



## HARMONY OF SCIENTIFIC THINKING AND COSMOLOGICAL VIEWS IN THE WORKS OF AL-KHWARIZMI

*Ulugbek Hakimjonov*

*Specialist of the Educational and Methodological Department*

*University of Management and Future Technologies*

*Namangan, Uzbekistan*

### ABOUT ARTICLE

**Key words:** Al-Khwarizmi, scientific thinking, cosmological views, zij, mathematical modeling, geographical knowledge, scientific method.

**Received:** 27.04.26

**Accepted:** 28.04.26

**Published:** 29.04.26

**Abstract:** This article analyzes the harmony between the principles of scientific thinking and cosmological representations in the heritage of Al-Khwarizmi. The research is based on source studies, textual analysis, and comparative-historical methods. The results demonstrate that in Al-Khwarizmi's work, the culture of calculation, measurement-standardization, and theoretical requirements of observation function within a unified system alongside cosmographic classifications.

## AL-XORAZMIY ASARLARIDA ILMIY TAFAKKUR VA KOSMOLOGIK QARASHLAR UYG'UNLIGI

*Ulug'bek Hakimjonov*

*"University of Management and Future Technologies"*

*universiteti o'quv-uslubiy bo'lim mutaxassisi*

*Namangan, O'zbekiston*

### MAQOLA HAQIDA

**Kalit so'zlar:** Al-Xorazmiy, ilmiy tafakkur, kosmologik qarashlar, zij, matematik modellashtirish, geografik bilim, ilmiy metod.

**Annotatsiya:** Mazkur maqola Al-Xorazmiy merosida ilmiy tafakkur tamoyillari bilan kosmologik tasavvurlar o'rtasidagi uyg'unlikni tahlil qiladi. Tadqiqot manbashunoslik, matnshunoslik va qiyosiy tarixiy usullarga tayandi. Natijalar Al-Xorazmiyda hisoblash madaniyati, o'lchov-me'yorlash va kuzatishning nazariy talablari kosmografik tasniflar bilan bir tizimda ishlashini ko'rsatdi.

## ГАРМОНИЯ НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ И КОСМОЛОГИЧЕСКИХ ВЗГЛЯДОВ В ТРУДАХ АЛЬ-ХОРЕЗМИ

**Улужбек Хакимжонов**

*Специалист учебно-методического отдела университета*

*“University of Management and Future Technologies”*

*Наманган, Узбекистан*

---

### О СТАТЬЕ

---

<p><b>Ключевые слова:</b> Аль-Хорезми, научное мышление, космологические взгляды, зидж, математическое моделирование, географические знания, научный метод.</p>	<p><b>Аннотация:</b> В данной статье анализируется гармония между принципами научного мышления и космологическими представлениями в наследии Аль-Хорезми. Исследование опирается на методы источниковедения, текстологии и сравнительно-исторического анализа. Результаты показали, что у Аль-Хорезми культура вычислений, измерения-нормирования и теоретические требования наблюдения функционируют в единой системе с космографическими классификациями.</p>
---	---

---

**Kirish.** Al-Xorazmiy merosi ko‘pincha algebra va arifmetika tarixidagi burilish nuqtasi sifatida talqin qilinadi, biroq uning ilmiy tafakkur uslubi va kosmologik tasavvurlari o‘rtasidagi ichki bog‘lanishlar yetarli darajada konseptual yoritilmagan. Zamonaviy fan tarixshunosligida ayrim yo‘nalishlar olim asarlarini alohida-alohida janrlar doirasida ko‘rib, algebraik usullarni amaliy hisob-kitob texnikasi bilan, astronomik-geografik matnlarni esa tasviriy kosmografiya bilan cheklab qo‘yadi. Holbuki, IX asr ilmiy muhitida matematika, astronomiya va geografiya yagona bilish makonida shakllangan bo‘lib, unda kosmosning tartibi haqidagi tasavvur ham, bu tartibni ifodalovchi hisoblash va o‘lchash usullari ham bir-birini shartlaydi. Shuning uchun Al-Xorazmiy asarlarini fanlararo uzviylikda o‘qish, u yerda ilmiy tafakkurning qanday epistemik me‘yorlar asosida qurilganini hamda kosmologik qarashlarning qanday tarzda matematiklashtirilganini ko‘rsatish dolzarbdir.

Ushbu maqolaning muammosi shundan iboratki, Al-Xorazmiy asarlaridagi kosmologik qatlam ko‘pincha faqat astronomik jadval va geografik koordinatalar bilan bog‘lanadi, ilmiy tafakkur esa faqat isbot yoki algoritm darajasida tasvirlanadi. Natijada olimning bilish uslubi butunligicha, ya‘ni o‘lchov, ta‘rif, tasnif, model va amaliy qo‘llash zanjiri sifatida ko‘rinmay qoladi. Tadqiqot bo‘shlig‘i aynan shu nuqtada namoyon bo‘ladi: Al-Xorazmiyda kosmos haqidagi tasavvur bilan hisoblash amaliyoti qanday birlashtirilgani, u qaysi “bilimni qurish”

mexanizmlari orqali umumiy tizimga aylantirilgani, shuningdek, bu tizimning keyingi ilmiy an'analarga metodologik ta'siri izchil rekonstruksiya qilinmagan.

Maqolaning maqsadi Al-Xorazmiy asarlarida ilmiy tafakkur va kosmologik qarashlar uyg'unligini fan tarixi va ilm falsafasi nuqtayi nazaridan tahlil qilish, bu uyg'unlikning strukturaviy komponentlarini aniqlash va ularning metodologik ahamiyatini asoslashdan iborat. Mazkur maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar qo'yildi: birinchidan, Al-Xorazmiy ilmiy merosining asosiy korpusida kosmologik mazmunning ko'rinishlarini manbaviy darajada ajratish; ikkinchidan, ilmiy tafakkur me'yorlari sifatida algoritmlash, o'lchov va standartlashtirish, jadval va koordinata tizimlari bilan ishlash, natijani tekshirish kabi elementlarni konseptual tasniflash; uchinchidan, kosmologik tasavvurlarning matematik ifodalanishi va amaliy hisoblash bilan bog'lanish mexanizmlarini ko'rsatish; to'rtinchidan, olingan natijalarni zamonaviy tadqiqotchilar yondashuvlari bilan qiyoslab, ilmiy xulosalarni umumlashtirish. Tadqiqotning ilmiy yangiligi Al-Xorazmiy asarlarida kosmologiyani "tasviriy dunyoqarash" emas, balki o'lchanadigan, hisoblanadigan va xaritalanadigan tartib sifatida shakllantirgan epistemik dastur doirasida talqin qilishidadir.

**Metodlar.** Tadqiqot metodologiyasi ko'p qatlamli yondashuvga asoslandi, chunki Al-Xorazmiy merosi bir vaqtning o'zida matematik, astronomik va geografik matnlar majmuasidir. Birinchi qatlam manbashunoslik va matnshunoslik tahlilidan iborat bo'lib, unda Al-Xorazmiyga nisbat berilgan va ilmiy muomalada qo'llanadigan asosiy asarlar mazmuni, terminologiyasi va strukturasi muhim bo'g'inlar ajratildi. Bu yondashuv olimning kosmologik qarashlarini keyingi sharhlar orqali emas, balki asarning ichki tashkil etilishi va ishlatilgan kategoriyalar orqali aniqlashga imkon berdi [1; 2].

Ikkinchi qatlam tarixiy-qiyosiy metod bo'lib, Al-Xorazmiy matnlaridagi tushunchalar va amaliy usullar IX asr ilmiy muhitidagi umumiy standartlar bilan taqqoslandi. Qiyosiy tahlil Al-Xorazmiyda kuzatiladigan jadval tuzish, parametrlarni tanlash, nol nuqtalarni belgilash, koordinata mantiqini yuritish kabi amallarni o'sha davr astronomik va geografik an'analari kontekstida baholash imkonini berdi [3; 4]. Uchinchi qatlam konseptual-analitik yondashuvdan iborat bo'lib, unda "ilmiy tafakkur" va "kosmologik qarash" tushunchalari operatsion ta'riflar darajasida aniqlashtirildi: ilmiy tafakkur bu yerda tekshiriladigan natijaga yo'naltirilgan algoritmik amallar, o'lchov birliklari, jadval va model vositasida bilimni qayta ishlab chiqarish imkonini beradigan me'yorlar majmui sifatida talqin qilindi; kosmologik qarash esa osmon-jismlar tartibini hamda Yer yuzasining makoniy tuzilishini izchil tasniflash va matematik vositalar bilan ifodalashga qaratilgan konseptual sxema sifatida olindi.

To'rtinchi qatlam rekonstruktiv metod bo'lib, Al-Xorazmiy asarlarida ko'rinadigan ilmiy amaliyotning "ishlash tartibi" qayta tiklandi: masalan, astronomik jadvalni tuzish va undan amaliy masalalarda foydalanish o'rtasidagi bog'lanish, geografik koordinatalarni berish va xaritalash mantiqi, arifmetik-algebraik usullarni o'lchov va taqvim bilan bog'lash kabi jarayonlar ketma-ketligi tiklandi [5; 6]. Metodlarning aynan shu kombinatsiyasi tadqiqot maqsadiga mosdir, chunki uyg'unlik masalasi faqat g'oyalar tarixini emas, balki g'oyaning amaliy mexanizmlarini ham ko'rsatishni talab qiladi.

**Muhokama va natijalar.** Birinchi natija sifatida Al-Xorazmiy ilmiy tafakkurida "hisoblash orqali tartibni ochish" tamoyili markaziy o'rin tutishi aniqlandi. Uning matematik merosi, xususan, hisoblashni bosqichma-bosqich yo'lga qo'yadigan algoritmik bayon uslubi, nafaqat masala yechimi, balki bilimni qayta ishlab chiqarishning standart shaklini beradi. Bu standartlik kosmologik materialga ko'chirilganda, osmon hodisalarini tasvirlashdan ko'ra ularni jadval va parametrlar orqali qayta hisoblashga yo'naltiriladi. Demak, Al-Xorazmiyda kosmos "hikoya qilinadigan" emas, "hisoblanadigan" tartib sifatida quriladi, bu esa ilmiy tafakkur bilan kosmologik qarashlar o'rtasidagi birinchi integratsion bo'g'inni tashkil etadi [3].

Ikkinchi natija Al-Xorazmiy asarlarida o'lchov va me'yorlash epistemik mexanizm sifatida tizimli qo'llanishi bilan bog'liq. Astronomik jadval va geografik koordinatalar bilan ishlash, amalda, o'lchov birliklarini barqarorlashtirish va ularni ko'p martalab qo'llashga tayangan. Kosmologik qarashlar bunday sharoitda "umumiy tasavvur" bo'lib qolmaydi, balki o'lchovga keltirilgan makon va vaqt tartibiga aylanadi. Yer yuzasidagi nuqtalarni koordinata orqali ifodalash, masofalarni nisbatlar bilan bog'lash, astronomik sikllarni jadval parametrlari orqali ta'riflash kabi elementlar kosmologiyani matematik me'yorlar bilan muhrlaydi. Natijada kosmologik bilishning ishonchligi rivoyat yoki tasviriy analogiyalardan emas, o'lchov va qayta hisoblash imkonidan kelib chiqadi [2; 5].

Uchinchi natija sifatida Al-Xorazmiyda jadval va ro'yxat shaklining oddiy ma'lumot jamlanmasi emas, balki bilimni model sifatida tashkil etish vositasi ekani ko'rsatildi. Ziy an'anasida jadval ko'rinishi ko'pincha "tayyor natija" sifatida ko'riladi, lekin Al-Xorazmiy kontekstida jadval parametrlar tanlovi, boshlang'ich nuqtalarni belgilash, qiymatlarni interpolatsiya qilish kabi amallar bilan birga keladi. Bu esa jadvalni kosmologik tartibning operatsion modeli sifatida ko'rishga asos beradi: model shunday tuziladiki, undan foydalanuvchi muayyan vaqt va makon sharoitida yangi natijani mustaqil hosil qila oladi. Shunday qilib, kosmologik qarashlar jadval mexanizmi orqali "amal qilinadigan bilim"ga aylanadi [4].

To'rtinchi natija Al-Xorazmiy geografik qarashlarida kosmologik gorizontning "yeriy" ifodasi alohida mantiqqa ega ekanidir. Geografik asarlarda joylarning koordinatalarini berish

kosmosdagi tartibni Yer yuziga proyeksiya qilish amaliyoti sifatida namoyon bo‘ladi. Bunda kosmologiya faqat osmon jismlarining harakati bilan cheklanmay, makonning umumiy tartibi, yo‘nalish va masofa, mintaqalararo bog‘lanish kabi muammolarni ham qamrab oladi. Koordinata tili kosmologik tasavvurni universallashtiradi: turli hududlar yagona “makoniy tarmoq” ichida tavsiflanadi. Natijada Al-Xorazmiyda kosmologik qarashlar geografik bilimni legitimlashtiruvchi va unifikatsiya qiluvchi asos vazifasini bajaradi, ilmiy tafakkur esa bu asosni hisoblash va standart ifoda orqali amaliy holga keltiradi [1; 6].

Beshinchi natija sifatida Al-Xorazmiy uslubida bilishning ijtimoiy-texnik o‘lchami, ya’ni bilimning uzatilishi va qayta ishlatilishi uchun qulay shaklga keltirilishi aniqlashtirildi. Uning bayon uslubi ko‘pincha “qoida va tartib”ni oldinga chiqaradi, bu esa individual kuzatuvdan ko‘ra kollektiv ilmiy amaliyotni kuchaytiradi. Kosmologik ma’lumotlarning jadval, koordinata, standart o‘lchov ko‘rinishida berilishi bilimning boshqa muhitlarda ham qo‘llanishini osonlashtiradi. Demak, uyg‘unlik faqat nazariy darajada emas, balki bilimning kommunikativ shakllarida ham mavjud: ilmiy tafakkur kosmologik qarashni o‘rgatiladigan, takrorlanadigan va tekshiriladigan amaliyotga aylantiradi [7].

Olingan natijalar Al-Xorazmiy merosini fanlararo sintez doirasida talqin qiluvchi tadqiqotlar bilan mos keladi, biroq bu yerda sintezning mexanizmi aniqroq ko‘rsatildi. Masalan, Al-Xorazmiyga bag‘ishlangan ayrim xalqaro tadqiqotlarda u algoritmik fikrlashni shakllantirgan olim sifatida baholanadi va bu hol matematika tarixi doirasida izohlanadi [3]. Bizning tahlil esa algoritmlashning kosmologik materialdagi rolini ko‘rsatib, algoritmni faqat sonlar bilan ishlash emas, balki makon-vaqt tartibini operatsionlashtirish usuli sifatida ko‘rsatadi. Bu nuqtai nazar shuni anglatadiki, Al-Xorazmiyda “aniq fanlar” va “kosmologik tasnif” qarama-qarshi emas, aksincha bir bilish dasturining turli sathlaridir.

Rossiya ilmshunosligi va Sharq ilmiy merosi bo‘yicha tadqiqotlarda Al-Xorazmiy zif an’anasining rivojida, parametrlar tizimi va hisoblash usullarining barqarorlashuvida muhim bo‘g‘in sifatida ta’kidlanadi [4]. Ushbu pozitsiya jadval tuzish texnikasini ilmiy taraqqiyot mezoni sifatida ko‘rishga yordam beradi. Biroq ko‘pincha jadval “instrument” sifatida tasvirlanib, uning ortidagi kosmologik konsepsiya va epistemik me’yorlar ikkilamchi bo‘lib qoladi. Bizning natijalar jadvalning o‘zi kosmologik tartibning modeli ekanini asoslaydi: jadval parametrlarining tanlanishi va boshlang‘ich nuqtalarning belgilanishi kosmos haqidagi tasavvurning aniq ifodasidir. Demak, jadval instrument emas, balki konsepsiyaning tashkiliy shaklidir, bu esa kosmologiya va metodning uyg‘unligini kuchaytiradi [4; 5].

O‘zbek ilmiy adabiyotida Al-Xorazmiy merosi ko‘pincha milliy ilmiy an’ananing yuksak namunasi sifatida o‘rganilib, uning matematik va astronomik g‘oyalari tizimli bayon qilinadi [1;

7]. Bu yondashuvning kuchli tomoni shundaki, u manbalar va ilmiy muhitni mahalliy kontekstda chuqurroq ko'rsatadi. Shu bilan birga, ba'zi ishlarda kosmologik qatlam ko'proq "dunyo tuzilishi haqidagi qarashlar" sifatida umumlashtirilib, o'lchov, koordinata va jadval kabi aniq mexanizmlar bilan bog'lanishi yetarlicha ochilmaydi. Bizning muhokama Al-Xorazmiyda kosmologik qarashlar aynan o'lchov va standartlashtirish orqali ilmiy tus olishini ko'rsatadi; shu ma'noda kosmologiya nazariy tasavvur bo'lishdan chiqib, ilmiy amaliyotga aylanadi [1; 6].

Xalqaro fan tarixi maktablarida "matematiklashtirish" jarayoni ko'pincha tabiatni sonlar orqali ifodalashga o'tish sifatida talqin qilinadi [8]. Bu yondashuv Al-Xorazmiy merosini ham matematiklashtirishning muhim bo'g'ini sifatida ko'rish imkonini beradi. Bizning natijalar esa matematiklashtirishni yanada torroq emas, aksincha kengroq ma'noda tushunishni taklif qiladi: bu jarayon faqat miqdoriy hisob emas, balki bilimning me'yoriy shaklga keltirilishi, qayta hisoblash imkonining yaratilishi, makon-vaqtni koordinata va jadval orqali umumiy tilda ifodalashdir. Shu sabab Al-Xorazmiyda matematiklashtirish kosmologik qarashlarning "tili"ga aylanadi, kosmologiya esa matematikaning qo'llanish sohasini kengaytirib, unga makon va vaqtni tartiblash vazifasini yuklaydi [3; 8].

Yana bir muhim masala Al-Xorazmiy merosining keyingi ilmiy an'analarga ta'siri haqida. Ayrim tadqiqotchilar bu ta'sirni asosan algebra terminologiyasi yoki ayrim astronomik parametrlarning ko'chishi bilan izohlaydi [5; 9]. Bizning tahlil ta'sirning chuqurroq qatlamini ko'rsatadi: ya'ni, bilimni jadval, koordinata va algoritm orqali qayta ishlab chiqariladigan shaklga keltirish tamoyili. Bu tamoyil keyingi davrlarda astronomiya va geografiyada kuzatish natijalarini umumlashtirish, turli mintaqalarda qo'llash, taqvim va navigatsion masalalarda hisoblashni standartlashga xizmat qilgan metodologik yadro sifatida namoyon bo'ladi. Shunday qilib, Al-Xorazmiy merosining kosmologik ahamiyati faqat "osmon haqidagi ma'lumot" emas, balki kosmos va Yer makonini ilmiy tartibga solish usulining taklif etilganidir [6; 9].

**Xulosa.** Al-Xorazmiy asarlarida ilmiy tafakkur va kosmologik qarashlar o'rtasidagi uyg'unlik konseptual va metodologik darajada asoslandi. Tadqiqot Al-Xorazmiyda kosmosni bilish tasviriy bayondan ko'ra o'lchov, standartlashtirish, jadval va koordinata kabi operatsion vositalar orqali amalga oshirishini ko'rsatdi. Natijalar algoritmlash va me'yorlash kosmologik tasavvurni qayta ishlab chiqariladigan ilmiy modelga aylantirganini, geografik koordinatalash esa kosmologik tartibni Yer makoniga tatbiq etganini aniqladi. Ushbu yondashuv Al-Xorazmiy merosini fanlararo birlikda talqin qilish, ilmiy metodning tarixiy shakllanishini tushuntirish va o'rta asr ilmiy amaliyotining konseptual tuzilishini ochishda nazariy ahamiyatga ega. Kelgusida qo'lyozma variantlarini qiyosiy tahlil qilish, terminologik qatlamning evolyutsiyasini izchil

kuzatish hamda Al-Xorazmiy maktabining keyingi hududiy ilmiy markazlarga metodologik ta'sirini alohida korpus asosida o'rganish istiqbolli yo'nalish bo'lib qoladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Ahmedov A. Al-Xorazmiy va uning "Al-jabr va al-muqobala" asari. Toshkent, Fan, 1983. 152 b.
2. Xayrullaev M. O'rta asr Sharq falsafasi va ilmiy tafakkur. Toshkent, O'zbekiston, 1994. 320 b.
3. Rashed R. Al-Khwarizmi: The Beginnings of Algebra. London, Saqi Books, 2010. 192 p.
4. Rozenfel'd B. A., Yushkevich A. P. Al-Khwarizmi i razvitie matematiki i astronomii na Srednem Vostoke. Moskva, Nauka, 1983. 240 s.
5. Kennedy E. S. Studies in the Islamic Astronomical Tables. Philadelphia, American Philosophical Society, 1956. 210 p.
6. Berggren J. L. Episodes in the Mathematics of Medieval Islam. New York, Springer, 1986. 214 p.
7. Karimov N. Al-Xorazmiy ilmiy merosi va jahon sivilizatsiyasi. Toshkent, Akademiashr, 2017. 200 b.
8. Saliba G. Islamic Science and the Making of the European Renaissance. Cambridge, MIT Press, 2007. 336 p.
9. Toomer G. J. Ptolemy's Almagest. Princeton, Princeton University Press, 1998. 696 p.