



**"STANDART"
ILMIY-TEXNIK
JURNALI**



MUNDARIJA

**Muassis: Standartlashtirish,
sertifikatlashtirish va texnik
jihatdan tartibga solish
ilmiy-tadqiqot instituti**

Bosh muharrir - D.N.Sattarov
O'zbekiston Respublikasi Investitsiyalar va tashqi
savdo vazirligi huzuridagi O'zbekiston texnik
jihatdan tartibga solish agentligi bosh direktori

Tahrir kengashi:

- J.N.Shukurov - O'zbekiston texnik jihatdan tartibga solish agentligi bosh direktorining o'rinbosari
A.H.Xamdamov - "Standartlar instituti" direktori
N.R. Yusupbekov - O'z FA akademigi, t.f.d., professor
S.S.Negmatov - O'z FA akademigi, t.f.d., professor
O.Sh.Hakimov - t.f.d., professor
G'.X.Hamroqulov - Toshkent kimyo-texnologiya instituti, k.f.d., professor
P.R.Ismatullayev - t.f.d., professor
P.Matyakubova - Toshkent Davlat texnika Universiteti kafedra mudiri, t.f.d., professor
M.Muhiddinov - t.f.d., professor
E. Maqsudov - t.f.d., professor
A.Rasulov - O'zbekiston texnik jihatdan tartibga solish agentligi axborot xizmati rahbari
Z.Xo`janiyozova - "Standartlar instituti" axborot xizmati rahbari
D.Kamolova - yetakchi mutaxassis
L.Ziyovuddinova - dizayner
S.Strogij - rus tilidagi maqola matnlarining muharriri

Manzil: Toshkent sh., Cho'ponota ko'chasi,
9 "v" uy.
Tel: (0 371) 250-01-05; 280-50-24
E-mail: smsiti@mail.ru
Tahririyatga topshirilgan ilmiy-texnik mavzudagi maqolalar qaytarilmaydi.
Mualliflar fikri tahririyat nuqtai-nazaridan farq qilishi mumkin.
Ko'chirib bosilganda nashr nomi ko'rsatilishi shart.

Nasr O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar Agentligi tomonidan
2019 yil 13 mayda 0021 raqami bilan ro'yxatga olingan.
ISSN 2181-7634
Bosishga ruxsat etildi 26 iyul 2021 yil.
Bichimi 60x90 1/8
Shartli bosma tabog'i 5.58
Adadi 500 nusxa

" _____ "
bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent sh., _____ tumani,
_____ ko'chasi _____-uy
Tel: (+99871) _____
Buyurtma _____

YANGI O'ZBEKISTON - YANGICHA DUNYOQARASH /// НОВЫЙ УЗБЕКИСТАН - НОВЫЙ МИРОВОЗЗРЕНИЕ

Sardorbek QO'SHAQOV

2....."Standartlashtirish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasining yangi Qonuni loyihasi: asosiy yangiliklar va kutilayotgan natijalar

TADQIQOTLAR NATIJALARI /// РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Журабек МУРОДОВ

5.....Солнечные испарительные кондиционеры и их метрологическое обеспечение

O'ktam RUSTAMOV

8.....Olovbardosh yog'och qurilish konstruksiyalarining yonish mexanizmini tadqiq qilish

TEXNIK JIHATDAN TARTIBGA SOLISH /// ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Shodlik MASHARIPOV, Jahongir ERGASHEV, Sultan TORENUROTOV

11.....GOST 5900-2014 sinov usulini verifikasiya qilishda qandolat mahsulotlarini namligini o'lchashda sinov natijalari asosida o'lchashning takrorlanuvchanlik (measurement repeatability) ko'rsatkichini miqdoriy baholash

SINOV VA SERTIFIKATLASHTIRISH /// ИСПЫТАНИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Shavkat TURAYEV, Sunnat OYMIROV

15.....Sinov laboratoriyalarida sifat menejment tizimini joriy qilishdagi xavflarini boshqarishning dolzarbligi

TADQIQOTLAR NATIJALARI /// РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Patxulla ISMATULLAYEV, Paraxat MATYAKUBOVA, Mirolim MAHMUDJONOV

19.....Is gazi zararli, uni nazorat qilish muhim masala

ILMIY IZLANISHLAR /// НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ulug'bek MUHAMMADKHANOV, Barno ESHMATOVA, Venera SHAMSUDINOVA, Azamat RAJABOV

22.....Потенциометрический метод измерения концентрации кислорода дымовых газов

Paraxat MATYAKUBOVA, Dilnoza SAIFULLAEVA, Bobir TUGALOV

25.....Структурная схема алгоритма функционирования асупт сушки зерна

Ma'rufjon ERGASHEV, Gavhar ESHMATOVA

28.....Kombinatsiyalashgan mashinalar tarkibida qo'llaniladigan g'altakmolalarning tahlili

ZAMONAVIY MENEJMENT TIZIMI /// СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Shavkat TURAYEV, Chori BEKMURODOV

31.....Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalarida zamonaviy menejment tizimi metodologiyasi

Gafurjan XAMROKULOV, Bobir ISMOILOV

36.....Risklar va kritik nazorat nuqtalarini tahlili asosida vino mahsulotlarini sifati va xavfsizligini boshqarish

METROLOGIYA /// МЕТРОЛОГИЯ

Vohobjon NISHONOV, Husnidabonu ABDUJALILOVA

39.....Matematik metrologiya: metrologiyani amaliyotga joriy etishda matematik yondashuvlar

Dilnoza SAIFULLAEVA, Paraxat MATYAKUBOVA, Bobir TUGALOV

43.....Метрологическое обеспечение инновационных технологий

STANDARTLASHTIRISH /// СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Shoiragul MAMADALIYEVA

47.....Paxta tolasi tipini aniqlashda qo'llaniladigan standart sinash usullarni taqqoslash

ILMIY IZLANISHLAR /// НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ortagoли ХАКИМОВ, Лола ПУЛАТОВА, Даниярбек РАЗМУХАМЕДОВ

51.....Микроскопический анализ свойств базальтофибробетона на основе местного минерального заполнителя

QIZIQ MA'LUMOTLAR /// ИНТЕРЕСНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Bobur MEYLIYEV

55.....Aholini ro'yhatga olish nima uchun kerak?

BIZ KORRUPSIYAGA QARSHIMIZ ! /// МЫ ПРОТИВ КОРРУПЦИИ!

Azizbek BEGMATOV

57.....Korrupsiya - taraqqiyot kushandasi

MATEMATIK METROLOGIYA: METROLOGIYANI AMALIYOTGA JORIY ETISHDA MATEMATIK YONDASHUVLAR

Vohobjon NISHONOV -

O'zbekiston milliy metrologiya instituti 1-toifali mutaxassisi, Toshkent davlat texnika universiteti mustaqil izlanuvchisi

Husnidabonu ABDUJALILOVA -

Olmazor tumani, 243-maktab matematika fani o'qituvchisi

Аннотация

В данной статье представлены идеи и соображения, основанные на математических подходах и знаниях по оптимизации процессов измерения и обеспечению единства измерений.

Ключевые слова: *metrologiya, o'lchash kattaliklari, noaniqlik, matematika, modellashtirish.*

Annotatsiya

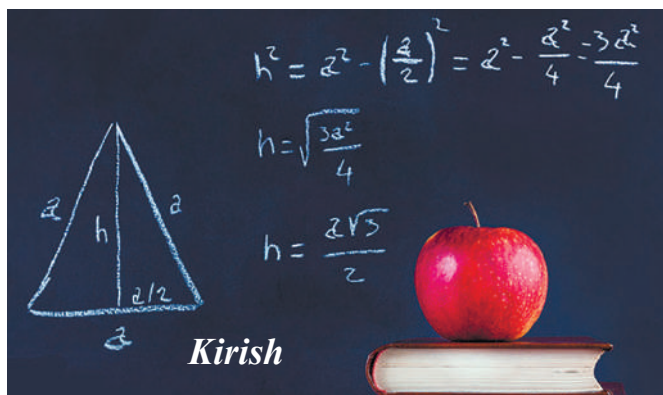
Ushbu maqolada matematik yondashuvlar va bilimlar asosida o'lchash jarayonlarini optimallashtirish va o'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlashga qaratilgan fikr va mulohazalar yuritilgan.

Kalit so'zlar: *metrologiya, o'lchash kattaliklari, noaniqlik, matematika, modellashtirish.*

Annotation

This article presents ideas and considerations based on mathematical approaches and knowledge to optimize measurement processes and ensure uniformity of measurements.

Keywords: *metrology, measurement quantities, uncertainty, mathematics, modeling.*



Insoniyat taraqqiyotining hozirgi bosqichida ilm-fanning matematizatsiyalashuv tendensiyalari tobora kuchayib bormoqda. Matematik usul va modellar amaliy hayotning barcha jabhalariga har qachongidan ham ko‘proq tadbiiq etilib, aniq matematik yechimlar asnosida taraqqiyotning turlicha ehtimoliy ko‘rinishlari sinovdan o‘tkazilmoqda [1]. 2020-yil 7-mayda Prezidentimizning “Matematika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4708-sonli qarori qabul qilindi. Mazkur qarorda amaliy matematikani rivojlantirish, uni ishlab chiqarish jarayonlariga keng jalb etish hamda turli muammolarni modellashtirish asosida matematik yechimlar ishlab chiqish muhimligi belgilab qo‘yilgan [2].

Shuningdek, hozirgi globallashuv, axborotlar oqimi kuchaygan va tezlashgan hamda ilm-fan, texnika va texnologiyalarni tezkor rivojlanishi hamda yangilanishi davrida aniq va tezkor texnik yoki texnologik yechimlarga ega bo‘lish katta ahamiyat kasb etadi. Bu zamonaviy muhandis, texnolog va boshqa soha mutaxassislaridan tabiiy fanlar hususan, matematika fanidan zarur bilimlarga ega bo‘lishni talab etadi. Ma’lumki, aniq fanlar, umumkasbiy fanlar, mutaxassislik fanlari o‘zaro uzviy bog‘liqdir. Muhandislar, texnologlar yuqoridagi fanlarni chuqur o‘rganishlari uchun yetarli matematik bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘lishi zarur [3]. Jumladan, metrologiya sohasida ham matematika alohida ahamiyat kasb etadi.

O‘lchash jarayonlarini modellashtirish, statistik ma’lumotlarni tahlil qilish va o‘lchash noaniqligini baholashda matematik qonuniyatlar va formulalardan keng foydalaniladi. Yangi o‘lchash vositasini loyihalash va ishlab chiqarish o‘lchashning bevosita usulini talqin qilishni, jarayonlarni optimallashtirishni hamda haqiqiy muhitga o‘xshash simulyatsiyalarni yaratishga imkon beruvchi tizimlarni joriy qilishni talab qiladi. Ammo bugungi kunda metrologiya sohasida faoliyat olib borayotgan mutaxassislarning yetarli matematik bilimlarga ega emasligi, ushbu sohada kadr tayyorlovchi oliy ta’lim muassasalari va malaka oshirish institutlarining fan dasturlarini matematik bilim va ko‘nikmalar nuqtai nazaridan takomillashtirish zarur.

Matematik yondashuvlarni metrologiyaga tadbiiqi

Matematika va metrologiya o‘rtasidagi tabiiy bog‘liqlik o‘lchashlarning dastlabki rivojlanish bosqichlariga borib taqaladi. Sanoq va arifmetik amallarni rivojlanishi uzunlik, massa, hajm va vaqt o‘lchov miqdorlarini ifodalash bo‘yicha birinchi tajribalar bilan birga yuzaga keladi. Qolaversa, qadimgi fanning rivojlanishi va miloddan avvalgi VI asrda Fales tomonidan kiritilgan mutanosiblik (o‘lchovlilik) tushunchasining paydo bo‘lishi Evklid geometriyasining asosiy qoidalarini yuzaga keltirdi, geometriyaning o‘zi esa o‘lchash fani sifatida qaraldi.

XX asrning ikkinchi yarmida avtomatlashtirilgan raqamli o‘lchash vositalarining yuzaga kelishi natijasida to‘plamar nazariyasi, funktsional tahlil va matematik dasturlash kabi bilimlarga bo‘lgan qiziqish ortdi. Bu esa o‘z navbatida o‘lchashlarning matematik asoslari haqidagi g‘oyalarni tizimlashtirishga va o‘lchash natijalarini axborotlashtirish va algoritmlashtirish asosida rasmiylashtirishga bo‘lgan urinishlarni jadallashtirdi. Matematik metrologiya nazarda tutadigan yondashuvning o‘lchashlarning umumiy nazariyasidan asosiy farqi, o‘lchash natijalarining to‘g‘riligini baholash zarurligi va o‘lchashlarning yagona birlikda bo‘lishini ta’minlash tizimidan foydalangan holda baholash natijalarini tekshirishdir (verifikatsiya). Bundan kelib chiqadiki, matematik metrologiya muqarrar ravishda kattalikning haqiqiy qiymati mavjudligini va uni o‘lchash jarayonida xatoning muqarrarligini hisobga olgan holda ifodalashni ko‘zda tutadi [4].

Ushbu matematik metrologiya nazarda tutadigan yondashuvlarga asoslangan holda metrologiyada quyidagi asosiy 3 ta postulat qabul qilingan:

1-postulat

o‘lchanayotgan kattalikning chinakam qiymati mavjuddir.

2-postulat

kattalikning chinakam qiymatini aniqlash mumkin emas.

3-postulat

o‘lchash amalida kattalikning chinakam qiymati doimiydir.

Bundan ko‘rinadiki, ideal (nominal) va haqiqiy o‘lchash jarayonlarini ifodalovchi o‘lchash tenglamalari faqat jismoniy amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan funktsiyalarni o‘z ichiga oladi. Shunday qilib matematik metrologiyaning muhim hususiyati o‘lchash natijasini ifodalashda o‘lchash natijasiga ta’sir qiladigan barcha omillar (o‘lchash obyekti, o‘lchash uslubiyoti, na’munaviy o‘lchash vositasi, muhit, inson omili va boshqalar)ni hisobga olishidadir.

Metrologiyada matematik modellashtirish

Ma'lumki barcha turdagi o'lchashlarni to'g'ridan to'g'ri amalga oshirishni imkoni mavjud emas. Ayrim o'lchashlar boshqa kattaliklar bilan o'lchash modeli orqali bog'liq bo'lgan holda bilvosita amalga oshiriladi [5].

O'lchash modeli - bu o'lchashda ishtirok etishi ma'lum bo'lgan barcha o'lchash kattaliklarini o'z ichiga olgan matematik ifoda yoki bunday ifodalar to'plami. O'lchash modeli o'lchanadigan kattalik qiymatini va tegishli standart noaniqlikni baholashga imkon beradi. O'lchash modeli to'liq yoki qisman algoritm shaklida ko'rsatilishi mumkin. O'lchanadigan kattalikka bog'liq bo'lgan kattaliklar o'lchash modelidagi kirish kattaliklarini aks ettiradi. O'lchanadigan kattalik chiqish kattaligini aks ettiradi.

Odatda o'lchashlar N haqiqiy qiymatli kirish kattaliklari X_1, \dots, X_N va 1-formula ko'rinishidagi haqiqiy qiymatli yagona chiqish kattaligi (yoki o'lchanadigan kattalik) Y o'rtasidagi funktsional bog'liqlik f bilan modellashtiriladi [6].

$$Y=f(X_1, \dots, X_N) \quad (1)$$

Ushbu oddiy ifodada mujassamlangan barcha qiymatlar haqiqiy va aniq bo'lganligi sababli bu ifoda haqiqiy aniq bir qiymatga ega o'lchash modeli hisoblanadi. Shunga qaramay bu modelni barcha o'lchash turlariga nisbatan qo'llash mumkin emas. O'lchash modeli murakkab qiymatli miqdorlarni o'z ichiga olgan murakkab ko'rinishda ham bo'lishi mumkin. Y ni qiymatini berilgan X_1, \dots, X_N qiymatlari yordamida to'g'ridan-to'g'ri aniqlab bo'lmaydigan hollarda u murakkab ko'rinishga ega bo'lishi mumkin.

Misol uchun silindr hajmi

Silindr hajmi quyidagi o'lchash modeli ko'rinishida ifodalanadi:

$$V = \frac{\pi}{4} L d^2 \quad (2)$$

Bu yerda $N=2$ kirish kattaliklari, mos ravishda X_1 va X_2 sifatida, silindr balandligi L va diametri d aks etgan, chiqish kattaligi Y sifatida V aks etgan.

O'lchash modelini shakllantirish bosqichlari quyidagilardan iborat:

a) o'lchanadigan kattalikni aniqlash va tanlash;

b) asosiy modelni aniqlash maqsadida o'lchash tamoyilini o'rganish, mos matematik shaklni tanlash;

c) o'lchash jarayoniga ta'sir qiladigan omillarni aniqlash;

d) ushbu omillardan kelib chiqib zaruriyat bo'lganda o'lchash modelini kengaytirish;

e) o'lchash modeli natijalarini baholash.

O'lchash modeli - bu o'lchash kattaliklari orasidagi matematik bog'liqlik va shuning uchun u miqdorlarni hisoblash qoidalariga bo'ysunadi. O'lchash modelida tasodifiy o'zgaruvchan kattaliklardan ham keng foydalaniladi. Shuning uchun tasodifiy o'zgaruvchan kattaliklarning ehtimoliy taqsimotlarini aniqlashda ehtimolliklar nazariyasi va statistika qoidalariga ham amal qilinadi.

Xulosa va takliflar



Matematik tadqiqotlar nanometrologiya, materialshunoslik va tibbiyot kabi yangi metrologik sohalarda murakkab ma'lumotlarni tahlil qilish imkonini beradi. Bundan tashqari, matematika o'lchovlarni standartlashtirish va ularni metrologiyada joriy qilish uchun ham asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Matematik va statistik mulohazalar asosida keng foydalaniladigan qo'llanmaning yorqin namunasi o'lchash noaniqliklarini ifodalash bo'yicha qo'llanma (GUM) va unga qo'shimchalardir [7]. Nochiziqli, stoxastik, va ko'p masshtabli tizimlarni o'z ichiga olgan murakkab o'lchash jarayonlarini qamrab olish uchun yangi matematik va statistik modellar kerak bo'ladi.

Ushbu hamda yuqoridagi fikr-mulohazalarga asoslangan holda metrologiya sohasida kadr tayyorlovchi va malaka oshiruvchi ta'lim muassasalarida quyidagi matematik bilim va ko'nikmalarga alohida e'tibor qaratilishi maqsadga muvofiq:

Matematik modellashtirish, simulyatsiya va vizualizatsiya

Ushbu sohada asosiy e'tibor o'lchash tizimlarini (tarmoqlar, sensorli tarmoqlar) o'z ichiga olgan modellashtirishga, simulyatsiyaga va noaniqlikni baholashga qaratiladi. Bundan tashqari murakkab tarmoqlarda qisman differentsial tenglamalardan,

molekulyar dinamikadan yoki dinamik tenglamalar bilan fizik modellashirishdan keng foydalaniladi.

Statistik ma'lumotlarni tahlil qilish va signallarni qayta ishlash

Statistik usullarda asosan noaniqlikni aniqlash va solishtirishlarni tahlil qilish uchun Bayes yondashuvlari va Monte-Karlo simulyatsiyalaridan foydalaniladi. O'lash natijalarini yuqori aniqlikda bo'lishi va kerakli xulosalar qabul qilish uchun ilg'or statistik usullar va yondashuvlarni to'g'ri qo'llay olish talab etiladi.

Teskari modellar va regressiya modellari

O'lash jarayonlarini optimallashtirish va doimiy takrorlanuvchi muammoli vaziyatlarga yechim topishda raqamli tahlil usullaridan foydalanishni nazarda tutadi.

Hisoblash texnikasi, apparat va dasturiy ta'minotning yutuqlari

Hisoblash fanining yutuqlari metrologik tadqiqotlar bilan birlashtirilishini nazarda tutadi. Uskuna va dasturiy ta'minot sohasidagi yutuqlar metrologiya bo'yicha ko'plab ulkan matematik vazifalarni amalga oshirishga imkon beradi. Matematik algoritmlar va dasturiy ta'minotni ishlab chiqish va tasdiqlash texnologiyasi metrologik bilimlarni o'z ichiga olishi kerak. Faqat shu asosda sifat va iqtisodiy samaradorlik talablariga javob beradigan metrologik dasturiy ta'minot bilan ta'minlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Otabek Nayimov "Siyosiy fanlar va matematika: fanlararo hamkorlik va aloqadorlikning yangi qirralari" (<https://Uwed.Uz/Uz/News/Fulltext/1176>) 2020 yil.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 7-maydagi "Matematika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4708-sonli qarori.
3. Yusupov A.I., Quromboyev H.N. "Hozirgi zamon muhandislik ta'limida "Oliy matematika" fanini o'qitilishiga innovatsion yondashuv" DOI: 10.13140/RG.2.2.24401.48481, ResearchGate, 2019.
4. Э. И. Цветков "Основы математической метрологии", Издательство "Политехника", Санкт-Петербург 2005.
5. JCGM 200:2012 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM), 3rd edition, BIPM.
6. ISO/IEC GUIDE 98-6:2021 Uncertainty of measurement - Part 6: Developing and using measurement models.
7. GUM: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM.

