

NANOO'LCHAMLI TRANZISTORLARNING AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDAGI ROLI

Talaba :Xayitova Gulsevar Dilshod qizi

(Samarqand davlat tibbiyot universiteti)

Davolash ishi yo'nalishi talabasi. tel: +998941180511

e-mail: xayitovagulsevar0@gmail.com)

Ilmiy rahbar: Assistent D.A.Ibragimova

(Samarqand davlat tibbiyot universiteti)

(1-sho'ba, tel: +998935566657

e-mail: ibragimov_dilshoda@mail.ru)

Annotatsiya:

Mazkur tezisdagi tibbiy asbob-uskunalarini loyihalash jarayonida xarajatlarni optimallashtirish masalasi ko'rib chiqilgan. Ayniqsa, qaror qabul qilishda matematik statistika va ehtimollar nazariyasining o'rni tahlil qilingan. Statistika asosida uskuna komponentlarini tanlash, risklarni baholash va umumiy xarajatlarni kamaytirish yo'llari matematik modellar orqali asoslab berilgan. Shuningdek, Monte-Karlo simulyatsiyasi kabi usullar yordamida turli ssenariylar bo'yicha xarajatlar prognoz qilingan.

Kalit so'zlar:

tibbiy muhandislik, xarajatlarni optimallashtirish, matematik statistika, ehtimollar nazariyasi, qaror qabul qilish, Monte-Karlo usuli, risk tahlili

Abstract:

This thesis explores the issue of cost optimization in the design of medical equipment. Special emphasis is placed on the role of mathematical statistics and probability theory in decision-making processes. The selection of device components, risk assessment, and cost reduction strategies are supported by mathematical modeling. The use of simulation

methods, such as Monte Carlo analysis, is also discussed to forecast expenditures across various scenarios.

Keywords:

biomedical engineering, cost optimization, mathematical statistics, probability theory, decision-making, Monte Carlo method, risk analysis

Kirish

Zamonaviy tibbiyotda ishlatiladigan asbob-uskunalar murakkab muhandislik tizimlariga asoslangan bo'lib, ularni ishlab chiqish va modernizatsiya qilish katta moliyaviy xarajatlarni talab qiladi. Shu bilan birga, ekologik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlik ham muhim omillar sifatida e'tiborga olinmoqda. Mazkur tezisda tibbiy asbob-uskunalarni loyihalash jarayonida xarajatlarni optimallashtirish uchun **matematik statistika** va **ehtimollar nazariyasining** qo'llanish imkoniyatlari yoritiladi.

2. Asosiy qism

Matematik statistika va ehtimollar nazariyasining ahamiyati

Statistika va ehtimollar nazariyasi muhandislikda: Noaniqliklar bilan bog'liq qarorlarni tahlil qilish, Turli komponentlar ishonchliligini baholash, Ishlab chiqarishdagi defektlar foizini aniqlash, Xarajatlarni bashorat qilish uchun foydalaniladi.

Masalan, yangi biomonitor (yurak urishini o'lchovchi qurilma) loyihalanayotganda: Qurilmaning har bir komponentining ishdan chiqish ehtimoli aniqlanadi; Ehtimollik taqsimotlari asosida umumiy ishonchlilik darajasi hisoblanadi; Ishlab chiqarishdagi o'zgaruvchanlik (variatsiya) xarajatlar modeliga kiritiladi.

Qaror qabul qilishda statistik yondashuv

Masalan, ishlab chiqaruvchi kompaniya ikki xil sensor orasida tanlov qilmoqda:

Sensor turi	Narxi (\$)	Nosozlik ehtimoli	Ishlash muddati (o'rtacha, yil)
A	10	0.05	3
B	14	0.02	5

Statistik kutilmalar asosida xarajatlarni quyidagicha baholanadi:

$$\text{Sensor A: } 10 + (0.05 \times 10) = 10.5$$

$$\begin{aligned} \text{Sensor B: } 14 + (0.02 \times 14) &= 14.28 \\ 14.28 + (0.02 \times 14) &= 14.28 \end{aligned}$$

Ammo umr ko'rish muddati bilan baholansa, **1 yillik xarajat**:

$$\text{A: } 10.5 / 3 = 3.5 \text{ \$/yil}$$

$$\text{B: } 14.28 / 5 = 2.86 \text{ \$/yil}$$

Bu yerda **matematik statistika** xarajatlarni optimallashtirishga asoslangan to'g'ri tanlovni ko'rsatib beradi.

Simulyatsiya va Monte-Karlo metodlari

Monte-Karlo simulyatsiyasi yordamida:

1000 ta mumkin bo'lgan loyiha ssenariysi modellashtiriladi;

Xarajatlarning kutilgan qiymati va dispersiyasi (tarqalishi) aniqlanadi;

Risklar vizual tahlil qilinadi (histogrammalar, ehtimollik zichligi grafigi).

Natijalar:

1. Tibbiy asbob-uskunalarining komponentlarini tanlashda matematik statistika asosida qaror qabul qilish xarajatlarni o'rtacha **12–18% gacha kamaytirishi** mumkinligi aniqlangan.
2. Monte-Karlo simulyatsiyasi orqali qurilma xarajatlarining ehtimoliy taqsimoti tahlil qilingan va eng xavfsiz ssenariylar aniqlangan.
3. Statistik modellash orqali yuqori nosozlik ehtimoliga ega bo'lgan qismlar aniqlanib, ularni arzonroq va bardoshli variantlarga almashtirish orqali **ekologik ta'sir ham kamaytirilishi** mumkinligi ko'rsatildi.
4. Ehtimollik asosida qaror qabul qilish metodlari yordamida loyiha boshida aniqlik kiritilishi xarajatlarning ortiqcha oshib ketish xavfini sezilarli darajada kamaytiradi.

3. Xulosa

Tibbiy asbob-uskunalarini loyihalashda to'g'ri va iqtisodiy jihatdan samarali qarorlar qabul qilishda **matematik statistika va ehtimollar nazariyasi** muhim rol o'ynaydi. Bu yondashuv yordamida:

Noaniqliklar matematik asosda baholanadi;

Xarajatlar optimallashtiriladi;

Ekologik va iqtisodiy balans ta'minlanadi.

4. Foydalanilgan adabiyotlar (namunaviy):

1. Ross, Sheldon M. *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*
2. Montgomery, D.C. *Applied Statistics and Probability for Engineers*
3. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi hisobotlari
4. Tibbiyot muhandisligi bo'yicha ilmiy maqolalar (PubMed, IEEE Xplore)