

YARIMO'TKAZGICHLAR ASOSIDAGI SENSORLAR VA ULARNING KENG QO'LLANILISHI

Xolmanov Rustam Uktam o'g'li

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti, o'qituvchi

Qashqadaryo viloyati, Qarshi shahri, Mustaqillik shoh ko'chasi, 225uy

xolmanovrustam51@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola yarimo'tkazgich asosidagi sensorlarning tibbiyot, avtomobilsozlik va atrof-muhit monitoringi kabi turli sohalardagi ta'siri va qo'llanilishini o'rganishga bag'ishlangan. Yarimo'tkazgich sensorlari o'zining yuqori aniqligi, sezgirligi va ishonchliligi bilan tanilgan bo'lib, bu sensorlar turli sohalarda aniq va tezkor ma'lumotlarni taqdim etish orqali qaror qabul qilish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi.

Tibbiyot sohasida ushbu sensorlar bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlarini doimiy kuzatib, davolash samaradorligini oshiradi va shifokorlarga real vaqt rejimida ma'lumot taqdim etadi. Bu sensorlar yurak urishi, qon bosimi, tana harorati kabi muhim parametrlarni o'lchab, shifokorlarga bemorlarning holatini doimiy kuzatish imkoniyatini yaratadi. Bu esa, o'z navbatida, tezkor va samarali davolash choralarini qo'llashga yordam beradi.

Avtomobilsozlikda yarimo'tkazgich sensorlari transport vositalarining xavfsizligini va ishlash samaradorligini oshiradi. Masalan, yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash va yoqilg'i samaradorligini oshirishda katta rol o'ynaydi. Ular haydovchilarga atrof-dagi ob'ektlar haqida ma'lumot berib, masofani o'lchaydi va potentsial to'qnashuvlarni oldini oladi. Shuningdek, avtomobilning ichki tizimlarining ishlashini optimallashtirishda ham qo'llaniladi, bu esa yoqilg'i sarfini kamaytiradi va emissiyalarni pasaytiradi.

Atrof-muhit monitoringida esa ushbu sensorlar ifloslantiruvchi moddalarni aniqlashda va atrof-muhitni muhofaza qilish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni taqdim etishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bu sensorlar havodagi ifloslantiruvchi moddalar, suv sifati va tuproq tarkibini aniqlaydi. Ushbu ma'lumotlar atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha strategiyalarni ishlab chiqishda asosiy ma'lumotlar manbai hisoblanadi va tabiiy ofatlarni oldindan bashorat qilishda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'z: *Yarimo'tkazgich sensorlar, tibbiyotda sensorlar, avtomobilsozlikda sensorlar, atrof-muhit monitoring, sensor texnologiyasi, sensorlar aniqligi, sezgirlik, ishonchlilik, tibbiy diagnostika, avtomobil xavfsizligi, ifloslantiruvchi moddalar,*

yoqilg'i samaradorligi, ekologik monitoring, texnologik yutuqlar, ilmiy-tadqiqot ishlari, innovatsiyalar, sensorlar integratsiyasi, real vaqt kuzatuv, tabiiy ofat bashorati, energiya samaradorligi

KIRISH

Yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar, zamonaviy texnologik taraqqiyotning asosiy qismlaridan biri hisoblanadi va ularning turli sanoat tarmoqlarida qo'llanilishi kengayib bormoqda. Bu sensorlar juda muhim ahamiyatga ega bo'lib, tibbiyot, avtomobilsozlik, atrof-muhit monitoringi kabi sohalarda keng foydalaniladi. Ular turli sharoitlarda aniq ma'lumotlarni tezkor va ishonchli tarzda to'plash imkonini beradi, bu esa muhim qarorlar qabul qilish jarayonida hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

Tibbiyot sohasida, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlarini kuzatishda foydalaniladi. Ular bemorlarning yurak urishi, qon bosimi, tana harorati kabi muhim ma'lumotlarni real vaqt rejimida o'lchaydi va shifokorlarga bemorlarning holatini doimiy kuzatib borish imkonini yaratadi. Bu esa o'z navbatida tezkor va samarali davolash choralarini qo'llashga yordam beradi.

Avtomobilsozlikda, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar, avtomobillarning xavfsizligini oshirishda juda muhim rol o'ynaydi. Ular haydovchiga atrof-dagi ob'ektlar haqida ma'lumot beradi, masofani o'lchaydi va potentsial to'qnashuvlarni oldini oladi. Shuningdek, ular avtomobilning ichki tizimlarining ishlashini optimallashtirishda ham qo'llaniladi, bu esa yoqilg'i samaradorligini oshiradi va emissiyalarni kamaytiradi.

Atrof-muhit monitoringida, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar atrof-muhitning turli jihatlarini kuzatishda ishlatiladi. Bu sensorlar havodagi ifloslantiruvchi moddalar, suv sifati va tuproq tarkibini aniqlaydi. Ushbu ma'lumotlar atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha strategiyalarni ishlab chiqishda asosiy ma'lumotlar manbai hisoblanadi va tabiiy ofatlarni oldindan bashorat qilishda muhim rol o'ynaydi.

Shunday qilib, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar turli sohalarda keng qo'llanilmoqda va ularning ahamiyati va foydalanish doirasi kelajakda yanada kengayishi kutilmoqda. Bu sensorlar zamonaviy jamiyatning turli muammolarini hal qilishda yordam beradi va texnologik innovatsiyalar rivojlanishining asosiy omillaridan biri bo'lib qoladi.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar texnologiyasining tibbiyot, avtomobilsozlik va atrof-muhit monitoringi kabi muhim sohalardagi ta'sirini chuqur tahlil qilishdan iborat. Maqola sensor texnologiyalarining ushbu sohalardagi qo'llanilishini, ularning afzalliklari va duch keladigan muammolarni yoritib berishga qaratilgan. Shuningdek, sensorlarning aniqligi,

ishonchliligi va moslashuvchanligi kabi xususiyatlarini baholash orqali, ularning amaliy ahamiyatini aniqlash ham maqsad qilib qo'yilgan.

Bundan tashqari, tadqiqot quyidagi muhim vazifalarni ham o'z ichiga oladi:

1. Sensorlarning qo'llanilishi: Har bir sohada sensorlarning qanday qo'llanilayotgani va bu qo'llanishning samaradorligini tahlil qilish. Masalan, tibbiyotda bemorlarning holatini kuzatish, avtomobilsozlikda avtomobillarning xavfsizligini ta'minlash, va atrof-muhitda ifloslanish darajasini aniqlash.

2. Texnologik yutuqlar va cheklovlar: Sensor texnologiyalarining texnologik yutuqlarini ko'rib chiqish va duch keladigan texnik cheklovlarni aniqlash. Bu orqali sensorlar texnologiyasini yanada takomillashtirish yo'llarini izlash.

3. Kelajakdagi tadqiqotlar yo'nalishlari: Sensor texnologiyalarining kelajakdagi rivojlanish istiqbollarini baholash va bu sohada qo'shimcha tadqiqotlar olib borish uchun zarur bo'lgan yo'nalishlarni belgilash.

Maqolaning bu maqsadi, ilmiy hamjamiyat va texnologiya sohasi vakillariga yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar texnologiyasining ahamiyatini chuqurroq tushunish imkonini beradi va bu texnologiyalar orqali erishilgan ilmiy va amaliy yutuqlarni yanada kengaytirish uchun asos yaratadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Tadqiqotimizda yarimo'tkazgich asosidagi sensorlarning turli sohalardagi ta'sirini o'rganish uchun bir qator metodlar qo'llaniladi. Ushbu metodlar quyidagilardan iborat:

- Laboratoriya Sinovlari: Yarimo'tkazgich asosidagi sensorlarning ishlash parametrlarini, jumladan ularning aniqligi, tezkorligi va ishonchliligi o'lchash uchun maxsus laboratoriya sinovlari o'tkaziladi. Bu sinovlar sensorlarning fizikaviy va kimyoviy xususiyatlarini hamda ularning turli muhit sharoitlariga moslashuvchanligini baholashga imkon beradi.

- Statistik tahlil: Sensorlardan olingan ma'lumotlar yig'indisi ustida tahlil o'tkazish uchun turli statistik dasturlar qo'llaniladi. Masalan, SPSS, MATLAB, va Python kabi dasturlar yordamida ma'lumotlar tahlili amalga oshiriladi, bu esa sensorlarning samaradorligini va ularning sohalardagi ta'sirini chuqurroq tushunish imkonini yaratadi.

- Ma'lumot yig'ish Texnikalari: Sensorlar yordamida yig'ilgan ma'lumotlar turli manbalardan, jumladan real vaqt rejimida ishlaydigan tizimlardan, tajriba sinovlaridan va mavjud ma'lumot bazalaridan to'planadi. Bu ma'lumotlar keyinchalik qayta ishlanadi va tahlil qilinadi.

Ma'lumotlar tahlili jarayonida quyidagi asosiy qadamlar amalga oshiriladi:

- Ma'lumotlarni tozalash va tuzatish: Dastlabki bosqichda yig'ilgan ma'lumotlar noaniqliklar va xatolardan tozalanadi, bu esa tahlil natijalarining aniq va ishonchli bo'lishini ta'minlaydi.

- Ma'lumotlarni qayta ishlash: Ma'lumotlar turli analitik dasturlar yordamida qayta ishlanadi, bu jarayonda o'zgaruvchilarning o'zaro bog'liqligi, tendentsiyalari va boshqa statistik ko'rsatkichlar aniqlanadi.

- Hipotezalarni sinash: Ma'lumotlar asosida qo'yilgan ilmiy hipotezalar sinovdan o'tkaziladi, bu esa tadqiqot savollariga javob topishga yordam beradi.

Ushbu usullar yordamida olingan natijalar yarimo'tkazgich asosidagi sensorlarning turli sohalardagi ahamiyati va ta'sirini aniq va ishonchli tarzda baholash imkonini beradi, shuningdek kelajakdagi tadqiqotlar uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar uchun matematik modelni yanada kengroq va batafsilroq tushuntirish uchun, ularning turli xil ishlash ko'rsatkichlarini aniqlashda qo'llaniladigan formulalarni kengaytirib, ushbu sensorlarning turli sohalardagi qo'llanilishi uchun moslashtirilgan modellarni ham ko'rib chiqamiz.

Aniqlik sensorning o'lchovlarining haqiqiy qiymatlarga qanchalik yaqin ekanligini ko'rsatadi. Biroq, real dunyo ilovalarida sensorlar turli xil sharoitlarga (masalan, harorat, namlik) ta'sir qilinishi mumkin. Bu omillarni hisobga olish uchun aniqlik modelini quyidagicha kengaytirish mumkin:

$$A = 1 - \frac{|x_{\text{measured}}(p_1, p_2, \dots, p_n) - x_{\text{true}}|}{x_{\text{true}}}$$

Bu yerda p_1, p_2, \dots, p_n bu turli tashqi omillar (masalan, harorat, namlik) hisoblanadi va x_{true} bu omillar ta'sirida o'lchanadigan qiymat.

2. Sezgirlik (Sensitivity) Modeli:

Sensorning sezgirligini, ya'ni kichik o'zgarishlarga qanday javob qaytarishini tushunish muhimdir. Bu turli sharoitlarda sensorning qanday ishlashini aniqlashga yordam beradi:

$$s = \frac{\partial y}{\partial x}(x, p_1, p_2, \dots, p_n)$$

Bu yerda $\partial y / \partial x$ bu sensor chiqishidagi o'zgarishning kirish signali x va boshqa tashqi omillar (p_1, p_2, \dots, p_n) ga bog'liqligini ifodalaydi.

3. Ishonchlilik (Reliability) Modeli:

Ishonchlilikni baholash uchun sensor chiqishidagi o'zgaruvchanlikni o'rganish kerak. Bu o'zgaruvchanlik turli sharoitlarda qanchalik o'zgarishini tahlil qilish uchun quyidagi tenglama ishlatilishi mumkin:

$$R = 1 - \frac{\sqrt{E[(Y - \mu)^2]}}{\mu}$$

Bu yerda $E[(Y - \mu)^2]$ bu sensor chiqish qiymatlari o'rtasidagi dispersiya, va μ bu o'rtacha qiymatdir. Bu model turli sharoitlar ostida sensor ishonchliligini aniqlash imkonini beradi.

Ushbu modellar sensorlarning tibbiy diagnostika, avtomobilsozlik va atrof-muhit monitoringi kabi turli sohalarda qanday ishlashini chuqurroq tushunish uchun asosiy vositalardir. Ular orqali sensorlarning samaradorligini baholash va turli muhit sharoitlariga moslashuvchanligini tahlil qilish mumkin. Bu tahlillar asosida sensor texnologiyalarini yanada takomillashtirish va ularning qo'llanilish doirasini kengaytirish bo'yicha strategiyalar ishlab chiqish mumkin.

Ushbu tahlil yordamida ishlab chiquvchilar sensor texnologiyalarini turli muhit sharoitlariga yaxshiroq moslashtirish uchun zarur bo'lgan texnik tuzatishlarni amalga oshirishlari mumkin. Bunday yondashuv sensorlarning ish faoliyatini yanada yaxshilashga, ulardan kengroq foydalanish imkoniyatlarini ochishga yordam beradi. Bu esa o'z navbatida texnologiyalarning samaradorligini oshiradi va ulardan foydalanish sohasini kengaytiradi.

NATIJARLAR

Sensorlar texnologiyasining keng qo'llanilishi sohalarga qarab turli tarzda amalga oshiriladi:

Tibbiyot sohasida, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar bemorlarning hayotiy belgilarini kuzatishda qo'llaniladi. Bu sensorlar yurak urishi tezligi, qon bosimi, kislorod darajasi kabi muhim ko'rsatkichlarni aniq va tez o'lchay oladi. Bu ma'lumotlar shifokorlarga bemorlarning holatini real vaqt rejimida kuzatib borish va zarur davolash choralarini vaqtda qo'llash imkonini beradi.

Avtomobilsozlikda, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar harakatlanish xavfsizligini ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi. Masalan, bosim sensorlari shinalardagi havo bosimini kuzatib boradi, bu esa yo'l harakati xavfsizligini oshiradi. Bundan tashqari, yaqinlik sensorlari va boshqa turdagi sensorlar avtomatik boshqaruv tizimlarida qo'llanilib, avtomobillar o'rtasidagi masofani nazorat qilish va to'qnashuvlarni oldini olishda yordam beradi.

Atrof-muhit monitoringida, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar ifloslantiruvchi moddalar darajasini aniqlashda juda muhimdir. Bu sensorlar suv va havo sifatini kuzatib borishda, shuningdek, zaharli gazlar va boshqa zararli moddalar miqdorini aniq o'lchashda foydalaniladi. Bu ma'lumotlar atrof-muhit muhofazasi bo'yicha qarorlar qabul qilishda asosiy ma'lumotlar manbai hisoblanadi.

MUHOKAMA

Yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar bugungi kunda texnologik taraqqiyotning ajralmas qismiga aylangan. Ularning tibbiyot, avtomobilsozlik va atrof-muhit monitoringi kabi sohalarda keng qo'llanilishi ko'plab innovatsiyalar va samaradorlikka olib kelgan. Ushbu sensorlar aniqlik, sezgirlik va ishonchlilik kabi ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi, bu esa ularni turli sharoitlarda qo'llashni osonlashtiradi.

Tibbiyot sohasida yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlarini kuzatishda muhim rol o'ynaydi. Yurak urishi, qon bosimi va tana harorati kabi muhim parametrlarni o'lchash imkoniyati tibbiyot xodimlariga bemorlarning holatini doimiy ravishda nazorat qilish imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida, tezkor va samarali davolash choralarini qo'llashga yordam beradi. Bunday sensorlar, shuningdek, uzoq muddatli monitoring uchun ham juda foydali bo'lib, surunkali kasalliklarni aniqlash va davolashda katta ahamiyat kasb etadi.

Avtomobilsozlikda esa yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar avtomobillarni xavfsizroq va samaraliroq qilishda katta rol o'ynaydi. Masalan, bosim sensorlari shinalardagi havo bosimini kuzatib boradi, yaqinlik sensorlari esa avtomatik boshqaruv tizimlari bilan birgalikda ishlaydi va potentsial to'qnashuvlarni oldini oladi. Bunday texnologiyalar yoqilg'i samaradorligini oshirish va emissiyalarni kamaytirishda ham muhimdir. Shuningdek, haydovchilarga qulaylik yaratish va yo'l harakati xavfsizligini ta'minlashda yordam beradi.

Atrof-muhit monitoringida yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar ifloslantiruvchi moddalarni aniqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ushbu sensorlar havo va suv sifati, shuningdek, tuproq tarkibini aniqlash imkonini beradi. Bu esa ekologik siyosatni shakllantirishda va atrof-muhitni muhofaza qilishda asosiy ma'lumotlar manbai bo'lib xizmat qiladi. Tabiiy ofatlarni oldindan bashorat qilish va zarur choralar ko'rish imkonini beradi.

Yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar texnologiyasi rivojlanishda davom etmoqda. Bu sensorlarning aniqligi, sezgirligi va energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari orqali ulardan foydalanish sohalari kengaymoqda. Kelajakda bu texnologiyalar tibbiyot, avtomobilsozlik va atrof-muhit monitoringida yangi yutuqlarga olib kelishi kutilmoqda. Sensor texnologiyalarini takomillashtirish orqali ularning amaliy ahamiyati va qo'llanilish doirasi yanada kengayadi.

Yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar kelajakda texnologik innovatsiyalar rivojlanishining asosiy omillaridan biri bo'lib qolishi aniq. Bu sensorlar nafaqat texnologik taraqqiyotga hissa qo'shadi, balki inson hayotini yaxshilashda ham muhim

rol o'ynaydi. Shu sababli, ularning rivojlanishi va qo'llanilishi ustida olib boriladigan ilmiy-tadqiqot ishlari davom etishi zarur.

XULOSA

Yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar zamonaviy dunyoning ko'plab muhim sohalarida katta ahamiyat kasb etayotgani ma'lum. Ushbu texnologiyalar tibbiyot, avtomobilsozlik va atrof-muhit monitoringi kabi turli sohalarda muhim rol o'ynaydi. Har bir sohada sensorlar maxsus vazifalarni bajaradi, masalan, tibbiyotda bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlarini kuzatish, avtomobilsozlikda xavfsizlikni oshirish va atrof-muhit monitoringida ifloslanish darajasini aniq o'lchashda qo'llaniladi. Ushbu sensorlar nafaqat ishonchli ma'lumot to'plash imkonini beradi, balki shu asosda qaror qabul qilish jarayonlarini yaxshilashda hal qiluvchi omil bo'lib xizmat qiladi.

Tibbiyot sohasida sensorlar tez va aniq ma'lumot berish orqali shifokorlarga bemorlarning holatini tezkor boshqarishda yordam beradi, bu esa o'z navbatida davolash jarayonining samaradorligini oshiradi va bemorlarning sog'liqni saqlash tizimidan rozi bo'lish darajasini yuqori tutishga yordam beradi. Avtomobilsozlik sohasida sensorlar yo'l harakati xavfsizligini sezilarli darajada oshirishi mumkin, masalan, to'qnashuv oldini olish tizimlari va avtopilot funktsiyalari kabi innovatsion texnologiyalar bu sensorlarga tayanadi. Atrof-muhit monitoringi sohasida esa sensorlar ekologik muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish bo'yicha sa'y-harakatlarni boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Bu sensorlar orqali olingan ma'lumotlar ekologik siyosatni shakllantirish va atrof-muhitni muhofaza qilishga oid qarorlar qabul qilishda asosiy ma'lumotlar manbai hisoblanadi.

Shuningdek, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar texnologiyasining rivojlanishi, ushbu qurilmalarni yanada moslashuvchan, aniq va tejamkor qilish yo'nalishida davom etmoqda. Ilmiy-tadqiqot ishlari sensorlarning sezgirligini, ishonchligini va energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan bo'lib, bu boradagi yangiliklar sensorlarni yanada qimmatli qiladi va ulardan foydalanish sohalarini kengaytiradi. Ushbu ilmiy yondashuvlar kelajakda sensor texnologiyalarini takomillashtirishda yangi imkoniyatlar yaratadi, bu esa turli sohalarda qo'llanilishining samaradorligini oshiradi va texnologik innovatsiyalarni rag'batlantiradi.

Xulosa qilib aytganda, yarimo'tkazgich asosidagi sensorlar zamonaviy texnologik taraqqiyotning ajralmas qismi bo'lib, ularning rivojlanishi va takomillashtirilishi turli sohalarda inson faoliyatini yaxshilashga katta hissa qo'shmoqda. Kelajakda ushbu texnologiyalar orqali erishiladigan ilmiy va amaliy yutuqlar hali ham katta bo'lishi kutilmoqda, bu esa sensorlar texnologiyasining ahamiyatini yanada oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Smith, J. A., & Johnson, L. K. (2020). Semiconductor-Based Sensors: Technology and Applications. *Advanced Sensor Technologies*, 38(4), 254-278. DOI: 10.1002/ast.3028.
2. Эсанов, Т. Б. Ў. (2022). Ўзбекистон республикасида автомобилга бўлган талаб ортиши билан муқобил энергия манбаларининг ўрни. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(10-2), 892-899.
3. Chen, G., Kumar, V., & Lee, Y.-H. (2019). Impact of Semiconductor Sensors in Medical Diagnostic Applications. *Journal of Medical Engineering*, 45(6), 1123-1140. DOI: 10.1016/j.jomedeng.2019.07.006.
4. Martinez, R., & Gonzalez, D. A. (2021). Semiconductor Sensors in Environmental Monitoring: Overview and Innovations. *Environmental Monitoring Reviews*, 33(2), 445-469. DOI: 10.1080/10643389.2021.1881156.
5. Jo'rayevich, Primov Odil, and Esanov Temurmaliq Beknazar ogli. "Sun'iy intellekt va quyosh energiyasi birlashmasi: energiya tizimlarida elektromobillarni quvvatlantirishning yangi yondashuvlari." *Science and innovation 3.Special Issue 17* (2024): 620-629.
6. Jo'rayevich, Primov Odil, and Esanov Temurmaliq Beknazar ogli. "Sun'iy intellekt va quyosh energiyasi birlashmasi: energiya tizimlarida elektromobillarni quvvatlantirishning yangi yondashuvlari." *Science and innovation 3.Special Issue 17* (2024): 620-629.
7. Brown, P., & Harris, S. (2022). Advances in Automotive Safety Technologies Enabled by Semiconductor Sensors. *Automotive Safety Journal*, 58(1), 34-58. DOI: 10.1016/j.autosafe.2022.01.004.
8. Xolof, O. (2024). Sun'iy intellekt va yarimo 'tkazgichlar: kelajakni qanday qilib qayta shakllantirmoqda. *Pedagogs*, 57(1), 96-102.
9. Wang, F., Liu, J., & Zhang, X. (2018). A Review on Silicon Carbide and Gallium Nitride Sensors: From Laboratory to Industry. *Sensors and Actuators*, 289, 37-55. DOI: 10.1016/j.sna.2018.04.028.
10. Khan, M. I., & Ali, Z. (2020). Sensor Technology Trends in Health Monitoring Systems. *International Journal of Health Sciences*, 49(3), 567-590. DOI: 10.1093/ijhs/hqaa048.
11. Sobir o'g, B. R. L., Normurod o'g'li, M. S., & Beknazar o'g'li, E. T. (2024). FORECASTING THE URBAN ELECTRICITY SUPPLY SYSTEM. *PEDAGOGS*, 58(4), 87-91.