

**IOTNING SOG'LIQNI SAQLASH SOHASIDAGI QO'LLANILISHI**

**Umarov Bekzod Azizovich**

*Farg'ona davlat universiteti, Amaliy matematika va  
informatika kafedrası, o'qituvchi*

[ubaumarov@mail.ru](mailto:ubaumarov@mail.ru)

**Usmonaliyev Ulug'bek Ismoiljon o'g'li**

[ulugbekusmonaliyev4@gmail.com](mailto:ulugbekusmonaliyev4@gmail.com)

*Farg'ona davlat universiteti, 3-bosqich talabasi*

**Annotatsiya:** *Simsiz texnologiyalar, miniatyuralashtirish va qurilmalarni hisoblash quvvatidagi sezilarli yutuqlar tibbiy texnologiyalardagi innovatsiyalarni rag'batlantirmoqda, bu esa qurilmalarning o'zlari bilan bir qatorda ma'lumotlarni ishlab chiqarish, to'plash, tahlil qilish va uzatishga qodir bo'lgan ulangan tibbiy asboblarning sonining ko'payishiga olib keladi. Tibbiyot buyumlari Internetini (IoMT) yaratish - tibbiy asboblarning dasturiy ilovalari, tizimlari va xizmatlarning ulangan infratuzilmasi. Maqsadlar. Dunyoda sog'liqni saqlashda IoT texnologiyalaridan foydalanishning asosiy afzalliklari va imkoniyatlarini ko'rib chiqish va Rossiya Federatsiyasida ulardan foydalanish istiqbollari baholash. Materiallar va usullar. Maqolani tayyorlashda Internetdagi nashrlar va saytlar, shuningdek PubMed, ScienceDirect bibliografik ma'lumotlar bazalaridagi nashrlar sog'liqni saqlashda "Internet of Things" texnologiyalaridan foydalanish nuqtai nazaridan tizimli ko'rib chiqildi. Natijalar. Dunyoda IoT texnologiyasini rivojlantirish hisoblash quvvati tannarxini pasaytirish hamda "bulutli" texnologiyalar va "katta ma'lumotlar"ni rivojlantirish hisobiga mumkin bo'ldi. Sog'liqni saqlashda IoT dan foydalanishning asosiy afzalliklari xarajatlarni kamaytirish, davolash natijalarini yaxshilash va bemorlarning davolash va profilaktika jarayonida ishtirok etishi bilan tavsiflanadi. Sog'liqni saqlashda IoT dan foydalanish kasalliklarning diagnostikasi, davolashning aniqligi va mikro- va nanodetektorlar va boshqa "aqli qurilmalar" yordamida bemorning sog'lig'ini kuzatishning yangi darajasiga o'tish imkonini beradi. Rossiya Federatsiyasida narsalar Interneti texnologiyalarini rivojlantirish sog'liqni saqlash sanoatini raqamli o'zgartirishning asosiy vazifalaridan biri sifatida ko'rsatilgan, shifoxonalar yukini kamaytirish orqali texnologiyalarni joriy etishdan sezilarli iqtisodiy samara olish mumkin.*

**Kalit so'zlar:** *Narsalar interneti, tibbiy buyumlar interneti, ulangan qurilmalar, masofaviy monitoring, raqamli texnologiyalar, diagnostika, raqamli sog'liqni saqlash, sensorlar, aqli qurilmalar.*

**Аннотация:** *Значительные достижения в области беспроводных технологий, миниатюризации устройств и увеличению вычислительной мощности стимулируют инновации в медицинской технике. В результате разрабатывается все большее число подключенных медицинских устройств, способных генерировать, собирать, анализировать и передавать данные, которые, наряду с самими устройствами,*

создают сферу Интернета медицинских вещей (IoMT) - подключенную инфраструктуру медицинских устройств, программных приложений, систем и услуг. Цель. Рассмотреть основные преимущества и возможности применения технологий IoMT в здравоохранении в мире и оценить перспективы их использования в Российской Федерации. Материалы и методы. При подготовке статьи использовался систематический обзор публикаций и сайтов в сети Интернет, а также публикаций в библиографических базах данных PubMed, ScienceDirect в части использования технологий Интернета вещей в здравоохранении. Результаты. Распространение технологии IoT в мире стало возможным благодаря снижению стоимости вычислительных мощностей и развитию «облачных» технологий и «больших данных». Основные преимущества применения IoT в здравоохранении характеризуются снижением затрат, улучшенными результатами лечения и участием пациента в процессе лечения и профилактики. Применение IoT в здравоохранении позволяет перейти на новый уровень диагностики, точности лечения и отслеживания состояния здоровья пациентов с помощью микро- и нанодатчиков и других «умных устройств». Развитие технологий Интернета вещей в Российской Федерации заявлено в качестве одной из преимущественных задач цифровой трансформации отрасли здравоохранения, значительный экономический эффект от внедрения технологий возможен за счет снижения нагрузки на стационары.

**Ключевые слова:** Интернет вещей; Интернет медицинских вещей; подключенные устройства; удаленный мониторинг; цифровые технологии; диагностика заболеваний; цифровизация здравоохранения; датчики; умные устройства.

**Abstract:** Significant advances in wireless technology, miniaturization and device computing power are driving innovation in medical technology, leading to the development of an increasing number of connected medical devices capable of generating, collecting, analyzing, and transmitting data that, along with the devices themselves, are creating the Internet of Medical Things (IoMT) - connected infrastructure of medical devices, software applications, systems and services. Objectives. To consider the main advantages and possibilities of using IoT technologies in healthcare in the world and assess the prospects for their use in the Russian Federation. Materials and methods. In preparing the article, a systematic review of publications and sites on the Internet was used, as well as publications in the bibliographic databases PubMed, ScienceDirect in terms of the use of Internet of Things technologies in healthcare. Results. The development of IoT technology in the world has become possible due to the reduction in the cost of computing power and the development of "cloud" technologies and "big data". The main advantages of using IoT in healthcare are characterized by reduced costs, improved treatment results and patient participation in the treatment and prevention process. The use of IoT in healthcare allows us to move to a new level of disease diagnosis, treatment accuracy and tracking of patients health using micro- and nanodetectors and other "smart devices". The development of

*Internet of Things technologies in the Russian Federation is stated as one of the primary tasks of the digital transformation of the healthcare industry, a significant economic effect from the introduction of technologies is possible by reducing the load on hospitals.*

**Key words:** *Internet of Things, Internet of medical things, connected devices, remote monitoring, digital technologies, diagnostics, digital healthcare, sensors, smart devices.*

### **Kirish**

Aholining qarishi, surunkali va virusli kasalliklarning ko'payishi kabi dunyo sog'liqni saqlash tizimiga oid zamonaviy muammolar shifokorlar, tibbiyot xodimlari va hukumatlarni yuqori sifatli yordam ko'rsatish va umumiy xarajatlarni kamaytirish uchun yangi texnologiyalarni izlashga majbur qilmoqda.

Tibbiyot texnologiyalari sanoati bemorlarni kuzatish va diagnostika uchun keng assortimentdagi mahsulotlarni ishlab chiqadi va ishlab chiqaradi va sog'liqni saqlash tizimlarida bemorlarning yaxshi natijalariga erishish, xarajatlarni kamaytirish, samaradorlikni oshirish va bemorlarning imkoniyatlarini kengaytirishning yangi usullarini taqdim etishda muhim rol o'ynaydi.

Simsiz texnologiyalar, qurilmalarni miniatyuralashtirish va hisoblash quvvati sohasidagi sezilarli yutuqlar tibbiy texnologiyalardagi innovatsiyalarga turtki bo'lib, ma'lumotlarni ishlab chiqarish, to'plash, tahlil qilish va uzatishga qodir ulangan tibbiy asboblarning sonining ko'payishiga olib keladi. Ma'lumotlar qurilmalarning o'zlari bilan bir qatorda Tibbiy narsalar Interneti (IoMT) - tibbiy asboblarning dasturiy ilovalari, sog'liqni saqlash tizimlari va xizmatlarining ulangan infratuzilmasini yaratmoqda. IoMT tibbiy texnologiyalarning sog'liqni saqlashdagi roli va munosabatlarini tezda o'zgartiradi. Xususan, datchiklar va qurilmalar o'rtasidagi o'zaro aloqa sog'liqni saqlash tashkilotlariga klinik operatsiyalar va ish jarayonini boshqarishni optimallashtirish hamda chekka hududlardagi bemorlarga yordam ko'rsatishni yaxshilash imkonini beradi [1].

Narsalar Interneti yangi narsa emas; u so'nggi paytlarda energiya, transport va sog'liqni saqlash kabi sohalarda tobora dolzarb bo'lib bormoqda.

Butun dunyo bo'ylab ulangan IoT qurilmalarining umumiy o'rnatilgan bazasi 2025 yilga borib 30,9 milliard donani tashkil etadi, bu 2021 yilda kutilayotgan 13,8 milliard donadan ancha yuqori [2].

Statista tomonidan olib borilgan tadqiqot shuni ko'rsatadiki, 2025 yilga borib dunyo bo'ylab deyarli 200 million tibbiy asboblarning o'rnatiladi [3].

Ushbu texnologiya, ayniqsa, masofaviy klinik monitoring, surunkali kasalliklarni boshqarish, profilaktika yordami, qariyalarga g'amxo'rlik qilish va shaxsiy jismoniy tayyorgarlikni kuzatishda dolzarbdir. Narsalar Interneti xarajatlarni kamaytirish, samaradorlikni oshirish va bemorlarga xizmat ko'rsatish sifatini yaxshilash orqali sog'liqni saqlash sohasidagi o'yinni o'zgartirmoqda.



Narsalar internetiga ulangan qurilmalar turli shakllarda bo'lishi mumkin.

formatlar. Datchiklarning xilma-xilligi ular javob beradigan stimullarning tabiati (fiziologik hayotiy belgilar), shuningdek ularning tanadagi joylashuvi (kiyim, teri osti implanti, kiyiladigan qurilmalar) bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Ushbu qurilmalar real vaqt rejimida smartfonlar, kompyuterlar yoki boshqa simsiz qurilmalarga ma'lumot uzatish imkoniyatiga ega. Sensorlar bemorlarga fiziologik parametrlarni o'z-o'zini nazorat qilish, kuzatish va baholash imkonini beradi, shuningdek, parvarish qiluvchilar uchun interfeys va monitoring imkoniyatlarini taqdim etadi.

IoMT diagnostika va davolash tezligi va aniqligini, shuningdek, real vaqt rejimida sog'liq monitoringini yaxshilash uchun raqamli va jismoniy dunyolarni birlashtiradi. Shuningdek, u klinik, axborot va operatsion jarayonlarni optimallashtirish orqali sog'liqni saqlash tashkilotlarining operatsion samaradorligi va samaradorligini oshiradi.

IoMT sog'liqni saqlash natijalarini yaxshilash uchun odamlarni (bemorlar, parvarish qiluvchilar va klinitsyenlar), ma'lumotlarni (bemor yoki muassasaning ishlashi), jarayonlarni (parvarishlash va bemorlarni qo'llab-quvvatlash) va asboblarni (ulangan sog'liqni saqlash qurilmalari va mobil ilovalar) bog'laydi [1].

**Materiallar va usullar**

Maqolani tayyorlashda Internetdagi nashrlar va saytlar, shuningdek, ScienceDirect bibliografik ma'lumotlar bazalarida sog'liqni saqlashda IT-texnologiyalardan foydalanish bo'yicha nashrlar tizimli ko'rib chiqildi.

**Natijalar va muhokama**

**Texnologiyaning afzalliklari va qo'llash muammolari**

Narsalar interneti sog'liqni saqlash sohasini o'zgartirish uchun katta salohiyatga ega. Ushbu raqamli texnologiyaning paydo bo'lishi yaxshilangan diagnostika va ko'proq moslashtirilgan terapevtik vositalarga bo'lgan ehtiyojni qondirish uchun echimlarni taqdim etdi. Narsalar interneti sog'liqni saqlash sohasidagi biznes modelini o'zgartirmoqda, bemorlar va xizmat ko'rsatuvchilar quyidagi imtiyozlarga ega bo'ladilar [1, 4]. Xarajatlarni kamaytirish



Bog'langan sog'liqni saqlash yechimlaridan foydalanish tibbiyot xodimlariga imkon beradi

sensorlar yordamida keng qamrovli ma'lumotlarni to'plash, yozib olish va tahlil qilish asosida real vaqt rejimida bemor monitoringi. Bular, xususan, doimiy monitoringni talab qiladigan fiziologik holati IoT tomonidan boshqariladigan invaziv bo'lmagan monitoring yordamida kuzatilishi mumkin bo'lgan bemorlardir. Shunday qilib, IoT bir vaqtning o'zida uzluksiz monitoring orqali yordam sifatini yaxshilaydi va bemorning hayotiy ko'rsatkichlarini muntazam tekshirganda, ma'lumotlarni yig'ishda insonning faol ishtiroki zaruratini yo'qotib, parvarishlash narxini pasaytiradi. Yaxshilangan davolash natijalari

IoT tibbiyot xodimlariga ongli qarorlar qabul qilish va samarali, dalillarga asoslangan davolanishni taklif qilish imkonini beruvchi real vaqtda ma'lumotlarga kirish imkonini beradi. Kasallik nazorati yaxshilandi

Bemorlar yaqindan kuzatilganda va parvarish qiluvchilar real vaqt rejimida ma'lumotlarga ega bo'lsa, jiddiy asoratlarning oldini olish, profilaktik yordam ko'rsatish, erta tashxis qo'yish va belgilangan terapiya samaradorligini nazorat qilish mumkin.

Surunkali kasalliklarni masofadan nazorat qilish

Olis hududlarda yashovchi aholi uchun sog'liqni saqlash infratuzilmasidan foydalanish va samarali davolanish qiyin bo'lishi mumkin. Simsiz yechimlar va IoT salomatlik monitoringini tashkil qilish imkonini beradi. Yechimlardan sog'liqni saqlash ma'lumotlarini xavfsiz to'plash va tegishli tavsiyalar beradigan tibbiyot mutaxassislariga uzatish uchun foydalanish mumkin. Bemorning ishtiroki

Sog'liqni saqlashda IoTdan foydalanish bemorlar va ularning ehtiyojlariga e'tiborni oshiradi. Bemorlar, agar kerak bo'lsa, shifokor bilan bog'lanish orqali o'z sog'lig'ini nazorat qilishlari mumkin. Bu shifokor va bemor o'rtasidagi munosabatlarning yangi turiga olib keladi, bunda ikkinchisi profilaktika, davolashni tashkil etish, tashxisning aniqligini oshirish va shifokorlarning o'z vaqtida aralashuvini osonlashtirishda sherik bo'ladi.

Dori vositalarining aylanishini boshqarish yaxshilandi

Farmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqish va boshqarish jarayonlari an'anaviy ravishda sog'liqni saqlash sohasidagi katta xarajatlar bilan bog'liq. Forbes ma'lumotlariga ko'ra, tasdiqlangan dori yaratishning o'rtacha qiymati 4 milliard dollargacha [5]. Narsalar Interneti infratuzilmasi yaxshiroq bo'lishi mumkin

dori ta'minoti zanjirlari bilan bog'liq xarajatlarni boshqarish. Xususan, IRGO texnologiyasi haqiqiylikni tasdiqlash, kelib chiqishi, ishlab chiqarish, dozalash, qadoqlash tasviri, yaroqlilik muddati va partiya raqami haqidagi ma'lumotlarni oshkor qilish imkonini beradi. Texnologiyani qo'llash muammolari

Narsalar interneti ko'plab imkoniyatlar eshigini ochadi, lekin undan foydalanishda hal qilinishi kerak bo'lgan muammolarni ham aniqlaydi.

Tibbiy asboblardan va ilovalardan shaxsiy salomatlik ma'lumotlari, jumladan, genetik ma'lumotlar kabi muhim shaxsiy ma'lumotlar bilan shug'ullanishi kutilmoqda. To'plangan sog'liq ma'lumotlarini ruxsatsiz kirishdan himoya qilish juda muhimdir. Datchiklar va

## TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR

*I son, Dekabr*

qurilmalarni yaratishda dizayn bosqichida axborot xavfsizligi, maxfiylik va ma'lumotlarni himoya qilish masalalari tizimli ravishda hal qilinishi kerak.

Sog'liqni saqlash bilan bog'liq ilovalar va qurilmalar odamlarning sog'lig'ini kuzatish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan katta hajmdagi ma'lumotlarni yaratadi. Biroq, tibbiy asboblarning va tibbiy asboblarning o'rtasidagi chegara xiralashib bormoqda. Kiyinish texnologiyasining ishonchliligi har doim ham isbotlanmaydi, ayniqsa fitnes va sog'lomlashtirish sohasida.

Ko'proq ulangan qurilmalar ko'proq ma'lumotni anglatadi va bemorlar xavfsizligini ta'minlash uchun tibbiyot mutaxassislari ushbu qurilmalar xavfsiz va noto'g'ri ishlatilmasligini, ma'lumotlar himoyalanganligini va xatolar to'g'ri ishlov berilishini ta'minlashi kerak.

Tibbiy buyumlar bozori Interneti

81a1l81a kompaniyasining ma'lumotlariga ko'ra, 2020 yilda buyumlar interneti (IoT) global bozorining hajmi 389 milliard AQSh dollarini tashkil etdi va prognozga ko'ra, 2030 yilga kelib u bir trillion AQSh dollaridan oshadi [6].

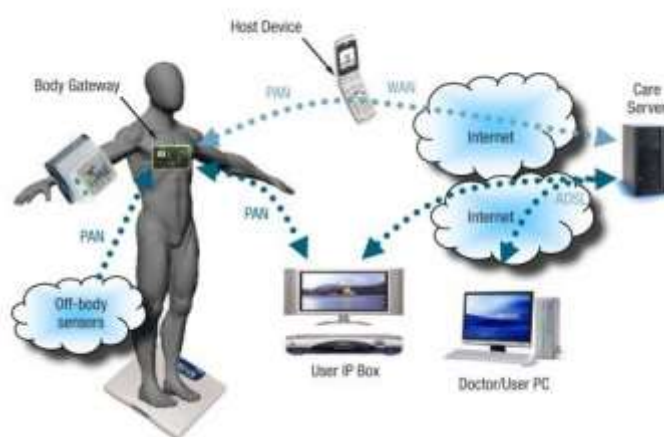
Umuman olganda, IoT texnologiyasining dunyoda tarqalishi to'rtta texnologik tendentsiya tufayli mumkin bo'ldi:

- hisoblash quvvati (protessorlar, xotira va ma'lumotlarni saqlash tizimlari) narxi pasaygan;
- ma'lumotlarni uzatish narxi pasaygan;
- bulutli texnologiyalar va katta ma'lumotlarning rivojlanishi tufayli, qabul qilinayotgan axborot hajmining doimiy o'sishiga qaramay, moslashuvchan ma'lumotlarni saqlash va tahlil qilish tizimlari mavjud bo'lmoqda;
- Dunyo bo'ylab ulangan qurilmalar soni tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda.

Magke1B-a^MagkMB kompaniyasining prognozlariga ko'ra, global Internet bozori

Sog'liqni saqlash sohasidagi IoT (IoT) 2020 yildagi 72,5 milliard AQSh dollaridan 2025 yilga kelib 188,2 milliard dollargacha o'sadi, prognoz davrida 21% yillik o'sish sur'ati (CAGR) [7].

Yaxshiroq tibbiy xizmatlarga bo'lgan talab, surunkali kasalliklarning tarqalishi va keksa yoshdagi aholining ko'payishi sog'liqni saqlash sohasi xarajatlarini oshirmoqda. Sog'liqni saqlash bozorida narsalar internetining o'sishining asosiy omillari quyidagilardir: sog'liqni saqlash sohasidagi xarajatlarni nazorat qilish zarurati, bemorlarga yo'naltirilgan yordamga e'tiborning kuchayishi va yuqori tezlikdagi tarmoq aloqa texnologiyalarining rivojlanishi.



COVID-19 pandemiyasi sog'liqni saqlash sohasidagi IoT yechimlari provayderlarini virusdan himoya qilish uchun yuqori sifatli xizmatlarga ortib borayotgan talabga tezda javob berishga undadi, xususan, teletibbiyot, masofaviy va statsionar bemorlar monitoringi kabi amaliy sohalar ayniqsa dolzarb bo'lib bormoqda.

Global sog'liqni saqlash IoT bozori beshta asosiy geografik mintaqani qamrab oladi: Shimoliy Amerika, Osiyo Tinch okeani, Yevropa, Yaqin Sharq va Afrika va Lotin Amerikasi. Osiyo-Tinch okeani mintaqasi sog'liqni saqlash IoT bozorida sezilarli o'sishni boshdan kechirmoqda, bu mintaqada dunyo aholisining 50% dan ortig'i istiqomat qiladi. Xususan, Xitoy, Yaponiya va Hindiston sog'liqni saqlash xizmatlariga ortib borayotgan talabni qondirish uchun IoT texnologiyalaridan faol foydalanmoqda.

Sog'liqni saqlash bozoridagi narsalar interneti Medtronic (Irlandiya), Cisco Systems (AQSh), IBM Corporation (AQSh), GE Healthcare (AQSh), Resideo Technologies (AQSh), Agamatrix (AQSh), Armis (AQSh) kabi asosiy yechim provayderlarini qamrab oladi. AQSh), Bosch (Germaniya), Capsule Technologies (AQSh), Comarch SA (Polsha), HQ-Software (Estoniya), Huawei (Xitoy), Intel (AQSh), KORE Wireless (AQSh), Microsoft Corporation (AQSh), Oracle (AQSh), OSP Labs (AQSh), Oxagile (AQSh), PTC (AQSh), Royal Philips (Niderlandiya), R-Style Labs (AQSh), SAP SE (Germaniya), Sciencesoft (AQSh), Siemens (Germaniya), Softweb Solutions (AQSh), STANLEY Healthcare (AQSh), Telit (Buyuk Britaniya) va Welch Allyn (AQSh) [7].

Internet of Things texnologiya arxitekturası

"Narsalar interneti" atamasi 1999 yilda Massachusetts texnologiya instituti (MIT) qoshidagi Avtomatik identifikatsiya markazida olib borilgan tadqiqot ishlari natijasida paydo bo'lgan va birinchi marta muhandis Kevin tomonidan ishlab chiqilgan.

Janob Eshton Procter & Gamble (P&G) bilan qo'shma loyiha davomida [8].

Sog'liqni saqlash sohasidagi IoT arxitekturası uchta asosiy qatlamdan iborat: idrok etish, tarmoq va dastur [9].

Idrok darajasi: ma'lumotlarni to'plash

Idrok va identifikatsiya texnologiyalari narsalar internetining asosidir. Sensorlar - bu atrof-muhitdagi o'zgarishlarni sezadigan va kameralar, GPS, tibbiy sensorlarni o'z ichiga

olgan qurilmalar. Sensor texnologiyalari davolashni real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi va diagnostika va sifatli davolash uchun bemorning bir nechta fiziologik parametrlarini olishga yordam beradi.

Tarmoq qatlami: ma'lumotlarni uzatish va saqlash

IoT texnologiyalarining tarmoq qatlami ma'lumotlarni almashadigan va qayta ishlangan ma'lumotlarni mahalliy yoki markaziy tarzda saqlaydigan simli va simsiz tarmoqlarni o'z ichiga oladi. Narsalar orasidagi aloqa past, o'rta va yuqori chastotalarda sodir bo'lishi mumkin, ikkinchisi narsalar Internetining asosiy yo'nalishi hisoblanadi. Bularga RFID, simsiz sensor tarmoqlari, Bluetooth, Zigbee, Wi-Fi va global mobil aloqa tizimlari kabi qisqa masofali aloqa texnologiyalari kiradi.

O'tkazilgan ma'lumotlar mahalliy sifatida saqlanadi yoki markazlashtirilgan bulutli serverga yuboriladi. Sog'liqni saqlash xizmatlarini taqdim etishni qo'llab-quvvatlash uchun bulutli texnologiyalar juda ko'p afzalliklarga ega, chunki ular bulutga ulangan qurilmalar o'rtasida ma'lumotlarni to'plash, saqlash va uzatish nuqtai nazaridan hamma joyda, moslashuvchan va kengaytirilishi mumkin. Ilova qatlami: ma'lumotlarni sharhlash

Ilova qatlami - foydalanuvchiga xizmatlar ko'rsatish uchun aniq tibbiy ma'lumotlar taqdim etilganda, ma'lumotlarni sharhlash va qo'llash bosqichi.

Sog'liqni saqlashda "Internet of Things" texnologiyalarini qo'llash

Sog'liqni saqlashning masofaviy monitoringi

Sog'liqni saqlashda narsalar Internetidan foydalanish misollari orasida bu variant surunkali kasalliklarni davolashda ayniqsa samarali. Bemorlar shifokor yoki hamshiralarga maxsus ilovalar yordamida hayotiy belgilarni (qon bosimi, glyukoza darajasi, yurak urishi tezligi va h.k.) kuzatish imkonini berish uchun ulangan tibbiy asboblarga yoki taqiladigan biosensordlardan foydalanishi mumkin. Sog'liqni saqlash mutaxassislari ushbu ma'lumotlarni 24/7 kun davomida kuzatib borishlari va yaratish uchun hisobotlarni ko'rib chiqishlari mumkin

bemorlar sharoitlari tendentsiyalarini kuzatish uchun ilovalar.

“Internet of Things” texnologiyalari tufayli masofaviy monitoring qurilmalari bemorlarning sog'liq uchun favqulodda vaziyatlarda mustaqil yashash va xavfsizlik o'rtasida tanlov qilish zaruratini yo'q qiladi. Doimiy monitoring va real vaqtda ogohlantirishlar bilan bemorlar va ularning oilalari hatto bemor uyda bo'lsa ham o'zlarini xavfsiz his qilishadi.

Shuningdek, masofaviy monitoring qurilmalari shifokorlarga real vaqt rejimida bemorlar haqidagi so'nggi tibbiy ma'lumotlarni masofadan yetkazib berish orqali telemeditsina imkoniyatlarini ochib beradi.

Vheda Health diabet, gipertoniya, yurak etishmovchiligi, astma, KOAH va yuqumli kasalliklarni davolash uchun dasturlarni taklif qiladi [10].

Shartga qarab, foydalanuvchilar mobil qurilma va masofadan nazorat qilish moslamasini sozlashni o'z ichiga olgan xizmat paketini oladi. Bemorga bag'ishlangan yordamchi bemor bilan real vaqt rejimida video va matnli xabarlar orqali muloqot qiladi, davolanish vaqtida



ijtimoiy determinantlar va klinik to'siqlarni engib o'tishga yordam beradi. Agar ko'rsatkich maqbul diapazondan tashqarida bo'lsa, Vheda Health tibbiyot mutaxassisi qiymatni normallashtirish va o'tkir holatning oldini olish uchun bemor bilan bog'lanadi.

Spry's Loop kiyiladigan qurilma fitnes-treker formatida doimiy hayotiy belgilar monitoringini ta'minlaydi va tibbiyot xodimlarini fiziologik o'zgarishlar haqida, ba'zi hollarda ular bemorga sezilmasdanoq ogohlantiradi. Texnologiya real vaqt rejimida uzluksiz fiziologik ma'lumotlarni kontekstlashtiruvchi va puls oksimetriyasi, nafas olish va yurak urish tezligining yomonlashuv belgilarini aniqlaydigan mashina o'rganish algoritmlari va ekspert tizimlari to'plamiga asoslanadi [11].

AltumView keksalar uchun aqlli tibbiy ogohlantirish tizimini ishlab chiqdi, unga Cypress aqlli vizual sensori, bulutli server va mobil ilova kiradi. Sensor keksa odamlarning faoliyatini kuzatish uchun ilg'or chuqur o'rganish algoritmlarini boshqaradigan kuchli AI chipiga ega aqlli foT qurilmasi. Yiqilish kabi favqulodda vaziyat aniqlanganda, sensor darhol ogohlantirish yuboradi.

oila a'zolariga yoki tibbiyot xodimlariga ma'lumot. AltumView tizimi qariyalarni parvarish qilish muassasalari, uyda yashovchi keksa odamlar (ayniqsa, yolg'iz yashovchilar) va kasalxonalar uchun foydali bo'lishi mumkin [12].

Biofourmis kompaniyasining Biovitals sun'iy intellekt asosidagi bemorlarni masofadan kuzatish va tahlil qilish texnologiyasi 20 dan ortiq fiziologik parametrlarni doimiy ravishda kuzatib boradigan klinik darajadagi taqiladigan qurilmalardan to'plangan faol va passiv ma'lumotlardan foydalangan holda shaxsiylashtirilgan profilaktik yordam ko'rsatish imkonini beradi [13].

Birlamchi terapeutik sohalarga yurak etishmovchiligi va boshqa kardiometabolik kasalliklar, og'riq va onkologiya kiradi. Biovitals Sentinel texnologiyasi COVID-19ga shubha qilingan yoki tasdiqlangan bir qancha mamlakatlarda karantindagi va kasalxonaga yotqizilgan bemorlarni kuzatish uchun qo'llaniladi. 24/7 ishlay oladigan Everion sensori bemorning harorati, kislorod bilan ta'minlanish darajasini va dekompensatsiya belgilarini aniqlash uchun boshqa turli fiziologik ko'rsatkichlarni yozib oladi, shu bilan birga bemor har qanday alomatlar haqida mobil ilova orqali o'z shifokoriga xabar beradi. Dori-darmonlarni kuzatish



IoT-ga asoslangan dori-darmonlarni kuzatish shifokorlarga buyurilgan dori dozasi bemoorning ahvoriga ta'sirini kuzatish imkonini beradi. O'z navbatida, bemorlar eslatmalar yordamida dori-darmonlarni qabul qilishlarini kuzatishlari va shifokor tomonidan keyingi tahlil qilish uchun ularning alomatlari qanday o'zgarishini ilovada qayd etishlari mumkin. Bemor ilovasi bir nechta dori-darmonlarni qabul qilishni osonlashtirish uchun aqlli qurilmalarga (dori idishlari) ulanishi mumkin. Shuningdek, masofaviy monitoring sensorlari qabul qilingan dori-darmonlarning samaradorligini tahlil qilish uchun bemorning tibbiy parametrlarini kuzatishi mumkin.

Mevia planshet yoki shishadan chiqarilganda avtomatik ravishda ogohlantirishlar yuboradigan aqlli qadoqlashni ishlab chiqadi. Bu, ayniqsa, xotirasi yomon bo'lgan bemorlar va band bo'lgan g'amxo'rlar uchun foydalidir [14].

Otsuka Abilify MyCite raqamli tizimini ishlab chiqdi, u aripiprazol planshetiga (turli ruhiy va ruhiy holatni davolashda ishlatiladigan antipsikotik) asoslangan, hazm bo'lganda yonib ketadigan va ma'lumotlarni taqiladigan MyCite Patchga uzatadi [15]. Keyin yamoq ma'lumotlarni mobil ilovaga yuboradi, bu esa

Foydalanuvchiga dori-darmonlarni qo'llash va faollik darajasi, shuningdek, o'z-o'zidan bildirilgan kayfiyat va dam olish sifati haqidagi ma'lumotlarni ko'rish imkonini beradi. Xavfsiz veb-portal orqali ilovaning boshqaruv paneli sog'liq haqidagi ma'lumotlarni foydalanuvchi shifokori yoki boshqa tibbiy xizmat ko'rsatuvchi provayder, shuningdek, oila a'zolari bilan ham almashishi mumkin.

Pfizer va IBM hamkorligi Parkinson kasalligiga chalingan dorilarning samaradorligini kuzatish va real vaqt rejimida kerakli dozani sozlash uchun IoT texnologiyasidan foydalanadi, bu esa shifokor va bemor aloqasini yaxshilaydi [16]. Kompaniyalar "Parkinson uyi"ni ishlab chiqdilar, ular datchiklar bilan jihozlangan - muzlatgich tutqichlari va shkaflaridan tortib eshik va karavotgacha - bemorning harakatlaridagi eng kichik og'ishlarni aniqlaydi. Yig'ilgan ma'lumotlar tadqiqotchilarga simsiz uzatiladi, ular o'z navbatida bemorning ahvoriga va dori-darmonlarga munosabatini tahlil qiladilar.

IoT asosidagi tibbiy aktivlar monitoringi

Tibbiy asboblardan va bardoshli uskunalardan sensorlar bilan jihozlanishi mumkin, shunda statsionar o'quvchilardan aktivlarning joylashuvi va ularning holati to'g'risida ma'lumot to'playdi, tibbiyot xodimlari ushbu aktivning joylashuvi xaritasi bilan mobil veb-ilovada yordamida ko'rishlari mumkin. RFID teglari yordamida inventarizatsiyani klinik kuzatish inventar tanqisligini yoki muddati o'tgan yoki chaqirib olingan dori-darmonlarni erta aniqlashga yordam beradi.

General Electric kompaniyasining AutoBed platformasi 1200 tagacha karavotni kuzatishi va bemorlarning hamshiralik parvarishiga bo'lgan ehtiyojini kuzatishi mumkin.

1100 o'rinli Mount Sinay tibbiyot markazida (AQSh) AutoBed tizimi yotqizilgan bemorlarning 50 foizini favqulodda kutish vaqtlarini qisqartirdi [17].

OpenMarket va Philips MRI apparatlarining ishlashida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni tezda aniqlaydigan va ularga javob beradigan sensorni yaratdilar [18]. MRI

apparati nosozlik tufayli to'xtab qolishi va bemorni parvarish qilish to'xtatilishidan oldin muammoni aniqlaydi. Uskunaning iloji boricha samarali ishlashini ta'minlash uchun IoT sensorlari suyuqlik hajmi, geliy miqdori va namlik darajasi kabi muhim parametrlarni doimiy ravishda kuzatib boradi.

Stanley Healthcare yurak laboratoriyalari, interventsion radiologiya, operatsiya xonalari, endoskopiya va boshqalar uchun veb-asoslangan klinik inventarizatsiyani taklif qiladi.

[19]. SpaceTRAX tizimi har bir element uchun lot, seriya raqami va amal qilish muddatini Unique Device Identification (UDI) mos formatda kuzatib boradi. Avtomatik ogohlantirishlar buyumlar muddati tugashi haqida eslatib turadi, bu esa parvarishlashda kechikishlarning oldini olishga yordam beradi.

Nexleaf Analytics kompaniyasining ColdTrace tizimi qishloq poliklinikalari va sog'liqni saqlash muassasalaridagi vaktsina sovtgichlarining haroratini simsiz, masofaviy nazorat qilishni taklif etadi [20]. Sensor probi sovtutish moslamasiga joylashtiriladi, u joriy harorat va tarmoq quvvati haqidagi ma'lumotlarni kuzatish uchun matnli xabarlarga yuklaydi.

Aqlli kasalxona maydoni

Bulutga ulangan sensorlar (masalan, yorug'lik kalitlari, eshik va deraza kontaktlari) va atrof-muhit sensorlari (masalan, gidrometrlar, shovqin detektorlari) bemorlarning muassasada qulay bo'lishini ta'minlashga yordam beradi. AI texnologiyasining aqlli o'rganish elementlari tibbiy yordam ko'rsatuvchi provayderlarga mijozlar ehtiyojlarini tezda o'rganish va atrof-muhit nazoratini mos ravishda sozlash imkonini beradi. Texnologiya, shuningdek, bemorlar, xodimlar, dori-darmonlar yoki tibbiy asbob-uskunalar uchun xavf tug'dirishi mumkin bo'lgan eshiklarning yopilishi, suvning kirishi yoki bosim yoki harorat muammolari bilan bog'liq muammolar haqida muassasa rahbarlari va xodimlarini ogohlantirishi mumkin [21].

Primex mahsulot portfeli turli xil OneVue Sense monitoring tizimlarini o'z ichiga oladi [22]: tarmoqqa ulangan harorat sensorlari, suv oqishini, namlikni, differentsial bosimni va kontaktlarning yopilishini kuzatish uchun sensorlar. Ushbu avtomatlashtirilgan vositalar sog'liqni saqlash muassasasiga uskunalarini boshqarish va yo'lovchilar salomatligi va qulayligi uchun atrof-muhit monitoringini optimallashtirishga yordam beradi. Bulutda joylashgan OneVue Monitor dasturi xavfsizlik va istalgan joydan kirishni yaxshilaydi, birlashtirilgan holat hisobotlarini yaratish va muvofiqlikni nazorat qilish uchun butun ob'ekt bo'ylab tarmoqqa ulangan sensorlardan atrof-muhit monitoringi ma'lumotlarini birlashtiradi.

BOS klinikalarda muhim muhitni kuzatish uchun echimlar taqdim etadi [23]. Muassasa menejerlari harorat, namlik, tVOC (uchuvchi organik birikmalar), ACPH (soatiga havo almashinuvi) va muhim hududlarda bosimning pasayishini o'z ichiga olgan BOOST texnologiya sensorlari ma'lumotlarini kuzatishi mumkin.

Tibbiyot muassasalarining sanitariya holatiga qo'yiladigan qat'iy talablar shuni ta'minlashga qaratilgan

kasalxonada yuqadigan infeksiyalar xavfini kamaytirish. Clean Hands - Safe Hands (CHSH) kompaniyasi bemorlar bilan aloqa qilishdan oldin va keyin tibbiyot xodimlarining qo'llarini dezinfeksiya qilishni nazorat qiluvchi texnologiyani ishlab chiqdi [24].

Tibbiyot xodimlarining nishonlariga va dezinfektsiyali dispenserlarga maxsus IoT qurilmalari biriktirilgan. Sensorlar xodimlarni aniqlaydi va ularning harakatlarini kuzatib boradi. Shifokor yoki hamshira keyingi xonaga o'tishi bilanoq, mini-qurilma signal chiqaradi va sanitariya ishlarini bajarish kerak bo'lgan vaqtni hisoblay boshlaydi. Datchiklar har bir qo'l dezinfeksiyasini qayd qiladi va bu ma'lumotni ma'lum bir xodimga bog'laydi. CHSH tufayli AQSh kasalxonalarida kasalxonaga yotqizilgan infeksiyalar soni 66% ga kamaydi [25].

Shaxsiy salomatlik monitoringi qurilmalari

Iste'molchi qurilmalari vaziyatni nazorat qilish funktsiyalarini tanqidiy bo'lmagan darajada tobora ko'proq bajarmoqda. Tibbiy yordam ko'rsatishni yaxshilashdan tashqari, taqiladigan sensor texnologiyasi kasallikni alomatlar aniq bo'lgunga qadar erta aniqlash imkonini beradi. Qurilmalarning fiziologik parametrlardagi nozik o'zgarishlarni aniqlash qobiliyati bemorlar uchun erta aralashuvga va umumiy natijalarni yaxshilashga olib kelishi mumkin.

Beddit ilovasi nafas olish, yurak urish tezligi, uyqu holatini kuzatuvchi, so'ngra to'plangan ma'lumotlarni tahlil qilib, zarur tavsiyalar beruvchi ilova tomonidan boshqariladigan Bluetooth-ga ulangan bilaguzuk orqali uyqu sifatini yaxshilashga qaratilgan [26].

AliveCorning shaxsiy EKG qurilmasi atigi 30 soniyada EKGni yozib olib, uni smartfonga uzata oladigan portativ qurilma bo'lib, yurak urish tezligini, taxikardiya, atriya fibrilatsiyani yoki bradikardiya aniqlashda qo'llanilishi mumkin [27]. Shuningdek, ma'lumotlar to'g'ridan-to'g'ri sog'liqni saqlash mutaxassislari bilan bo'lishishi mumkin, bu fikrni olish va vaqt o'tishi bilan kuzatilishi mumkin.

AVA - bu ayollarning reproduktiv salomatligini monitoring qilish sohasidagi innovatsion texnologiya kompaniyasi [28]. AVA ning ovulyatsiyani kuzatuvchi aqlli bilaguzuki ayolning sog'lig'i haqida ma'lumot beradi va qimmat yoki invaziv diagnostika usullariga murojaat qilish zaruratini kamaytiradigan ma'lumotlarga asoslangan fertillikni qo'llab-quvvatlaydi. AVA bilaguzuk sensorlari reproduktiv gormonlar o'zgarishi bilan bog'liq fiziologik parametrlarni qayd etadi.





Nazorat qilinadigan parametrlarga yurak urish tezligi, nafas olish tezligi, uyqu, yurak urish tezligining o'zgaruvchanligi va harorat kiradi. Tegishli ilova bilan sinxronlangandan so'ng, bu ma'lumotlar foydalanuvchining tug'ilish holati bilan birga real vaqtda ko'rsatiladi.

Starkey Hearing Technologies kompaniyasi Livio AI eshitish apparatlarini taqdim etadi, u datchiklarni o'z ichiga olgan va yurak urish tezligi kabi salomatlik ko'rsatkichlarini kuzatish va eshitish muammolariga yordam berish uchun sun'iy intellekt tizimiga ulangan taqiladigan qurilma [29]. Ishlab chiqaruvchi Livio AIni eshitish qobiliyati past odamlarga yordam beradigan va shu bilan birga taqiladigan sog'liq uchun moslamalarning ayrim imkoniyatlariga ega bo'lgan ko'p maqsadli eshitish apparati deb ataydi. Shunday qilib, gadjet foydalanuvchining jismoniy faolligi to'g'risidagi ma'lumotlarni to'playdi, ularni Google Fit va Apple Health ilovalarida ko'rish mumkin. Amazon Alexa virtual yordamchisidan foydalanib, siz Internetda ma'lumot qidirishingiz yoki smartfoningizda musiqa tinglashni boshqarishingiz mumkin. Ikkinchi holda, eshitish vositasi telefon qo'ng'iroqlarini qabul qilish imkonini beruvchi eshitish vositasiga aylanadi.

Starkey Hearing Technologies maxsus Eshitish haqiqati texnologiyasini joriy etishga e'tibor beradi, buning yordamida tashqi shovqinni 50% ga kamaytirish va suhbatdosh nutqining aniqroq eshutilishini ta'minlash mumkin edi. Bu shovqinli joylar uchun to'g'ri keladi, masalan, yo'l yaqinida. Eshitish haqiqati eshitish organiga yukni engillashtiradi va eshitish vositasidan foydalanishda qulaylikni oshiradi.

Kaliforniyaning Mojo Vision kompaniyasi Mojo Lens "aqlli kontakt linzalari"ni yaratadi, bu nafaqat ko'rish qobiliyatini yaxshilaydi, balki taqvim, xarita, pleer va boshqa ilovalarni boshqarish imkonini beradi [30]. Aqlli kontakt linzalari boshqa ekranlarga ehtiyoj sezmasdan ma'lumot berish uchun o'rnatilgan kengaytirilgan haqiqat (AR) displeylariga ega.

Mojo Vision o'zining "aqlli linzalarini" keng foydalanuvchilar uchun mahsulot sifatida joylashtiradi, lekin ular birinchi navbatda ko'rish qobiliyati past yoki ko'rish qobiliyati zaif odamlarga mo'ljallangan. Buning sababi, barcha kontakt linzalari AQSh oziq-ovqat va farmatsevtika idorasi (FDA) tomonidan tasdiqlangan bo'lishi kerak. Mojo Lens kompaniyaga hayotga xavf soladigan yoki sog'lig'iga xavf tug'diradigan odamlarga yordam

beradigan mahsulotlarni ishlab chiqish, baholash va tahlil qilishni tezlashtirish imkonini beruvchi ilg'or qurilma nomiga erishdi.

Mojo Lens markazida eng kichik, eng zich dinamik displey joylashgan.

yoki yaratilgan bo'lsa, bu matn, fotosuratlar va video mazmunini ko'zning to'r pardasiga aks ettiruvchi qum donasidagi matn, fotosuratlar va video kontentidir.

Rossiya Federatsiyasi sog'liqni saqlashda narsalar internetining rivojlanish istiqbollari

2017 yilda Internet-buyumlar texnologiyasi "Rossiya Federatsiyasining raqamli iqtisodiyoti" davlat dasturining yakuniy texnologiyalari ro'yxatiga kiritilgan. Keyinchalik, Rossiya Federatsiyasi hukumati "uchdan-end texnologiyalar" kontseptsiyasini yuqori texnologiyali sohalar va sohalarga aylantirdi, jumladan, narsalar Interneti. 2019 yilda narsalar interneti Rossiya Federatsiyasi hukumati davlat korporatsiyalari bilan birgalikda rivojlantirayotgan sakkizta yuqori texnologiyali yo'nalishlar ro'yxatiga kiritildi. 2020 yilda "Rostec" davlat korporatsiyasi tomonidan ishlab chiqilgan Rossiya Federatsiyasida narsalar internetini rivojlantirish bo'yicha yo'l xaritasi tasdiqlandi, unga ko'ra 2024 yilgacha narsalar internetini rivojlantirish uchun 10,1 milliard rubl ajratish rejalashtirilgan [31].

2021 yil oktyabr oyida ANO Digital Economy kuzatuv kengashi, Rossiya Federatsiyasining raqamli iqtisodiyot davlat dasturi koordinatori 2024 yilgacha rivojlanish strategiyasini tasdiqladi. Buyumlar interneti va raqamli infratuzilma 50, keng polosali ulanish va ma'lumotlar markazlarini rivojlantirish bo'yicha biznes va hukumatning birgalikdagi sa'y-harakatlari ustuvor vazifalar sifatida belgilangan. Bunga erishish uchun xavfsiz ochiq infratuzilmani jadal rivojlantirishning real rejasini shakllantirish rejalashtirilgan. Shuningdek, Rossiya Federatsiyasiga 2025 yilga qadar 1 milliard dona narsalar interneti qurilmasini belgilash taklif qilinmoqda. Bu to'rt yil ichida IoT qurilmalarining global o'rtacha kirib borish ko'rsatkichlaridan oshib ketish va platformalarni transport, qishloq xo'jaligi va sog'liqni saqlash kabi muhim sohalarni muvaffaqiyatli raqamli transformatsiya qilish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar bilan to'ldirish imkonini beradi [32].

MTS kompaniyasining prognoziga ko'ra, 2021 yilda Rossiyada IoT bozorining hajmi 117 milliard rublga etadi, birinchi navbatda uy-joy kommunal xo'jaligi va sanoatda narsalar Internetidan foydalanish hisobiga u o'rtacha yillik o'sadi. 2023 yilgacha inklyuziv [33] 16,5% darajasi.

RHS kompaniyasining prognozlariga ko'ra, Rossiya Federatsiyasida sog'liqni saqlash sohasiga IT-texnologiyalarni joriy etishdan olingan iqtisodiy samara 2025 yilga kelib 536 milliard rublgacha yetishi mumkin [34].

Sog'liqni saqlashga ITni joriy etish bilan bog'liq asosiy samaraga shifoxonalar yukini kamaytirish orqali erishiladi. Qandli diabet bilan og'rigan bemorlarni masofadan nazorat qilish

1 va 2-turlar turli xil asoratlar shakllari bilan bog'liq bo'lgan rejadan tashqari kasalxonaga yotqizish xavfini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Bundan tashqari, yurak-qon tomir kasalliklari, astma bilan og'rigan bemorlarni kuzatish, homiladorlikni boshqarish va

qariyalarga g'amxo'rlik qilish uchun IoT texnologiyalaridan foydalanishda sezilarli yutuqlarga erishildi.

Monitoring ma'lumotlarini tez va aniq elektron tibbiy kartaga o'tkazish va masofaviy aloqa yukni qisman shifokorlardan hamshiralar zimmasiga yuklaydi. Bemorlarning sog'lig'i bilan bog'liq bo'lmagan muammolar bo'yicha so'rovlarni dastlabki ko'rib chiqishning muhim qismi shifokorlar ishtirokisiz hamshiralar tomonidan amalga oshirilishi mumkin.

Sog'liqni saqlashda IT dan foydalanish ta'sirining yana bir muhim tarkibiy qismi - bu tibbiyot muassasalarida turli xil optimallashtirish vazifalari. Tibbiyot xodimlari va portativ tibbiy asbob-uskunalar uchun mahalliy joylashishni aniqlash tizimlari samarasiz ish yukini kamaytiradi va resurslardan foydalanish samaradorligini oshiradi [34].

2019 yilda terapevtik komplekslarning prototiplarini yaratish, ularni namoyish qilish va sinovdan o'tkazish, keyinchalik Rossiya bo'ylab sog'liqni saqlash muassasalariga kengaytirish orqali tibbiyot uchun zamonaviy texnologik echimlarni joriy etish maqsadida Skolkovo innovatsiya markazida Sog'liqni saqlashda innovatsiyalar va narsalar interneti markazi ochildi. Markaz Rossiya Sog'liqni saqlash vazirligining yetakchi mutaxassislari ko'magida "Skolkovo" jamg'armasi tomonidan biologik va tibbiy texnologiyalar klasteri asosida yetakchi rus va xalqaro kompaniyalar bilan birgalikda yaratilgan.

2019 yilda markaz o'tkir koronar sindrom, o'pka saratoni, 2-toifa qandli diabet, bronxial astma kabi yo'nalishlar bo'yicha ish boshladi. 2020 yilda markazning mavzulari va ko'rgazmalari kengaydi. Mavjud terapevtik yo'nalishlarga tematik yo'nalishlar qo'shildi: surunkali yurak etishmovchiligi, onkogematologiya, ko'krak saratoni, tuxumdon saratoni, prostata saratoni [35].

### **Xulosa**

Tibbiyot sohasida IoTni qo'llash profilaktikaga yo'naltirilgan profilaktik va proaktiv sog'liqni saqlash tizimini yaratishga imkon beradi.

Intellektual monitoring tizimlari simptomlarni tezda aniqlashga yordam beradi va ularni davolash vaqti keldi. Bemorlar IoT qurilmalari yordamida shaxsiy davolanishni olishlari mumkin, chunki shifokorlar bemorning turmush tarzi va kasallik tarixi haqida aniq tushunchaga ega bo'lishlari mumkin.

Sog'liqni saqlashda narsalar internetining asosiy afzalliklari [36]:

- Tezroq tashxis: IoT-ni qo'llab-quvvatlaydigan monitoring qurilmalari bemorlarning ahvolini doimiy ravishda kuzatib boradi, bu esa kasallik yoki sog'liq muammolarini erta bosqichda aniqlashga yordam beradi.

- Xarajatlarning kamayishi: IoT yordamida bemor real vaqt rejimida shifokorlar tashrifi, kasalxonaga yotqizish va qayta qabul qilinmasdan sifatli tibbiy maslahat olishi mumkin. Bu bemorning tibbiy xarajatlarini kamaytiradi va shifoxonalar tizimning keraksiz xarajatlarini ham bartaraf etishi mumkin, chunki monitoring masofadan turib amalga oshiriladi.

- chekka hududlarda: ilg'or tibbiy xizmatlar cheklangan qishloq va shaharlarda tibbiy xizmatdan foydalanish imkoniyatlarini yaxshilash.

- Xatolar kamaytirildi: Ulangan tibbiy qurilmalar tomonidan to'plangan ma'lumotlar deyarli xatosiz bo'lib, umumiy diagnostika sifatini yaxshilaydi.

- Xizmat sifati yaxshilandi: Shifokorlar IoT-ga asoslangan tibbiy asboblardan foydalangan holda bemorlarni doimiy ravishda kuzatib borishlari mumkin, bu esa ixtisoslashtirilgan va individual davolanish uchun ko'proq imkoniyatlarni ochib beradi. Shifokorlar va shifoxonalar ham mijozlarning yuqori qoniqlashini ta'minlashi mumkin, chunki bemorlar davolanishdan keyingi kuzatuv jarayonlarida ko'proq ishtirok etadilar.

- Tibbiy asbob-uskunalar va dori vositalarini samarali boshqarish.

- Dastlabki bosqichlarda dori vositalarining nojo'ya ta'sirini aniqlash.

- Sog'liqni saqlash sug'urtasi kompaniyalari to'liq shaffoflikni ta'minlab, da'volarni ko'rib chiqish uchun ulangan tibbiy qurilmalardan to'plangan ma'lumotlardan foydalanishi mumkin. Sug'urtalovchilar, shuningdek, tiklanish bosqichida foydalanuvchining davolash bo'yicha tavsiyalarga rioya qilishini kuzatuvchi IoT qurilmalaridan foydalanadigan polis egalarini ham mukofotlashlari mumkin.

Sog'liqni saqlashda IoT dan foydalanish mikro- va nanosensatorlar va boshqa "aqli qurilmalar" dan foydalangan holda diagnostika, davolashning aniqligi va bemorlarning sog'lig'i holatini monitoring qilishning yangi darajasiga o'tish imkonini beradi. Natijada, tibbiyot samaradorligi

skih muassasalari. Xususan, masofaviy monitoring rejadan tashqari kasalxonaga yotqizish xavfini kamaytirishi va shifoxonalar yukini kamaytirishi mumkin, masofadan turib shifokorlar va bemorlarning o'zaro hamkorligi soddalashtirilgan.

Manfaatlar to'qnashuvi: Mualliflar manfaatlar to'qnashuvi yo'qligini e'lon qilmaydi.

Manfaatlar to'qnashuvi: mualliflar manfaatlar to'qnashuvi yo'qligini e'lon qilmaydi.

Moliyalashtirish: Tadqiqotda homiylik yo'q edi.

Moliyalashtirish: tadqiqotda homiylik yo'q edi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Deloitte. Medtech and the Internet of Medical Things. How connected medical devices are transforming health care. Доступно по ссылке: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/medtech-internet-of-medical-things.html>

2. Statista. Internet of Things (IoT) and non-IoT active device connections worldwide from 2010 to 2025. Доступно по ссылке: <https://www.statista.com/statistics/1101442/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>

3. Statista. Global estimated healthcare IoT device installations 2015 to 2020. Доступно по ссылке: <https://www.statista.com/statistics/735810/healthcare-iot-installations-global-estimate/>

4. Deloitte. A revolutionary digital tool for the healthcare industry: The Internet-of-Things. Доступно по ссылке: <https://www2.deloitte.com/tr/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/digital-health-iot.html>



5. Forbes. The Truly Staggering Cost Of Inventing New Drugs 10.02.2012. Доступно по ссылке: [https:// www.forbes.com/sites/matthewherper/2012/02/10/ the-truly-staggering-cost-of-inventing-new-drugs/?sh=2790f5fc4a94](https://www.forbes.com/sites/matthewherper/2012/02/10/the-truly-staggering-cost-of-inventing-new-drugs/?sh=2790f5fc4a94)
6. Statista. Internet of Things (IoT) total annual revenue worldwide from 2019 to 2030. Доступно по ссылке: [https://www.statista.com/statistics/1194709/ iot-revenue-worldwide/](https://www.statista.com/statistics/1194709/iot-revenue-worldwide/)
7. MarketsandMarkets. IoT in Healthcare Market by Component (Medical Device, Systems & Software, Services, and Connectivity Technology), Application (Telemedicine, Connected Imaging, and Inpatient Monitoring), End User, and Region - Global Forecast to 2025). Доступно по ссылке: [https:// www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/iot-healthcare-market-160082804.html?gclid=CjwKCAjw oP6LBhBlEiwAvCctHDD3knBrYvj5piXG3shkWBfne1s YmWDxaorDL3NaUeAs5voNfvKN\\_hoCIIMQAvD\\_BwE](https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/iot-healthcare-market-160082804.html?gclid=CjwKCAjw oP6LBhBlEiwAvCctHDD3knBrYvj5piXG3shkWBfne1s YmWDxaorDL3NaUeAs5voNfvKN_hoCIIMQAvD_BwE)
8. Dash, S. P. The Impact of IoT in Healthcare: Global Technological Change & The Roadmap to a Networked Architecture in India // J Indian Inst Sci. - 2000. - vol. 100. - P. 773-785. Доступно по ссылке: <https://doi.org/10.1007/s41745-020-00208-y>
9. Kelly, Jaimon T et al. The Internet of Things: Impact and Implications for Health Care Delivery // Journal of medical Internet research. - 2000. -Vol. 22,11 e20135. - 10 Nov. doi: 10.2196/20135.
10. VhedaHealth. Доступно по ссылке: [https:// vheda.com/company/](https://vheda.com/company/)
11. SpryHealth. Доступно по ссылке: [https:// spryhealth.com/](https://spryhealth.com/)
12. AltumView. Доступно по ссылке: [https:// altumview.ca/](https://altumview.ca/)
13. Biofourmis. Доступно по ссылке: [https:// biofourmis.com/](https://biofourmis.com/)
14. Mevia. Доступно по ссылке: [https://www. mevia.se/](https://www.mevia.se/)
15. AbilifyMyCite. Доступно по ссылке: [https:// www.abilifymycite.com/](https://www.abilifymycite.com/)
16. Pfizer. Nothing but blue sky do i see: how internet of things advances could revolutionize parkinson's disease care. Доступно по ссылке: [https://www.pfizer.com/news/featured\\_stories/ featured\\_stories\\_detail/nothing\\_but\\_blue\\_sky\\_ do\\_i\\_see\\_how\\_internet\\_of\\_things\\_advances\\_could\\_ revolutionize\\_parkinson\\_s\\_disease\\_care](https://www.pfizer.com/news/featured_stories/featured_stories_detail/nothing_but_blue_sky_do_i_see_how_internet_of_things_advances_could_revolutionize_parkinson_s_disease_care)
17. Шесть захватывающих случаев использования IoT в здравоохранении. 15/05/2018. Доступно по ссылке: <https://iot.ru/meditsina/ shest-zakhvatyvayushchikh-sluchaev-ispolzovaniya-iot-v-zdravookhranении>
18. Openmarket. Доступно по ссылке: [https:// www.openmarket.com/resources/automated-sms-alerts-philips-case-study/](https://www.openmarket.com/resources/automated-sms-alerts-philips-case-study/)
19. Stanley healthcare. SpaceTRAX Inventory Management. Доступно по ссылке: [https://www. stanleyhealthcare.com/ hospital-clinics/inventory-management](https://www.stanleyhealthcare.com/hospital-clinics/inventory-management)
20. Nexleaf Analytics. Доступно по ссылке: <https://nexleaf.org/>
21. ScienceSoft. Why IoT in Healthcare Becomes a Priority. Доступно по ссылке: [https://www.scnsoft. com/blog/iot-in-healthcare](https://www.scnsoft.com/blog/iot-in-healthcare)
22. Primex. Environmental Monitoring Systems: OneVue Sense. Доступно по ссылке: [https:// www.primexinc.com/en/solutions/environmental-monitoring/onevue-sense](https://www.primexinc.com/en/solutions/environmental-monitoring/onevue-sense)
23. Building Optimization Systems. Доступно по ссылке: <http://www.bostechusa.com/solutions>
24. Clean Hands - Safe Hands. Доступно по ссылке: <https://cleanhands-safehands.com/>

25. МТС Медиа. Как IoT работает на здравоохранение: пять удачных практик. Доступно по ссылке: <https://media.mts.ru/business/186704/>
26. Beddit. Доступно по ссылке: <https://www.beddit.com/>
27. AliveCor. Доступно по ссылке: <https://www.kardia.com/>
28. Awa. Доступно по ссылке: <https://www.avawomen.com/science-technology>
29. Starkey. Доступно по ссылке: <https://www.starkey.com/hearing-aids/livio-artificial-intelligence-hearing-aids>
30. Mojo Vision. Доступно по ссылке: <https://www.mojo.vision/mojo-lens>
31. CNews. Интернет вещей в России ждет устойчивый рост 29/10/2021. Доступно по ссылке: [https://www.cnews.ru/reviews/internet\\_veshchej\\_v\\_rossii/articles/internet\\_veshchej\\_v\\_rossii\\_zhdet\\_ustojchivyj](https://www.cnews.ru/reviews/internet_veshchej_v_rossii/articles/internet_veshchej_v_rossii_zhdet_ustojchivyj)
32. Правительство России. Дмитрий Чернышенко: «Миллиард устройств интернета вещей к 2025 году - ключевая цель стратегии АНО "Цифровая экономика"». 14/10/2021. Доступно по ссылке: <http://government.ru/news/43542/>
33. ICT Moscow. МТС. Российский рынок интернета вещей. Доступно по ссылке: <https://ict.moscow/research/rossiiskii-rynok-interneta-veshchej/>
34. PWC. «Интернет вещей» (IoT) в России. Технология будущего, доступная уже сейчас. Доступно по ссылке: <https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/iot-in-russia-research-rus.pdf>
35. ИЦ «Сколково». В Центре инноваций и Интернета вещей в здравоохранении в «Сколково» открылись пять новых терапевтических зон. 23.12.2020. Доступно по ссылке: <https://sk.ru/news/v-centre-innovaciy-i-interneta-veshchej-v-zdravooohranenii-v-skolkovo-otkrylis-pyat-novyh-terapevticheskikh-zon/>
36. Embitel. IoT in Healthcare - Connected Devices, Telemedicine and Remote Monitoring. Доступно по ссылке: <https://www.embitel.com/blog/embedded-blog/iot-in-healthcare-connected-devices-telemedicine-and-remote-monitoring>
37. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologiy-interneta-veshchej-v-zdravooohranenii>
38. "Internet of Things: A Comprehensive Approach to Enabling Technologies and Applications" - Rajkumar Buyya, Amir Vahid Dastjerdi (2016)
39. "Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models" - Michael J. Kavis (2017)
40. "Cloud Computing and the Internet of Things: A Comprehensive Survey" - N. Kumar, R. S. Sahu, A. M. Al-Hawari, et al. (2019)
41. "The Internet of Things: Opportunities and Challenges for Health Care" - T.J. O'Rourke, D.J. Houghton (2020)
42. "Building the Future: Big Teaming for the 21st Century" - Mark W. Johnson (2018)
43. "Cloud Computing for Data-Intensive Applications: Concepts, Technology and Applications" - C.Y. Chan, H.P.H.Sharma (2021)
44. "Internet of Things in Smart Technologies for Sustainable Urban Development" - N.A.B.Abdul Rahman, Y.M.A.Rahman (2021)
45. "Cloud-Based Internet of Things Frameworks for Smart Home Automation Systems: A Survey and Comparative Analysis" - M.A.Gumel, Y.P.Kumar (2022)