг ўзаро интеграцияси ва хизмат кўрсатиш жараёнидаги синергик таъсири ҳақида амалий тавсиялар берилади. Профилактик тиббий хизматлар самарадорлигини оширишда автоматлаштирилган тизимлар асосида бошқарув қарорларини қабул қилиш, ходимлар ишини мувофиқлаштириш ва тиббий хизматлар сифатини ошириш механизмлари кўриб чиқилади.

Тадқиқотнинг мақсади. Тиббий муассасаларда профилактик скрининг хизматларини автоматлаштириш орқали соғлиқни сақлаш тизимининг умумий самарадорлигини ошириш, хизмат сифати ва тезлигини яхшилаш, беморларни қамраб олиш кўламини кенгайтириш ва маълумотлар асосида қарор қабул қилишни жадаллаштиришдан иборат. Натижалар эса соғлиқни сақлаш тизимида инновацион бошқарув механизмларини жорий этиш ва илғор технологиялар

ни амалиётга татбиқ этиш учун мустаҳкам назарий ва амалий асос бўлиб хизмат қилади.

Услуглар ва натижалар. Мазкур тадқиқотда профилактик скрининг хизматларини автоматлаштириш орқали тиббиёт муассасаларининг самарадорлигини ошириш имкониятлари ўрганилди. Скрининг тизимларининг таҳлили асосида автоматлаштириш технологияларини жорий этиш самарадорлигини аниқлаш, хизмат сифати ва ресурслардан фойдаланиш даражасига таъсирини баҳолашдан иборат бўлди. Шу мақсадда тизимли ёндашув асосида кузатув, таққослаш, сонли таҳлил, эксперт интервьюлари ва тажриба асосида амалий баҳолаш усуллари қўлланилди.

Тадқиқот уч босқичда олиб борилди. Биринчи босқичда Ўзбекистон ҳудудидаги бир нечта тиббиёт муассасаларида мавжуд скрининг жараёнлари, уларнинг ташкилий тузилмаси, маълумотлар оқими ва иш юклами ўрганилди. Бунда уч хил турдаги муассасалар танлаб олинди: автоматлаштирилган тизим жорий этилган, қисман рақамлаштирилган ва бутунлай анъанавий усулда ишловчи марказлар. Иккинчи босқичда скрининг жараёнини автоматлаштириш учун махсус экспериментал модель ишлаб чиқилди. Учинчи босқичда ушбу модель реал шароитда синовдан ўтказилди ва натижалар статистик таҳлил асосида баҳоланди [19].

Ишлаб чиқилган автоматлаштирилган тизим бир нечта асосий компонентлардан иборат бўлди: рўйхатга олиш модули, хабарнома юбориш модули, маълумотлар киритиш ва таҳлил қилиш модули, хавф гуруҳини аниқлаш алгоритми ва якуний таҳлил ҳисоботлари. Тизим фойдаланувчилар учун қулай интерфейсга эга бўлиб, бемор маълумотларини киритиш, уларни автоматик тарзда скрининг рўйхатига қўшиш ва чақирув юбориш каби вазифаларни автоматик бажарди. Шунингдек, тизим ичида лаборатория натижаларини бирлаштириш, тиббий кўрик ҳулосаларини тўплаш ва реал вақт режимида статистик кўрсаткичларни ҳисоблаш имконияти мавжуд эди [20].

Синов босқичида автоматлаштирилган тизим бир тиббий марказда жорий этилди ва у ерда 6 ой давомида 1000 нафар фуқаро скринингдан ўтказилди. Шу билан бир вақтда, бошқа икки муассасада - бири қисман рақамлаштирилган ва бошқаси анъанавий - аналогик тарзда 1000 нафардан беморлар кузатилди. Уларнинг ҳар бирида скринингга чақирув, текширув муддати, натижаларни киритиш ва таҳлил қилишга кетган вақт, аниқланган касалликлар сони, ходимлар иш юклами ва беморларнинг қониқиш даражаси каби кўрсаткичлар алоҳида қайд этилди.

Автоматлаштирилган тизим жорий қилинган муассасада чақирувдан текширувгача

ўтган ўртача муддат 3,8 кунни ташкил этди. Бу кўрсаткич қисман рақамлаштирилган муассасада 8,1 кун, анъанавий тизимда эса 12,6 кунни ташкил этди. Беморлар билан тезкор алоқа ўрнатилиши, электрон чақирув тизимининг мавжудлиги ва автоматик режалаштириш ушбу фарқнинг асосий сабаблари бўлди. Скрининг натижаларининг тизимга киритилиши ва уларни таҳлил қилиш учун автоматлаштирилган тизимда ўртача 1 иш кунидан кам вақт кетди. Анъанавий тизимда эса бу жараён 3–5 иш кунигача чўзилди. Бу фарқ, бир томондан, тиббий ходимларнинг бандлигини камайтиришга, иккинчи томондан эса, беморларга тезкор хизмат кўрсатишга ижобий таъсир кўрсатди. Айниқса, хавф гуруҳига кирувчи беморлар ҳолатида кечикмасдан ташхис қўйиш имконияти яратилди [21-22].

Статистик таҳлил натижаларига кўра, автоматлаштирилган тизим ёрдамида янги аниқланган касалликлар сони 16 фоизга кўтарилган. Шу билан бирга, нотўғри ёки ярим тўлиқ киритилган маълумотлар сони 82% га камайган. Бу эса маълумотлар сифатини оширишда автоматлаштирилган тизимларнинг афзаллигини кўрсатади. Ходимларнинг иш юклами ҳам сезиларли даражада камайди. Врачлар томонидан қўлда тўлдириладиган ҳужжатлар сони 70% га қисқарди. Шу сабабли уларнинг иш вақти бемор билан бевосита ишлашга йўналтирилди. Бу ҳолат хизмат кўрсатиш сифати ошишига олиб келди.

Тиббий кўрикдан ўтган беморлар билан ўтказилган аноним сўровномаларда автоматлаштирилган тизим жорий этилган муассасада қониқиш даражаси 91% ни ташкил этди. Бу кўрсаткич бошқа муассасаларда мос равишда 75% ва 63% бўлди. Автоматлаштирилган скрининг моделининг яна бир ижобий жиҳати - реал вақт режимида статистик ҳисоботлар олиш имконияти бўлди. Муассаса раҳбарияти кунлик, ҳафталик ва ойлик таҳлилларни тўғридан-тўғри платформадан юклаб олиш орқали бошқарув қарорларини тезроқ қабул қилди. Ҳисоботларда беморлар оқими, касалликлар харитаси, демографик тақсимот, хавф омилларининг тарқалиши каби кўрсаткичлар аниқ визуал шаклда тақдим этилди.

Автоматлаштирилган профилактик скрининг тизимининг синов натижалари унинг клиник амалиётда жорий этилиши тиббий хизмат сифати оширишда, вақт ва ресурслардан самарали фойдаланишда ва қарор қабул қилиш жараёнини тезлаштиришда муҳим омил бўлишини кўрсатди. Бу тизим профилактик хизматларни нафақат марказий шаҳарларда, балки узоқ туманларда ҳам самарали олиб бориш имкониятини беради.

Хулоса. Мазкур тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, профилактик скрининг хизматларини автоматлаштириш замонавий тиббиёт муассасаларининг самарадорлигини оширишда муҳим

омил ҳисобланади. Автоматлаштирилган тизимлар скрининг жараёнларининг аниқлиги, тезлиги ва узлуксизлигини таъминлаб, инсон омилига боғлиқ хатоликларни камайтиради. Таҳлиллар натижасида аниқланишича, автоматлаштирилган скрининг воситаларини жорий этган муассасаларда касалликларни эрта аниқлаш кўрсаткичи 25–30% га ортиб, беморлар оқими ва маълумотлар базаси билан ишлаш самарадорлиги эса 40% гача яхшилаш мумкинлиги аниқланган. Автоматлаштириш нафақат техник жараёнларни соддалаштирди, балки ресурслардан самарали фойдаланиш, тиббиёт ходимларининг меҳнат унумдорлигини ошириш ва беморларга кўрсатилаётган хизмат сифатини яхшилашга ҳам хизмат қилди. Шу билан бирга, электрон тиббий карталар, автоматик чақириқ тизимлари, скрининг алгоритмларининг интеграцияси орқали маълумотлар оқими марказлаштирилиб, қарор қабул қилиш тезлаштирилди.

Тадқиқот давомида аниқланган муҳим жиҳатлардан бири - автоматлаштиришнинг самарадорлиги фақат техник воситаларга эмас, балки уларни тўғри лойиҳалаш, маълумотлар хавфсизлигини таъминлаш, ходимларни ўқитиш ва беморларни маълумотлантириш каби омилларга ҳам боғлиқдир.

Адабиётлар:

1. Никитина А.С., Пак А.В. Инновационные подходы в реализации скрининговых программ. // Медицинская техника. – 2023. – №2. – С. 22–28.
2. WHO/ITU. Digital Health Platform Handbook: Building a Digital Information Infrastructure (2020). Geneva, 2020. – 86 p.
3. United Nations Development Programme (UNDP). AI and Digital Health: The Future of Preventive Care. – New York, 2023. – 49 p.
4. Jahan S., Lee H.Y., Park S.Y. Improving preventive services through automated systems: evidence from low-resource settings. // International Journal of Medical Informatics. – 2022. – Vol. 165. – P. 104820.
5. World Health Organization (WHO). Screening programmes: a short guide. WHO Regional Office for Europe, 2020. – 66 p.
6. Mirametov A.B., Abdullayev I.N., Nazirov R.M., Tashev B.J. Application of Artificial Intelligence in ECG Analysis: Problems and Their Solutions in Healthcare // Science and Innovation, Vol. 3, Issue 3. – March 2024. – P. 110–115.
7. Abdullayev I.N., Shakarov F.Q., Umarova D.A. Kardioskleroz prognostik modelini yaratishda machine learning va deep learning usullarining qiyosiy tahlili // Fan, Jamiyat va Innovatsiyalar. – 2025. – T. 2. – №19. – B. 22–24.
8. Jiyanbayev O.E., Abdullayev I.N. Methods for Improving the System of Servicing Medical Equip-

- ment // Science and Innovation. – 2025. – Vol. 4. – Issue 2. – P. 83–85.
9. Abdullayev I.N., Karabayeva L.X., Yusupova N.S. Miokard kardiosklerozi tashxisida sun'iy neyron tarmoqlarining qo'llanilishi: zamonaviy yondashuvlar // ScienceResearch.com. – 2025. – B. 103–105.
 10. Jiyanbayev O.E., Abdullayev I.N. Strategies for Manufacturing Medical Equipment that Meets International Standards // Science and Innovation. – 2025. – Vol. 4. – Issue 2. – P. 78–80.
 11. Abdullayev I.N., Tashev B.J., Mirametov A.B. Sun'iy intellekt yordamida yurak kasalliklarini prognozlash modellari ishonchliligi // Fan, Jamiyat va Innovatsiyalar. – 2025. – T. 2. – №19. – B. 16–17.
 12. Abdullayev I.N., Yusupova N.S., Tashev B.J. Modern Echocardiographic Methods for Detection of Cardiac Dyssynchrony // Science and Education. – 2025. – Vol. 6. – Issue 2. – P. 75–77.
 13. Jiyanbayev O.E., Abdullayev I.N. Effective Resource Management in Medical Facilities Through Artificial Intelligence // International Journal of Medical Sciences and Clinical Research. – 2024. – Vol. 4. – Issue 7. – P. 39–43.
 14. Magrupov T.M., Nazirov R.M., Abdullayev I.N. Formation of a Database of Lung Disease Sound Signals // Science and Innovation. – 2024. – Vol. 3. – Issue 9. – P. 90–92.
 15. Abdullayev I.N., Yunusxo'jayeva M.Z., Elmurotova D.B. Medical Computers for Measuring Glucose and Blood Gas Levels in the Human Body // International Journal of Studies in Natural and Medical Sciences. – 2023. – Vol. 2. – Issue 5. – P. 121–123.
 16. Nematov Sh.Q., Kamolova Y.M., Abdullayev I.N. Modern Algorithmic Methods for the Analysis of Speech Disorders After a Stroke // Science and Education. – 2023. – Vol. 4. – Issue 6. – P. 452–453.
 17. Dar SU, Yurt M, Karacan L, et al. Image synthesis in multi-contrast MRI with conditional generative adversarial networks. IEEE transactions on medical imaging, 2019; 38(10): 2375–2388.
 18. Sudre CH, Li W, Vercauteren T, et al. Generalised Dice overlap as a deep learning loss function for highly unbalanced segmentations. Deep Learning in Medical Image Analysis and Multimodal Learning for Clinical Decision Support, 2017: 240–248.
 19. Jiyanbayev , O., & Abdullayev , I. (2025). Tibbiyot muassasalarida tibbiy jihozlarni profilaktik texnik xizmat ko'rsatish tizimini takomillashtirish. Universal Xalqaro Ilmiy Jurnal, 2(4.5), 430–432. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/universaljurnal/article/view/111647>
 20. Isensee F, Jaeger PF, Kohl SAA, et al. nnU-Net: a self-configuring method for deep learning-based biomedical image segmentation. Nature Methods, 2021; 18: 203–211.

21. Ronneberger O, Fischer P, Brox T. U-Net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI), 2015: 234–241.

22. Bai W, Sinclair M, Tarroni G, et al. Automated cardiovascular magnetic resonance image analysis with fully convolutional networks. Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance, 2018; 20(1): 65.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ
СКРИНИНГОВЫХ УСЛУГ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ
УЧРЕЖДЕНИЙ**

Жиянбаев О.Э., Насимов Р.Х., Абдуллаев И.Н.

Резюме. В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности медицинских учреждений

за счёт автоматизации профилактических скрининговых услуг. Скрининг играет ключевую роль в раннем выявлении заболеваний и факторов риска среди населения. Однако ручной сбор и анализ данных, ограниченные человеческие ресурсы и организационные задержки могут снижать эффективность таких программ. В работе предложены подходы с использованием цифровых технологий, искусственного интеллекта и электронных систем здравоохранения для оптимизации скринингового процесса. Результаты исследования показали, что автоматизация позволяет не только повысить точность диагностики, но и снизить нагрузку на врачей, ускорить оказание услуг и рационализировать использование ресурсов.

Ключевые слова: профилактический скрининг, автоматизация, медицинское учреждение, искусственный интеллект, цифровое здравоохранение, диагностика, эффективность