

ГЕОМЕТРИК ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИ “ЗАМОНАВИЙ” ДЕБ БАҲОЛАШ МЕЗОНЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

¹Муминов Нажмиддин Шамсиддинович

¹Тошкент архитектура-қурилиш университети

“Шаҳар инфратузилмаси” кафедраси

60711300- “Метрология, стандартлаштириш ва маҳсулот сифати менежменти”

таълим йўналиши профессори, техника фанлари доктори

muminov.najmiddin@mail.ru

ORCID: 0000-0003-0554-7307

²Шертойлокова Гавхарой Нумонжон қизи

²“ЎЗММИ” Давлат муассасаси Андижон филиали бош мутахассиси

Андижон давлат техника институти мустақил тадқиқотчиси

gavharoy80shertoyloкова@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3448-6902

³Абдирайимов Азизбек Рўзиқул ўғли

³Тошкент архитектура-қурилиш университети “Шаҳар инфратузилмаси” кафедраси. 60711300- “Метрология, стандартлаштириш ва маҳсулот сифати менежменти” / таълим йўналиши катта ўқитувчи, техника фанлари фалсафа доктори (PhD).

abdirayimov9191@mail.ru

ORCID: 0009-0001-6251-8679

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20036739>

Аннотация

Ушбу мақолада геометрик ўлчаш воситаларини “замонавий” деб баҳолашнинг илмий-методологик асослари кўриб чиқилган. Технологик укладлар эволюцияси таҳлил қилиниб, айниқса олтинчи технологик уклад шароитида геометрик ўлчаш воситаларининг ривожланиш тенденциялари ёритилган. Муаллиф томонидан замонавийликни баҳолаш учун мезонлар тизими таклиф этилган бўлиб, улар рақамлаштириш, автоматлаштириш, интеллектуал таҳлил, интеграция ва аниқлик кўрсаткичларига асосланган.

Калит сўзлар: геометрик ўлчаш, замонавий ўлчаш воситалари, технологик уклад, калибрлаш, метрология, рақамлаштириш.

Аннотация

В статье разработаны научно-методологические критерии отнесения средств геометрических измерений к современным. На основе анализа шестого технологического уклада предложена система критериев, включающая технологические, функциональные, интеллектуальные, интеграционные и метрологические показатели. Предложена интегральная модель оценки современности измерительных средств.

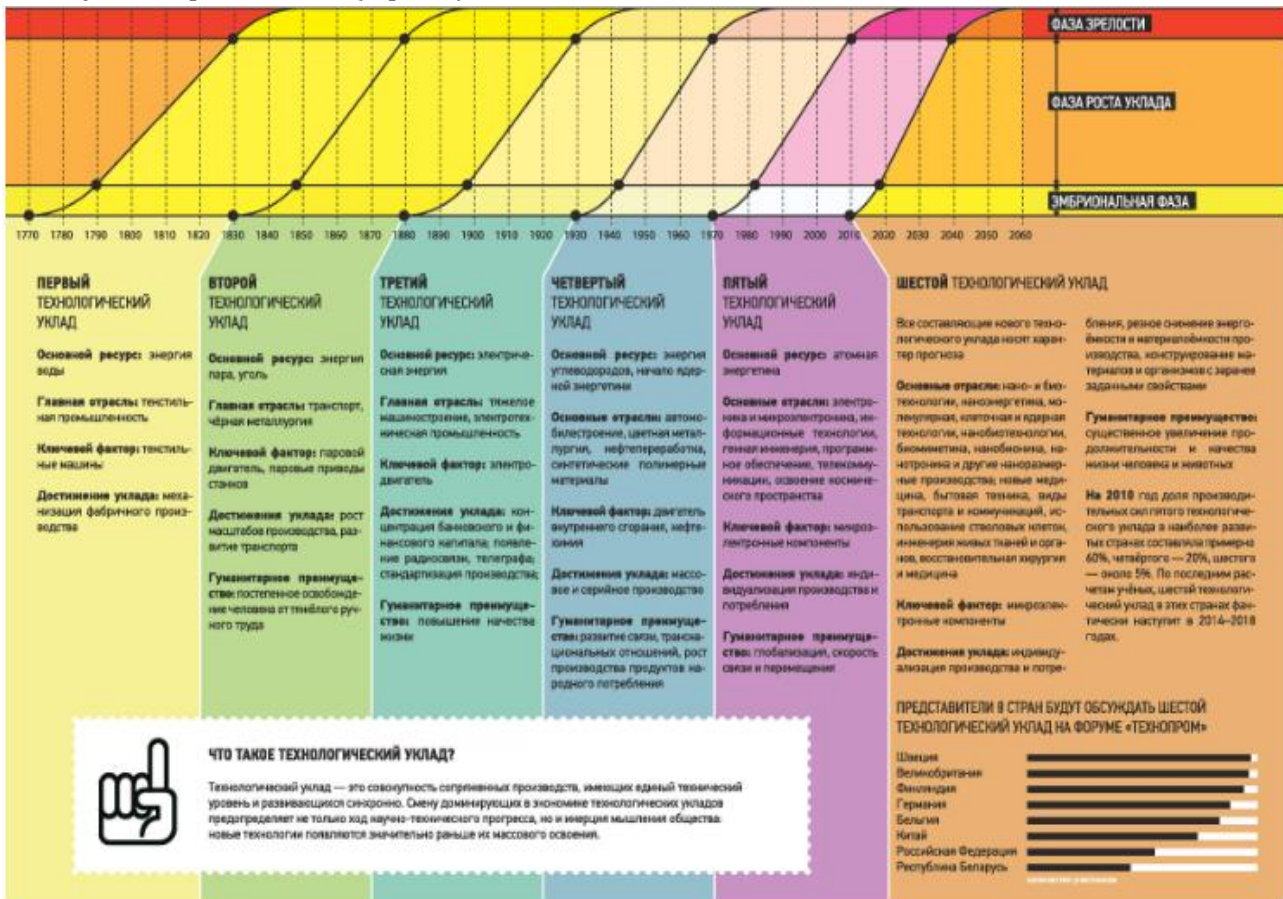
Ключевые слова: геометрическая измерения, современные средства измерений, технологический уклад, калибровка, метрология, оцифровка.

Кириш ва тадқиқотнинг асосланиши. Ҳозирги кунда саноат ва метрология соҳасида геометрик ўлчаш воситаларига бўлган талаб кескин ортиб бормоқда. Бу, айниқса, юқори аниқлик талаб қилувчи авиация, автомобилсозлик, тиббиёт ва микроэлектроника соҳаларида яққол намоён бўлмоқда. Шу билан бирга, “Замонавий геометрик ўлчаш воситалари” тушунчаси илмий адабиётларда турлича талқин қилинмоқда ва аниқ чегарага ҳам эга эмас. Мазкур ҳолат калибрлаш лабораторияларини

ташқил этиш ва уларнинг методологик базасини шакллантиришда муаммоларни келтириб чиқаради. Шунинг учун геометрик ўлчаш воситаларини “Замонавий” деб баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш долзарб илмий масала ҳисобланади.

Асосий қисм. Технологик укладлар ва ўлчаш воситалари эволюцияси. Маълумки, инсоният тараққиёти тарихи иқтисодий ва илмий-техник ривожланишнинг босқичма-босқич алмашилиши билан боғлиқ бўлиб, бу жараёнлар технологик укладлар тушунчаси орқали изоҳланади.

Одатда 6 та технологик уклад мавжуд деб қаралади ва ҳар бир уклад маълум даврда устувор бўлган технологиялар, энергия манбалари ва ишлаб чиқариш усуллари мажмуини ифодалайди (1 расм).



1-расм. Энергия манбалари ва ишлаб чиқариш усуллари мажмуи

Биринчи технологик уклад механик меҳнат ва сув энергиясига асосланган бўлса, иккинчи уклад буғ двигателлари ва темир йўллар ривожини билан характерланади, учинчи уклад электр энергияси ва оғир саноатнинг шаклланиши билан боғлиқ, тўртинчи уклад нефть, автомобилсозлик ва оммавий ишлаб чиқариш технологияларига таянади, бешинчи уклад эса ахборот-коммуникация технологиялари, компьютерлаштириш ва автоматлаштиришнинг жадал ривожланиши билан ажралиб туради. Ҳозирги босқич — олтинчи технологик уклад — нанотехнологиялар, биотехнологиялар, сунъий интеллект, киберфизик тизимлар, рақамли платформалар ва “ақлли” ишлаб чиқариш (Smart manufacturing) каби юқори технологиялар устуворлиги билан тавсифланади. Бу укладда маълумот асосий ресурсга айланиб, жараёнлар юқори даражада интеграциялашган, автоматлаштирилган ва интеллектуал бошқарувга эга бўлади. Шу нуқтаи назардан, технологик уклад — бу муайян даврда иқтисодиёт ва

саноатнинг ривожланишини белгилаб берувчи, ўзаро боғлиқ илмий-техник ечимлар, технологиялар ва ишлаб чиқариш тизимларининг яхлит мажмуаси сифатида таърифланади [6,8].

Иқтисодий ва технологик ривожланиш назариясига кўра, инсоният тараққиёти бир неча технологик укладлар орқали амалга ошади. Ҳар бир уклад ўзининг технологик базаси ва инновацион ечимлари билан ажралиб туради. Геометрик ўлчаш воситалари ҳам ушбу укладлар таъсирида ривожланган (2-расм).



2-расм. Геометрик ўлчаш воситаларининг технологик укладлар таъсиридаги ривожланиши

Олтинчи технологик укладнинг асосий хусусиятлари ва геометрик ўлчаш воситаларига таъсири (1-жадвалда келтирилган).

1-жадвал

Олтинчи технологик укладнинг асосий хусусиятлари ва геометрик ўлчаш воситаларига таъсири

№	Хусусияти	Қисқача тавсифи	Геометрик ўлчаш воситаларига таъсири
1	Сунъий интеллект (AI)	Ўлчаш натижаларини автоматик таҳлил қилиш, хатоликларни	Ўлчаш жараёнлари интеллектуаллашади, инсон омили камаяди, аниқлик ошади

		аниқлаш ва прогноз қилиш	
2	IoT (Интернет нарсалари)	Қурилмаларнинг интернет орқали ўзаро боғланиши ва маълумот алмашиши	Ўлчаш воситалари масофадан бошқарилади ва мониторинг қилинади
3	Big Data таҳлили	Катта ҳажмдаги ўлчаш маълумотларини йиғиш ва таҳлил қилиш	Ўлчаш натижаларини чуқур таҳлил қилиш ва сифатни оптималлаштириш имкони пайдо бўлади
4	Рақамли эгизак (Digital Twin)	Реал объектнинг рақамли модели яратилиши	Ўлчаш натижалари виртуал муҳитда текширилади ва моделлаштирилади
5	Киберфизик	Жисмоний ва рақамли тизимларнинг интеграцияси	Ўлчаш, таҳлил ва бошқарув бирлашган ҳолда автоматик амалга ошади

Шуни эътироф этишимиз мумкинки, олтинчи технологик уклад шароитида сунъий интеллект, IoT, Big Data, рақамли эгизак ва киберфизик тизимлар каби инновацион технологиялар устувор аҳамият касб этади. Ушбу технологиялар геометрик ўлчаш воситаларини анъанавий асбоблардан интеллектуал ва интеграциялашган тизимларга айлантириб, ўлчаш жараёнларининг автоматлашуви, аниқлиги ва самарадорлигини кескин оширади. Натижада, геометрик ўлчаш воситалари нафақат маълумот йиғувчи қурилма, балки таҳлил қилувчи ва қарор қабул қилишда иштирок этувчи интеллектуал тизим сифатида намоён бўлади [2,4,6].

“Замонавий геометрик ўлчаш воситалари” атамасидаги замонавий тушунчаси одатда вақт билан боғлиқ тушунча сифатида қабул қилинади. Аммо илмий нуқтаи назардан у фақат янгилик эмас, балки қуйидаги хусусиятларни ўз ичига олиши лозим (3-расм).



3-расм. Замонавий геометрик ўлчаш воситалари тушунчасининг таҳлили

Замонавий ўлчаш воситалари юқори технологик ривожланиш шароитида ишончли, аниқ ва барқарор натижаларни таъминлаши лозим. Уларга қуйилган асосий талаблар 4-расмда батафсил баён этилган. Бу талаблар замонавий ўлчаш тизимларининг ишончилигини ва уларнинг саноат ҳамда лаборатория шароитида самарали қўлланилишини таъминлайди [2,3,4]. Шунингдек, мақолада геометрик ўлчаш воситаларини замонавийлигини белгиловчи илмий асосланган **мезонлар тизими** ва замонавийликни баҳолаш учун **интеграл модель** таклиф этилмоқда.

ЗАМОНАВИЙ ГЕОМЕТРИК ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИГА ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР



Бу талаблар геометрик ўлчаш воситаларининг замонавийлик даражасини белгилаб берувчи асосий индикаторлар ҳисобланади.

ГЕОМЕТРИК ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИ БАҲОЛАШ МЕЗОНЛАРИ



ТАКЛИФ ЭТИЛАЁТГАН БАҲОЛАШ МОДЕЛИ

$$Z = f(T, F, I, In, M, E)$$

бу ерда:

- T — технологик кўрсаткич
- F — функционалик
- I — интеллект даражаси
- In — интеграция
- M — метрологик хусусиятлар
- E — эксплуатацион хусусиятлар



Ушбу модель орқали ўлчаш воситасининг замонавийлик даражаси комплекс баҳоланади.

АМАЛИЙ АҲАМИЯТ



Калибрлаш лабораторияларини ташкил этишда



Ўлчаш воситаларини танлашда



Стандартлаштириш жараёнларида



Илмий тадқиқотларда



Таклиф этилган мезонлар тизими ва модель юқоридаги йўналишларда кенг қўлланилиши мумкин.

ХУЛОСА



- Ушбу тадқиқотда геометрик ўлчаш воситаларини "замонавий" деб баҳолашнинг илмий асослари ишлаб чиқилди.
- Технологик укладлар таҳлили асосида замонавий ўлчаш воситаларга қўйиладиган талаблар аниқланди ҳамда уларни баҳолаш учун комплекс мезонлар тизими таклиф этилди.
- Таклиф этилган ёндашув метрология соҳасининг илмий-методологик базасини такомиллаштиришга хизмат қилади ва калибрлаш лабораторияларини самарали ташкил этишда муҳим аҳамиятга эга.

4-расм. Замонавий геометрик ўлчаш воситаларига қўйиладиган асосий талаблар

4-расмда келтирилган геометрик ўлчаш воситаларини замонавийлигини белгиловчи илмий асосланган мезонлар тизими ва замонавийликни баҳолаш учун интеграл моделининг амалий аҳамиятидан ташқари, ушбу баҳолаш ёндашуви қуйидаги амалий натижаларни беради:

- ўлчаш воситаларининг аниқ ва объектив баҳосини таъминлайди;
- лаборатория ва саноат метрологиясида қарор қабул қилишни енгиллаштиради;
- ноаниқ ва номувофиқ ўлчаш воситаларини эрта аниқлаш имконини беради;
- ISO/IEC 17025 талабларига мувофиқликни кучайтиради;
- калибрлаш жараёнларининг самарадорлигини оширади;
- ресурслардан оқилона фойдаланишга ёрдам беради.

Бу эса сифат назорати ва метрологик тизимнинг умумий ишончилигини оширади[1,10].

Хулоса ва таклифлар. Геометрик ўлчаш воситаларини баҳолашда замонавий, комплекс ва тизимли ёндашувни қўллаш зарур. Таклиф этилган модель ўлчаш воситаларининг барча муҳим метрологик кўрсаткичларини инobatга олиб, уларнинг ишончли ва аниқ баҳоланишини таъминлайди. Бу эса лаборатория ва саноат метрологиясида сифатни таъминлашнинг муҳим асосларидан бири ҳисобланади.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. ISO/IEC 17025:2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. International Organization for Standardization, Geneva, 2017.
2. ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Москва: Стандартиформ.
3. ГОСТ 8.051-81. ГСИ. Погрешности средств измерений и результатов измерений. Общие положения. Москва: Стандартиформ.
4. Норенков И.П. Автоматизированные информационные системы. Москва: МГТУ им. Баумана, 2019.
5. Кузьмин В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Москва: Высшая школа, 2020.
6. Freeman C., Louçã F. As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution. Oxford University Press, 2001.
7. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. Москва: Владар, 2010.
8. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, 2016.
9. Бойцов Б.В., Иванов В.А. Основы метрологии и измерительной техники. Санкт-Петербург: Питер, 2018.
10. Кривошеев В.Ф. Геометрические измерения в машиностроении. Москва: Машиностроение, 2017.