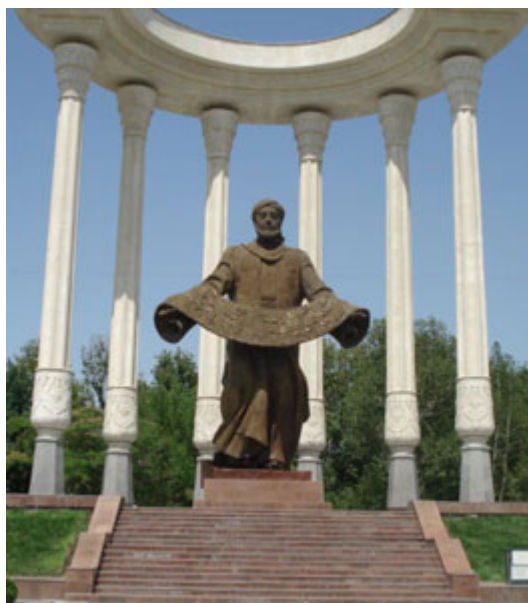


Omonulla Fayzullayev



AHMAD AL-FARG'ONIYNING FANNIY OLAMI

**“Marifat” gazetasi
2008**

Abul Abbas Ahmad ibn Muhammad ibn Kasir al-Farg'oni (798—861) Farg'onada tug'ildi, shu yerda ilmiy ta'lim oldi, voyaga yetdi va, nihoyat, Bag'doddagi «Bayt al-hikma» nomli akademiyada ilmiy ishlar bilan shug'ullandi. Bu ilm makonida al-Farg'oni boshqa atoqli olimlar, jumladan, Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy bilan birgalikda xizmat qilgan. Al-Farg'oniyni Misrda, Nil daryosi bo'ylarida ilmiy-nazariy va ilmiy-amaliy sohalarida ijodiy faoliyat ko'rsatganligi ham jahonga ma'lum.

I. Al-Farg'oni asarlari.

Ahmad al-Farg'oniyni 8 asari ma'lum. Shu bilan birga, ta'kidlab o'tishimiz kerakki, Rizoullah Ansoriyni dalolat berishicha, uning qoldirgan asarlari soni o'n bitta. Bu kitoblarning har birida astronomiyaga oid yangi, qimmatli fikrlar aytilgan. Ularning ayniqsa ikkitasi jahon astronomlariga ma'lum va mashhurdir. Biz bu o'rinda al-Farg'oni asarlarini mazmuni bilan chegaralanamiz.

«Astronomiya ilmi asoslari» — «Samoviy harakatlar va umumiy astronomiya kitobi» («Kitob fiy harakat as-samoviya va javomi' ilm an-nujum»). Risolani asl qo'lyozmalari matni bir xil bo'lsa-da, besh nom ostida saqlanib kelmoqda, ya'ni: «Al-Majistiya bag'ishlangan falakiyot risolasi», «Falak sferalari sababiyati», «Al-Majistiya haqida», «Ilm al-hay'a» deb ham ataladi.

Yana bir kitobi — «Asturlub yasash haqida kitob» («Kitob al-komil fiy san'a al-asturlub»).

Al-Farg'oniyni qo'lyozmalari Angliya, Frantsiya, AQSh, Marokash, Misr, Hindiston, Germaniya, Eron (Tehron), Rossiya (Peterburg) va boshqa bir qancha mamlakatlarning yirik ilmiy kutubxonalarida asrlar bo'yi saqlanib kelmoqda.

Al-Farg'oni kitoblari 1145 yildan shu vaqtgacha, ya'ni XII asrdan XXI asrgacha lotin, italyan, frantsuz, nemis, ingliz, ibroniy, ispan, arab, fors tillarida Angliya, Belgiya, Germaniya, Gollandiya,

Misr, Italiya, Marokash, Suriya, AQSh, Tunis, Frantsiyada bir necha bor nashr etilgan. «Astronomiya ilmi asoslari» B.Rozenfeld, I.Dobrovolskiy va N.Sergeeva tarjimasida rus tilida birinchi marta 1998 yili Toshkentda nashr qilindi. Bu tarjima qo'lyozmasining ayrim parchalarini tarjimonlar ruxsati bilan O.Fayzullaev 1976 yili nashr ettirgan edi. Ruscha va o'zbekcha to'la nashrini amalga oshirishda esa A.Ahmedov va A.Abdurahmonov ancha xizmat qildilar.

II. Ilmiy g'oyani fikriy eksperiment usuli bilan isbotlash mumkin

Odatda, ilmiy g'oya, avvalo, gipoteza shaklida ta'riflanadi, deyiladi. Bu gipoteza to'qmi yoki puchmi, bu masalani amaliyot hal qilib beradi. Agar to'q bo'lsa, gipoteza nazariyaga aylanadi, puch bo'lsa — chippakka chiqadi. Falsafada nazariya bilan praktika orasidagi munosabat qadimdan shu vaqtgacha qiziqarli muammolardan hisoblanib kelinmoqda. Bu sohada har xil «izm»lar ham paydo bo'lgan. Pozitivizm, ratsionalizm, irratsionalizm, empirizm shu jumladandir. Lekin al-Farg'oniya masalaning hal etilishi boshqacharoq: praktika fikran ham bo'lishi mumkin va u haqiqatligi isbotlangan g'oyadan boshlanadi.

Olimlarning masalaga qarashlari har xil bo'lishi mumkin, lekin haqiqat bitta. Mana shunday haqiqiy g'oyalardan biri Yer va osmonning sfera shaklidaligidir. Al-Farg'oniya aytadi: «Osmonning sfera shaklida ekanligi haqida olimlar orasida kelishmovchiliklar mavjud emas. Haqiqatan, osmon o'zidagi barcha yoritgichlar bilan birga, biri — shimolning boshida, ikkinchisi janubning oxirida bo'lgan ikki harakatlanmaydigan qutb atrofida aylanma harakat qiladi»(1, 13). Bu fikr osmon haqida. U davom etadi: «Shunday qilib, barcha olimlar Yerning quruqlik va dengizga tegishli hamma qismlari bilan birgalikda sfera shaklida ekanini tan olganlar»(1, 15). Bu esa haqiqatga nazariy jihatdan yondashish edi. Amaliyotda qanday? Bu savolga javob berish uchun al-Farg'oniya, avvalo, qisman ko'rinadigan narsani umumlashtirish usulidan foydalandi. Al-Farg'oniya O'rta Osiyoda(O'zbekistonda), Iroqda, Misrda o'z ko'rganlarini butun Yer kurrasi miqyosi qadar umumlashtiradi.

Ko'rish vositasining umumlashtirilishi: «Uning dalili shuki, Quyosh, Oy va hamma harakatlanuvchi yoritgichlar Yerning turli taraflarida bir vaqtda chiqmaydi ham, botmaydi ham. Yerdan qaraganda, ulardan sharqiy vaziyatda bo'lganlari g'arbiy vaziyatda bo'lganlaridan oldinroq chiqishini ko'ramiz» (1, 15). Bu fikrning asosida ko'rish sezgisi yotadi. Lekin bu sezgi fikran eksperiment tufayli aytilgan sezgi. Keyinchalik bu fikran sezgi sof sezgiga aylandi: Kolumb (XV asr) va Magellan (XVI asr) al-Farg'oniya tuzmol bilan aytganlarini amalda o'z ko'zlari bilan ko'rdilar.

Fikran umumlashtirish: «Shimol va janubdagi bir-biridan uzoqlikda joylashgan vaziyatlar orasida ham xuddi yuqoridagi kabi hodisa mavjud. Agar Yerdan janubdan shimolga qarab yurilsa, kishiga unga shimol tomonda botuvchi bo'lgan ba'zi yoritgichlar chiquvchi bo'lib ko'rinadi va botmaydigan bo'lib qoladi. Xuddi shu singari janub tomonda unga ko'rinadigan ba'zi yoritgichlar ko'rinmaydigan bo'lib qoladi va doim bir xil tartibda botadi. Biz bayon etganlarning hammasi Yerning shar shaklida va yer sirtining dumaloq ekanini isbotlaydi»(1, 16).

III. Pedagogik mahorat.

Al-Farg'oniya astronomiya tarixida birinchi pedagog bo'lgan deyilsa, mubolag'a bo'lmaydi. Bunday xulosaning ikki jihati bor: a) al-Farg'oniya dan avval o'tgan astronomlar yozgan kitoblarning maqsadi, asosan, geotsentrizm ta'limotini tushuntirish bo'lgan. Axir astronomiyada bu ta'limotdan boshqa narsalar ham bor-ku. Masalan, tushunchalar, traektoriyalar, tezliklar, tezlanishlar, proektsiyalar... Shu nuqtai nazardan qaralsa, al-Farg'oniya ning «Astronomiya ilmi asoslari» nomli kitobida astronomiya bir butun fan sifatida, uning ob'ekti, predmeti, mazmuni va mohiyati nimalardan iboratligi qat'iy bir sistemada bayon etilgan; b) al-Farg'oniya ning bu kitobi XII asrdan boshlab Ovrupoda asosiy darslik sifatida xizmat qilgan, ya'ni kelgusi buyuk astronomlar astronomiya qanday fan ekanini shu kitobni o'qib bilib olganlar va uni rivojlantira boshlaganlar.

Al-Farg'oniyni pedagogik faoliyatini namoyish qilish maqsadida bir misol keltiramiz. Bir savol qo'yaylik: nima uchun ba'zi joylarda samoviy jismlar har xil joyda har xil vaqtda har xil ko'rinadi? Bu savolga hozir, XXI asrda ham hamma to'g'ri javob bera oladi, deya olmaymiz. Al-Farg'oniyni esa bu savolga bundan o'n ikki asr ilgari mohir muallim sifatida va ishonarli qilib javob bergan:

1. «Ammo shunday bir joy borki, unda qutb to'qson darajaga ko'tariladi va u zenit bo'lib qoladi. Unda ekvator doirasi hamma vaqt Yerning ufq doirasi bilan ustma-ust tushadi. Osmon sferasining aylanishi soqqa yo pildiroqning aylanishi kabi ufqqa parallel bo'ladi. U holda osmonning ekvatorga nisbatan shimoliy yarmi Yer ustida abadiy ko'rinadi, janubiy yarmi esa abadiy ko'rinmaydi. Shuning singari, agar Quyosh shimoliy burjlarda bo'lsa, u aylanayotib ufq yaqinida chiqadi va uning ufqdan eng katta balandligi uning osmon ekvatori doirasiga og'ishiga teng bo'ladi. Agar u janubiy burjlarda bo'lsa, u botadi. Bu yerlarda bir yilning hammasi bir sutka bo'lib, uning olti oyi tun, olti oyi esa kun bo'ladi» (1, 29). Darhaqiqat, osmonning shimoliy yarmi gorizontda qutb atrofida aylanadi.

2. «Agar Quyosh Saratonning boshida bo'lsa, kun 24 soat bo'lib, tun bo'lmaydi. Agar Quyosh Jadiyning boshida bo'lsa, tun 24 soat bo'lib, o'n kun bo'lmaydi. Bu joylarda ekliptika qutbi zenitga mos keladi, chunki ekliptika ufq doirasi bilan ustma-ust tushadi. U holda Hamalning boshi sharqda, Mezonning boshi g'arbda, Saratonning boshi shimoliy ufqda bo'ladi» (1,27).

3. «Qutbning balandligi ekliptikaning ekvatorga og'ishiga teng bo'lgan joylarda Quyosh zenitdan bir yilda bir marta o'tadi. Bu Quyosh Saratonning boshida bo'lganida ro'y beradi» (1, 27).

4. «Quyosh ikkala tengkunlik nuqtalarida bo'lganida ro'y berishi ham mumkin. Bu nuqtalar Hamal bilan Mezonning boshida bo'lib, unda Yerning hamma joyida tun va kun teng bo'ladi. Shu kunlarda Quyoshning paralleli ufqda teng ikkiga bo'luvchi osmon ekvatorining o'zi bo'ladi. Agar Quyosh shimoliy burjda bo'lsa, kunning vaqti tunning vaqtdan uzun bo'ladi. Shuningdek, Quyosh osmon ekvatoridan shimol tomonga uzoqlashsa, kun tundan ortib boradi, bu ortish Quyosh osmon ekvatoridan eng katta og'ish miqdoriga uzoqlashgunicha davom etadi. U Saratonning boshida bo'lganida kunning uzayishi va tunning qisqarishi nihoyasiga yetadi. Agar Quyosh janubiy burjda bo'lsa, ahvol biz tasvirlaganning aksi bo'ladi, ya'ni kun tundan qisqa va bu qisqarish Quyosh Jadiyning boshiga yetguncha davom etadi. Keyin kunning qisqarishi va tunning uzayishi tugaydi. Agar ikki parallel osmon ekvatorining turli tomonida bo'lib, undan masofalari teng bo'lsa, u holda ulardan birining Yer ustidagi bo'lagi, ikkinchisining Yer ostidagi bo'lagiga teng bo'ladi va ulardan birining kuni ikkinchisining tuniga teng bo'ladi; tunlari kunlariga teng bo'ladi. Eng uzun kun Quyosh Saratonning boshida bo'lib, u Jadiyning boshida bo'lgandagi eng uzun tunga teng bo'ladi; Saratonning tunlari Jadiyning kunlari kabi bo'ladi. Yerning aholi yashaydigan joylarida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan hodisalarning barchasi mana shulardan iborat»(1, 25).

Shunday qilib, tabiatning bu qiziq hodisayu voqealarini astronomiya tarixida birinchi bo'lib ham ilmiy, ham tadrijiy ravishda, ham pedagogika jihatidan mohirona tushuntirib bergan astronom va mutafakkir Ahmad al-Farg'oniyni bo'lgan.

IV. Tabiatdagi in'ikos haqiqatmi, yolg'onmi?

Quyosh osmonda o'z nurlarini atrofga, hamma yoqqa bab-baravar tarqatadi. Bu nurlarning taqdirleri bir xil emas, uning har xilligi yo'lda to'sib qoladigan jismlarning tabiatiga, ya'ni ta'siriga aks ta'sir hosil bo'ladiki, bu aks ta'sir havo, chang, suv, tuproq, oyna, o'simlik organizm xususiyatlarining har xilligiga bog'liq. Odam esa Quyosh nurining organizmga ta'sirini o'z aql-idroki bilan idora etish imkoniyatiga ega. Umuman, Quyosh nuri jismning ichidan o'tib ketishi mumkin yoki jism uning yo'nalishini o'zgartirib yuborishi mumkin. Nurning qaytishi natijasida jismning hajmi haqiqatdagiga qaraganda boshqacharoq ko'rinadi, ya'ni odam sezadigan narsa nohaqiqat bo'lib chiqib qoladi.

Al-Farg'oniyni tushuntiradi: «Quyosh va Oyniing sharq va g'arbdagi miqdorlari osmonning o'rtasidagi miqdoridan katta ko'rinadi, biz Quyoshni botayotganida, ya'ni jismning boshi ufqqa yaqinlashib oz-ozdan ko'rinmay qolayotganida ko'ra olamiz. U ufqni jismning oxirgi qismi botguncha

kesib o'tadi. Oy ham shunday: ufqning sharqi va g'arbida meridiandagidan kattaroq ko'rinadi. Chunki unda Oy meridiandagidan bizga yaqinroq ko'rinadi. Lekin dengiz sathi doimo matematik ufqdan baland turadi, shuning uchun bizning ko'zimiz turgan sath bilan matematik ufq orasida farq bor. Ularni sovuq kunlari yoki yomg'ir tufayli, bahor havosida, namlik katta bo'lganda, qish kunlarida kattaroq ko'ramiz. Shunday kunlarda Quyosh va Oy chiqish va botish oldidan juda katta bo'lib ko'rinadi. Xuddi shu singari odam toza suvning qa'rida biror narsani ko'rsa, u narsaning haqiqiy shaklidan katta ko'radi. Sof suvdagi narsalar chuqurroqda ko'rinadi. Yoritgichlarning ufq yaqinida katta bo'lib ko'rinishining sababi ham xuddi shunday»(1, 14).

Al-Farg'oniyni izohlagan bu hodisa ilmi keyinchalik geometrik optika, undan keyin fizik optika va hozir optalmologiya fanlarining tarixiy zamini bo'lib qoldi.

Hyp bor — soya bor. Quyosh va Oy tutilishining sababi mana shu ziddiyat. Al-Farg'oniyni buni hammabop qilib tushuntiradi: «Agar Oy Quyoshga ro'baro' bo'lib, bosh va dumga yaqin bo'lsa, u holda Oyda Yerning soyasidan shimolga ham, janubga ham uzoqlasha oladigan hech qanday kenglik yo'q. Agar Oy Yerning soyasiga kirsam, Yer uni Quyosh nurlaridan to'sib qo'yadi va undan chiqquncha tutiladi, chunki Quyosh bilan bir vaqtda harakat qiladi» (1, 90). So'ngra aytiladi: «Ammo Quyosh tutilishlariga kelsak, bu hodisa Oy Quyosh bilan birlashganda ro'y beradi. Agar Oy bosh va dumda bo'lsa, Quyosh yo'lidan chetga uzoqlashtiradigan kenglamasi bo'lmaydi. Oy bizning ko'zimiz bilan Quyosh oraligida bo'lganda, biz uning tutilganini kuzatamiz»(1, 91).

Demak, al-Farg'oniyni uqdirib o'tmoqchiki, osmondagi ikkita katta yoritgich, aslida, ularning biri yorituvchi, ikkinchisi yoritiluvchi, ya'ni haqiqat biz ko'rib turgandek emas. Ha, nur manbai ham, soya manbai ham harakatda. Bu masalalar bilan hozir osmon mexanikasi, kosmik dinamika shug'ullanadi. Shunisi qiziqki, osmon jismlarining har ikkitasini birgalikda olib qaraganda, bir-birining ta'sirini bilib olish mumkin, lekin sistema uchta jismdan iborat deb qaralsa, uni hozircha bilish mumkin bo'lmayapti. Bu esa, falsafadagi bilish nazariyasi muammolariga kiradi.

V. Olam manzarasining rivojlanishi.

Olam, kosmos manzarasi va u haqdagi fan doimo o'zgarib turadi. Yerni o'z tarkibiga olgan Quyosh sistemasining paydo bo'lganiga o'rtacha hisob bilan olti milliard yil bo'ldi. Yigirma milliard yil ilgari yulduzlar, galaktikalar, pulsarlar, kvazarlar ham yo'q edi. Lekin ular o'rnida materiyaning boshqa ko'rinishlari bor edi. Al-Farg'oniyni zamonida osmon manzarasi qanday edi? U aytadi: «Haqiqatan, barcha yoritgichlar harakatlarini o'z ichiga oluvchi sferalar soni sakkizta. Ularning yettitasi harakatlanuvchi yoritgichlar uchun, sakkizinchisi esa oliy sfera bo'lib, barcha qo'zg'almas yoritgichlarni o'z ichiga oladi, ya'ni bu ekliptika sferasidir. Ular shar shaklida bo'lib, bir-birlarining ichiga joylashgan. Ularning eng kichiklari Yerga eng yaqinlari bo'lib, ular Oy sferasi, ikkinchisi — Merkuriyniki, uchinchisi — Veneraniki, to'rtinchisi —Quyoshniki, beshinchisi — Marsniki, oltinchisi — Yupiterniki, yettinchisi — Saturnniki, sakkizinchisi — qo'zg'almas yulduzlarniki»(1, 46—47).

Bu fikr hammaga ma'lum edi. Lekin quyidagi fikrni al-Farg'oniyni aytgan: «Ammo qo'zg'almas yoritgichlar sferasi bu ekliptika sferasi bo'lib, uning markazi Yerning ham markazi. Ammo harakatlanuvchi yoritgichlarning yettala sferalari markazlari Yer markazidan chetda, turli tarafda joylashgan. Mana shu sferalarning hammasidan eng kattasi — sakkizinchisidir»(1, 47). Bu — ajoyib fikr, ya'ni ilgarilari olamning markazi Yer, binobarin, Yerning markazi olamning markazi, deyilar edi. Vaholanki, al-Farg'oniyni fikricha, endi markaz ikkita, hatto undan ham ko'p.

U yana davom etadi: «Yetti sfera har birining qarama-qarshi ikki vaziyati mavjud. Ulardan biri sferaning Yerdan eng uzoq masofasi, ikkinchisi eng yaqin masofasidir. Ulardan eng uzog'i yoritgichlarning apogeyi, eng yaqini esa peregeyi deyiladi. Agar yoritgichlar o'z sferasi eng uzoq masofasining yarmida, ya'ni apogeyli qismida bo'lsa, uning ekliptikadagi ko'rinma harakati sekin bo'ladi. Agar uning Yerdan uzoqligi ortsa, sferadagi o'rtacha harakati kamayadi. Agar u sferaning eng yaqin yarmisida bo'lsa, uning ekliptikadagi ko'rinma harakati tezlashadi, o'rtacha harakati esa ortadi.

O'zgarish o'rtacha harakat yoritgichning bir xil holatdagi harakatidir. Yoki yoritgichning deferentdagi tekis harakatidir. Typg'yn harakat ekliptikada ro'y beradigan ko'rinishdir» (1, 47). Mana bu yerda harakatning miqdori har xil ekanligi aniqlanib qoldi: samoviy jism vaqt o'tishi bilan o'z joyini o'zgartiradi, ya'ni, harakat qiladi degan fikr boyidi. Harakatning ham katta-kichigi bo'lar ekan! Ular: «sekin harakat», «o'rtacha harakat», «tezlanishli harakat», «tekis harakat», «turg'un harakat». Ularning har xilligini keyinchalik kinematika tekshira boshlagan, sababini esa Nyuton dinamikasi aniqlagan.

Al-Farg'oniylar zamonida yulduzlar bir qo'zg'almas sakkizinchi sferada o'rnashgan deb tasavvur qilingan bo'lsa, hozir u sferaga kiruvchi yulduzlar milliardlab galaktikaning faqat vakillari bo'lib, galaktikalar markazlari sanab bo'lmaydigan darajada har xil sferalarga ega.

VI. Olamdagi jismlar sifati va miqdori.

Al-Farg'oniylar zamonida samoviy jismlar sifati to'rt xil deb tasnif etilgan: 1) Quyosh; 2) Oy; 3) sayyoralar; 4) yulduzlar. Al-Farg'oniylar yulduzlarni ham sifatlarga ajratgan: «Birinchi kattalikdagi yulduzlar o'n beshta, ikkinchi kattalikdagilari — qirq beshta, uchinchi kattalikdagilari — ikki yuz sakkizta, to'rtinchi kattalikdagilari — to'rt yuz yetmish to'rtta, beshinchi kattalikdagilari — ikki yuz o'n yettita, oltinchi kattalikdagilari — oltmish uchta ekan. Ularning xiralari to'qqizta, bulutsimon juftlari esa beshta. Bulutsimon juftlari — «Haq'a» bilan «Nasra» bir juftga o'xshashdir, chunki ular kichik yulduzlar bo'lib, bulutga o'xshash to'plangan» (1, 67). Demak, al-Farg'oniylar katta-kichikni, yorug'xirani, o'xshashlikni sifat sifatida ko'radi. O'sha vaqtda, hatto hozir ham ko'zga ko'rinadigan yulduzlarning soni 1022ta bo'lib, yorug'lik darajasi aniqlanmay qolganlari yo'q. Eslatib o'tamiz: hozir radioteleskop va shunga o'xshagan elektron asboblarning yordamida bilingan yulduzlar soni benihoya ko'p, ya'ni hozir olamda nechta yulduz borligining hech qanday astronom adog'iga yetgan emas. Al-Farg'oniylar hisob-kitobiga qaraganda, eng xira yulduzlarning soni eng yopyog' yulduzlarga qaraganda to'rt marta ko'p. Ehtimoliyat nazariyasi nuqtai nazaridan qaralganda, hozir ham shunday bo'lishi ajab emas.

Endi miqdor haqida gap ketar ekan, uzoqlikni o'lchash ham miqdorni aniqlashga kiradi. Al-Farg'oniylar yozadi: «Yulduzlarning kattaliklari bo'yicha sanog'ini bayon etganimizdan so'ng ularning Yerdan uzoqliklari miqdorini bayon etamiz. Ammo Ptolemey o'z kitobida faqat Quyosh bilan Oyni Yerdan uzoqligi miqdorini bayon etgan. Unda oldin biz ko'rgan sferalar markazlarining Yer markazidan uzoqliklari va epitsikllarining miqdorlaridan tashqari, o'zga yoritgichlarning uzoqliklari haqida eslatma mavjud emas. Agar Oyni ikki sferasi, ya'ni deferenti va epitsikldagi eng uzoq masofalarining hammasini olsak, u holda Merkuriyning Yerdan eng yaqin masofasi hosil bo'ladi. Bu qoidani Merkuriyga tatbiq qilsak, Zuhroning ikkala sferadan eng uzoq masofasining hammasi hosil bo'ladi» (1, 73).

Demak, al-Farg'oniylar Ptolemeyda yo'q narsani aniqladi, to'ldirdi va Oy, Merkuriy va Veneraga tegishli miqdor o'lchash usulini yaratdi. Al-Farg'oniylar davom etadi: «Oyni Yerdan eng yaqin masofasi Yer yarim diametrining 33 martasi, yarmi va yarmining o'ndan biri, u yuz ming va to'qqiz ming mil va yigirma olti mil. Oyni Yerdan eng uzoq masofasi Merkuriyning Yerdan eng yaqin masofasi bo'lib, u Yer yarim diametri 64 martasi va yettidan biri. Bu ikki yuz ming va sakkiz ming besh yuz qirq ikki mil» (1, 74). Bundan o'n ikki asr ilgari o'lchangan bu miqdorlar hozirgi o'lchamlardan farq qilishi mumkin. Lekin al-Farg'oniylar bu yerda keltirgan raqamlarning ajoyib tomoni bor: bu — qiyosiy usul, miqdorlar munosabati. Bu esa, bilish metodlarida katta ahamiyatga ega. Yana: «Agar olamdagi jismlarni kattaliklari bo'yicha tartiblasak, avval Quyosh, ikkinchi o'rinda o'n beshta katta turg'un yulduzlar, uchinchi — Merkuriy, to'rtinchi — Saturn, beshinchi — tartib bo'yicha qolgan turg'un yulduzlar, oltinchi — Mars, yettinchi — Yer, sakkizinchi — Zuhro, to'qqizinchi — Oy, o'ninchi — Merkuriy turadi» (1, 77). Ha, bu ham bir qiyoslash usulining namoyon bo'lishidir.

Hozirgi zamon osmon mexikasida har bir samoviy jism nuqta deb qabul qilinadi va uning

hajmidan ko'z yumib, massa shu nuqtada joylashgan deb abstraktsiya qilinadi. Al-Farg'oni: «Yer shari osmon sferasiga nisbatan nuqtadek va osmondagi kichkina yoritgich qo'zg'almas yulduzdek, nuqtadek ko'rinadi, aslida esa ular Yerdan katta. Agar o'rganilsa, Yerning jismi kichkina yoritgichlar jismidan ham kichkina, osmonning o'lchami oldida uning o'lchami hisobga olinmaslik darajada ekani bilinadi... Yerning o'lchami osmon o'lchamiga nisbatan kichkina doiradan nuqta» (1, 17). Al-Farg'oni bu bilan nuqtadek yulduzlar katta Yerdan ham ancha katta ekanligiga iqror bo'lgan. Bu fikrni ming yil ilgari hamma aytavermagan va shunday tasavvur qila olmagan.

VII. Samoviy jismlar harakati muammosi.

Al-Farg'oni astronomiyasining bosh masalasi yoritgichlar harakatini o'rganish bo'lgan. Albatta, geometriya-kinematika doirasida, hali dinamika yo'q edi. U Quyosh harakatini sayyoralar harakatidan farq qilar edi: «Quyosh ekliptika bo'ylab osmon sferasining sutkalik harakati yo'nalishiga teskari, ya'ni SHarq tarafga harakat qiladi» (1, 44). Sayyoralar ekliptika qutblari atrofida G'arbdan Sharqqa maxsus harakat qilgani holda, qolgan yoritgichlar faqat Sharqdan G'arbgga aylanadi. Ya'ni Quyosh bilan sayyorani harakat yo'nalishlaridan ham farqlash mumkin.

Al-Farg'oni yana davom etib, tezliklar yo'nalishiga e'tibor beradi: «Oldin osmon shakli va Yer haqida gapirgan edik. Mana shu bayonni osmonning birinchi harakatidan hosil bo'ladigan narsalarga ham tatbiq etish mumkin. Birinchi xil harakatlar, ular osmonda ikki xil ko'rinadi. Ulardan birinchisi umumiy harakat bo'lib, uning natijasida tun va kun ro'y beradi. Unda Quyosh, Oy va barcha yoritgichlar har kecha-kunduzda Sharqdan G'arbgga qarab to'la bir marta va bir xil holatda, ikkala qo'zg'almas qutb atrofida bir xil tezlikda aylanib chiqadi. Birinchi harakatning qutbidan biri — shimoldagisi shimoliy qutb deb, oldin eslatganimizdek, unga qarama-qarshi ikkinchisi — janubdagisi janubiy qutb deb ataladi. U birinchi harakat mintaqasi ham deyiladi, chunki u osmon sferasini teng ikki bo'lakka ajratadi. Mintaqaning har ikkala qutbdan masofasi ayni bir xil bo'ladi. Ikkinchi harakat shuki, bunda Quyosh va yoritgichlar birinchi harakat yo'nalishiga qarama-qarshi o'laroq G'arbdan Sharqqa, birinchi harakat qutblaridan boshqa ikkinchi juft qutblar atrofida harakatlanadi. Mana bu boshqa qutblardan baravar uzoqlikdagi katta doira ikkinchi harakat mintaqasi bo'lib, burjlar o'rtalari doirasi deb ataladi» (1, 19).

Al-Farg'oni bu bilan osmon ekvatori va ekliptika tushunchalari mazmunini boyitdi.

Al-Farg'oni har xil qutblarning o'zaro harakatlari haqida qiziq fikrni aytadi: «Harakatlanuvchi yoritgichlar ekliptika qutblari atrofida G'arbdan Sharqqa o'ziga xos tezlikda va barcha tebranishlar bilan aylanadi. Qolgan yoritgichlar Sharqdan G'arbra birinchi tur harakatda bo'ladilar. Qutblardan o'tuvchi doira birinchi tur harakatda qo'zg'almas, ya'ni harakatlanmaydi. Ekliptikaning qutblari ekvator qutblari atrofida birinchi tur harakatda bo'ladilar va ularning ikkalasi ham, ya'ni ekliptika bilan ekvator ikki sfera qutblaridan o'tgan chegaralovchi doirada, ya'ni meridianda joylashadi»(1, 20). Bu fikr mexanikada va astronomiyada ro'y beradigan pretsessiya va mutatsiya hodisalari haqidagi dastlabki tasavvurdir.

VIII. Ob'ekt va uning har xil namoyon bo'lishi.

Gap bitta ob'ektning har xil proektsiyalari ustida ketayotir. Al-Farg'oni shunday proektsiyalarning biri bo'lgan stereografik proektsiya nazariyasini kashf etgan. Bu nazariya uning usturlub haqidagi kitobida yozilgan.

Ahmad al-Farg'oniyni «Usturlubni yasash haqida kitob»ining qo'lyozmasi Berlinda saqlanmoqda. U haqda V.Alvardt va E.Videman tadqiqot olib borganlar va asarni nemis tiliga tarjima qilganlar. Al-Farg'oniyni bu kitobining asosiy mazmuni stereografik proektsiya nazariyasidir.

Al-Farg'oni yozadi: «Usturlub konstruktsiyasi qadimdan bor. Lekin uning nazariyasi haqida hech kim hech narsa yozmagan. Asbob yordamidagi hisoblar to'g'rimi, noto'g'rimi — hech kim bilmaydi.

Shuning uchun men bu kitobni yozdim, bundan maqsad — osmon sferasidagi barcha doiralarni Yerdagi usturlob tekisligida tasvirlash»dir. Kitob yetti bobdan iborat, birinchisi stereografik proektsiya nazariyasiga bag'ishlangan.

Al-Farg'oniylar tomonidan qirqimlari haqida gapiradi. Bu sohada Apolloniylarning fikrlari borligi al-Farg'oniylar tomonidan ma'lum emasligi bilini turibdi. Ta'kidlash lozimki, al-Farg'oniylar tomonidan qirqimlari nazariyasini o'zining yondashishi bilan rivojlantirgan. Al-Farg'oniylar Yevklid geometriyasi mazmunini muayyan darajada takomillashtirdi.

Bu haqda hatto X asrda Ibrohim ibn Sinon aytgan: Ptolemey kitobida usturlob masalasi tushunarli emas. Al-Farg'oniylar asarida nazariyani tushuntirish uchun hamma zaruriyatlar e'tiborga olingan.

Qadim zamonda nazariy mexanika, osmon mexanikasi, astrofizika bo'lgan emas, lekin samoviy jismlar harakatining geometrik-kinematik tasavvurlari bo'lgan. Buning nomi, umuman, kosmografiya. U kuzatishlar, o'lchov asboblari va dunyoqarashga asoslangan. «Qadimda olimlar yulduzlar o'lchami bilan shug'ullanib, osmon sferalari harakatlarini kuzatishda o'lchov vositalaridan foydalanishgan. Asosiy asbob armillyar sfera bo'lgan»(1, 81). Darhaqiqat, Quyosh, Oy, sayyoralarning sferalardagi harakatlarini tekislikka proektsiya tushirish yordamida ifodalangan. Lekin hali bu sohada proektsiyaning matematik tasviri yo'q edi. Al-Farg'oniylar davom etadi: «Osmon sferasidagi doiralar astrolyabiya tekisligida doira va to'g'ri chiziq shaklida ko'rinadi»(1, 88). Mana shu proektsiya usuli haqidagi g'oya astronomiya, geodeziya, kartografiyada nihoyatda muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Bu nazariyani al-Farg'oniylar kashf etdi va keyin undan ilm ahli foydalana boshladi.

B.A.Rozenfeld va N.D.Sergeeva bu masala tarixini chuqur o'rganib, quyidagi xulosaga kelishdi: «Stereografik proektsiya nazariyasini jahonda birinchi bo'lib Ahmad al-Farg'oniylar kashf etgan» (2, 320). Bu nazariyaning asosi — sferada yotgan aylanalarning tekisligidagi proektsiyasi aylana shaklida, agar sferadagi aylana proektsiya markazidan o'tgan bo'lsa — to'g'ri chiziq shaklida bo'ladi.

Sferaning uning nuqtalari, egri chiziqlarining tekislikka tushiriladigan proektsiyalarini amalga oshirishning qiyinligi, avvalo, shundan iboratki, uning negizida egri chiziqni to'g'ri chiziq shaklida ifodalash muammosi bor: ilgari ham, hozir ham. Bu masala Pi soniga borib taqaladi. Bu miqdor cheksizdir. Axir, Yer globusidagi nuqtalarni geografik xaritaga tushirishni ko'z oldingizga keltiring: globusdagi A, V, S nuqtalari orasidagi munosabat ularning proektsiyalari a, v, s oralaridagi munosabatning aynan o'zi emas-da. Lekin, buyuk matematik Eyler (1707—1783) al-Farg'oniylarning stereografik proektsiya nazariyasini qo'llagani tufayli «Rossiya imperiyasining bosh xaritasi»ni tuzishga muvaffaq bo'ldi.

Hozir XXI asrda proektiv geometriya, oliy geometriya, oliy geodeziya, kosmik geodeziya masalalarini yechishda Apolloniylarning tomonidan qirqimlari nazariyasi kabi al-Farg'oniylarning stereografik proektsiya nazariyasidan ham unumli foydalanilmoqda.

IX. Jadval — qonuniyatning shakli.

Al-Farg'oniylar usturlobga bag'ishlangan kitobida har xil jadvallar tuzgan. Jadvalning mohiyati qonuniyatdir. Fanning asosiy vazifalaridan biri voqea va hodisalarning sababiyati va kelajakda qanday bo'lishini ifodalovchi qonun-qoidalarni kashf etish, yaratishdir. Samoviy jismlar harakatini Kepler geometrik-kinematik yo'sinda, Nyuton va Laplas massa harakatining dinamikasi shaklida bayon etishgan bo'lsa, al-Farg'oniylar jadvallar shaklida izohlagan. Azimutlar, admuntaratlar, parallelar radiuslari, ekliptika, sferik falakiyot va sferik trigonometriya jadvallari shular jumlasidandir. O'sha vaqtlarda olam manzarasi kelgusida qanday bo'lishini, Oy va Quyosh tutilishlarini oldindan aytib berishning yagona usuli mana shu jadvallar edi. Jadvalning fazilati — uning jonli mulohazaga undovchi tabiatidir.

X. Nazariya va amaliyot. Bunga misol — nilomer. Al-Farg'oniylar Misrning Nil daryosida suv oqimining hajmi va tezligini o'lchaydigan asbobni yuksak bilimdonlik bilan ta'mirlaydi. Uning nomi

nilomer deb ataladi, u miqyos an-Nil yoki Miqyosi jadid ham deyiladi.

A.Muhammadjonov: «Yozma manbalarning guvohlik berishicha, agar Nil daryosida sug'orish mavsumida suv sathi faqat 12 tirsakkacha ko'tarilsa, dehqonchilikda hosil mutlaqo bo'lmay, mamlakatda ocharchilik boshlangan; 13 tirsakda bug'doy hosil bermagan; 14da o'rtacha hosil yetishtirilgan; 15 tirsakda ekinlar yaxshi hosilga kirgan; 16 tirsakda esa hosil nihoyatda ko'p bo'lib, mamlakatda ma'murchilik boshlangan. Xullas, Nil daryosi oqimidagi mavsumiy o'zgarishlar va ularning darajotlari muttasil kuzatilib, oqim sathini belgilash, shubhasiz, Misr dehqonchiligi bilan chambarchas bog'liq bo'lgan».

Dehqonlardan soliq olish mana shu ko'rsatkichlarga asoslangan.

A.O'rolov: «Nilomer joylashgan joyda arab tilida toshga o'yib ishlangan yozuvlar joylashtirilgan. Unda ushbu nilomerning Ahmad al-Farg'oni tomonidan bunyod etilgani ham ko'rsatilgan bo'lib, yozuvlar bizgacha saqlanib qolgan..., nilomer o'ta nozik did bilan ishlangan me'moriy bezaklarga boy moddiy san'at asari hamdir. O'lchagich ustunning nozik o'lchamlari, ustun boshasi(kapiteli)ning jimjimadorligi, bezaklari... o'z davrining yuqori professional saviyasida ishlangan me'moriy yodgorligi tarzida ham saqlanishi zarur bo'lgan noyob inshootdir».

Nilomer daryo suvining oqishini o'lchaydi, degan so'zning ma'nosi, avvalo, suv hajmining o'zgarishi qonuniyatini aniqlash demakdir. Ya'ni u borgan sari ko'paymoqdami yoki kamaymoqdami, taqdiri nima bo'ladi? Dehqonchilikning, binobarin, aholining iqtisodiy taqdirini oldindan bilish imkoniyatlaridan biridir bu o'lchash vositasi.

XI. Farg'oniylashunoslik rivojlanmoqda.

Al-Farg'oniylashunoslikni ilmiy tadqiq qilgan, unga baho bergan olimlar jahonda ham, respublikamizda ham ko'p. Biz bu yerda al-Farg'oniylashunoslikni ijodi bilan maxsus shug'ullangan tadqiqotchilarning nomlarini sanab o'tmoqchimiz. Ular: Beruniy, Ionn Sevil, Xerard Kremoniy, Gool, Regimontan, Shyoner, Xristman, Kampani, Dante, Eyler, Krachkovskiy, Qori Niyoziy, I.Mo'minov, Yushkevich, Rozenfeld, S.Sirojiddinov, Matvievskeya, Dobrovolskiy, N.Sergeeva, Rojanskaya, P.Bulgakov, A.Nosirov, H.Hikmatullaev, M.Xayrullaev, A.Ahmedov, M.Mamadazimov, Sh.Egamberdiev, A.Abdurahmonov, F.Sulaymonova, A.Qayumov, A.Muhammadjonov, N.Komilov, A.A'zamov, O.Fayzullaev va boshqalar.

Endi al-Farg'oniylashunoslikni ilmiy ijodiga doir fikrlarga kelsak, bu haqda chet ellarda ham, o'zimizda ham ko'p yozilganligi mutaxassislariga ma'lum. Biz quyida ulardan ba'zilarining ulug' bobokalonimizga munosabatini misol sifatida keltiramiz:

L.Torndayk: Agar biz Alfraganus va Sakroboskoning mavjud qo'lyozmalari sonini yoxud «Astronomiya elementlari» va «Sakrobosko sferalari»ga tegishli lotincha sharhlarining sonlarini o'zaro solishtirsak, unda biz bu ma'lumotlardan qaysi biri ko'p o'qilgani va o'rganilganiga aniq baho bera olamiz. Shubhasiz, Alfraganus asarlari seviliyalik Jon va kremonlik Jerar tarjimalaridan so'ng XII asrda keng o'rganilgan.

Rizoulloh Ansoriy (Hindiston): al-Farg'oniylashunoslik — o'z davrining dahosidir.

Rashid Rushdiy (Frantsiya): al-Farg'oniylashunoslikni stereografik proektsiya nazariyasi bu sohani astronomiyadan ajratib, geometriyaning bir sohasiga aylantirib yuboradi.

Fransua Sharett (Germaniya): al-Farg'oniylashunoslikni o'zining usturlobga oid asarida faqat stereografik proektsiyaning fundamental teoremlarini ilk bor matematik ko'rinishda ta'riflab beribgina qolmay, balki u usturlob quruvchilarni trigonometrik jadvallar bilan ta'minladi... Al-Farg'oniylashunoslikni bunday jadvallar bilan islom dunyosida asboblarni qurish sohasida juda muhim va mustahkam an'ana yaratdi.

J.Saliba (AQSh): Ahmad al-Farg'oniylashunoslikni astronomiyada o'zining metodiga ega tashabbuskor olimdir.

Li Qibin va Li Bing (Xitoy): al-Farg'oniylashunoslikni «Astronomiya asoslari» asari Xitoyda IX—X asrlarda keng tarqalgan.