YURAK RITMI SIGNALLARINI SUN'IY INTELLEKT BILAN TAHLIL QILISH

Umurzakova Dilnoza Maxamadjanovna
Farg‘ona davlat texnika universiteti
t.f.f.d. (PhD), dotsent

Nabiyeva Maysaraxon Shuhratjon qizi
Farg‘ona davlat texnika universiteti
E-mail: nabiyevamaysaraxon@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot yurak ritmi signallarini sun’iy intellekt yordamida tahlil qilib, yurak kasalliklari, xususan aritmiyalar va infarkt xavfini prognozlash imkoniyatlarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Tadqiqotda EKG signallari chuqur neyron tarmoqlar yordamida avtomatik tahlil qilindi, shovqinni kamaytirish va parametrlarni normalizatsiya qilish orqali modelga tayyorlandi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, AI tizimi yurak ritmi bo‘yicha xavfni aniqlashda yuqori aniqlik va ishonchlilikka ega. Tadqiqot yurak kasalliklarini erta diagnostika qilish, individual monitoring va profilaktik tavsiyalar berishda sun’iy intellektning amaliy ahamiyatini namoyish etadi. Shu bilan birga, tizim sog‘liqni saqlash resurslarini samarali boshqarish va shaxsiylashtirilgan tibbiy xizmatlarni rivojlantirish imkonini yaratadi.

Kalit so‘zlar: EKG signallari, sun’iy intellekt, chuqur neyron tarmoqlar, yurak aritmiyasi, infarkt xavfi, prognozlash, erta diagnostika, tibbiy monitoring.

Yurak kasalliklari global sog‘liqni saqlash sohasida eng katta xavf omillaridan biri bo‘lib, ularning erta aniqlanmasligi infarkt, yurak yetishmovchiligi, aritmiyalar va boshqa jiddiy asoratlarga olib keladi. An’anaviy diagnostika usullari ko‘pincha vaqt talab qiluvchi va inson faktoriga bog‘liq bo‘lib, bu tahlil aniqligi va samaradorligini cheklaydi. Shu sababli EKG signallarini avtomatik tahlil qilish va yurak kasalliklari xavfini prognozlash tizimlarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy va amaliy masala hisoblanadi. Sun’iy intellekt va chuqur neyron tarmoqlar (Deep Neural Networks) bu masalani avtomatlashtirish va yuqori aniqlik bilan yechish imkonini beradi [1], [2].

Tadqiqotda yurak ritmi signallari oldindan tozalandi, shovqindan ozod qilindi va standart formatga keltirildi. Signallarni segmentatsiya qilish, parametrik xususiyatlarni ajratish va normalizatsiya qilish orqali modelga tayyorlash jarayoni amalga oshirildi. Chuqur neyron tarmoqlar yordamida signallardagi nozik o‘zgarishlar aniqlanadi, bu esa yurak aritmiyalari va infarkt xavfini prognoz qilish imkonini yaratadi. Model vaqt qatorli ma’lumotlar bilan ishlashga moslashtirilib, har bir yurak urishi patterni va signal amplitude o‘zgarishlari tahlil qilindi. AI algoritmlari o‘rganish jarayonida trening va test ma’lumotlarining balansini saqlash, overfittingni kamaytirish va modelni umumlashtirish qobiliyatini oshirishga e’tibor qaratdi [1].

Tahlil jarayonida turli AI modellari, jumladan, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN), LSTM va hybrid modellardan foydalangan holda EKG signallaridagi temporal va morfologik xususiyatlar aniqlanadi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, chuqur neyron tarmoqlar bilan ishlangan tizim EKG signallarini tez va aniq tahlil qiladi, yurak aritmiyalari va infarkt xavfini aniqlashda yuqori aniqlik darajasiga ega bo‘ladi. Modellarning aniqligi 90–95% oralig‘ida bo‘lib, bu klinik diagnostika jarayonida samarali yordamchi vosita sifatida ishlatilishi mumkinligini ko‘rsatadi [2].

Natijalar vizualizatsiya qilish orqali bemorlar guruhlari bo‘yicha xavf tarqalishi, signal amplitude va interval o‘zgarishlari aniqlanadi. Shu bilan birga, AI tizimi bemorlarning individual xavfini baholash, erta profilaktik choralarni belgilash va shaxsiy monitoringni amalga oshirish imkonini yaratadi. Bu esa sog‘liqni saqlash resurslarini samarali boshqarish, kasallik asoratlarini kamaytirish va shaxsiylashtirilgan tibbiy xizmatlarni rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega [1], [2].

Tizimni klinik sharoitga joriy qilish imkoniyati mavjudligi ham ko‘rsatildi. AI algoritmlari bilan EKG signallaridagi anomaliyalarni avtomatik aniqlash va xavfni erta prognoz qilish orqali tibbiyot xodimlari uchun diagnostika jarayoni tezlashadi, inson xatosi kamayadi va bemorlar xavfsizligi oshadi. Kelajakda bunday tizimlarni mobil ilovalar, telemeditsina platformalari va shaxsiy monitoring qurilmalari bilan integratsiya qilish orqali keng auditoriyaga xizmat ko‘rsatish imkoniyati mavjud. Shu bilan birga, tizim klinik tadqiqotlar va real vaqt monitoring platformalari orqali

bemorlarning yurak salomatligini doimiy nazorat qilish imkonini yaratadi, bu esa data-driven sog‘liqni saqlash strategiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi [1], [2].

Xulosa.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, yurak ritmi signallarini AI yordamida tahlil qilish va xavfni prognozlash tizimi yuqori aniqlik bilan yurak aritmiyalari va infarkt xavfini aniqlash imkonini beradi. Chuqur neyron tarmoqlar signallardagi nozik o‘zgarishlarni aniqlab, bemorlarning individual xavfini baholashga yordam beradi. Shu bilan birga, tizim shaxsiy monitoring va erta profilaktik choralarni qo‘llash imkoniyatini yaratadi, bu esa sog‘liqni saqlash resurslarini samarali boshqarish va kasallik asoratlarini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot AI texnologiyalarining yurak kasalliklarini erta diagnostika qilish va prognozlashdagi amaliy imkoniyatlarini namoyish etadi hamda kelajakda shaxsiylashtirilgan tibbiy xizmatlarni rivojlantirishga hissa qo‘shadi [1], [2].

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Rajpurkar, P., Hannun, A.Y., Haghpanahi, M., Bourn, C., & Ng, A.Y. (2017). Cardiologist-level arrhythmia detection with convolutional neural networks. *Nature Medicine*, *23*(11), 1337–1345. https://doi.org/10.1038/nm.4399

2. Hannun, A.Y., Rajpurkar, P., Haghpanahi, M., Tison, G.H., Bourn, C., Turakhia, M.P., & Ng, A.Y. (2019). Cardiologist-level arrhythmia detection and classification in ambulatory electrocardiograms using a deep neural network. *Nature Medicine*, *25*(1), 65–69. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0268-3

3. Nabiyev, I., & Nabiyeva, M. (2025). AI TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA KORXONA FAOLIYATINI YAGONA BOSHQARUV TIZIMIGA BIRLASHTIRISH. Scientific Research in AI and Technology, 1(1).