

**ELEKTRON TIBBIYOT QURILMALARINING ISHONCHLILIGI REJALASHTIRISH
VA BAHOLASH**

Elmurotova D.

Toshkent tibbiyot akademiyasi biotibbiyot muhandisligi
informatika va biofizika kafedrasida dotsenti

Arziqulov F.

Toshkent tibbiyot akademiyasi biotibbiyot muhandisligi
informatika va biofizika kafedrasida assistenti

Izzatullayev I.

Toshkent tibbiyot akademiyasi davolash ishi yo'nalishi 112b guruhi talabasi

Olimov A.

Toshkent tibbiyot akademiyasi davolash ishi yo'nalishi 112b guruhi talabasi

Annotatsiya:

Ishda elektron tibbiyot qurilmalarining ishonchliligi rejalashtirish va baholash bosqichida o'lchash asboblarining tavsiflari tartibdagi tavsiyalar haqida ma'lumot keltirilgan. Elektron texnologiyaning rivojlanishi bilan jihozlarda elektron komponentlarning qo'llanilishi soni asta-sekin o'sib bormoqda va elektron komponentlarning ishonchliligi ham yuqori talablarni ilgari surmoqda.

Kalit so'zlar: Ishonchlilik, asbob, sezgirlik, shkala, kafolat, tibbiyot qurilmalari, ishonchlilik skrining, klassifikatsiya

Tez rivojlanayotgan sog'liqni saqlash sohasida elektron tibbiyot qurilmalariga texnik xizmat ko'rsatishning o'rni har qachongidan ham muhimroq. Tibbiy asboblarning sanoati bemorlarning xavfsizligini oshirish uchun doimiy ravishda yuqori sifatli, yuqori texnologiyalar va yuqori samarali mahsulotlarni ishlab chiqaradi. Tibbiy maqsadlarda ishlatiladigan elektron qurilmalar xavfsizlik va tanqidiy parvarishlash uskunalariga muvofiqlikni ta'minlashga harakat qiladi, shu bilan birga bemorlar uchun qabul qilinishi mumkin bo'lmagan xavflarni kamaytirish uchun xavfsizlik va ishlashning muhim talablariga javob berishga intilishi shart. Ushbu texnologik evolyutsiyaning asosi elektron tibbiyot qurilmalarining ishonchliligi rejalashtirish va baholashdir.

Ishning maqsadi: elektron tibbiyot qurilmalarining ishonchliligi bosqichlarini tahlil qilish va amaliyotda qo'llanish tartibini o'rganish.

Ishonchlilik – bu tibbiy asbob-uskunalarining ma'lum bir shart-sharoitlarga rioya qilinganda berilgan vaqt oralig'ida talab qilinadigan funksiyalarni bajara olish qobiliyatidir.

Agar statistik atamalardan foydalanilsa, uni quyidagicha ta'riflash mumkin:

Ishonchlilik – bu qurilmaning ishdan chiqmasdan berilgan vaqt intervalida yoki berilgansikllar sonida faoliyat ko'rsatish ehtimolidir.

Shuni qayd qilish lozimki, ishonchlilik dreyf yoki shovqin tavsifsi bo'lib hisoblanmaydi. U reglamentlangan ekspluatatsiya qilish shart-sharoitlariga rioya qilinganda qurilma safdan chiqquncha (ishdan chiqquncha) o'tadigan vaqtinchalik yoki doimiy vaqtni aks ettiradi.

Ishonchlilik juda muhim tavsif bo'lib hisoblanishiga qaramasdan, tibbiy asbob-uskunalarini ishlab chiqaruvchilar uni kamdan-kam hollarda ko'rsatadilar. Ehtimol buning sababi uni o'lchashning umumiy tomonidan qabul qilingan usullarining yo'qligidadir.

Masalan, AQSh da ko'pgina elektron asboblari uchun ekspluatatsion ishonchlilikni aniqlash usuli sifatida ishdan chiqishlar o'rtasidagi o'rtacha vaqtni hisoblash protsedurasi qo'llaniladi.

Bu protsedura qurilmaning alohida elementlarining ishdan chiqishlar o'rtasidagi o'rtacha vaqti hisoblangandan keyin butun qurilmaning ishdan chiqishlar o'rtasidagi o'rtacha vaqtini aniqlashga asoslanadi, bunda tashqi omillar – harorat, bosim, mexanik zo'riqishlar, ekranlash darajasi va hokozolarning ta'sirini hisobga olish zarur bo'ladi.

Taassufki, ishdan chiqishlar o'rtasidagi o'rtacha vaqtni hisoblash protsedurasi ishonchlilikni to'g'ridan-to'g'ri baholash imkonini bermaydi, va bunday tavsifni amaliyotda qo'llash qiyin. Shu sababli tibbiy asbob-uskunalarining ishonchliligini aniqlash uchun ko'pincha ular kvalifikatsion sinovlarga tortiladi. Ular eng yomon shart-sharoitlarda o'tkaziladi.

Masalan, datchiklar maksimal ishchi haroratda 1000 soat davomida uzluksiz ishlashga majbur qilinadi. Biroq bu uslub tashqi shart-sharoitlar keskin o'zgaradigan vaziyatlarni, masalan, haroratning tezkorlik bilan ortishini hisobga olmaydi. U datchikning real qurshab turuvchi muhitda ishlashini imitatsiyalaydi. Bunday kvalifikatsion sinovlarning oldiga uchta vazifa qo'yiladi: ishdan chiqishlar o'rtasidagi o'rtacha vaqtni baholash, datchikni keyinchalik takomillashtirish uchun konstruksiyadagi eng zaif joyni (birinchi bo'lib ishdan chiqadigan joyni) aniqlash va butun tizimning ekspluatatsiya muddatini aniqlash.

“Tezlashgan eskirishni” aniqlashning boshqa bir mumkin bo'lgan usuli xuddi real ekspluatatsiya qilish rejimlaridagi kabi parametrlar jamlanmasidan foydalanishdir, maksimal yuklama va yoqish/o'chirish sikllari ham shu hisobga kiradi, biroq bunda tizimni tekshirish qurshab turuvchi shart-sharoitlarning kengaytirilgan diapazonida o'tkaziladi (pasport ma'lumotlarida reglamentlanganiga qarab).

Bunda datchiklarning ishchi tavsiflari ularning tasvirlanishida ko'rsatilgan chegaralardan chiqishiga yo'l qo'yiladi, biroq normal ekspluatatsiya sharoitlarida ular talab qilinadigan qiymatlarga qaytishi lozim.

Asbobning ishonchliligi – uni belgilangan ko'rsatkichlarini vaqt mobaynida saqlash xususiyatini bildiradi. Bu ko'rsatkichlarni chegaradan chiqib ketishi asbobni layokati pasayib ketganligidan dalolat beradi.

O'lchash asboblarining tavsiflari quyidagi tartibda tavsiya etiladi:

1. Asbob xatoligi. O'lchash asbobining xatoligi absolyut, nisbiy va keltirilgan bo'ladi.
 2. O'lchash asbobining aniqligi - bu tavsif asbob xatoligini nolga yaqinlashishini ko'rsatadi.
 3. Sezgirlik - bu o'lchash asbobining asosiy parametrlaridan biridir. Asbobning chiqish signali o'zgarishini shu o'zgarishning sababchisi – kirish signaliga olingan nisbati o'lchanayotgan katalikka nisbatan asbobning sezgirligini belgilaydi.
- Sezgirlik absolyut va nisbiy turlarga bo'linadi.

$$S_a = D_1 / D_x;$$

$$S_a = D_1 D_x / (1x);$$

4. Shkala bo'lagining qiymati - asbob shkalasining ikkita yonma – yon belgilarini orasiga to'g'ri keladigan kattalik qiymatiga teng bo'ladi va asbob doimiyligi deyiladi. Bo'lak qiymati absolyut sezgirlikning teskari qiymatidir:

$$S=1/Sa=Dx/Dix.$$

5. O'lchash asbobining barqarorligi - asbobning metrologik xususiyatlarini vaqt bo'yicha o'zgarishini ko'rsatuvchi sifatidir. Asbobning xususiyatlarini vaqt bo'yicha o'zgarishi qo'shimcha xatolikka olib keladi.

6. Ortiqcha yuklanish qobiliyati - asboblarga ijozat etilgan yuklamadan ortiqrog'iga chidamligini ko'rsatadi.

7. Asbobning ko'rsatuvining o'zgaruvchanligi (variatsiya) – o'zgarish tashqi sharoitda o'lchanayotgan kattalikni haqiqiy qiymatiga to'g'ri keladigan asbob ko'rsatishlarining orasidagi eng katta farq bilan aniqlanadi. Ko'rsatishning o'zgaruvchanligi asosan asbob qismlaridagi ishqalanish va ishsiz oraliq, elementlardagi mexanik va magnit gisterizislarga bog'liq bo'ladi.

8. Asbob ko'rsatkichining o'rnashish yoki tinchlantirish vaqti - kattalikni o'lchash vaqtidan boshlab asbobning qo'zg'aluvchi qismini tebranish amplitudasining absolyut xatolik darajasidan kam bo'lgan vaqtgacha o'tgan davrga aytiladi. Bu davr analog asboblar uchun asosan 4 sekund qilib belgilangan. Termoelektrik va elektrostatik asboblar uchun bu vaqt 6 sekund belgilangan, raqamli asboblarda o'lchash vaqti deb o'lchanayotgan kattalikni o'lchashda turg'un ko'rsatish vaqti yoki o'lchashni boshlash davrida yangi natijani olguncha o'tgan vaqtga aytiladi, bunda hisoblash qurilmasi me'yorlangan xatolikda ko'rsatish kerak.

9. O'lchash asbobining puxtaligi. - asbobni berilgan tavsiflarini me'yorlangan sharoitda, belgilangan vaqtgacha sayqallay olishiga aytiladi. Asbob puxtaligining asosiy mezoni uni o'rtacha beto'xtov ishlashi vaqtidir:

$$T_{ur}=e(t/n),$$

bunda t-asbobning beto'xtov ishlash vaqti, n - rad etishlar soni.

10. Kafolat muddati deb, maxsulotni tayyorlovchi zavod o'z mahsulotini, asbobni ishlatish qoidalariga rioya qilgan holda to'g'ri ishlashiga kafillik bergan vaqtiga aytiladi. Masalan, mikroampermetr M 266 M - korxonada 36 oy ichida asbobni tahrirlashni, ta'minlashni va tekinga almashlab berishni o'z buyniga oladi.

Ishonchlilik skrining ta'rifi: Ishonchlilik skriningi - bu ma'lum xususiyatlarga ega mahsulotlarni tanlash yoki mahsulotlarning erta ishdan chiqishini bartaraf etish uchun bir qator tekshiruvlar va testlar.

Ishonchlilik skrining maqsadi: Birinchisi: talablarga javob beradigan mahsulotlarni tanlang. Ikki: mahsulotlarning erta ishdan chiqishini bartaraf etish.

Ishonchlilik skrining ahamiyati: Komponentlar partiyasining ishonchlilik darajasini erta nosozlik mahsulotlarini tekshirish orqali oshirish mumkin. Oddiy sharoitlarda muvaffaqiyatsizlik darajasi bir martalik darajaga va hatto ikki darajaga qadar kamayishi mumkin.

Xulosa: Elektron texnologiyaning rivojlanishi bilan jihozlarda elektron komponentlarning qo'llanilishi soni asta-sekin o'sib bormoqda va elektron komponentlarning ishonchliligi ham yuqori talablarni ilgari surmoqda natijada elektron uskunalarning yuqori ishonchliligini ta'minlash asosiy resurslar bo'lib qolmoqda va bu kattalik to'g'ridan-to'g'ri ish samaradorligini to'liq bo'lishiga ta'sir qiladi.

Adabiyorlar ro'yhati:

1. Elmurotova D.B., Gaibnazarov B.B., Cho'tpulatova M.B. Rahimberganova Z.M., Tibbiyot texnikasini o'rnatishda texnik xavfsizlik talablari // Меж. Научно-образовательный электронный журнал «Образование и наука в XXI веке» В.№24, Т.2, март 2022 С.1349-1353.
2. Salomov U.A., Elmurotova D.B., Meyliyev L.O. Technological process medicine // World Bulletin of Public Health. ISSN (E): 2749-3644, Impact Factor: 7.635, India.
3. Elmurotova D.B., Tashev B.J., Rakhimov I.T., Bozorov E.X., Mussayeva M.A. Gamma Therapeutic Devices // International journal of health systems and medical sciences, 2022-11-24, 1(5), P. 267-269.
4. Elmurotova D.B., Abdukaخورova M.I., Raximbekov A.X. Turdiyeva S.Z. Rentgenologik tadqiqot usullari // Int. Conf. on Research in Sciences, Education and Humanities. Hosted from Basel, Switzerland, December 30th 2021. 2022. P. 60-62
5. Elmurotova D.B., Babajanov B.A., Jorayeva N.J., Sodiqov S.O. Tibbiyot texnologiyasida axborot texnologiyalar // Development and innovations in science. Int. scientific-online conf., Netherlands, January 25, 2022. P.105-107 woconf.com
6. Элмуротова Д.Б., Ялгашева Э.Б., Эсонова М.Д., Жураева Н.Ж., Бозоров Э.Х. Гамма аппараты в медицине // «Biotexnologiyada ta'lim, fan va sanoat integratsiyasi» Res. ilmiy-texnikaviy anjumani maqolalar to'plam. Toshkent, 24-25.11.2022 С.394-397.
7. Элмуротова Д.Б., Зокирова Ф.О., Юсупова Н.С., Рахимберганава З.М., Бозоров Э. Х. Гамма-терапевтический аппарат для контактного облучения // «Biotexnologiyada ta'lim, fan va sanoat integratsiyasi» Respublika ilmiy-texnikaviy anjumani maqolalar to'plam. Toshkent, 24-25.11.2022 С.397-4-399.
8. Elmurotova D.B., Nazirov R.M., Tashev B.J., Raximov I.T., Turdiyeva S.Z. Zamonaviy tibbiy axborot tizimlari // «Biotexnologiyada ta'lim, fan va sanoat integratsiyasi» Res. ilmiy-texnikaviy anjumani maqolalar to'plam. Toshkent, 24-25.11.2022 С.409-412.
9. Elmurotova D.B., Ismatova L.N, Xaitov F.N., Odilova N.J. Tubes for x-ray structure analysis // Eurasian Research Bulletin V.7, ISSN: 2795-7365 April, 2022 P. 69-72.
10. Elmurotova D.B., Yusupova N.S., Jo'raqulov Sh.R., Ixrorova S.I. Complex of High Quality Portable X-Ray Systems // Modern Journal of Social Sciences and Humanities ISSN: 2795-4846 V.7 (July-2022). P.1-4, Portugal.
11. Salomov U.A., Elmurotova D.B., Meyliyev L.O. Technological process medicine // World Bulletin of Public Health. ISSN (E): 2749-3644, Impact Factor: 7.635, India.
12. Elmurotova D.B., Tashev B.J. and all. Gamma Therapeutic Devices // Int. journal of health systems and medical sciences, 2022-11-24, 1(5), P. 267-269.
13. Elmurotova D.B., Mamashova N.T., Bozorov E.H., X-ray therapy and its applications // Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences (JARTES) V 1, ISSUE 10 / ISSN 2181-2675. 2022, P 358-363. DOI: 10.5281/zenodo.7241942

14. Рашидов, В. А., & Хацкая, С. В. (2024). ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ. *Journal of new century innovations*, 50(1), 118-123.
15. Rashidov, V., Wook, J., & Kim, K. H. (2023). Evaluation of the effectiveness of the work of the Sanitary-epidemiological welfare and public health service of the Almazar district of Tashkent during the COVID-19 pandemic ("European Journal of Molecular & Clinical MedicineEuropean Journal of Molecular & Clinical Medicine").
16. Akmaljanovich, R. V. (2022, December). IQLIM O'ZGARISHINING INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRI. In *Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies* (Vol. 1, No. 3, pp. 161-163).
17. Палванова, У., Якубова, А., & Юсупова, Ш. (2023). УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИ СПЛЕНОМЕГАЛИИ. *Talqin va tadqiqotlar*, 1(21).
18. Палванова, У. Б. (2024). Значение Формирования Навыков Оказания Первой Помощи У Студентов В Не Медицинских Образовательных Учреждениях. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 27, 93-98.
19. Палванова, У., Тургунов, С., & Якубова, А. (2024). АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ СТУДЕНТОВ НЕ МЕДИЦИНСКИХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. *Journal of universal science research*, 2(7), 85-94.
20. Палванова, У. Б. (2024). Значение Формирования Навыков Оказания Первой Помощи У Студентов В Не Медицинских Образовательных Учреждениях. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 27, 93-98.
21. Abdullaev, A. K. (2021). The improvement of transport system leads to economic growth: a myth or a reality?. *International Relations: Politics, Economics, Law*, 2020(1), 39-47.
22. Abdullaev, A. (2021). SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT SECTOR IN THE CENTRAL ASIAN REGION. In *ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕНЕДЖМЕНТЕ: УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ И СОЦИАЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ* (pp. 296-299).
23. Gulyamova, G., Abdullaev, A., & Sharipova, U. (2020). Peculiarities and modern trends in world energy and the development of global pipeline transport networks. *Journal of Critical Reviews*, 7(4), 388-392.
24. Abdullaev, A. K. THE FORMATION OF THE NEW WORDS IN THE INTERNATIONAL MARKETING SPHERE IN THE ENGLISH LANGUAGE. *ТОШКЕНТ-2021*, 62.
25. Abdullaev, A. K. THE PECULIARITIES OF THE USE OF THE SPECIAL LEXIS. *ТОШКЕНТ-2021*, 23.
26. Abdullaev, A. (2017). Transport aspect of cooperation within SCO. *International Relations: Politics, Economics, Law*, 2017(2), 11.
27. Solidjonov, D., & Arzikulov, F. (2021). WHAT IS THE MOBILE LEARNING? AND HOW CAN WE CREATE IT IN OUR STUDYING?. *Интернаука*, (22-4), 19-21.
28. Arzikulov, F., & Majidov, O. (2021). О 'ЗБЕКISTONDA OCHIQ MA'LUMOTLARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI VA XALQARO TAJRIBA. *Science and Education*, 2(1), 153-157.
29. Арзикулов, Ф. Ф. У., & Солиджонов, Д. З. У. (2021). БЕШ МУҲИМ ТАШАББУС-КЕЛАЖАККА МУСТАҲКАМ ПОЙДЕВОР. *Scientific progress*, 2(2), 1020-1026.
30. Арзикулов, Ф. Ф., & Мустафакулов, А. А. (2020). Возможности использования возобновляемых источников энергии в узбекистане. *НИЦ Вестник науки*.

31. Арзикулов, Ф., Мустафакулов, А. А., & Болтаев, Ш. (2020). Рост Кристаллов Кварца На Нейтронно-Облученных Затравках. In *Приоритетные направления развития науки и образования* (pp. 139-152).
32. Арзикулов, Ф. Ф., & Мустафакулов, А. А. (2021). Программное обеспечение, измеряющее мощность генератора энергии ветра.
33. Мустафакулов, А. А. (2020). Рост кристаллов кварца на нейтронно-облученных затравках. *Инженерные решения*, (11), 4-6.
34. Арзикулов, Ф., Мустафакулов, А. А., & Болтаев, Ш. (2020). Глава 9. Рост кристаллов кварца на нейтронно-облученных затравках. *ББК 60, (П75)*, 139.