

## QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQUVCHI KORXONALARNI BOSHQARISHNING XORIJ MAMLAKATLAR TAJRIBASI VA ULARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

**Uzakova Umida Ruziyevna**

Toshkent davlat transport universiteti  
“Korporativ boshqaruv” kafedrası v.v.b. dotsenti, PhD.

### Аннотация

Ushbu tadqiqot qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarda boshqaruv samaradorligini oshirish yo‘llarini o‘rganishga qaratilgan. Tahlil jarayonida sifat menejmenti tizimlarining jarayon intizomini ta‘minlashdagi o‘rni, raqamli transformatsiyaning ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida nazorat qilishdagi afzalliklari hamda energiya samaradorligi va ekologik boshqaruvning barqaror rivojlanishdagi ahamiyati chuqur ko‘rib chiqildi. Xorijiy tajribalar asosida ishlab chiqilgan xulosalar korxonalar faoliyatini optimallashtirish, resurslardan samarali foydalanish va xalqaro me‘yorlarga mos ishlash uchun muhim amaliy tavsiyalar beradi.

**Kalit so‘zlar:** sifat menejmenti, raqamli transformatsiya, energiya samaradorligi, ekologik boshqaruv, qurilish materiallari sanoati.

### Аннотация

Данное исследование направлено на изучение путей повышения эффективности управления на предприятиях по производству строительных материалов. В процессе анализа подробно рассмотрены роль систем менеджмента качества в обеспечении процессной дисциплины, преимущества цифровой трансформации в контроле производственных процессов в режиме реального времени, а также значение энергоэффективности и экологического менеджмента в устойчивом развитии. Выводы, разработанные на основе зарубежного опыта, дают важные практические рекомендации для оптимизации деятельности предприятий, эффективного использования ресурсов и работы в соответствии с международными стандартами.

**Ключевые слова:** менеджмент качества, цифровая трансформация, энергоэффективность, экологический менеджмент, промышленность строительных материалов.

### Abstract

This study is focused on exploring ways to improve management efficiency in construction materials manufacturing enterprises. The analysis thoroughly examines the role of quality management systems in ensuring process discipline, the advantages of digital transformation in real-time monitoring of production processes, as well as the importance of energy efficiency and environmental management for sustainable development. The conclusions, developed based on international experience, provide essential practical recommendations for optimizing enterprise operations, ensuring efficient use of resources, and aligning activities with international standards.

**Keywords:** quality management, digital transformation, energy efficiency, environmental management, construction materials industry.

## KIRISH

Soʻnggi yillarda qurilish materiallari sanoati jadal rivojlanib, iqtisodiyotning barqaror oʻsishida muhim oʻrin egallamoqda. Ayniqsa, sement va beton ishlab chiqaruvchi korxonalar ishlab chiqarish hajmini kengaytirish, mahsulot sifatini oshirish hamda energiya resurslaridan oqilona foydalanishda yangi yondashuvlarga ehtiyoj sezmoqda. Zamonaviy sharoitda samarador boshqaruv faqat ishlab chiqarish jarayonini nazorat qilish bilan cheklanmay, balki sifat, raqamli texnologiyalar va ekologik talablarning uzviy bogʻliqligini ham taqozo etadi.

Xalqaro tajribalar shuni koʻrsatadiki, sifat menejmenti tizimlari jarayon intizomini taʼminlash va nuqsonlarni kamaytirishda asosiy vosita sifatida xizmat qiladi. Shu bilan birga, raqamli transformatsiya texnologiyalari ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida kuzatish, prediktiv xizmat koʻrsatish va maʼlumotlarga asoslangan boshqaruvni yoʻlga qoʻyishda samarali natija bermoqda. Energiya samaradorligi va ekologik boshqaruv yondashuvlari esa tannarxni pasaytirish, chiqindilarni kamaytirish va barqaror rivojlanish talablariga mos ishlash imkonini beradi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundaki, sifat menejmenti, raqamli transformatsiya va energiya samaradorligini uygʻunlashtirish orqali korxonalar nafaqat iqtisodiy samaradorlikka erishadi, balki xalqaro standartlarga moslashib, milliy sanoatning raqobatbardoshligini ham kuchaytiradi. Shu sababli, ushbu ishda xorijiy tajribalarni tahlil qilish, ularni qiyosiy baholash va Oʻzbekiston sharoitida qoʻllash imkoniyatlarini aniqlash asosiy vazifa qilib belgilangan.

## ADABIYOTLAR SHARHI

Sifat menejmenti: intizom, oʻlchash va barqarorlik. Beton ishlab chiqaruvchilar uchun QMS yoʻriqnomasi siyosat–jarayon–audit zanjirini bir tizimga keltirib, nuqsonlarni kamaytirish va sifatsizlik xarajatlarini nazorat qilishga metodik asos beradi [1]. Bu asos sement sanoatida Lean tamoyillari orqali isroflarni yoʻqotishga va Six Sigma oʻlchash-intizomiga mos keladi. CemLean6S modeli aynan shu ikkisini sement sharoitiga moslashtirib, CTQ koʻrsatkichlari, nazorat kartalari va PDCA amaliyotlari orqali barqaror ishlashni taʼminlaydi [2]. Amaliy dalil sifatida PT Semen Tonasa misolida DMAIC yordamida qadoqlash bosqichidagi nuqsonlar ildiz sabablari aniqlanib, sigma darajasi hisoblab chiqildi va tuzatish choralariga aylantirildi [3]. Demak, sifat boshqaruvi keyingi raqamli va energiya tashabbuslari uchun tayanch boʻladigan “jarayon skeleti”ni yaratadi.

Raqamli transformatsiya: proaktiv boshqaruv va maʼlumot intizomi. Prediktiv texnik xizmat yechimlari sifat intizomini proaktiv darajaga koʻtaradi: AI/ML asosida raqamli egizaklar nozik ogʻishlarni erta aniqlab, reaktiv taʼmirdan oldini oluvchi xizmatga oʻtkazadi [4]. Bunday tizimlar uzluksizlikni oshiradi, toʻxtashlar va ehtiyot qismlar boshqaruvini optimallashtiradi. Raqamlashtirishning muvaffaqiyati esa yagona strategiya va maʼlumot boshqaruviga bogʻliq: FAIR tamoyillari, umumiy maʼlumot modeli va metadata intizomi koʻp zavodli guruhlarda qiyoslanadigan, koʻchiriladigan tahlilni taʼminlaydi [5]. Taʼminot zanjiri darajasida SCOR jarayonlari (Plan–Source–Make–Deliver–Return), push/pull dizaynlari va Porter tahlili

sementning tovar tabiatiga mos moslashuvchanlikni beradi; bu raqamli kuzatuvchanlik va logistika sinxronizatsiyasini kuchaytiradi [6]. Sanoat interneti va “Connected Cement Plant” konsepsiyasi esa OT–IT integratsiyasi orqali energiya sarfi, uptime va qarorlar tezligini tizimli yaxshilashga xizmat qiladi [7]. Shunday qilib, raqamli qatlam sifat intizomini real vaqtli boshqaruv va ishonchli ma’lumotlar bilan boyitadi.

Energiya samaradorligi va ekologik boshqaruv: benchmarking va GIIP. Energiya intensivligi yuqori bo’lgan sement ishlab chiqarishda benchmarking dasturlari “qayerdamiz va qayerga boramiz?” savollariga aniq javob beradi: yonish rejimlari, issiqlikni qayta tiklash, tegirmon samaradorligi kabi yo’nalishlarda ustuvor choralar tanlanadi va tannarx pasaytiriladi [8]. Issiqxona gazlarini kamaytirish bo’yicha amaliy menyu — WHR, muqobil yoqilg’ilar/biomassa, klinker o’rnini bosuvchilar va elektr-issiq sarfini qisqartirish bo’yicha case-studylardan iborat bo’lib, sifat ko’rsatkichlarini saqlagan holda karbon izini kamaytirishga yo’naltiriladi [9]. Bu amaliy choralarning barqarorligi EHS Guidelines (Cement & Lime) talablari bilan mustahkamlanadi: energiya, emissiyalar, chiqindilar, OHS va jamoa xavfsizligi bo’yicha GIIP me’yorlariga moslik talab qilinadi; farq bo’lsa, qattiqrog’i qo’llanadi [10]. Shunday integratsiya raqamli kuzatuvchanlik yordamida o’lchovli natijalarni hujjatlashtirish va auditdan samarali o’tish imkonini beradi.

## **METODOLOGIYA**

Mazkur tadqiqotning metodologiyasi qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarini boshqarish bo’yicha xorijiy tajribalarni o’rganish va ularni milliy sharoitda qo’llash imkoniyatlarini aniqlashga qaratilgan. Bunda ilmiy izlanishlar bir necha bosqichda amalga oshirildi.

Birinchi bosqichda, mavjud xalqaro ilmiy adabiyotlar, ilmiy maqolalar, amaliy qo’llanmalar va sanoat hisobotlari tizimli ravishda yig’ildi. Manbalarni tanlashda ularning ilmiy ishonchligi, amaliy qiymati hamda so’nggi yillardagi dolzarbligi asosiy mezon sifatida belgilandi. Shu jarayonda sifat menejmenti tizimlari, raqamli transformatsiya, ta’minot zanjiri boshqaruvi, energiya samaradorligi va ekologik boshqaruv kabi yo’nalishlar bo’yicha 10 ta xorijiy adabiyot asosiy manba sifatida tanlab olindi.

Ikkinchi bosqichda, tanlangan adabiyotlar mazmuni tahlil qilinib, ularning asosiy konseptual yondashuvlari, metodologik asoslari va amaliy xulosalari o’zaro taqqoslandi. Bu jarayonda turli mamlakatlarda sement va beton ishlab chiqaruvchi korxonalar boshqaruvining samaradorligi, sifatni oshirish usullari hamda energiya resurslaridan oqilona foydalanish tajribalari ilmiy asoslangan holda umumlashtirildi.

Uchinchi bosqichda, xorijiy tajribalarni O’zbekiston sanoati sharoitlariga moslashtirish imkoniyatlari baholandi. Bu baholashda milliy iqtisodiy, ijtimoiy va huquqiy muhit, mavjud ishlab chiqarish infratuzilmasi hamda korxonalarini modernizatsiya qilishdagi ustuvor yo’nalishlar inobatga olindi. Shuningdek, xalqaro amaliyotlarning milliy qonunchilik va strategik dasturlar bilan muvofiqligi ham o’rganildi.

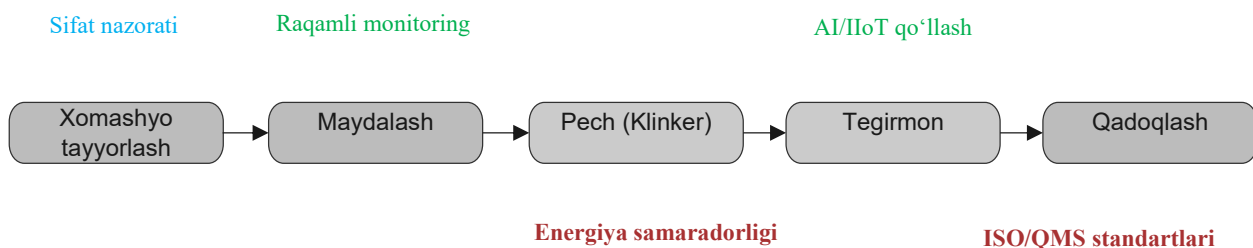
Tadqiqot metodologiyasi sifatida qiyosiy tahlil, kontent-tahlil va konseptual umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Qiyosiy tahlil yordamida turli mamlakatlar

tajribasi o‘zaro solishtirildi, kontent-tahlil esa adabiyotlarda ilgari surilgan g‘oyalarni tizimli tahlil qilish imkonini berdi. Konseptual umumlashtirish orqali esa xorijiy tajribalarning milliy amaliyotda tatbiq etish uchun mos keladigan yo‘nalishlari ajratib olindi.

Natijada, ushbu metodologik yondashuv tadqiqotning nazariy asoslarini mustahkamlash, amaliy tavsiyalar ishlab chiqish va qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar boshqaruv samaradorligini oshirishga xizmat qiladigan ilmiy xulosalar tayyorlash imkonini berdi.

## TAHLIL VA NATIJALAR

Qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarni boshqarish samaradorligini oshirishda uchta asosiy yo‘nalishning o‘zaro bog‘liqligi quyidagicha ifodalanadi. Avval sifat menejmenti tizimlari jarayon intizomini shakllantirib, nuqsonlarni kamaytirish uchun barqaror asos yaratadi. Keyin raqamli transformatsiya ushbu poydevorni real vaqtlil monitoring va prediktiv xizmat bilan mustahkamlaydi. Yakunda esa energiya samaradorligi va ekologik boshqaruv natijalarni o‘lchovli, barqaror va xalqaro me‘yorlarga mos shaklga keltiradi (1-rasm).



**1-rasm. Sement ishlab chiqarish zanjiri va boshqaruv nuqtalari<sup>1</sup>**

Beton ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun ishlab chiqilgan sifat menejmenti qo‘llanmalari (QMS) amaliyotda uch asosiy bosqich — sifat qo‘llanmasi, jarayon/protseduralar va ish ko‘rsatmalarini bir-biriga bog‘laydi. Bu yondashuv rejalashtirishdan tortib ichki audit va tuzatish choralari gacha bo‘lgan barcha siklni qamrab oladi va ishlab chiqarishdagi sifatsizlik xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishga xizmat qiladi [1].

Sement sanoatida jarayonlarning murakkabligi Lean va Six Sigma falsafalarini moslashtirishni talab qiladi. Isaksson va Taylor tomonidan taklif etilgan CemLean6S modeli ishlab chiqarishda chiqindilarni kamaytirish, jarayon o‘zgaruvchanligini nazorat qilish va uglerod izini qisqartirishga qaratilgan samarali metodik ramka sifatida e‘tirof etiladi [2].

Indoneziyadagi PT Semen Tonasa korxonasida o‘tkazilgan tadqiqot bunga yaqqol misol bo‘la oladi. DMAIC metodologiyasi yordamida qadoqlash bosqichida 2,8 million dona mahsulot tekshirilib, 16 536 nuqson aniqlandi. Nuqsonlarning asosiy sabablari ro‘yxatdan o‘tmagan mahsulotlar (38%), xiralashgan bosma (31%) va kesilgan qoplar (30%) bo‘lganligi qayd etildi. Natijada ishlab chiqarishning sigma

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

darajasi 1,49 ga teng bo‘lib, bu 93 643 DPMO ko‘rsatkichiga mos keladi [3]. Bunday tizimlashtirilgan yondashuv sifat nazoratini institutsional darajaga olib chiqadi va keyingi transformatsion jarayonlar uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Sifat intizomi mavjud bo‘lganda, jarayonlarni yanada samarali boshqarish uchun ularni real vaqt rejimida kuzatish va oldindan ko‘ra olish muhim ahamiyatga ega. CemAI tomonidan ishlab chiqilgan sun‘iy intellekt asosidagi prediktiv texnik xizmat ko‘rsatish yechimlari uskuna ishonchliligini oshirish va to‘xtashlarni kamaytirish imkonini berdi. Masalan, pech reduktoridagi 0,5 mm dan kichik tebranish o‘zgarishi SCADA tizimidan oldin aniqlanib, ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligi ta‘minlandi. Bunday tizimlar odatda 8–12 hafta ichida samarali ishlashni boshlaydi [4].

Shuningdek, raqamli transformatsiyaning muvaffaqiyati ma‘lumotlarni to‘g‘ri boshqarishga bog‘liq. Carbon Re tadqiqotlari energetika sohasida sinovdan o‘tgan amaliyotlarni sement sanoatiga moslashtirish zarurligini ko‘rsatadi. Bu, eng avvalo, FAIR tamoyillariga asoslangan yagona raqamli strategiyani ishlab chiqish, ma‘lumot standartlarini joriy etish va umumiy ma‘lumot modelidan foydalanishni o‘z ichiga oladi [5].

MIT tadqiqotida sement sanoatining ta‘minot zanjiri SCOR modeli asosida tahlil qilinib, “grind-to-order” va “pack-to-order” kabi yondashuvlar yordamida talab o‘zgarishlariga moslashuvchan javob berish imkoniyati aniqlangan. Porterning besh kuch modeli orqali esa sanoatdagi raqobat omillari chuqur o‘rganilgan [6].

Raqamli transformatsiyaning yana bir amaliy yo‘nalishi IIoT va aqlli ishlab chiqarish kontsepsiyalarini qo‘llashdir. Rockwell Automation tomonidan taklif etilgan “Connected Cement Plant” konsepsiyasi ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va boshqaruv qarorlarini tezlashtirish imkonini beradi [7].

Shunday qilib, raqamli nazorat va ma‘lumot intizomi energiya samaradorligi va ekologik boshqaruvni o‘lchovli natijalarga bog‘laydi.

Energiya resurslari yuqori hajmda sarflanadigan sement ishlab chiqarishda energiya samaradorligini oshirish alohida ahamiyat kasb etadi. Kanada sement sanoati bo‘yicha olib borilgan benchmarking tadqiqotlari ko‘rsatishicha, issiqlikni qayta tiklash, yonish jarayonini optimallashtirish va elektr energiyasi iste‘molini kamaytirish orqali tannarxni pasaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mumkin [8].

Shuningdek, Hindiston Milliy Mahsuldorlik Kengashi tomonidan ishlab chiqilgan qo‘llanmada chiqindilardan energiya olish, muqobil yoqilg‘ilardan foydalanish va klinker o‘rnini bosuvchi materiallarni qo‘llash orqali issiqxona gazlarini kamaytirish tajribalari tahlil qilingan [9].

Bunday tajribalarni umumlashtiruvchi xalqaro standart sifatida Jahon banki guruhi tomonidan ishlab chiqilgan *EHS Guidelines for Cement and Lime Manufacturing* hujjati muhim o‘rin tutadi. U energiya samaradorligi, havo emissiyalari, atrof-muhit xavfsizligi va mehnat muhofazasi bo‘yicha GIIP tamoyillarini belgilaydi. Muhim jihati shundaki, milliy me‘yorlar va xalqaro talablar o‘rtasida farq bo‘lsa, korxonalar qattiqroq talablarni bajarishi zarur hisoblanadi [10].

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarda samarali boshqaruv uch asosiy yo'nalishning izchil uyg'unligiga tayanadi. Birinchidan, sifat menejmenti tizimlari jarayon intizomini ta'minlab, nuqsonlarni kamaytirish va mahsulot barqarorligini oshirishga xizmat qiladi. Ikkinchidan, raqamli transformatsiya vositalari — sun'iy intellekt, IIoT va prediktiv xizmat ko'rsatish usullari — mavjud jarayonlarni real vaqt rejimida nazorat qilish, ishlab chiqarish uzluksizligini ta'minlash va boshqaruv qarorlarini tezlashtirish imkonini beradi. Uchinchidan, energiya samaradorligi va ekologik boshqaruv yondashuvlari tannarxni kamaytirish, resurslardan oqilona foydalanish va barqaror rivojlanish talablariga javob berishni ta'minlaydi. Ushbu uch yo'nalish bir-birini to'ldirgan holda korxonada faoliyatining samaradorligini oshiradi va raqobatbardoshligini mustahkamlaydi.

Tadqiqot asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

- Korxonalarda sifat menejmenti tizimlarini joriy etish va ularni xalqaro standartlarga moslashtirish zarur.
- Raqamli texnologiyalarni bosqichma-bosqich tatbiq etish, prediktiv xizmat ko'rsatish va ma'lumot boshqaruvini yo'lga qo'yish lozim.
- Energiya samaradorligi bo'yicha benchmarking tizimidan foydalanish, muqobil yoqilg'ilar va chiqindidan energiya olish amaliyotlarini kengaytirish maqsadga muvofiq.
- Korxonada faoliyatida ekologik boshqaruv me'yorlarini kuchaytirish va xalqaro EHS talablariga mos ravishda ishlash zarur.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. National Ready Mixed Concrete Association. (2015). Quality Management System for Ready Mixed Concrete Companies. NRMCA Publication.
2. Isaksson, R., & Taylor, R. (2019). CemLean6S: Combining Lean and Six Sigma in the Cement Industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 36(3), 321–337.
3. Lantara, I. W., et al. (2020). Application of DMAIC Method to Improve Product Quality in Cement Industry: Case of PT Semen Tonasa. *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(3), 032089.
4. CemAI. (2022). Artificial Intelligence in Predictive Maintenance for Cement Plants. CemAI White Paper.
5. Carbon Re. (2023). Digitalization in the Cement Industry: Getting It Right by Learning from the Energy Sector. Carbon Re Report.
6. Massachusetts Institute of Technology (MIT). (2018). Supply Chain Optimization in the Cement Industry: SCOR Model Application. MIT Working Paper.
7. Rockwell Automation. (2021). Connected Cement Plant: Industrial IoT for Smarter Manufacturing. Rockwell Automation White Paper.
8. Natural Resources Canada (NRCAN). (2017). Benchmarking Energy Efficiency in the Canadian Cement Industry. Ottawa: NRCAN Publications.
9. National Productivity Council of India. (2015). GHG Reduction in the Cement Sector: A Guide for Energy Efficiency and Cleaner Production. NPC Technical Report.

10. World Bank Group. (2022). Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines for Cement and Lime Manufacturing. Washington, DC: World Bank Publications.



# Marketing

*ilmiy, amaliy va ommabop jurnali*

**Muharrir:** Xakimov Ziyodulla Axmadovich  
**Ingliz tili muharriri:** Tursunov Boburjon Ortiqmirzayevich  
**Rus tili muharriri:** Kaxramonov Xurshidjon Shuxrat o'g'li  
**Musahhah:** Karimova Shirin Zoxid qizi  
**Sahifalovchi va dizaynerlar:** Sadikov Shoxrux Shuxratovich  
Abidjonov Nodirbek Odijon o'g'li

**2025-yil, sentyabr, 9-son**

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqola, ommabop maqola, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta: [info@marketingjournal.uz](mailto:info@marketingjournal.uz)  
Bot: [@marketinjournalbot](https://t.me/@marketinjournalbot)  
Tel.: +998977838464, +998939266610

Jurnalning rasmiy sayti: <https://marketingjournal.uz>

Marketing jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2024-yil 04-oktabrdagi 332/5 sonli qarori** bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali 2024-yil 15-martdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669517** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. **Litsenziya raqami: №240874**



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnalining xalqaro darajasi: **9710**. GOCT 7.56-2002 " Seriyali nashrlarning xalqaro standart raqamlanishi" davlatlataro standartlari talablari. **Berilgan ISSN tartib raqami: 3060-4621**