

ТОШПУЛАТ УСМОНОВ

**АҲМАД ФАРҒОНИЙ ВА
БАЙТ УЛ-ҲИКМА**

*Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими
вазирлиги нашрга тавсия этган*

ТОШКЕНТ «УЎҚИТУВЧИ» 1998

Махсус муҳаррир А. А. Акмалов, педагогика фанлари ном-
зоди, доцент.

Тақризчилар: Ю. Ф. Маҳмудов, педагогика фанлари доктори,
профессор.

М. А. Мирзааҳмедов, физика-математика фанла-
зоди, доцент.

Рисолада Аҳмад Фарғоний, шунингдек, Бағдод ва Дамашқ ака-
демияларида яшаб, ижод қилган алломалар ва уларнинг математи-
ка, астрономия ва география фанларига қўшган улкан ҳиссаларидан
намуналар келтирилган. Жумладай, олтмишлик ва ўнлик саноқ сис-
темалари, тригонометрик ва астрономик жадваллар, географик кенг-
лик ва узунликларни аниқлаш, Ер айланаси узунлигини аниқлаш,
ўлчов асбоблари ва ўлчов бирликлари, тақвимлар, турли эралардаги
йил ҳисоблари каби кўплаб тарихий маълумотлар берилган.

Рисола математика, астрономия ва география фанлари тарихи
билан қизиқувчи китобхонларга аталган, ундан умумтаълим мактаб-
лари, академик лицейлар, коллежлар талаба ва ўқитувчилари ҳам
фойдаланишлари мумкин.

У $\frac{4306020000-87}{353(04)-...}$ Ахб. х. 98

© «Ўқитувчи» нашриёти, Т., 1998.

ISBN 5-645-03359-0

МУҚАДДИМА

Ушбу рисола коинот илмининг султони, буюк аллома Аҳмад ал-Фарғоний таваллудининг 1200 йиллигига бағишланади.

Маълумки, жаҳон маданияти ва илмий бойликларининг яратилишида барча халқларнинг ўзларига яраша улушлари қўшилгандир. Шу жумладан, Марказий Осиё халқлари ҳам ўзларининг жаҳон маданиятига қўшган улкан ҳиссалари билан ҳақли равишда фахрланадилар. Айниқса, ал-Хоразмий, ал-Фарғоний, имом Бухорий, ат-Термизий, Абу Наср Форобий, ар-Розий, ал-Беруний, ибн Сино, Умар Чағминий, Абдураҳмон Хозин, Мирзо Улуғбек каби кўплаб алломаларимизнинг жаҳон аҳли томонидан эъзозланиши бунга далилдир.

Халқимизнинг бой маданий мероси, миллий урф-одатлари, ўз она тили, миллий ёзувлари, ориф ва фозил алломалари, санъат ва адабиёти мустақиллик шарофати ила яна қайта тиклана бошланди.

Бу йил дунё фани ва маданиятининг ривожига улкан ҳисса қўшган, жумладан математика, астрономия ва география фанларининг шаклланишида ўз хизматлари билан алоҳида ўрин тутган, коинот илмининг султони деб шарафланган буюк ватандошимиз ибн Муҳаммад Аҳмад ал-Фарғонийнинг таваллуд тоғганига 1200 йил тўлади. Шу муносабат билан, ЮНЕСКО нинг Аҳмад Фарғоний асарларини дунё тилларига таржима қилиш, унинг ҳаёти ва ижодини ўрганиш ҳамда унинг муборақ таваллудини бутун дунёда муносиб нишонлаш ҳақидаги қарори, шунингдек, президентимиз И. А. Қаримов бошчилигидаги Республика раҳбариятининг олиб бораётган кенг кўламдаги тайёргарлик ишлари дунё халқларининг буюк аллома Аҳмад ал-Фарғонийга бўлган ҳурмат ва эҳтиромининг ёрқин ифодасидир.

АХМАД АЛ-ФАРҒОНИЙНИНГ ҲАЕТИ ВА ИЖОДИЙ ФАОЛИЯТИ

Абул Аббос Аҳмад ибн Муҳаммад Қасир ал-Фарғоний 798 йили Фарғона водийсида таваллуд топган, лекин водийнинг қайси шаҳар ёки қишлоғида туғилганлиги аниқ маълум эмас. Унинг туғилган жойи ҳақида атоқли шарқшунос олим Ашраф Аҳмедов бундай ёзади: «Урта асрлардаги Фарғона водийсининг марказий шаҳри Ахсикатни ҳам Фарғона дейишган. Шунинг учун ал-Фарғоний Фарғона водийсининг исталган қишлоғидан ёки Ахсикатдан бўлиши ҳам мумкин. Шуниси маълумки, ал-Фарғоний Халифа Хорун ар-Рашиднинг шарқий ерлардаги ноиб, ўғли Абдуллоҳнинг (бўлажак халифа ал-Маъмуннинг) Марвдаги олимлари доирасига кирган, эҳтимол Абдуллоҳ ёшлигидан билимга чанқоқ бўлгани учундир, 806 йили Марвга ноиб бўлиб тайинланганида, Моворауннаҳр, Хуросон, Хоразмдан олимларни ва истеъдодли ёшларни ўз ёнига тўплай бошлаган. Бу олимларнинг асосий кўпчилиги Абдуллоҳ у ерга келганидан аввалроқ тўпланган бўлиши ҳам эҳтимолдан холи эмас. Чунки Марв аввалдан, Сосонийлар даврида ноқ, йирик илмий марказ ҳисобланган»*. Кейинги текширишлардан маълум бўлишича, «Қува»да таваллуд топган экан. Маълумки, Марказий Осиёлик олимлар, жумладан, Муҳаммад Хоразмий, Аҳмад Фарғоний, Аббос ибн Саид Жавҳарий ва Аҳмад ибн Абдуллоҳ Марвазий каби кўплаб олимларимиз Европа адабиётларида араб олимлари деб номланиб келинди. Эҳтимол бунинг сабаби ўша даврларда араб империясининг кучайган даври бўлиши, бундан ташқари, ислом дини Марказий Осиёга Қутайба томонидан ёйилиши натижасида араб тилининг асосий адабий ва алоқа тили бўлиб қолиши сабабли алломаларимизнинг асарлари ҳам араб тилида ёзилганлиги сабаб бўлгандир.

* А. Аҳмедов, «Мулоқот», Т., 1997 й. 6- сони.

Бу даврда қадимги юнон, хитой, ҳинд олимларининг асарларини араб тилига таржима қилиш ишлари ҳам жуда кучайган эди. Хоразмий ва Фарғоний бошчилигидаги бир гуруҳ олимларнинг ташаббуси билан кўплаб асарлар чет тиллардан араб тилига таржима этила бошланди, бу эса араб тили, маданияти ва фанининг яратилишида муҳим роль ўйнади.

Хорун ар-Рашиднинг вафоти (809 йил) дан сўнг унинг катта ўғли Муҳаммаднинг тахтга ўлтириши Бағдодда анча бетинчликларга сабаб бўлди, Ниҳоят, 811 йилдан бошлаб Муҳаммад ва унинг укаси Абдуллоҳ ўртасида тахт учун кураш бошланди ва у 813 йилда Абдуллоҳ ал-Маъмуннинг ғалабаси билан тугади... А. Аҳмедовнинг қайд қилишига қараганда, «Муҳаммад қатл қилиниб, ўша йили, яъни 813 йили Абдуллоҳ ал-Маъмун номи билан тахтга ўтирди. Бироқ пойтахтни 819 йилга қадар Бағдодда эмас, Марвда ушлаб турди. Ал-Маъмун пойтахтни 819 йили ўзининг бутун аёнлари билан бирга Бағдодга кўчириб ўтди»*. Аҳмад Фарғонийнинг Бағдодга келиши ҳам шу даврда эканлиги қайд қилинади: Хорун ар-Рашиддан кейин Абдуллоҳ ал-Маъмуннинг йирик алломаларни ўзи билан бирга Марвдан Бағдодга олиб келиши ва донишмандлар уйининг ташкил қилинишидаги ташаббуси Абдуллоҳ ал-Маъмуннинг ҳам анча маърифатпарвар бўлганлигини кўрсатади. Акс ҳолда дунёвий илмларнинг ўша даврда бунчалик ривожланишининг имкони бўлмас эди. Бунинг тасаввур қилиш учун Хорун ар-Рашидгача бўлган саккизинчи асрдаги Қутайба томонидан ўтказилган жоҳилона сиёсатни бир дақиқа кўз олдимишга келтирайлик. Абу Райҳон Берунийнинг қайд қилишича, «унинг даврида ўқиш-ёзишни билган кишиларнинг ҳаммаси, айрим ҳолларда уларнинг бутун-бутун оила аъзоларигача ўлдирилиб, жамийки китоблар (Қуръондан бошқа) ёқиб, йўқ қилинган эди»*. Эҳтимол Марказий Осиё халқларининг то Хорун ар-Рашид давригача бўлган ёзма адабиётларининг бизгача етиб келмаганлигининг асосий сабабларидан бири ҳам шундандир. Шулардан келиб чиқиб, Хорун ар-Рашид ҳам, унинг иккинчи ўғли Абдуллоҳ ал-Маъмун ҳам замонасининг энг маърифатпарвар халифаларидан бўлганлар дейишимиз учун асос бўлади. Абдуллоҳ ал-Маъмуннинг Бағдоддаги халифалиги даврида иккита расадхона (обсерватория) бор

* А. Аҳмедов. Ўша мақолада.

эди. Биринчиси Бағдодда, иккинчиси эса Дамашқ яқинидаги Қасиюн тепалигида бўлган. А. Аҳмедов «Бу расадхоналарнинг ҳар бирида Байт ул-ҳикма олимларининг иккита доимий гуруҳи ишлар эди. Ана шу олимларнинг ўзи расадхоналари ҳожатидан келиб чиқиб илмий экспедициялар уюштирар эдилар ва умумий раҳбарлик Бағдоддан туриб амалга оширилар эди. Балки ал-Фарғоний Дамашқдаги олимлар гуруҳида бўлиши, ал-Маъмун уни Бағдодга келиши биланоқ, у ерга юборган бўлиши мумкин»*, — деб ёзади.

Абу Райҳон Берунийнинг қуйидаги сўзлари ҳам А. Аҳмедовнинг юқоридаги фикрини тасдиқлайди. Абу Райҳон Берунийнинг айтишича, Бағдод расадхонасининг ишида Яхё ибн Мансур, ал-Хоразмий ва бошқа олимлар, Дамашқ расадхонасида эса Холид ибн Абдумалик, ал-Фарғоний билан бирга иккинчи гуруҳ олимлар ишлаганлар.

Беруний ал-Фарғонийнинг Сурия шимолида Синжар саҳросида (832—833 йиллар) Падмур ва ар-Раққа оралиғида Ер меридиани бир даражасининг узунлигини ўлчашда иштирок этганлигини ҳам эслатиб ўтади.

Ал-Фарғонийнинг ўлчаш усули ва ўлчаш ишларининг аниқлик даражаси ҳақида биз кейинроқ тўхталамиз.

Ал-Фарғонийнинг Мисрга қандай қилиб келиб қолганлигини А. Аҳмедов ўзининг юқорида тилга олинган мақоласида қуйидагича изоҳлайди. «Маълумки, ал Маъмун Марвдан Бағдодга нафақат олимларни, балки ғуломлари бўлмиш турк аскарларини ҳам олиб келган эди. Бағдодга келиши билан у маълум маънода лашкарни турклаштирди: ана шу турк аскарларидан лашкарбошилар тайинлади. Халифа турк ғуломларидан бири бухоролик Тўлуни Сурия, Фаластин ва Мисрдаги лашкарбошиларнинг амири этиб тайинлади. Унинг ўғли Аҳмад эса Сурия ва Мисрни мустақил деб эълон қилиб, Тўлунийлар сулоласига асос солди. Ал-Хоразмий халифа ал-Маъмуннинг яқин одами ва маслаҳатчиси бўлгани каби ал-Фарғоний ҳам Тўлуунинг яқин одами бўлиши мумкин ёки «Аҳмад Фарғонийнинг осмон ёритгичларининг кўтарилиш вақтларининг ҳар хил жойларда турлича бўлиши, тутилиш сабаблари ва тутилишларнинг вақтларини олдиндан белгилаш каби ишлари ўша вақтдаёқ

* А. Аҳмедов. Уша мақолада.

кенг тарқалди. Аҳмад Фарғонийнинг ал-Маъмундан кейин, Мутаваккил замонида (846—862) Нил дарёсининг сувини ўлчайдиган янги ўлчов асбобини (Миқёс жадидни) ихтиро қилиши унинг шуҳратига яна шуҳрат қўшди»*.

Афсуски, шуҳрати бутун оламга танилган, Муҳаммад Хоразмийлар билан бир қатордан жой олган буюк бобокалонимизнинг улуғ кашфиётлари ҳақида маълумотларнинг ҳозирга қадар ўз Ватанида ва ўз она тилида йўқлиги ўз халқини унинг меросидан бебаҳра қилиб келди. Албатта, буюк аждодимиз Аҳмад Фарғонийнинг ижоди ҳам бошқа алломаларимиз каби кўпқиррали бўлганлигига ҳеч шак-шубҳа йўқ.

Аҳмад Фарғоний асарларидан астрономияга оид бўлган фақат қуйидаги саккизта асарнинг етиб келганлиги, уларнинг замонавий тиллардаги таржимасининг йўқлиги яна ҳам ачинарлидир. Улар қуйидагилардир: «Астрономия асослари ҳақида китоб», «Астролябия ясаш ҳақида китоб», «Астролябия билан амал қилиш ҳақида китоб», «Ал-Фарғоний жадваллари», «Ойнинг Ер остида ва устида бўлиш вақтларини аниқлаш ҳақида рисола», «Қуёш соатини ясаш ҳақида китоб» ва «Ал-Хоразмий зижининг назарий қарашларини асослаш». Бу қўлёзмаларнинг ва улардан айримларининг чет тиллардаги таржимасининг ҳам бизда йўқлиги ниҳоятда ачинарлидир.

Манбалардан маълум бўлишича, Аҳмад Фарғонийнинг ҳозирча маълум бўлган ва юқорида номлари келтирилган асарларидан фақат иккитаси, яъни «Астрономия асослари ҳақида китоб» ва «Астролябия ясаш ҳақида китоб» деб номланган асарлари XII асрлардан бошлаб дастлаб испан ва лотин тилларига таржима қилинган. Ал-Фарғоний ўзи эса «Алфраганус» бўлиб номланган.

Аҳмад Фарғонийнинг «Астрономия асослари ҳақида китоб» деб номланган асарининг қисқача баёнини А. Аҳмедов қуйидагича изоҳлайди:

«Географик бўлим (9- боб) бундай аталган: «Ердаги маълум мамлакатлар ва шаҳарларнинг номлари ва ҳар бир иқлимдаги нарсалар ҳақида». Бундан сўнг етти иқлимнинг ҳаммаси, улардаги мамлакатлар вилоятлари ва шаҳарлари билан бирга тавсифланади. Шунинг ҳам айтиш керакки, ўрта асрларда араб тилида ёзилган географик асарларнинг энг биринчиси ал-Хоразмийнинг «Китоб су-

* А. Аҳмедов. Уша мақолада.

рат-ул-арз» асари эди. Унда ал-Хоразмий етти иқлимдаги денгизлар, мамлакатлар, тоғлар, дарёлар, кўллар ва шаҳарларнинг тавсифини келтирган эди. Бунда у тавсифнинг рубъи маъмурнинг энг ғарбий чеккасидан, яъни Африканинг Атлантика океани қирғоғига яқин жойлашган оролларида бошлаб энг шарқий чеккасигача, яъни Тинч океанидаги Япония оролларида давом эттиради. Тавсиф кенглама йўналишида экваториал ерлардан то шимолий қутбий ерларгача давом этади.

Иқлимларнинг ал-Фарғоний келтирган усули ал-Хоразмийникидан фарқ қилади. Ал-Хоразмий ўзининг тавсифлаш усулида Птоломей анъанасига асосланган бўлса, ал-Фарғоний ҳиндларнинг анъанасига асосланиб, рубъи маъмурнинг тавсифини энг шарқий чеккасидан бошлайди. Унинг иқлимлар тавсифидаги 3, 4, 5, 6 ва 7-иқлимлар тавсифи диққатга сазовордир, чунки буларда Марказий Осиё ва унга туташ ерларнинг шаҳар ва вилоятлари тавсифланади. Қуйида ўша тавсифларни ўз ичига олган парчани келтирамиз. «3-иқлим шарқдан бошланиб, Хитой мамлакатларининг шимолидан, сўнг Ҳинд мамлакатидан, сўнгра Кобул ва Керман вилоятларидан ўтади.

Тўртинчи иқлим шарқдан бошланади, Тибетдан, сўнгра Хуросондан ўтадики, бунда Хўжанд, Усрушона, Фарғона, Самарқанд, Балх, Бухоро, Ҳирот, Амуя, Марварруд, Марв, Саракс, Тус, Нишопур шаҳарлари бор. Ундан сўнг Журжон, Кумис, Табаристон, Демованд, Қазвин, Дайлам, Рай, Исфаҳондан ўтади.

Бешинчи иқлим шарқда Яжуж мамлакатидан бошланади, сўнг Хуросоннинг шимолидан ўтади, унда Тароз шаҳри, савдогарлар шаҳри Навокат (Навкат), Хоразм, Исфижоб (Сайрам), Турарбанд (Ўтрор — ҳозирги Арис) ва Озарбайжон, Армения (Арманистон) вилояти, Бардаъа (Барда), Нашава (Нахичиван) шаҳарлари бор.

Олтинчи иқлим Шарқдан бошланади ва Яжуж мамлакатидан ўтади, сўнг Ҳазар мамлакатидан (Шимолий Кавказ ва қуйи Волгабўйи), Журжон (Каспий) денгизининг ўртасидан кесиб ўтади ва Рум (Византия) мамлакатигача боради.

Еттинчи иқлим Шарқда Яжуж мамлакатининг шимолидан бошланади, сўнг туркий мамлакатлардан (Марказий Осиё) ўтади, сўнг Журжон денгизининг шимоли-

* А. Аҳмедов. «Мулоқот», Т., 1997 й. 6-сон.

дан ўтади, сўнг Рум денгизини (Қора денгиз) кесиб ўтади ва сақлаблар (славянлар) мамлакатидан ўтади ва ғарб денгизида (Атлантика) тугайди»*.

Келтирилган парчадан кўринадики, ал-Фарғоний катта кенгликдаги ўлкаларни тавсифлаган бўлса ҳам ўзининг асл ватани Моварауннаҳрни муфассалроқ тавсифлаган. Ундан ташқари, шуни ҳам таъкидлаш керакки, ал-Фарғонийнинг рубъи маъмур ҳақидаги тасаввуринанча аниқ бўлиб, ҳар хил афсонавийликдан холидир. Чунончи, у Яжуж мамлакати деб шарқдаги афсонавий ерни эмас, балки ҳозирги Мўғулистоннинг шарқи ва Хитойнинг шимоли-шарқига мос келадиган аниқ географик ҳудудни айтган.

Бағдод ва Дамашқ астрономлари томонидан ишлаб чиқилган астрономик жадваллар кўпчилик адабиётларда халифа ал-Маъмуннинг номи билан машҳур бўлди. Бу даврларда тузилган, яъни 829 йилларда Бағдодда ва 832 йилларда Дамашқда тузилган географик координаталарни аниқлашга тегишли маълумотлар ҳам ал-Маъмуннинг текширилган жадваллари (аз-зиж ул-Маъмун ал-Мумтаҳала) номи билан машҳур бўлиб келди. Муҳаммад Хоразмий ва Аҳмад Фарғонийнинг раҳбарликларида тузилган бу жадвалларнинг ҳам асл нусхаси бизгача етиб келмаган: улар ҳақидаги маълумотлар эса турлича асарлардаги таржималари орқали айрим маълумотлар олишга имкон беради. Бироқ шу нарсани алоҳида қайд қилиб ўтиш лозимки, ал-Маъмун академиясидаги алломалар, шунингдек, ундан кейинги академияларда ишлаб ижод қилган алломаларнинг деярли жуда кўпчилиги тор бир доирада, яъни бир ёки иккита фан билан чегараланиб қолмаганлар. Улар фанларнинг деярли ҳамма соҳалари билан қизиқиб ижод қилганлар. Шулардан келиб чиқиб, буюк аллома Аҳмад Фарғонийнинг ижодини ҳам унинг фақат бизгача етиб келган астрономия ва географияга тегишли 8 та асаридан хулоса чиқариб баҳолаб бўлмайди. Шояд алломанинг ЮНЕСКО томонидан дунё миқёсида ўтказилаётган муборак таваллудининг 1200 йиллиги шарофати билан унинг маълум асарлари замонавий тилларга таржима қилиниб, бошқа фанларга оид ишлари ҳам ўз ўрнини топса.

«БАЙТ УЛ-ҲИКМА»—«ДОНИШМАНДЛИК УЙИ»

Бағдодда маърифатпарвар халифа Хорун ар-Рашид ҳукмронлиги даврида (786—809 йй.) «Байт ул-ҳикма»—«Донишмандлар уйи» (ўз замонасининг фанлар академияси) ташкил этилган эди. Унинг ўғли ал-Маъмун халифалиги даврида (813—833 йилларда) бу ерда ал-Хоразмий бошчилигида замонасининг энг йирик алломалари Аҳмад ибн Муҳаммад ал-Фарғоний, Аҳмад ибн Марвазий, унинг ўғли Абу Жаъфар, Аббос ибн Саид Жавҳарий каби турли миллат ва динларга мансуб йирик алломалар йиғилган эдилар. Бу илмий марказга тўпланган олимлар турли миллат вакиллари бўлиб, илмга бўлган фидойликлари сабаб, дўст-биродар бўлиб яшадилар, бир-бирларига устоз ва шогирд бўлиб ижод қилдилар. Бу академия манбаларда турлича номлар билан юритилади. Кўпчилик адабиётларда халифа ал-Маъмуннинг номи билан «Маъмун академияси» деб номланади. Худди шунга ўхшаш, X асрнинг охири ва XI асрнинг бошларида Хоразмда ташкил топган ва Абу Райҳон Беруний, ибн Сино, Масиҳи каби алломалар ижод қилган академия ҳам Хоразмшоҳ Маъмуннинг номи билан «Маъмун академияси» деб юритилади. Шунинг учун кейинги саҳифаларда биринчисини «Бағдод академияси» номи билан атаймиз. Бағдод академиясининг фаолиятига қадимги Миср, Юнон, Бобил, Ҳинд, Хитой, Яқин ва Урта Шарқ халқларининг фан соҳасидаги ютуқлари кучли таъсир кўрсатди. Бағдод академияси фаолиятида ана шу халқларнинг алломалари яратган илмий кашфиётлар ижобий аҳамият касб этди.

Бағдод академияси ўз йўриғи билан ана шу ишларнинг давомчиси бўлди. Бу даврда баъзи араб мамлакатларида, айниқса Марказий Осиёда ислом динининг эндигина шакллана бошланаётганлигини эътиборга олганимизда буларнинг ҳаммаси Хоразмий ва Фарғоний каби буюк алломаларимизнинг дунёқарашларига ҳам албатта ўз таъсирини ўтказмай қолмади.

Энди Марказий Осиёлик алломаларнинг ўрта асрлардаги фаолиятларига қадар жаҳоннинг турли марказларида илм-фаннинг ҳолатига қисқача назар ташлайлик ва алломаларимизнинг жаҳон илм фани ва маданиятига қўшган ҳиссаларини қисқача таҳлил этайлик.

Эрамиздан аввалги III—II минг йилликларда ҳам қадимги Бобил—Вавилонда математика фани анча ривожланган эди. Бутун сонлар ва каср сонларнинг 60 лик позицион саноқ системаси, квадрат илдизларни аниқлашнинг айрим усуллари кабилар маълум эди. Эрамизнинг иккинчи асрларига қадар Юнонистонда ҳам математика анча яхши ривожланган эди. Жумладан, мантиқий мулоҳаза юритиш, исботлашга оид масалалар, сонлар назариясининг дастлабки усуллари, шунингдек алгебра ва геометрияга оид бўлган бир қанча қондалар кашф этилган эди. Юнон олимларидан Демокрит, Аристотель, Евклид, Архимед, Аполлоний, Менелей, Герон, Птоломей, Диофант каби олимларнинг ишлари, бу даврда улар асарларининг араб тилига таржима қилиниши Бағдод академиясининг ишларига кучли таъсир кўрсатди. Масалан, $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ кўринишидаги айниятнинг геометрик ифодаси Евклидда ҳам учрайди. Бироқ Хоразмий унинг исботини ўзига хос янги усулларда баён қилади. Агар Евклиднинг «принциплари» унинг геометриясининг асосини ташкил этган бўлса, Хоразмийнинг «Ал китоб ал-мухтасар фи ҳисоб алжабр вал-муқобала» китоби ҳозирги алгебра фанининг асосини ташкил этади.

Диофант баъзи тенгламаларни конус кесимлари назарияси ёрдамида ечган, чунки тенгламаларни ечишнинг алгебраик усули Диофантда бўлган эмас эди.

Грек олимларидан Птоломейнинг ҳам асарлари Урта ва Яқин Шарқ олимларига маълум эди. Хоразмий Птоломей системасида «Китоб суврат ал-ард» — «Ер суврати ҳақида китоб»ни ёзган. Бу қўлёзма чех географи Мжик томонидан 1926 йилда нашр этилган. Хоразмий Птоломейга қарама-қарши ўлароқ, иқлимларни географик кенгликлар бўйича тасниф қилди.

Ҳинд математикаси эрамиздан аввал VII—V асрларда ривожлана бошлаган. Бхаскаранинг квадрат тенгламанинг иккита илдизи бор деган фикри Хоразмийга маълум эди. Ҳиндлар математикага синус ва косинусни киритганлар. Бу тригонометрик функцияларни улар ватар ўрнида ишлатганлар. Греklar тузган

ватарлар жадвали ўрнига ҳиндлар синуслар жадвалини ишлатганлар. Шарқда ўнлик саноқ ҳам, олтмишлик саноқ ҳам ҳукм суриб келган. Аслида ўнлик саноқ ҳинд математикасидан, олтмишлик саноқ эса Бобил математикасидан тарқалган. Ўнлик саноқни Европага тарқатган манба Хоразмийнинг арифметика ҳақидаги китобидир. Ҳозир жаҳонда қабул қилинган 0, 1, 2, ..., 9 рақамлари билан бажариладиган ҳинд саноқ системасини Хоразмий биринчи бўлиб араб тилида баён этганлиги сабаб, бу система жаҳон математика адабиётида кўпинча араб системаси деб юритилади.*

Хоразмий тарғиб қилган системадаги 0, 1, 2, ... рақамлари кўп тилларда «цифра» деб ном олган. «Цифра» сўзини Хоразмий «ассифр» деб ишлатган. Арабча «ассифр»дан келиб чиққан «цифра»ни Хоразмий замонасидан VIII асргача «ноль» деб тушунишган.

Ҳинд математикасида квадрат тенгламаларнинг геометрик усул билан ечилиши номаълум эди. Бу усул эса Хоразмий «Алжабр»ининг етакчи усулидир. Агар ҳиндлар манфий сонларни ишлатган бўлсалар, Хоразмий уларни ишлатмаган. Хоразмий яратган тенгламалар турларининг таснифи ва уларни ечиш усуллари ҳиндларга номаълум эди.

Араб тилида ёзган олимлар VIII—IX асрларда греклардан индуктив ва дедуктив методларни мерос сифатида ўзлаштирдилар. Шу методлар билан тадқиқ ва тасвирлаш ривожлантирилди. Бу эса Марказий Осиё математикаси Хитой математикасидан ҳам, ҳинд математикасидан ҳам тез суръат билан гуркираб ривожланишига сабаб бўлди. Марказий Осиё математикасида алгебра яратилган бўлиб, алломаларимиз Хитой ва Ҳиндистон математикаларига нисбатан ҳисоблаш математикасини яна ҳам ривожлантирдилар.

Қадамги Мисрда математиканинг элементлари яратилган, кўпайтириш ва тақсимлашнинг баъзи усуллари маълум бўлган, каср бирининг бўлаклари орқали ифодаланган. Аммо Хоразмий шуғулланган алгебраик масалалар, жумладан, квадрат тенгламаларни ечиш усуллари у ерда илгари номаълум эди. Бу даврларда араб фани ва маданияти энди ривожлана бошлаётган эди.

* О. Файзуллаев. «Муҳаммад Хоразмий». «Фан». Т., 1965 й, 8-бет.

Хорун ар-Рашиднинг ўгли ал-Маъмун (813—833) давлатни бошқарган даврда Бағдод аҳолисининг саводхон кишилари ўртасида таржима ишлари авж олди. Маъмуннинг отаси Хорун ар-Рашид ўз пойтахтида «Байт ул-ҳикма» («Донишмандлик уйи») қурдирган эди. Бу уй жуда бой кутубхона, обсерватория ва кўпгина ёрдамчи хоналардан иборат бўлган. Яна бир обсерватория Сурияда Маъмун вақтида Аҳмад Фарғоний бошчилигида Дамашқ шаҳри яқинида қурилган.

О. Файзуллаевнинг қайд қилишига қараганда «Араб фани» деб аталган ўрта аср Шарқи фанининг ҳар хил даврдаги деярли ҳамма марказларида Марказий Осиё фарзандлари етакчилик қилганлар. Чунончи Бағдодда ал-Хоразмий, ал-Фарғоний, Райда (Эрон) хоразмлик мутафаккир Аҳмад Хўжандий, Ғазнада (Афғонистон) Абу Райҳон Беруний, Исфаҳонда Умар Хайём, Бухорода ибн Сино, Самарқандда Мирзо Улуғбек, Қозизода Румий, Жамшид Коший, Али Қушчи «араб фани» деб юритилиб келинган фанларни яратган ва ривожлантирган олимларнинг энг йирикларидир. Араб фанининг ривожланишида арабларнинг ўзлари етакчи бўлган эмаслар»*.

Хоразм Маъмун академиясида Беруний ва ибн Сино қандай ўрин тутган бўлсалар, «Бағдод» академиясида Хоразмий ва Фарғоний худди шундай шарафга эга бўлганлар. Умуман «Араб фани» ва академиясининг шуҳрати ва фаолиятида, шунингдек Фарғоний камолотининг шаклланишида ҳам аниқ фанларнинг султони, математика ва астрономия фанларининг асосчиси Хоразмийнинг буюк кашфиётлари, айниқса, унинг ўнлик позицион системасини амалда татбиқ қилиши алгебра, геометрия ва тригонометрия фанларининг ривожланиши учун асосий омил бўлган эди. Чунки Хоразмийга қадар қўлланилиб келинган олтмишлик системасида ўзига хос қийинчиликлар пайдо бўлган эди. Булардан ташқари, Хоразмийнинг алгебра ва геометрияга оид ишлари ҳам аниқ фанларнинг очилмаган қирраларини очиш учун ўзига хос калит вазифасини бажарди: буни тасаввур қилмоқ Беруний томонидан олтмишлик системада аниқланган бурчак градусларини синус ва тангенслар учун ўлчаш на-

* О. Файзуллаев. «Муҳаммад Хоразмий». 10-бет «Фан», Т., 1965 йил.

Ея	Беруний бўйича синусларнинг қиймати		Синусларнинг ҳозирги жадваллардаги қиймати	Фарқи
	Олтимишлик касрлар	Унлик касрлар-даги қиймати		
15°00	15°31'44"55"	0,2588189	0,2588190	0,0000001
15°15'	15°46'54"45"	0,2630313	0,2630312	+ 0,0000001
15°30'	16°2'3"29"	0,2672382	0,2672384	- 0,0000002
15°45'	16°17'12"8"	0,2714404	0,2714404	0,0000000
16°00'	16°32'17"40"	0,2756373	0,2756374	- 0,0000001
16°30'	17°2'27"19"	0,2840153	0,2840153	0,0000000
16°45'	17°17'30"24"	0,2881963	0,2881963	0,0000000
17°00'	17°32'32"17"	0,2923718	0,2923717	+ 0,0000001

тижаларини ўнлик касрларга ўгирилган қийматларидан айримларини келтирамиз (1-жадвал).

p — олтмишлик касрнинг бутун қисмини билдиради. Бу ерда шу нарса айниқса муҳимки, илгариги олимлар каби доира радиуси 60 эмас, балки биринчи мартаба 1 (бир) деб қабул қилинади. Берунийнинг қайд қилишича, бундай қилинганда радиус катталигини 60 га кўпайтириш ва бўлиш амаллари қисқаради. Берунийнинг бу усули Европада XIV асрлардан бошлаб кенг қўллана бошлади.

Қуйида намуна учун ҳозирги етти хоналик сонларда ифодаланган тригонометрик функциялар жадвалини Беруний жадвали билан таққослаб кўрайлик (2-жадвал).

Ушбу келтирилган жадваллардан кўриниб турибдики, Хоразмийнинг бу кашфиёти (ўнлик системаси) фақат ўзининг замондошларигагина эмас, балки ўзидан кейинги авлод олимларининг ишларига ҳам кучли ижодий таъсир кўрсатди.

Аввало қадимги Бобил математикаларида позиционлик (сонларнинг қиймати унинг ўрнига боғлиқлиги) қўлланилган, яъни 1, 2, 3, 4, ... 0 каби рақамлар турли қийматларни ифодалаган, масалан, 1998 йил шаклида ёзилса, бундаги 1 рақами энди 1 эмас, балки бир мингни, биринчи 9 эса тўққиз юзни, иккинчи 9 эса тўқсонни, 8 рақами саккизни ифодалаган.

Бироқ сонлар ўнлик системада эмас, балки 60 лик системада 60 хил белги билан ёзилган.

Рим рақамлари билан ёзиш яна ҳам ноқулай бўлган. Масалан, 3834 сони римча MMMDCCCXXXIV кўринишида бўлиб, 12 белги билан ифодаланади. Шунинг учун ҳиндларда қўлланилган ўнлик система кўп жиҳатдан, биринчи навбатда ихчамлиги ва позицион системаси сифатида афзалликларга эга эди.

Хоразмий томонидан «0» белгиси позицион қийматларининг қўлланилиши бу системанинг тез орада муваффақият қозонишига сабаб бўлди: унинг қулайлиги ва Хоразмий ҳамда Фарғонийлар томонидан қандай қўлланилганлигини тасаввур қилиш учун қуйидаги мисолни кўрайлик: 247 ни 658 га кўпайтириш талаб қилинган бўлсин: амаллар қуйидагича бажарилган эди:

2-жадвал

Ей	Берунида тагислар қиймати		Тагисларнинг ҳозирги жадал- лардаги қийма- ти	Фарқи (+, -)
	Олтимшилик касрларда	Унли каср- ларда		
15°	0°16'4"37"21V	0,2679492	0,2679492	0,0000000
16°	0°17'12"17"01V	0,2867454	0,2867454	0,0000000
17°	0°18'20"37"501V	0,3057307	0,3057307	0,0000000
18°	0°19'29"42"401V	0,3249198	0,3249197	+ 0,0000001
19°	0°20'39"34"451V	0,3443275	0,3443276	- 0,0000001
20°	0°21'50"17"311V	0,3639702	0,3649702	0,0000000

247
658

1482
1235
1976

162526

Хоразмий ва Фарғоний етакчилик қилган араб академияларининг фаолиятларини ўша даврнинг алгебра ва тригонометрия фанларидан ажратиб ўрганиб бўлмайди. Шунинг учун ўша даврда Хоразмийнинг алгебра фани соҳасидаги ишларини қисқача эслаб ўтиш ўринлидир. Манбаларда ёзилишича, Хоразмийнинг «Ал китоб ал-мухтасар фи-ҳисоб алжабр вал-муқобала» асари Европада ҳам катта шуҳрат қозониб, француз математиги Виет (1540—1603) замонасигача алгебрадан асосий дарслик бўлиб келган.

Ҳар қандай шаклдаги тенгламани ечиш учун энг олдин бу тенгламани «Жабр ва муқобала» амалларини татбиқ этиш билан қуйидаги тенгламалардан бирига келтириб, шундан сўнг ҳосил бўлган содда тенглама маълум қоидалар ёрдами билан ечилган.

1. Битта квадрат илдизга тенг. Масалан: $(ax^2 = bx)$.
2. Битта квадрат сонга тенг: $x^2 = 36$.
3. Илдизлар сонга тенг: $3x = 42$.
4. Битта квадрат ва илдизлар сонга тенг: $ax^2 + bx = c$.
5. Битта квадрат ва сон илдизларга тенг: $ax^2 + c = bx$.
6. Илдизлар ва сон битта квадратга тенг: $12x + 220 = x^2$.

Умумий ҳолдаги $x^2 + q = px$ тенглама учун Хоразмий келтирган ечимларни қуйидаги шаклда ёзиш мумкин:

$$x = \frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q} *$$

Аҳмад Фарғонийнинг «Араб академияларида» ишлаб, ижод қилган вақтларидаги алгебра фанининг умумий даражаси таҳлили тахминан шундай эди.

Астрономик кашфиётлар ва ўлчаш ишларини математика, айниқса, геометрия ва тригонометриясиз тасав-

* Бу ҳолда Хоразмий $\left(\frac{p^2}{2}\right) > q$ бўлганда иккита мусбат илдиз бўлишини, $\left(\frac{p}{2}\right)^2 < q$ бўлганда бу масалани ечиш мумкин эмаслигини, $\left(\frac{p}{2}\right)^2 = q$ бўлганда эса $x = \frac{p}{2}$ бўлишини эслатиб ўтади.

вур қилиб бўлмайди. Шу жиҳатдан ҳам Аҳмад Фарғонийнинг астрономия ва географияга оид ажойиб кашфиётлари тригонометрия ва геометрия соҳасидаги кашфиётлар билан бирга ривожланганлиги табиий бир ҳолдир.

Афеуски, биз ҳали Аҳмад Фарғонийнинг математика фани соҳасидаги ишлари ва кашфиётларини аниқ билмаймиз ва бу ҳақда аниқ бир фикр айта олмаймиз. Чунки унинг асарларининг жуда кўпчилиги бизгача етиб келмаганлиги ёки етиб келган озгина қисми ҳам замонавий тилларга таржима қилинмаганлиги бу соҳада бирор ҳукм чиқаришга имкон бермайди. Бироқ унинг ижоди Бағдод ва Дамашқ астрономия мактабларининг фаолияти билан боғлиқ бўлганлиги учун замондош ва сафдошларининг ишларига, шунингдек, Аҳмад Фарғонийнинг бизга маълум бўлган ишларига қараб, унинг ижоди ҳақида қисқача тасаввур ҳосил қилиш мумкин бўлади.

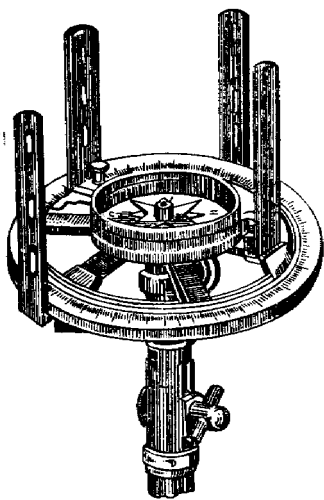
Машҳур шарқшунос олимлардан Сартон, Данте, Крачковский, Юшкевич ва П. Г. Булгаковнинг қайд қилишларича, агар Хоразмий томонидан алгебра фани ривожлантирилиб, мустақил фан шаклига келтирилган бўлса, фарғоналик мутафаккир Аҳмад ибн Муҳаммад ал-Фарғоний антик дунё олимларининг астрономия ва география фанларига оид ишларини ривожлантириб, мустақил фан бўлиб шаклланишига асос солди. Бундан ташқари, улар Аҳмад Фарғоний томонидан ҳисобланган сайёраларнинг катталиклари ва оралиқлари ҳақидаги ўлчаш натижалари ва усуллари то Н. Коперникгача Европада кенг тарқалганлиги ва қўлланилганлигини эслаиб ўтадилар. Чунончи республикамизнинг таниқли шарқшунос олими П. Г. Булгаков бундай таъкидлаган эди: «Агар ал-Хоразмий математикада алгебранинг мустақил фан сифатида шаклланишига асос солиб, ўнлик позицион саноқ системасининг Европага тарқалишига йўл очиб берган бўлса, ал-Фарғоний қадимги олимларнинг илмий меросларини ривожлантириб, астрономия ва география фанларининг қатъий мустақил фан бўлиб шаклланишида худди шундай роль ўйнади».

ОБСЕРВАТОРИЯ ВА УНДАГИ УЛЧОВ АСБОБЛАРИ

Бу даврларга келиб Яқин ва Урта Шарқ мамлакатларида аниқ фанлар, шу жумладан физика, математи-

ка, астрономия, география, минералогия ва геодезия каби фанлар гуркираб ривожлана бошлади. Бир қанча йирик шаҳарларда обсерваториялар қурилиб, илмий Марказлар пайдо бўлди. Уларда замонанинг йирик олимлари ижод қила бошладилар. Жумладан, Бағдодда Муҳаммад Хоразмий, Аҳмад Фарғоний, Аҳмад ибн Абдулло Марвазий, унинг ўғли Абу Жаъфар, Аббос ибн Сайд Жавҳарий каби йирик олимлар жамланган бўлса, Райдо (Эронда) Аҳмад Хўжандий, кейинроқ Ғазнада (Афғонистон) ва Хоразмда Абу Райҳон Бериуний, Бухорода ибн Сино, Исфаҳонда Умар Хайём, Самарқандда Улуғбек, Қозизода Румий, Жамшид Коший ва Али Қушчи каби Марказий Осиёлик йирик алломалар етакчилик қилдилар. Бундай обсерваториялар ва ўша даврнинг тили билан «Байт ул-ҳикма» — донишмандлар уйлари-нинг сони йиллар ўтиши билан кенгайиб борди. Манбаларда қайд қилинишича, Бағдод обсерваторияси уч қаватли бўлиб, секстантининг диаметри 50 метрга тенг бўлган. Унинг фаолиятига асосан Муҳаммад Хоразмий билан бирга Аҳмад Фарғоний бошчилик қилганлар. Табиийки, обсерваторияларнинг фаолияти кўп жиҳатдан улардаги ўлчов ва кузатув асбобларининг қанчалик ривожланган бўлишига боғлиқ бўлади, шу сабабли кузатиш ва ўлчаш асбобларини янада такомиллаштириш ишлари кучайиб кетган эди.

Астрономик асбобларнинг энг қадимгиларидан бири бу *астролябия* (астурлаб) дир. Астролябия турли диаметрдаги икки концентрик «армилл» — (доира — ҳалқа) дан иборат бўлиб, бири иккинчисининг ичида айланган. Доиралар айланаси бўлақларга бўлиниб, битта диаметри бўйича дионтрли алидада ўрнатилган (1-расм). Астролябия ёрдамида астрономия, география ва геодезия, математикага тегишли жуда кўп масалалар қадимдан ҳал қилиниб келинган. Бу асбоблардан юнонларнинг буюк астрономлари Гиппарх ва Птоломейлар ҳам фойда-



1-расм.

ланишган. «Астурлаб» сўзи юнон тилида юлдузни тутиш маъносини англатган.

Астролябиядан фойдаланиб, осмон жисмларининг (ёритгичлар ва юлдузларнинг) Осмон сферасидаги жойланиш ўринлари, яъни координаталари аниқланган.

Ўрта асрларга келиб, шунингдек, ундан кейинги даврларда астролябиялар жуда такомиллашиб борди, янги-янги турлари пайдо бўла бошлади. Уларнинг энг қадимгилари ясси диск шаклида бўлиб, уни бирор ип ёрдамида бирор қўзғалмас жисмга осиб қўйилади. Унинг олд томонига юпқа диск «тимпан»—(ас-сафиҳа) ва ўргимчак бириктирилган бўлади. Ўргимчак диск (ал-анкабут) диск маркази ўқи атрофида айланади.

Астролябиянинг «тимпани»да осмон сферасининг суткалик айланишида ўз ҳолатларини ўзгартирмайдиган объектлар—горизонт, саратон ва жадий тропиклари ифодаланади.

Ал-анкабутда осмон гумбазининг суткалик ҳаракатида ўз ҳолатларини ўзгартирувчи объектлар—эклиптика ва энг ёруғ юлдузлар тасвирланади.

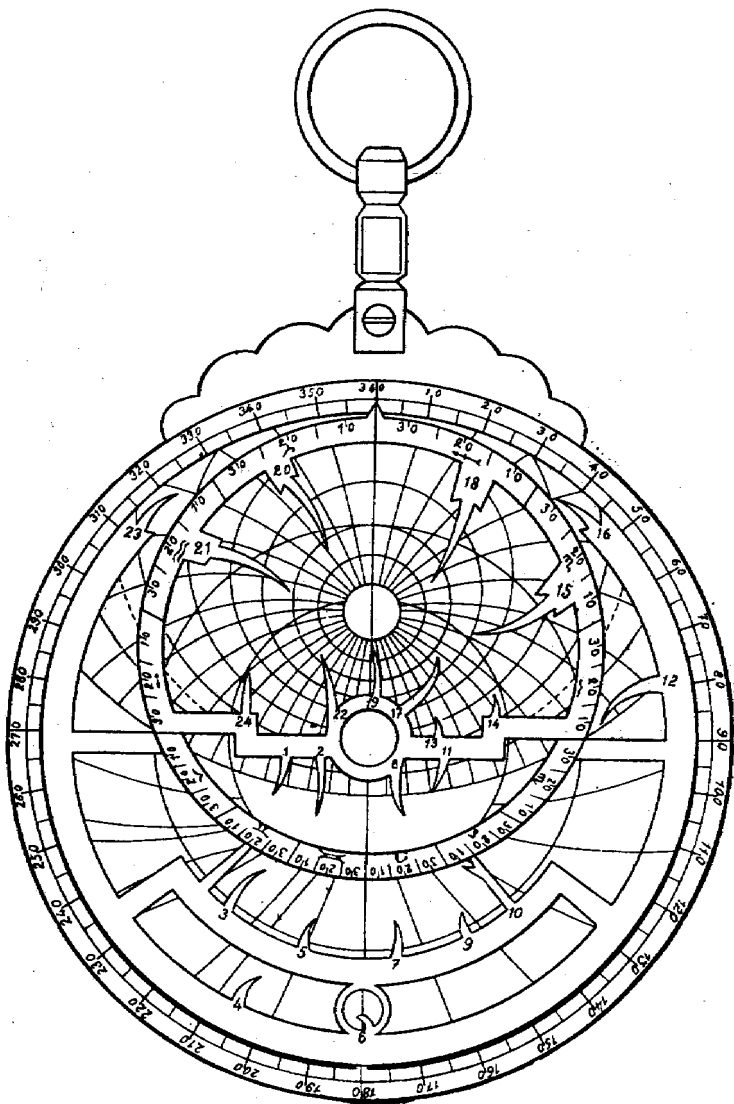
Астролябиянинг орқа томонига диоптрли чизғич маҳкамланиб, уни астролябиянинг маркази атрофида айланидиган қилиб ўрнатилади. Дискнинг *лимб* деб аталувчи чегараси ҳар иккала томондан градусларга бўлиб чиқилади. Шундан сўнг *алидада* (стрелка) чизғич ёрдамида осмонда кўриниб турган юлдузлар (ёритгич) нинг уфқдан баландлигини аниқлаш мумкин бўлади.

Астролябияни баландлиги аниқланадиган ёритгич орқали ўтувчи текисликка осиб қўйилади, сўнгра чизғич (стрелка) ўша ёритгичга қаратилади. Чизғичнинг учидаги кўрсаткич лимбда ўша ёритгичнинг баландлигини кўрсатади.

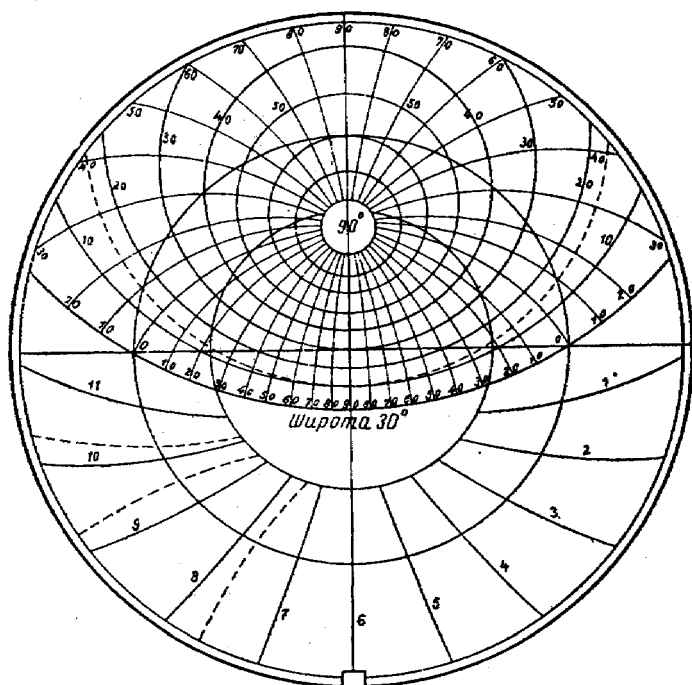
Астролябия «тимпани»—(юпқа диск) нинг ҳолатларини ўзгантириш билан ўлчашнинг ҳар хил масалалари ҳал этилади. Ҳар қандай астролябия уч асосий қисмдан иборат бўлади: тимпан, паук—(тўр) ва алидада. 2—8-расмларда астролябиялардан намуналар кўрсатилган.

ҲИНД ДОИРАСИ

Ҳинд доираси жуда қадимий бўлиб, томонларни белгилашда ишлатилган. Европада эса компас вазифасини бажарган.

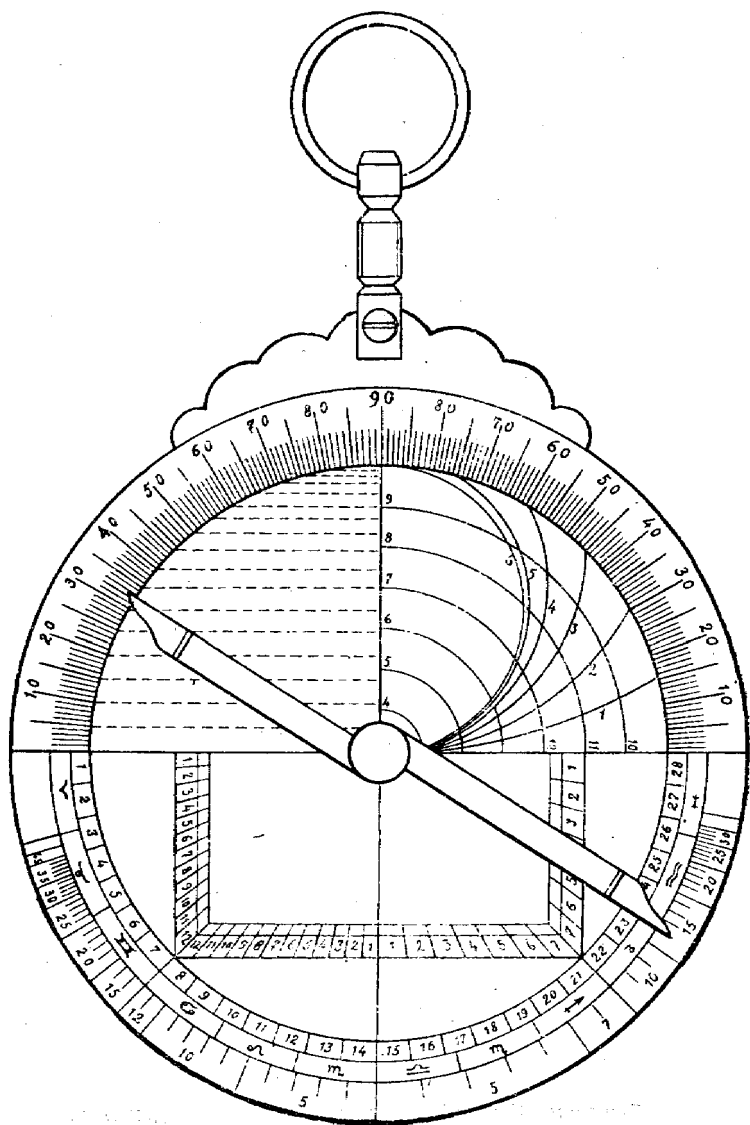


2- р а с м. Астролябиянинг юз томондан кўриниши:
 тимпан ва паук,

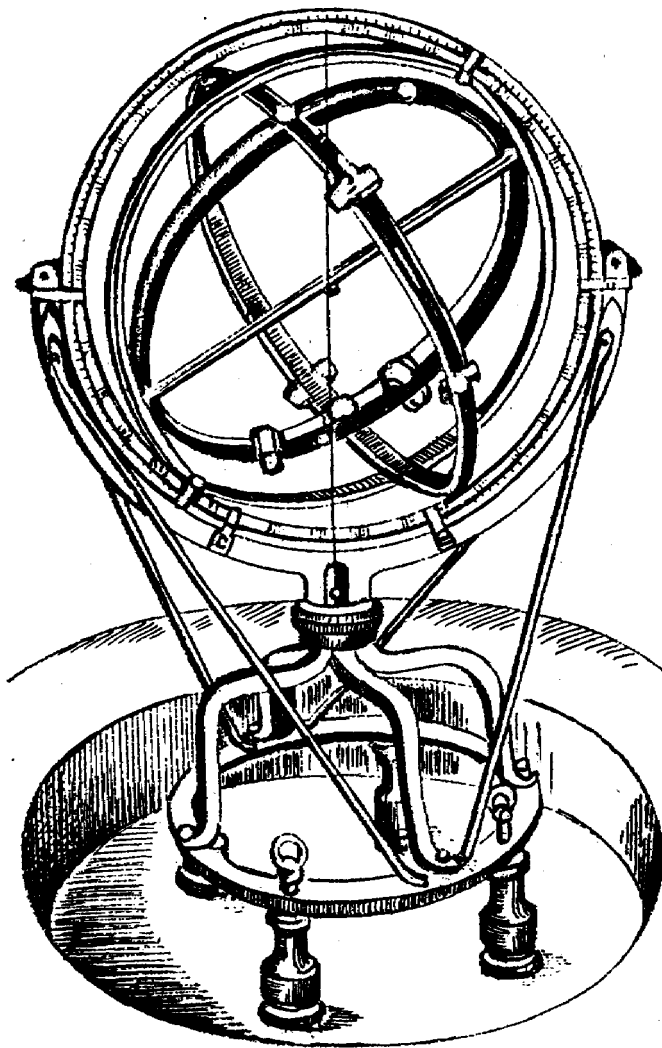


3- р а с м. 30° кенгликка мўлжалланган астролябиянинг тимпани.

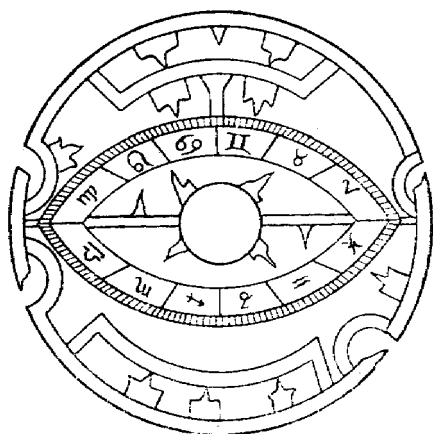
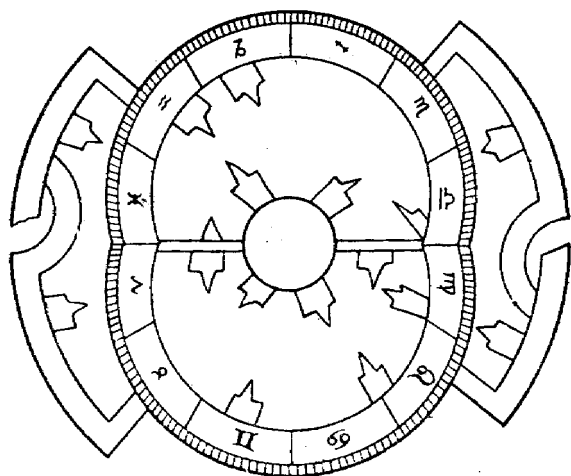
Беруний бу асбобнинг тузилишини қуйидагича баён қилади. Ерни, унга қуйилган сув ҳеч бир томонга оқиб кетмайдиган қилиб текисланади. Ана шундай текислагач, ихтиёрий радиус билан доира чиз ва унинг марказига узунлиги Сен доира чизган циркуль оёқлари орасидаги масофанинг ярмисига тенг, учи ўткир таёқчани (миқёс) тик қилиб ўрнат. Унинг ерга тик бўлишига ҳаракат қил, яъни таёқнинг учидан туширилган ип доиранинг марказидан ўтадиган бўлсин. Сўнгра куннинг биринчи ярмида таёқчанинг ғарбга йўналган вақтда секин қисқариб, ўша доирага кирувчи соясини кузат. Унинг айланасида соянинг унга кирган жойини белгила. Шунингдек, куннинг иккинчи ярмисида (таёқчанинг) узунлашувчи соясини кузат ва унинг айланадан чиққан жойини белгила. Сўнгра кириш ва чиқиш белгиларини ип ёки чизғич ёрдамида туташтир ва туташтирувчи чи-



4-расм. Астролябиянинг орқа томони.



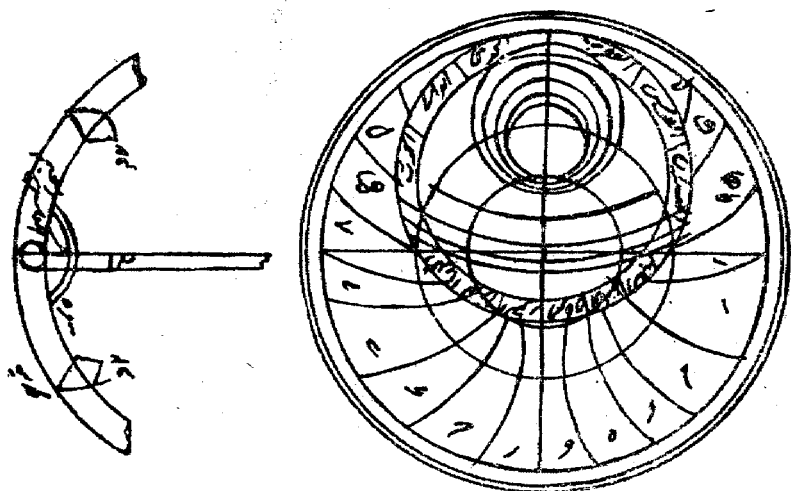
5-р а с м. Беруний томонидан яратилган бурчакларни ўлчаш асбоби.



6-р а с м. Барансимон аралаш астролябиялар.

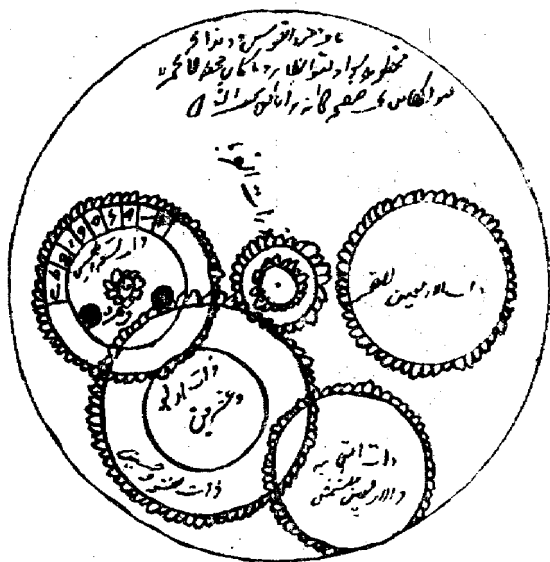
зиқни тенг иккига бўл, уни доира маркази билан тўғри чизиқ ёрдамида туташтир. Бу меридиан чизиғи, унинг қутб томонидаги учига (шимо), иккинчи учига эса (жануб) деб ёз. Бу чизиқ доирани тенг иккига бўлади. Улардан бири шарқий, унда (ёритгичларнинг) чиқиши, иккинчиси эса ғарбий ва унда (ёритгичларнинг) ботиши юз беради. Доира маркази орқали тўғри чизиқ ўтказиб,

وبيد شور كقطعة من مضادة محوفا اذا اطلق الاثني الجسم على
 افق الصغيرة النبطية حرف المضادة على خط وسط السماء
 وانتظم الفلك في القطب مضار الاثني متوكا وهو من
 لوازمها كما كن في الارض وليست المنطقه بأكبرها و
 هذه صورة الصغيرة جدا افق الجسم



7-расм. Пруссия давлат кутубхонасида сақланаётган Беруний қўлёзмасида тасвирланган мениксимон астрольбия.

бу иккала ярим доираларни яна тенг иккига бўл. Бу Шарқ ва Ғарб чизиғи бўлади. Унинг учларига «Шарқ» ва «Ғарб» деб ёз. Бу чизиқ тенгкунлик чизиғи деб ҳам аталади. Меридиан чизиғи эса туш чизиғи ҳам деб аталади. Бу чизиқлар доирани тўрт чоракка бўлади. Уларнинг номлари (шу чоракни ҳосил қилувчи) икки тўғри



وقد يوجد هذه الاعداد المفروضة للندجات عند كل واحد
 من النماذج على خلاف ما عند الاخر وكلها حاكمة على ترتيب الاعداد
 دون حقيقة ولذلك لا يوجد المصنف الرابع فيما نقلوه عليه
 فرق الثمانية ودرهه اسادسهم فوق الباقية ايضا

8-расм. Пруссия давлат кутубхонасида сақланаётган Беруний қўлёзмасида тасвирланган астролябиядаги механик календарнинг схемаси.



9-расм.

чизиқнинг номидан иборат бўлади. Шарқ ва Жануб орасидаги (чорак) жануби-шарқ деб, Жануб ва Ғарб орасидаги (чорак) жануби-ғарб деб, Ғарб ва Шимол орасидаги (чорак) шимоли-ғарб деб, Шимол ва Шарқ орасидаги (чорак) шимоли-шарқ деб аталади. Буларнинг тасвири 9-расмда, *В* — соянинг доирага кириш нуқтаси, *А* — соянинг доирадан чиқиш нуқтаси.

Берунийнинг «Ҳинд доираси» ўз вақтида астрономия, география ва меъморчиликда жуда катта аҳамиятга эга бўлган. Ғарбда эса бу доира узоқ вақтлар компас вазифасини ўтаб келгани ҳақида манбаларда маълумотлар бор.

СЕКСТАНТ (КВАДРАНТ)

Секстант ҳам обсерваториянинг жуда қадим замонлардан бери қўлланиб келинаётган асосий қўзғалмас асбобларидан бўлиб, айрим манбаларда уни квадрант ҳам деб ёзилади. Секстантда ёй 60° бўлиб, квадрантда 90° бўлади. Секстантнинг тузилишига қараб ҳукм чиқариладиган бўлса, доираларнинг кўрсатиш аниқлиги улар ўлчамларининг ортиши билан ортиб боради. Шунинг учун бўлса керак, Хоразмий бошчилигида

Бағдодда қурилган обсерваториядаги секстантнинг диаметри 50 метр бўлган деб қайд қилинади. Хоразмий ва Фарғоний ўлчаш натижаларининг ўз ўтмишдошларига нисбатан аниқлик даражасининг юқорилиги ҳам эҳтимол шундадир.

«995—996 йилларда мен диаметри 15 газ бўлган секстант ёрдамида астрономик кузатишлар ўтказдим», дейди Беруний ўзининг «Геодезия» асарида.

Берунийнинг изоҳлашича, бу асбоб унга мослаб махсус қурилган бинонинг тош деворига Осмон меридиани текислигига қўзғалмас қилиб ўрнатилган. Секстантнинг ёйи градусларга бўлинган ва 0° дан 90° гача бўлган бўлақлар абжад ҳисобида ёзилган. Доира бўйлаб ҳар қандай ҳолатда ҳам доиранинг маркази билан уст тушадиган қилиб ўрнатилган диоптрли алидада (чизғич стрелка) айлантрилиб кузатилган мақсад амалга оширилади. Бу асбоб илгаридан маълум бўлиб, астрономлар қадим замонлардан бошлаб бу асбоб билан кузатиш ишларини олиб борганлар. Ҳатто Птоломей ҳам Осмон меридиани текислиги бўйича ўрнатилган деворий секстант ёрдами билан ўлчаш ишларини олиб борган; Абу Райҳон Берунийнинг ёзишича, ал-Маъмун Холид ибн Абдулмалик ал-Марварудийга Дамашқда ўлчаш ишлари (Қуёш оғишини аниқлаш учун) олиб боришга фармон беради. Марварудий Дайр Мурран тоғида томони 10 газли (5 м ли) катта деворий секстант ясайди. Секстант айланасининг мармар ёнида ҳаракатланувчи диоптрли латунъ асбоб ўрнатади, бу асбоб орқали секстант марказидаги қозиққа (ўққа) ва Қуёшга қаралган. У шу асбоб билан йил бўйи ўлчаш ишларини олиб борган. Беруний яна Муҳаммад ибн Жабр ал-Харроний ва ал-Баттонийнинг ҳам Раккада алидада ўрнатилган деворий секстант билан Қуёш баландлигини ўлчаганликларини айтиб, Сижистоннинг (жануби-ғарбий Афғонистонда) маркази Зеренж шаҳрида Абу Ҳасан Аҳмад ибн Муҳаммад ибн Сулаймон ҳам диаметри 20 газ келадиган (10 м ли) секстант билан шаҳар кенглигини аниқлаганлиги ва бундай гигант асбоб бир минутгача аниқликда ўлчаш учун имкон берганлигини айтиб ўтади. Бироқ Беруний ал-Маъмуннинг топшириқлари билан олиб борилган ўлчаш ишлари ҳақида юқорида номлари зикр қилинган алломаларнинг ушбу фасллардаги ишларидан хабар бергани ҳолда, ал-Маъмун академиясининг етакчи раҳбарларидан ҳисобланмиш ал-Хоразмий

ва ал-Фарғонийнинг номларини эсламайди. Бироқ Абу Райҳон Беруний ўзининг «Геодезия» асарининг бошқа фаслларида ал-Хоразмий ва ал-Фарғонийнинг ўлчаш ишлари ва ўлчаш усулларига алоҳида тўхталиб ўтади. Улар ҳақида биз кейинги бўлимларда тўхталиб ўтамиз.

Аҳмад Фарғонийнинг ҳозирда Берлин, Лондон, Машҳад, Париж ва Техрондаги кутубхоналарда сақланаётган «Астролябия яшаш ҳақида китоб» ва биринчи қўлёзмаси, Ҳиндистоннинг Рампур кутубхонасида сақланаётган «Астролябия билан амал қилиш ҳақида китоб» деб номланган қўлёзмасининг ўзиёқ Аҳмад Фарғонийнинг бу соҳада ҳам замонасининг энг йирик алломаларидан бўлганлигини тушунмоқ учун етарлидир. Ал-Фарғонийнинг астрономияга оид ишлари, шунингдек астрономик кузатишлар учун қўлланиб келинган асбобларни ривожлантиришига доир ишлари наинки ўз замондошларининг ишларига, балки ўзидан кейинги авлод олимларининг ишларига ҳам ижобий таъсир ўтказганлигини алоҳида қайд қилиш лозим.

Маълумки, астрономик кузатиш ва тажрибаларнинг аниқлик даражаси ўлчаш асбобларининг қанчалик такомиллашгани ва аниқлигига боғлиқдир. Вақт ўтиши билан Хоразмий, Фарғоний ва Беруний томонидан қўлланилиб келинган астрономик кузатиш асбоблари ва воситалари Самарқанд академиясининг асосчилари Улуғбек, Румий, Коший ва Али Қушчиларнинг ижодларида янада ривожланиб ва такомиллашиб борди. Буни қўйида келтирилган Улуғбек обсерваториясининг секстантида яна ҳам аниқроқ кўриш мумкин.

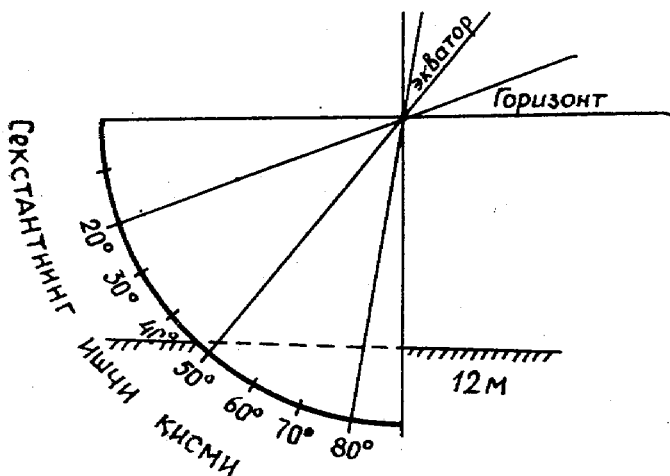
«Обсерваториянинг ўзи баландлиги 21 метр бўлган тошлик тепанинг устида бўлган, унинг ичида секстант деб аталган асосий кузатиш асбоби топилган», деб ёзади Қори Ниёзий ўзининг «Улуғбек» деб номланган китобида. У тахминан 2 метр чуқурликда меридиан бўйича ўрнатилган бўлиб, оралиғи 51 сантиметрли иккита ўзаро параллел ёй формасидадир. Булар пишиқ ғишт ва ганчдан ишланган. Сирти мармар билан қопланган. Секстант бир-бирдан узоқлиги 70,2 сантиметрдан иборат бўлган даража (градус) ларга бўлинган. Шунга қараганда, асбобнинг радиуси 40,24 метр бўлиши керак. Ҳозирги вақтда аниқ ўлчашларга кўра, у ўрта ҳисоб билан 40,04 метр саналади. Демак, обсерваториянинг асосий асбоби фавқулодда катта бўлиб, унинг диаметри 80 метрдан ортиқроқдир. Улуғбеккача бундай масштаб-

даги астрономик асбоб ҳеч қаерда бўлмаган. Бу эса та-
содифий эмас. Бу албатта мукамал асбоб яратиш ва-
зифасидан келиб чиққан. Бу эса у замонларда, аввало,
юқоридаги асбоб масштабини катталаштириш билан
ҳал бўларди, чунки бундай масштабдаги асбобни фақат
градусларгина эмас, балки минут ва секундларга ҳам
бўлиш мумкин.

Ҳақиқатда градусларнинг оралиғи 70,2 сантиметр
бўлгани учун 11,7 миллиметрга бир минут ва 0,2 милли-
метрга бир секунд мос келади. Баъзи астрономик муло-
ҳазаларнинг кўрсатишига қараганда, асосий асбобнинг
ёрдами билан ўзгармас астрономик миқдорлар аниқлан-
ган. Умуман Қуёш ва Ой, шунингдек, планеталар усти-
да кузатиш олиб борилган...

— Улуғбек обсерваториясида ишлатилган бошқа ас-
боблар ҳам бўлган. Кўп вақт қидириш натижасида, ҳинд
астрономи Рожа Савой Жай Синг томонидан тузилган
ва Султон Муҳаммадга (1719—1748) бағишланган ас-
трономик жадвалларда «Улуғбекнинг обсерваториясида
ишлатилган астрономик асбоблар ҳақида маълумотлар
топилади» дейилади.

10-расмда Улуғбек секстантининг ишчи қисми кўр-
сатилган.



10-расм.

ЕР АЙЛАНАСИНИНГ УЗУНЛИГИНИ УЛЧАШ

Қадим-қадим замонлардан бошлаб одамлар Ернинг шакли ва катталигини аниқлашга интилиб келганлар. Осмон жисмлари ҳақида ҳам турлича афсонавий эртақлар юзага келган. Баъзи халқларда осмондаги юлдузлар фаришталарнинг чироқлари деб изоҳланса, бошқа халқларда гўё улар осмон гумбазига қоқиб қўйилган бриллиантлар бўлиб, кечалари нур сочиб туради, деб тасаввур қилинган.

Бизларгача етиб келган ёзма манбаларнинг хабар қилишига қараганда милoddан олдинги VI асрда яшаб ижод қилган юнон олими Пифагор Ер думалоқ шаклда бўлса керак, деб тахмин қилади.

Уша даврларда Форс кўрфази атрофида яшаган холдейлар Ерни думалоқ шар шаклида деб қараб, унинг ўлчамларини аниқлаш учун ўлчов ишларини бошлаганликлари ҳақида ҳам ривоятлар бор. Бироқ уларнинг ўлчаш усуллари ва ўлчаш натижалари ҳақида маълумотлар йўқ. Эрамиздан олдинги IV асрда яшаган юнонistonлик олим Арасту Ер айланасининг узунлигини ўлчаб, 60 000 км га тенг деб айтади, денгиз ва океан сувларининг мувозанатда бўлиши сабабини Ер шаклининг шарсимонлиги туфайли деб изоҳлайди. Беруний бунинг сабабини Ернинг шакли шарсимон бўлиши билан бирга оғирлик кучининг ҳамма томондан Ер марказига томон йўналиши туфайлидир, деб изоҳлайди; эрамиздан олдинги асрларда яшаб ижод қилган олимлардан Архимед, Парменид, Суқрот, Афлотун, Аристарх каби олимлар ҳам Ернинг шаклини шарсимон деб билганлар. — «Эвдокс ва Диксарх (милoddан аввалги IV аср) «Ер шари ўлчамларини аниқлаш учун Асвон ва Лисимахия (Дарданел) шаҳарларини бир меридианда жойлашган деб ҳисоблаб, бу икки шаҳар оралиғи — узоқлигидаги фарқни Канопус юлдузига нисбатан 6° деб ҳисоблаганлар. Кейин бу шаҳарлар зенит оралиғининг фарқини меридиан узунлигининг ўн бешдан бирига ($1/15$) тенг қилиб олганлар. Бу икки шаҳар оралиғини 20 000 стадияга тенг деб, Ер айланаси меридиан узунлигини эса бундан 15 марта ортиқ, яъни $20000 \times 15 = 300000$ стадия деб қабул қиладилар».* (бир стадия 172 ёки 150 метр — *изоҳ-бизники.*)

* Дж. О. Томсон. История древней географии. М., 1953. стр. 223—224.

Уларнинг ўлчаш натижаларининг хатолигидан қатъи назар ўша даврларда илк бор Ер айланасининг узунлигини аниқлаш учун олиб борилган ўлчаш усуллари мақтовга лойиқдир. Эрамиздан олдинги III асрда яшаган Искандариялик олим Эратосфен (276—196) Искандария (кенглиги 31°) билан Сцена (ҳозирги Асвон, кенглиги 24°) шаҳарларини бир меридианда ётади, деб ҳисоблаб, шаҳарлар орасини тахминан 5000 стадия деб қабул қилади.

Птоломей (эрамизнинг 87—165 йиллари) нинг ҳисобига кўра 1° меридиан ёйнинг узунлиги 500 стадия, Ер айланасининг узунлиги 180 000 стадия эканлиги қайд қилинади. Абу Райҳон Берунийнинг турли халқлардаги Ер айланаси узунлигини ўлчаш усуллари ҳамда ўлчаш натижалари ҳақидаги «Қонуни Маъсудий» китобида ёзиб қолдирган қуйидаги маълумотлари қимматлидир: «Турли халқлар масофаларни ўлчашдаги ўлчов бирликларига қараб Ер ёйи миқдорини турлича баён қиладилар. Румларда (юнонларда) «стадия» қўлланган. Жолинуслик (Голен) айтишича, Эратосфен Асвон билан Искандария оралиғини стадия билан ўлчаган. Жолинуслик ва Патлимуслик (Птоломей) асарларининг ҳар биридаги миқдорлар бир-бирларидан тафовутлидир»— дейди. Шунингдек, Беруний ҳинд олимларининг Ер шакли ва унинг ўлчамларини аниқлаш устидаги қарашларига ҳам тўхталиб, ўзининг «Ҳиндистон» асарида қуйидагиларни айтади: «Улар (ҳиндлар) фикрича, осмон ва олам сфера (куррасимон), Ер эса курра шаклидадир; Ернинг шимол томонининг ярми қуруқлик, жануб томонининг ярми эса сувга кўмилган. Улар фикрича, Ер катталиги юнонлар ўйлаганидан ҳам кейингилар ва ҳозиргилар қарашига нисбатан ҳам каттароқдир». Беруний ҳиндларнинг Ер радиусини аниқлашда турли даврда турлича натижаларга эришганликлари ҳақида ҳам гапиради. V—VI асрларда яшаган Брахмагупта Ер айланасининг узунлигини 5000 ёки 4800, диаметрини эса 790,5 жўжанага тенг деб кўрсатади. Агар жўжана узунлигини Беруний кўрсатишича, 8 миля ёки 32000 газ, газни эса 0,4933 м деб олсак, Ер айланасининг узунлиги 39202,5 км, радиуси узунлиги эса 6239,2 км чиқадики, бу ҳақиқий узунликка анча яқин келади.

VIII—IX асрларда Арабистонда ҳам Ер ўлчамларини аниқлашга доир геодезик ўлчаш ишлари олиб борилган. Бағдод шаҳри шарқнинг сиёсий ва маданий марқа-

зи ҳисобланиб, бунда Муҳаммад ибн Мусо ал-Хоразмий, Аҳмад ибн Муҳаммад ибн Қасир ал-Фарғоний, Аҳмад ибн Абдуллоҳ ал-Хабаш Хосиб ал-Марвазий, Холид ибн Абдумалик ал-Марварудий каби Шарқнинг машҳур олимлари фаннинг турли соҳасида, чунончи ер куррасининг ўлчамларини аниқлаш устида ҳам илмий-тадқиқот ишлари олиб борганлар. Юнон олимлари олиб борган илмий тадқиқот ишларининг натижалари турлича бўлганлиги ҳақида Беруний қуйидагиларни айтади.

«Юнон олимларининг асарларида 1° ёй узунлиги ўша давр узунлик ўлчови бўйича 500 стадияга тенг деб кўрсатилиши ал-Маъмуннинг ўлчаш ишлари уюштиришига сабаб бўлди. У таржимонлардан бу узунлик миқдори ҳақида қониқарли маълумот ололмади. Шундан кейин Ҳабашнинг Холид ал-Марварудий ва бошқа олим, ҳунармандларнинг сўзига асосланиб айтишича, ал-Маъмун меридиан ёйи узунлигини аниқлаш мақсадида ер ўлчаш (геодезия) ишлари олиб бориш учун керакли асбоблар тайёрлашга ва мувофиқ жой танлашга фармон берди. Бу фармонга биноан 827 йили «Ҳикмат уйи» олимлари Ироқнинг Мосул шаҳри яқинидаги 35° кенгликда жойлашган Синжар саҳросидан муносиб жой тайинлайдилар ва бунда «даража ўлчаш» усули билан меридиан узунлигини аниқлайдилар. Тайинланган олимлар керакли асбоблар билан бош нуқтага (белгиланган жойга) тўпланган аввало қуёшнинг тушки баландлигини ўлчайдилар. Кейин икки гуруҳга бўлиниб, бир гуруҳ Холид ал-Марварудий ва Саид ибн Али раҳбарлигида шимол томонга, иккинчи гуруҳ эса Али ибн Исо ал-Астурлябий раҳбарлигида жануб томонга меридиан йўналиши бўйича юрадилар. Улар ўз йўлларини Қуёшнинг тушки баландлиги бош нуқтага нисбатан бир градусга ўзгаргунча давом эттирадилар. Юрган йўлларини ўлчаб, маълум жойларда белгилаб қўйиб борадилар, кейин орқага қайтишда ҳам текшириш учун юрган йўлларини қайтадан ўлчайдилар. Шу тартибда ўлчаб, икки гуруҳ олимлар бош нуқтада учрашадилар. Кейин ҳар бир гуруҳ ўзи ўлчаб топган натижалари бўйича 1° меридиан ёйининг узунлигини ҳисоблайдилар. Биринчи гуруҳ ҳисоби бўйича ёй узунлиги 56 миляга тенг чиқса, иккинчисиники бўйича 56,3 миляга тенг чиқади. Бу келишмовчилик устида турли фикрлар мавжуд»*. Масалан, Беру-

* Беруний. «Геодезия». 211—214-бетлар.

ний бу ўлчаш тўғрисидаги ҳамма маълумотлар 56 га учдан икки миляни қўшиш тўғрилигини ва буни ал-Фарғоний ҳам тасдиқлаганини айтади. У ўлчаш натижасининг икки хил чиқишига сабаб, ўлчаш иши икки гуруҳ олимлар томонидан бажарилганида деб билади. Бу билан Беруний ўлчаш хатоликлари назариясига асосан бу хатоликлар ўлчовчиларнинг шахсий хатоликлари таъсири демоқчи бўлади. Бир миляни 1970,2 м га тенг деб олсак, бир гуруҳ олимлар ҳисобича ёй узунлиги 56,66 миля ёки 111,815 км га тенг чиқади; иккинчи гуруҳ ҳисобига кўра ёй узунлиги бундан кам чиқади.

Ўлчаш натижалари турлича бўлгани учун Беруний бу ўлчаш натижаларини текшириб кўриш мақсадида икки шаҳар оралиғидаги бир меридиан бўйлаб ёй узунлигини аниқлашни мақсад қилиб қўйди. Бироқ, лозим бўлган маблағ ва ёрдамчиларнинг йўқлиги сабабли унинг бу мақсади, яъни бир меридиандаги икки нуқта оралиғида Ер айланаси ёйининг узунлиги орқали Ер айланаси узунлиги, Ернинг радиуси ва Ер радиуси билан боғлиқ бўлган бошқа катталикларни аниқлашга имкон бўлмади. Кейинчалик Беруний Ҳиндистонда «Уфқ пасайишини ўлчаш» усулидан фойдаланиб, Ер айланаси узунлигини аниқлайди; бу усулнинг қандайлиги ва шу усул билан ўлчаш ишларининг бажарилиши тартиби ҳақида Беруний қуйидагиларни ёзади: «Ер айланасининг узунлигини саҳроня кезиб юрмасдан қуйидагича аниқлаш мумкин. Бунинг учун денгиз соҳили ёки текис жойдаги баланд тоғ тепасида туриб, Қуёшнинг чиқиши ёки ботиши олдидан (Қуёшнинг) ярми кўринган вақтда алидадали армиялар доира асбоб билан унинг пасайиш бурчаги ўлчанади».* Бу усулнинг уч вариантини чизма ва формулалар билан кўрсатади; кўпчилик адабиётларда бу усулнинг Берунийга нисбат берилиб, Беруний усули деб келинган. Бироқ Берунийнинг ўзи бу усул ундан олдин ал-Маъмуннинг буйруғи билан Маъмун академиясининг олимлари томонидан қўлланилганлиги ҳақида яна қуйидагиларни ёзади. «Бу усул билан ал-Маъмун Ер айланаси узунлигини ҳисоблаган. Абу Тойиб Синд ибн Али айтишича, ал-Маъмун Рум (Византия)га қилган сафарида (юришда) у ҳам бирга бўлган ва улар йўли денгиз ёқасидаги баланд тоғ ёнидан тушган. Ал Маъмун Абу Тойибга тоғ тепасига чиқиб Қуёшнинг ботиш олдидаги пасайиш бур-

* Беруний. Геодезия. 212—214-бетлар.

чагини ўлчашни буюрган. Абу Тойиб бу ишни бажариб, кейин Ер айланаси узунлигини қуйидаги усул билан ҳисоблаган». Яна «Менга Ҳиндистон еридаги Нандна қўрғонида истиқомат қилишга тўғри келди. Қўрғоннинг ғарб томонида баланд тоғ кўтарилиб, унинг жануб томони кенг саҳродан иборат эканини кўрдим ва шу он бу усулни қўллаб кўриш керак деган фикр хаёлимга келди. Тоғ тепасидан туриб Ернинг ложувард рангдаги осмон билан тўқнашганини (уринганини) яққол кўрдим. Қараш (визирлаш) чизиғи вертикалга (шовун чизиққа) перпендикуляр (горизонтал) чизиқдан $0^{\circ}34'$ пасайди. Перпендикуляр бўлган тоғ баландлигини ўлчамим, у шу ерда қўлланиладиган ўлчов билан $652^{\circ}3'18''$ ($652,055$ газ)га тенг келди»*.

Бу даврда астрономлар ҳисоблаш ишларида олтмиш-лик системадан фойдаланганлар. Бу системада соннинг бутун қисми рағс (бўлак) деб олиниб ($^{\circ}$) 652° шаклида, каср бўлаклари эса кетма-кет 60 га кўпайтирилиб, минут ($'$)— $3'$, секунд эса ($''$)— $18''$, солиса ($'''$), робиа (IV) каби ишоралар билан белгиланган (11-расм).

Демак, бу усул билан Ер айланасининг узунлигини аниқлаш, Беруний айтганидек, саҳроларни кезиб, 1° ли ёй узунлигини аниқлашга нисбатан ҳам аниқ, ҳам қулай экан. Тригонометрик усуллардан фойдаланиб тоғ баландлигини ўлчаш аввалги усулга нисбатан анча қулайдир. Энди чизмадан фойдаланиб, Ер радиуси ва айлана узунлиги қандай ўлчанганлигини кўриб чиқайлик.

Шаклда кўрсатилган $AB=h$ тоғнинг баландлиги, OB ва $OK=R$ Ер радиуси ва $\angle\alpha$ ни билганимиздан сўнг қуйидаги амаллардан фойдаланиб, Ер радиуси ва айланаси узунлигини аниқлаш қийин бўлмайди.

11=шаклдан: $\frac{R}{R+h} = \cos\alpha$ бурчакнинг косинусини

беради, яъни $\frac{R}{R+h} = \cos\alpha$ бўлади. Бундан

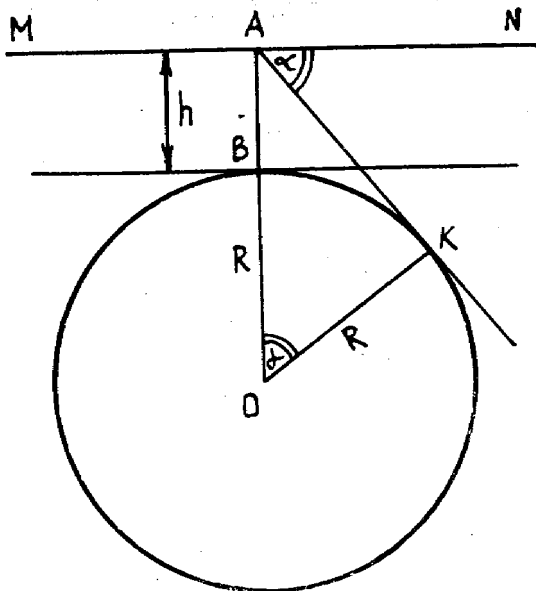
$$R = R \cdot \cos\alpha + h \cdot \cos\alpha,$$

$$R - R \cdot \cos\alpha = h \cdot \cos\alpha; R \cdot (1 - \cos\alpha) = h \cdot \cos\alpha.$$

шундай қилиб: $R = \frac{h \cdot \cos\alpha}{1 - \cos\alpha}$ ни ҳосил қиламиз.

Ер айланаси узунлигини топиш учун Беруний бундай дейди: «Ер айланаси узунлигини топиш учун, ҳамма ҳол-

* Беруний. Геодезия. 211—214-бетлар.



11-расм.

ларда ҳам, шу топилган топилмани, яъни радиусини иккилантириб, 22 га кўпайтир. Ҳосил бўлган кўпайтмани 7 га бўл. Шунда сен ўлчаган birlikларда Ер айланасининг узунлиги келиб чиқади*. Шундай қилиб, Беруний айтган амалларни бажарсак, $l = 2\pi R$ ни—айлана узунлигини ҳисоблаш формуласини ҳосил қиламиз. Бунда $\frac{22}{7} = 3,14\dots (\pi)$ ни ифодалайди. Демак, Берунийнинг қайд қилишича, бу усулдан фойдаланиб, Берунийдан олдин Маъмун академиясидаги Хоразмий ва Фарғонийлар бошчилигида бу ишлар бажарилган. Гарчанд Беруний бу усул билан ўлчаш ишларини амалда бажарган олимларнинг рўйхатида Хоразмий ва Фарғонийнинг номини эслатмаган бўлса ҳам, бу усул билан ўлчаш ишлари Хоразмий ва Фарғонийдан мустасно бўлмаган дейишимиз учун қуйидаги далиллар етарлидир. Биринчидан, биз юқорида қайд қилганимиздек, ал-Маъмуннинг икки йўналиш бўйича ўлчаш ишларини олиб бориш ҳақидаги

* Т. Усмонов. «Физика. 9-синф учун қўшимча дарслик». «Ўқитувчи». Т., 1993 й. 29—34-бетлар.

фармони 827 йилда бўлган; бу вақтда Хоразмий ва Фарғоний «Ҳикматлар уйида» асосий етакчи раҳбарлардан бўлганлар. Иккинчидан, икки йўналиш бўйича аниқланган ўлчаш натижаларидаги фарқни аниқлаш ва хатоликни тузатиш учун Аҳмад Фарғоний 56 миляга яна учдан икки миляни қўшиш лозим деб ҳисоблаганлиги қайд қилинган. Учинчидан, Ер айланаси узунлигини тоғнинг баландлигидан фойдаланиб ўлчашни Беруний «Бу усул билан Ер айланаси узунлигини ал-Маъмун ҳам ўлчаган» деб эслатиб ўтади. Демак, ал-Маъмун ҳам ўлчаш ишларини тушунган. Эҳтимол айрим ўлчаш ишларида бевосита қатнашган. Тўртинчидан, ал-Маъмун ал-Фарғонийни гарчанд ёш бўлса ҳам, ўзига устоз сифатида ўзи билан бирга 819 йили Бағдодга олиб келган. Шунинг учун ал-Маъмуннинг ўлчаш ишларини Фарғонийсиз баҳолаб бўлмайди. Бешинчидан, ниҳоят Абу Райҳон Беруний ўзининг бутун бир китобини Аҳмад Фарғонийга бағишлаб, китобининг номини «Фарғонийнинг астрономик текширишлари» деб атаганлигини ва иккинчи бир китобини «Хоразмийнинг астрономик кузатишлари» деб аташининг ўзи ҳам умуман «Ҳикматлар уйи» деб номланган ўзига хос академияда Фарғоний ва Хоразмийнинг ўрни қанчалик юқори бўлганлигини англатади.

Хоразмий зижидаги Ер айланасидаги 1° ли ёйнинг узунлиги ҳозирги бирликларда 111815 метрга тенг бўлиб, ҳозирги маълумотлар билан атиги 977 метрга фарқ қилади. Энди Муҳаммад Хоразмий, Абу Тойиб Синд ва Аҳмад Фарғоний бошчилигида 827 йилги ўлчаш натижаларининг аниқлик даражасини тасаввур қилиш учун 3-жадвалда келтирилган маълумотларга эътибор берайлик.

3-жадвалда келтирилган рақамлар Арабистондаги 827 йили ал-Маъмуннинг фармони билан икки йўналишдаги ўлчаш ишлари Ер айланаси ёйининг узунлиги бўйича ҳисобланган бўлиб, тоғ баландлигини ўлчаш орқали Ер айланаси узунлигини ҳисоблаш ундан биров кейинроқ олиб борилган, деб тахмин қиламиз. Гарчанд, халифа ал-Маъмуннинг фармони билан ўлчанган бўлса ҳам ҳар ҳолда 833 йиллардан олдинроқ, ал-Маъмуннинг ҳаётлик вақтида бўлиши керак (830 йилларда).

Шу нарса ачинарлики, Ер айланаси узунлигини ал-Маъмуннинг фармонига асосан тоғ баландлигини ўлчаш орқали аниқланган бўлса ҳам, ўлчаш натижалари ҳақида маълумотлар йўқ. Борлари ҳам замонавий тил-

Аниқлаш вақти	Олимларнинг номлари	Ер радиусининг узунлиги (км)	1° ёй узунлиги (км)	Қайси кенгликда
Милоддан IV аср илгари	Арасту	9549,3	166,67	—
2,5 аср илгари	Эратосфен	6343,6	119,44	30°
Милоддан I аср илгари	Посидоний	6569,9	114,67	35°
2 асрда (милодий)	Птоломей	6059,0	105,75	40°
827 йил	Арабистонда	6406,5	111,82	35°
1037 йил	Беруний	6339,6	110,65	49°
1528 йил	Фернель	6337,0	110,60	52°
1616 йил	Снеллиус	6153,1	107,39	52°
1634 йил	Норвуд	6412,7	111,92	49°
1670 йил	Пикар	6372,0	111,21	32°

ларга ағдарилмаган. Эҳтимол, улар ҳақидаги маълумотлар Фарғонийнинг ҳали таржимаси етиб келмаган асарларида бордир.

Қуйида 4-жадвалда шаҳарларнинг кенгликлари орасидаги айирмаларни аниқлашдаги ёйлар узунлигининг ўлчаш натижалари ва уларни фарсах, миллар билан ўлчанган қийматларининг градус, минут, секунд, терцияларга ағдарилган жадвали келтирилган. Бу жадвалда Беруний Аҳмад ал-Фарғонийнинг ўлчаш натижалари Ҳабаш ал-Ҳасибнинг натижалари билан таққослаб кўрсатган.

4-жадвалдан кўринадики, ал-Фарғоний ўзининг ўлчаш ишларида, шунингдек, илмий фаолиятида ўлчов бирликларининг аниқлигига алоҳида аҳамият берган. Чунки ўша даврларда бир хил ном билан аталган ўлчов бирликлари турли мамлакатлар ва халқларда бир-биридан фарқ қилган. Айрим мамлакатларда узунлик ўлчови ҳисобланган газ ярим метр деб ҳисоблангани ҳолда яна бошқа мамлакатларда 72 сантиметрга тенглаштирилган. Шунга ўхшаш, фарсах ва мил ўлчовларида ҳам фарқлар учрайди. Бироқ астрономик ўлчашларда 4-жадвалдан кўриниб турибдики, ҳатто секундлар кейинги бўлак ҳисобланмиш терцияларнинг улушларини ҳам аниқ ўлчашни талаб қилади.

Буни юқорида келтирилган жадвалдаги Фарғонийнинг ўлчов натижаларини Ҳабаш ал-Ҳасибнинг ўлчаш

Милнинг градусларда ифодаланиши

4-жадвал

фар-сах	мил	Хабаш ал-Ҳосиб				ал-Фарғоний			
		градус-лар	минут-лар	секунд-лар	терци-лар	градус-лар	минут-лар	секунд-лар	терци-лар
0	1	0	1	4	17	0	1	3	32
	2	0	2	8	34	0	2	7	4
	3	0	3	12	51	0	3	10	35
1	4	0	4	17	9	0	4	14	7
	5	0	5	21	26	0	5	17	39
	6	0	6	25	43	0	6	21	11
2	7	0	7	30	0	0	7	24	42
	8	0	8	34	17	0	8	28	14
	9	0	9	38	34	0	9	31	46
3	10	0	10	42	51	0	10	35	18
	11	0	11	47	9	0	11	38	49
	12	0	12	51	26	0	12	42	21
4	13	0	13	55	43	0	13	45	53
	14	0	15	0	0	0	14	49	25
	15	0	16	4	17	0	15	52	56
5	16	0	17	8	34	0	16	56	28
	17	0	18	12	51	0	18	0	0
	18	0	19	17	9	0	19	3	32
6	19	0	20	21	26	0	20	7	3
	20	0	21	25	43	0	21	10	35
	21	0	22	30	0	0	22	14	6
7	22	0	23	34	17	0	23	17	39
	23	0	24	38	34	0	24	21	10
	24	0	25	42	51	0	25	24	42
8	25	0	26	47	9	0	26	28	14
	26	0	27	51	26	0	27	31	46
	27	0	28	55	43	0	28	35	17
9	28	0	30	0	0	0	29	38	49
	29	0	31	4	17	0	30	42	21
	30	0	32	8	34	0	31	45	53
10	31	0	33	12	51	0	32	49	24
	32	0	34	17	9	0	33	52	56
	33	0	35	21	26	0	34	56	28

11	34	0	37	25	43	0	36	0	94
	35	0	38	30	0	0	37	3	11
	36	0		34	17	0	38	7	16
12	37	0	39	38	34	0	39	10	34
	38	0	40	42	51	0	40	14	7
	39	0	41	47	9	0	41	17	38
13	40	0	42	51	26	0	42	21	11
	41	0	43	55	43	0	43	24	42
	42	0	44	0	0	0	44	28	14
14	43	0	46	4	17	0	45	31	45
	44	0	47	8	34	0	46	35	18
	45	0	48	12	51	0	47	38	49
15	46	0	49	17	9	0	48	42	21
	47	0	50	21	26	0	49	45	52
	48	0	51	25	43	0	50	49	25
16	49	0	52	30	0	0	51	52	56
	50	0	53	34	17	0	52	56	28
	51	0	54	38	34	0	53	59	59
17	52	0	55	42	51	0	55	3	32
	53	0	56	47	9	0	56	7	3
	54	0	57	51	26	0	57	10	35
18	55	0	58	55	43	0	58	14	7
	56	1	0	0	0	0	59	17	39
	57	1	1	4	17	1	0	21	11
19	58	1	2	8	34	1	1	24	42
	59	1	3	12	51	1	2	29	14
	60	1	4	17	9	1	3	31	16

натижаларидаги фарқдан аниқ кўриш мумкин. Масалан: бир миль узунлик масофаси Ер айланасининг ёй узунлигида бу миқдор Хабаш ал-Ҳасибда $1'4''17'''$ бўлса, ал-Фарғонийда $1'3''32'''$ бўлган. Агар Фарғонийнинг ўлчаш натижаларини ҳозирги маълумотлар билан таққослаб кўрсак, Фарғонийнинг ўлчаш натижаларида деярли фарқ йўқлигига шубҳа қилмаймиз.

Дунё олимларининг минг йиллардан бери эътиборини торттиб келаётган астрономиянинг энг муҳим масалаларидан яна бири бу эклиптиканинг экваторга нисбатан оғмалигини аниқлаш бўлиб келган. Бу масала сўзсиз Муҳаммад Хоразмий бошчилигидаги Бағдод Дошишмандлар уйи олимларини ҳам, шунингдек, бир вақтда Аҳмад Фарғоний бошчилигидаги Дамашқ обсерваторияси олимларини ҳам қизиқтирган муҳим масалалардан бири бўлган.

829 йили Бағдод обсерваториясидаги бир гуруҳ олимлар эклиптиканинг экваторга нисбатан оғмалигини ўлчаб, $23^{\circ}33'$ натижага эга бўлганлар, ундаги хатолик $-2'30''$ бўлган. 830 йили Фарғоний бошчилик қилган Дамашқ обсерваториясидаги ҳисоблашларда бу қиймат $23^{\circ}33'52''$ бўлиб, ундаги хатолик ($-1'37''5$) бўлган. Демак, бу масалада ҳам Фарғоний мактабининг ўлчаш ишларидаги аниқлик яққол кўзга ташланади. Ўзининг бу ўлчаш натижаларидан ҳам қаноат ҳосил қилмаган ал-Фарғоний орадан 40 йил ўтгандан сўнг, яъни 870 йилда бу катталики яна қайта аниқлаш учун ўлчашни қайтадан ўтказди. Худди шу вақтда, яъни 870 йили унинг яқин дўсти ва сафдоши Бану Мусо ҳам ана шу шаҳарнинг ўзида эклиптиканинг экваторга нисбатан оғмалигини ўлчайди. Ўлчаш натижаларига эътибор берайлик, Фарғонийда $23^{\circ}35'$, хатолик $-10''8$, Бану Мусода ҳам $23^{\circ}35'$, хатолик $-10''8$. Ҳар иккаласининг ҳам ўлчаш ишлари бир вақтда ва бир шаҳарда бўлганлигини, шунингдек, ўлчаш аниқлиги ва хатоларининг ҳам бир хил эканлигини назарга оладиган бўлсак, ўлчаш ишларини уларнинг ҳар иккаласи бирга бажармаганмикан, деган фикр пайдо бўлади. Энди қуйидаги жадвалга қарайлик (5-жадвал).

Эклиптиканинг экваторга нисбатан оғмалиги

5-жадвал

Кузатувчи шахс	Кузатиш жойи	Кузатган йили	Улчаш натижаси	Ньюкомби Хисобдаги натижаси	Фарқи (+, -)
Яҳё ибн Абу Мансур	Бағдод	829	23°33'	23°35'30"	-2'30"
Дамашқ		830	23°35'52"	23°35'29",5	-1'37",5
Бағдод		840	23°51'	23°35'24"8	+15'35"
Самарра		857	23°35'30"	23°35'16"9	+13",1
Самарра		870	23°35'	23°35'10"8	-10"8
Самарра		870	23°35'	23°35'10"8	-10",8
Ракка		880	23°35'	23°35'6",1	-6",1
Собит ибн Курро		901	23°33'30"	23°34'56"2	-1'26",2
Суфий	Шероз	965	23°33'45"	23°34'26"3	-41",3
Абу-Вафо	Бағдод	987	23°35'	23°34'16"	-44"
Хўжандий	Рай	994	23°32'21"	23°34'12",7	-1'51",7
Ибн Юнус	Коҳира	1001	23°35'	23°34'9",4	-50",6

Урта аср олимларининг ўлчаш натижалари. Ушбу келтирилган 5-жадвалдан яна бир мавҳум масалага аниқлик киритиш мумкин. Маълумки, Аҳмад Фарғонийнинг вафот этган йили номаълум бўлиб, мавжуд адабиётларда 861 ёки 865 йил бўлса керак, деб тахмин қилинар эди. Жумладан, А. Аҳмедов ҳам «Мулоқот» журналининг 1997 йил 6-сонида босилган мақоласида: «Ҳар ҳолда ал-Фарғоний 861 йилдан кейин кўп яшамаган ва унинг ўлган (қатл қилинган) йили деб 865 йилни қабул қилиш мумкин», деб қайд қилади.

Агар юқорида келтирилган жадвалга асослансак, Аҳмад Фарғоний 870 йилдаги ўлчаш ишларида қатнашганлиги ёки бевосита ўзи кузатганлигини ҳисобга олганимизда Аҳмад Фарғонийнинг ўлими 870 йилдан кейинроқ десак бўлади.

ШАРҚ ВА ҒАРБ АЛЛОМАЛАРИ ЕР ВА ОСМОН ЖИСМЛАРИНИНГ ҲАРАКАТИ ҲАҚИДА

*«Ернинг Қуёш атрофида айланишидан
фасллар ҳосил бўлади».**

Чағминий, XII—XIII асрлар

Маълумки, Б. А. Воронцов-Вельяминовнинг астрономиядан бундан қарийб олтмиш-етмиш йиллар чамаси илгари ёзилган дарсликлар кўп йиллардан бери асосий қўлланма бўлиб келмоқда. Ундаги қуйидаги жумлаларга эътибор берайлик. «Коперник (1473—1543) ҳаракатсиз Ер ҳақида кишиларнинг онгида асрлар оша сақланиб келган ақидаларга асосланган фикрни улоқтириб ташлади. Коперник Ерни, оддий планеталар қаторига қўйиб, унинг Қуёшдан узоқлиги жиҳатидан учинчи ўринда туришини, фазода бошқа планеталардек Қуёш атрофида айланишини ва шунингдек ўз ўқи атрофида айланишини кўрсатиб берди.* Гўё Н. Коперниккача Ернинг ҳаракати ёки Қуёш атрофида айланиши ҳақида XVI асрга қадар ҳеч қандай фикрлар бўлмаган. Тўғри, биз ҳам Н. Коперникнинг буюклиги ва унинг ажойиб кашфиёти Европада чиндан ҳам инқилобий кашфиёт бўлганлигини инкор қилмаймиз. Жордано Бруно, Г. Галилейларнинг черков томонидан қандай жазоланганлиги каби фактларни минг афсус билан эслаймиз ва Н. Коперник, Ж. Бруно ва Галилейларнинг руҳлари олдида бош эгиб таъзим қиламиз. Бундай ҳодисалар бизда ҳам бўлган. Улуғбекнинг ўлими каби ҳодисаларнинг сонини аниқ айтиш қийин. Афсуски, шундай бўлган.

Бироқ, бундан Н. Коперниккача яшаб ижод қилган, Коперникнинг гелиоцентрик таълимотини ундан минг йиллар олдин ҳатто планетамизнинг айрим вилоятларида ҳали жоҳилия даври давом этаётган вақтларда ҳам, Ернинг ҳаракати ва Қуёш марказлик таълимотига эшик очиб берган, шунингдек планеталарнинг Қуёш

* Б. А. Воронцов-Вельяминов. *Астрономия*, 11. Т., 1995 й. 34—35-бет.

атрофидаги ҳаракатларини айланма ҳаракат деб ҳисоблаган, Коперникнинг хатосини бир неча асрлар ундан олдин тузатиб, бу ҳаракатларнинг эллипсоид ҳаракат эканлигини кашф қилиб қўйган юнон, ҳинд, хитой, Яқин шарқ ва Марказий Осиёлик алломаларнинг номларини унутиш, уларнинг буюк кашфиётларини эса бошқаларга нисбат бериш мумкин экан, деган хулоса чиқармаслик керак.

Эрамиздан аввалги III асрда яшаб ижод қилган Аристархнинг қуйидаги сўзларини эътиборга олайлик: «Ер ёлғиз ўз ўқи атрофидагина айланиб қолмай, балки Қуёш атрофида ҳам ҳаракат қилади. Қуёш ва юлдузлар қўзғалмасдир. Қуёш сферанинг марказида бўлиб, сферада эса юлдузлар туради»*, — дейилишини нима деб тушуниш керак ёки ислом дунёсининг муқаддас китоби ҳисобланмиш Қуръони Каримдаги ушбу оятларни таҳлил қилиб кўрайлик: «Сиз тоғларни кўриб тинч қотиб турибди, деб ўйларсиз. Қолбуки, улар ҳам худди булутлар юргандек юрадилар. Бу барча нарсаларни пухта қилган зот — Аллоҳнинг ҳунаридир. Албатта у зот — Аллоҳ Сизлар қилаётган барча ишлардан огоҳдир»** дейилади. Тоғлар булутлар сингари сузиб, учиб юрибди деган сўздан, Ер қўзғалмасдан, олам марказида турибди, деган маъно чиқмайди-ку. ахир. Тоғлар учиб юриб, Ер ажралиб қолмайди-ку. Еки «Аллоҳ кеча ва кундузни, Қуёш ва Ойни яратган зотдир. Буларнинг барчаси ўз фалак-фазосида сузурлар»*** — дейилган. Бу оятдан Ернинг, Қуёш ва Ойнинг бир жойда қўзғалмасдан туради деган маъно чиқмайди. Аксинча, уларнинг ҳаммаси ҳаракатда бўлиб, булар ҳаракатларининг мустақиллиги, яъни ҳаракат йўллари — орбиталарининг ҳам алоҳида-алоҳида эканлиги қайд қилинади.

Қуръоннинг Ёсин сурасининг 38, 39, 40-оятларида эса бу фикр янада кенгайтирилиб, барча осмон жисмларининг, шунингдек Ернинг ҳам ҳаракат манзиллари (орбиталарининг) алоҳида-алоҳида эканлиги, шунинг учун уларнинг ҳаракатлари бири иккинчисига ҳалақит бермаслиги янада кенгроқ изоҳланади.

Табийй бир савол туғилади: «Бу гапларнинг Аҳмад

* Т. Қ. Ниёзов «Улугбек» Т. 1962, «Фан», 28-бет.

** Намл мураси, 88-оят.

*** Қуръон Авбнӣ сураси, 33-оят.

Фарғоний ва «Ҳикматлар уйи»нинг алломаларига қандай алоқаси бор? «Юқоридаги саҳифаларда қайд қилганидек, кўп йиллар давомида Бағдоддаги «Ҳикматлар уйи»да Хоразмий, Дамашқда эса Аҳмад Фарғоний етакчи раҳбарлик вазифасини бажарганлар. Уларга ҳам маъмурий, ҳам иқтисодий раҳбарликни аввал халифа Хорун ар-Рашид, сўнгра унинг иккинчи ўғли ал-Маъмун қилди. Шунинг учун «Ҳикматлар уйи»нинг алломалари фақат астрономия каби аниқ фанлар билан эмас, балки бошқа фанлар билан ҳам шуғулланиб, айниқса ислом қонунларини ҳам чуқур ўрганиб таҳлил қилганлар. Шунинг учун, юқорида эслатиб ўтилган Қуръон оятларига ўхшаш яна кўпгина оятлар ҳам, уларнинг дунёқарашларига таъсир этмасдан қолиши мумкин эмас эди. Афсуски, Фарғонийнинг Ер ва осмон жисмларининг ҳаракатларига оид асарларининг кўпчилиги бизларга етиб келмаган ва етиб келганлари ҳам замонавий тилларга таржима қилинмаган. Хоразмий ва Аҳмад Фарғонийларнинг номларини уларнинг замондошлари томонидан, шунингдек кейинги авлод олимлари томонидан зўр ҳурмат ва эҳтиром билан тилга олинишининг ўзи ҳам қомусий алломамизнинг дунё олимлари орасида тутган ўрни ва мавқеидан нишонадир.

Буюк алломаларимиздан Хоразмий ва Фарғонийнинг мерослари улардан кейинги авлод олимларининг ишларида яна ҳам яхшироқ намоён бўлади. Ер ва бошқа сайёраларнинг ҳаракатлари ҳақида айтилган Беруний ва Чағминийнинг қуйидаги фикр ва мулоҳазалари айниқса ҳайратомуздир. Ҳатто Н. Коперник (1473—1543) планеталарнинг Қуёш атрофидаги ҳаракатларини айланма ҳаракат деб ҳисоблагани ҳолда, Берунийнинг (973—1050), планеталарнинг Қуёш атрофидаги ҳаракатларини эллипс шаклида эканлиги ҳақидаги башорати билан машҳур Кеплернинг қонунларига эшик очиб берганлигининг ўзи ҳам айниқса ҳайратомуздир. Худди шу масалада хоразмлик иккинчи бир ватандошимиз Чағминийнинг (XII асрнинг иккинчи ярмида таваллуд топган ва 1220 йилда вафот этган) қуйидаги сўзлари айниқса қимматлидир: «Ернинг Қуёш атрофида айланишидан фасллар ҳосил бўлади».

Бошқа фанлар ҳақида ҳам худди шундай фикрларни айтиш мумкин. Жумладан «Физика курси «Аристотелнинг «физика» — (табиатшунослик) китобини XVIII

асрда олмон тилидан рус тилига таржима қилганлиги ва «физика» сўзининг Россияга шундан бошлаб кириб келгани учун М. В. Ломоносовга ҳамду сано этишдан бошланади. Бироқ X—XI асрларда «физика»ни мустақил фан сифатида ажратиб, физика ва механикадан китоб ёзган ибн Сино, атом тузилиши, Ньютон қонунлари (биринчи ва иккинчи қонунлари), ёруғликнинг квант ва тўлқин хоссалари каби физиканинг жуда кўп қонунларини кашф қилиб қўйган Беруний хизматлари эътироф этилмай келди.

ТАҚВИМ

Кўп йиллар давомида астрономиядан дарслик ва-
зифасини ўтаб келган китобларда Шарқ, Яқин Шарқ
ва Марказий Осиё халқларининг йил ҳисоблари ёки
алломаларининг ишлари ҳақида лом-лим дейилмаган.

Ваҳоланки, Яқин Шарқ ва Марказий Осиё халқла-
рининг турли маросимлари, айниқса, диний маросим-
лар ҳижрий қамарий ва ҳижрий шамсий деб номлан-
ган махсус йилномаларга асослангандир. Шарқ астро-
номлари, шунингдек ал-Фарғоний ва ал-Хоразмий ҳам
ўз йилномаларида бунга катта аҳамият берганлар.

Бироқ ҳижрий шамсий ва ҳижрий қамарий деб юри-
тиладиган йилномаларни бошқа халқларнинг йил ҳи-
собларидан ажратиб, тарихий ҳодисалар ва тарихий
шахсларни ўрганиб бўлмайди. Маълумки, Ер юзидаги
кўпчилик халқларнинг ўзига хос йилномалари бўлган.
Биз қуйида улардан айрим машҳур ва муҳимлари ҳа-
қида қисқача тўхталиб ўтишни лозим кўрдик. Йилно-
малар ҳақидаги турли манбаларда кўрсатилган катта-
ликлар ҳам бир-бирларидан фарқ қилади. Ал-Фарғоний
қўлёзмаларининг қўлимизда йўқлиги сабабли, кўп-
роқ ишончли деб Беруний асарларидан фойдаланишни
маъқул кўрдик. Ой йилини ишлатувчилар ва уларнинг
тақвимлари ҳақида, ўзининг «Қонуни Маъсудий» аса-
рида у бундай ёзади:

«Уларнинг ўз ойларидаги кунларни санашларининг
сабабларига келсак, шуни билиш керакки, ой йили
энг оз ва энг кўпдан олинган ўртача миқдорга кўра
уч юз эллик тўрт бутун бешдан бир ва олтидан бир
кундир. Шу сон ўн иккига бўлинса, ўртача ой миқдо-
ри йигирма тўққиз кун ва куннинг уч юз олтимишдан
бир юз тўқсон бир бўлаги бўлиб чиқади. Бу фан эга-
лари ўртасидаги истилоҳда дақиқалар, сониялар ва
шуларга ёндош касрларни олтимиш махражи билан иш-
латиш кўзда тутилганидан барча ҳисоблар бир тартиб-
да бўлиши учун касрларни энг кичик адад билан эмас,
шундай махражлар билан ишлатишимиз керак.

Энди айтамикки, ўртача ой йили 354°22' дир. Урта-

ча ой 29°31'50" дир. Бу касрни бутунга тўлдириб, тўлиқ кун қилиш икки жиҳатдан керак бўлади. Бири, ҳисобчи одатича, каср бирнинг ярмидан кам бўлса, у ташланади, агар ярмидан ошса, у бирга тўлдирилади.

Иккинчиси, арабларнинг йил, ой ва кунлари Қуёш ботишидан ҳисобланади. Чунки Қуёш ботиши билан янги Ой кўриниб, шундан ой бошланади. Лекин кечалар вужудга келишда кундузлардан олдин бўлса ҳам албатта улар кундузларга тобедирлар, саноқ ҳам кундузлар билан бўлади. Агар кеча бошидан бошланиб, ҳисобга ярмидан кам каср қолса, у кеча ҳисобига киради: агар яримдан ошса, кундузга кириб, саноқда бутун кундуз сингари бўлади. Шундай қилиб, каср тўлдирилади.

Арабларда йил муҳаррамдан, яҳудийларда тишрийдан бошланади. Уртача миқдориға каср қўшилиб, кунлари 30° қилинади. Бу истилоҳийдир, ҳақиқий эмас.

Иккала халқда иккинчи ой 29 кун қилинди, чунки икки ой йиғиндиси 59°3'40" бўлиб, бундан биринчи ой учун ўттиз кун айирилса, иккинчи ой учун 29°3'40" қолади. Касри (бутунга) тўлдирилишини лозим кўрмайди.

Ойлар охиригача шундай ҳисобланади. Бундан тақвимларда тўлиқ ва қисқа ойларни навбатлар қўллаш тартиби келиб чиқади. Бундай тартиб ишлатилганда янги ойни кўриш ўз вақтидек узоқ бўлмайди.

Ҳиндлар эса қамарий ойларни қўллайдилар. Уларда ойлар миқдори биз айтгандек, лекин улар ойларни ўттиз кунлик қилдилар*.

Ушбу матнда Беруний томонидан келтирилган икки ойнинг йиғиндиси 59°3'40" олтмишлик системасида ифодаланган бўлиб, уни ўнлик системага ўтказсак, бир ойнинг ҳақиқий қиймати 29,5306 кун бўлади.

Қамарий йил эса ўнлик системасида $29,5306 \times 12 = 354,3672$ кунга тенг бўлади.

Ойларнинг номлари ва кунларининг сонлари қуйидагичадир:

Биринчи ой (Муҳаррам) — 30 кун
Иккинчи ой (Сафар) — 29 кун
Учинчи ой (Рабиъ I) — 30 кун
Тўртинчи ой (Рабиъ II) — 29 кун

* Беруний. ТАТ. V жилд, 77-бет, «Фан», Т., 1973.

- Бешинчи ой (Жумади I) — 30 кун
 Олтинчи ой (Жумади II) — 29 кун
 Еттинчи ой (Ражаб) — 30 кун
 Саккизинчи ой (Шаъбон) — 29 кун
 Тўққизинчи ой (Рамазон) — 30 кун
 Унинчи ой (Шаввол) — 29 кун
 Ун биринчи ой (Зулқаъда) — 30 кун
 Ун иккинчи ой (Зулҳижжа) — 29 кун

Жами 354 кун ҳисобланиб, бир-икки кунга фарқ қилиши мумкин. Бу камчиликни бартараф қилмоқ учун қуйидаги амалларни бажармоқ лозим.

1) 354 куннинг ортиқча касри 0,3672 йиғилиб, ҳар 30 йилда 11 кунни ҳосил қилади, яъни $0,3672 \times 30 = 11,016$ кун. Демак, ҳар ўттиз йилдан 11 йили 355 кундан бўлиб, бу йиллар кабисали йиллар дейилади.

2) Аниқланмоқчи бўлган йилнинг оддий ёки кабисали эканлигини аниқлаш учун изланаётган йилни (ҳижрий қамарий) 30 га бўлинади. Масалан, изланаётган йил 1425 йил бўлсин. У ҳолда 1425 ни 30 га бўлинади, қолдиқ 15 га тенг бўлади.

3) 15 қолдиқни тартиб билан ёзиб чиқамиз: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Бу кетма-кетликдаги ҳар учинчи рақам 355 кундан ҳисобланиб, кабисали дейилади.

4) Изланаётган йилни Шамсийда оддий ёки кабисали эканлигини тақвимдан аниқлаймиз. Бунда уч хил вариант кузатилади.

Биринчи вариант. Шамсий йилимиз оддий 365 кун. Қамарий йилимиз ҳам оддий 354 кун. У ҳолда фарқ 11 кун. Демак, 11 кун олдинга суриш керак.

Иккинчи вариант. Шамсий оддий 365 кун. Қамарий кабисали, яъни 355 кун, фарқ 10 кун бўлиб, 10 кунга сурилади.

Учинчи вариант. Шамсий кабисали, яъни 366 кун. Қамарий оддий, яъни 354 кун, фарқ 12 кун бўлади.

Демак, ҳар 30 йилдан 11 йили (ҳижрий қамарий) кабисали бўлиб, қолган 19 йил эса оддий йил ҳисобланади. Охириги 11-йилни кетма-кет 29- ва 30-йилларга қўшилади.

Ҳижрий қамарий йилномаси учун йил боши қилиб инсонларнинг улуғи бўлмиш пайғамбаримиз Муҳаммад саллоллоҳу алайҳивасалламнинг ҳижрат қилган

йиллари, яъни милодий бўйича 622 йилнинг 16 июль кунин қабул қилинган.

Йил бошининг қабул қилиниш тарихини Беруний қуйидагича изоҳлайди: «Сўнгра Муҳаммад пайғамбарнинг (худо унга ва унинг авлодига раҳмат ёғдирсин) Маккадан Мадинага кўчиш тарихи келади. Бу тарих қамарий йилларга асосланган бўлиб, Ой боши ҳисоб билан эмас, янги Ойнинг кўриниши билан белгиланади. Барча мусулмонлар шу тарихни қўллайдилар. Нима учун бу тарих боши ҳижратдан белгиланиб, (пайғамбарнинг) туғилиши, унга пайғамбарлик (мартабасининг) келиши ёки унинг вафотидан белгиланмаган? Маъмун ибн Миҳроннинг ривоят қилишича, Умар ибн ал-Хаттоб ҳузурига (давлат томонидан) шаъбон ойида тўланадиган ҳужжат келтирилганида, Умар: «Қайси шаъбон, шу биз турган шаъбонми ёки келажак шаъбонми?» — деган. Кейин у, тангри элчиси (худо унга ва унинг авлодига раҳмат ёғдирсин) суҳбатини қурган кишиларни йиғиб, вақтларни тайинлашда ўзининг ҳайронлиги хусусида улардан маслаҳат сўраган. Улар: «эронликларнинг бу ҳақда қўллаган тадбирларини билишимиз керак», — деганлар. Кейин Хурмузонни олиб келиб, ундан эронийлар қўллайдиган тадбирни сўраганлар. У: «Бизда бир ҳисоб бор, уни «моҳ-рўз», яъни ойлар ва кунлар ҳисоби деб атаймиз», — деган. Булар моҳ-рўзни арабчалаштириб, «муаррах» деганлар ва «тарих» лафзини унинг «масдари» қилиб кўрсатганлар. Хурмузон уларга эронликлар тарихни қандай қўллашларини, шунингдек румларнинг қандай ишлатишларини баён этган. Шу вақт Умар Расулulloҳ алайҳиссалом суҳбатдошларига: «Одамлар ўз муаммоларида қўллашлари учун бир тарих боши белгиланг», — деган. Уларнинг баъзилари: Рум тарихини ишлатинг, чунки улар Искандар тарихини қўллайдилар», — деса, биров «У, жуда узайиб кетади», — деган, яна бошқалари: «Эронликлар тарихини қўлланг», — деса, иккинчиси: «Қачон эронликлардан бир подшоҳ тахтга чиқса, у ўзидан олдинги подшоҳ тарихини қўлламай қўяди». Шундай қилиб, саҳобалар бу масалада бир-бирлари билан келиша олмаганлар. (Аmmo) аш-Шаббий ривоятича, Абу Мусо ал-Ашъарий Умар ибн ал-Хаттобга ёзган бир хатида: «Сендан бизга мактублар келади, уларда тарих йўқ», — деган. Умар турли девонлар тузиб, хирож ва қонунлар жорий қилган эди. У тарихга

муҳтож бўлди, аммо қадимги тарихларни қўллашни истамасди. Шу вақт ўз ҳузурига (кишиларни) чақириб, улардан маслаҳат сўради. «Пайғамбар алайҳиссаломнинг ҳижрат қилиб, Мадинага етиб борган вақтлари жуда аниқ, шак-шубҳадан энг узоқ вақт эди. Бу душанба кунни рабиъ ал-аввалдан саккиз кеча ўтганда воқеа эди, йил боши пайшанба кунига тўғри келди. Кейин Умар унга амал қилиб, ўз эҳтиёжида шу тарихни қўллади. Бу ҳодиса ҳижратнинг ўн еттинчи йили эди*».

Йил бошини пайғамбаримиз Муҳаммад саллоллоҳу алайҳивасалламнинг туғилган кунларидан олинмаслигининг сабаби, туғилган кунлари ҳақида ихтилофларнинг борлиги сабаб бўлган. Вафот этган кунларини йил боши қилиб олинмаслиги, гарчанд вафот этган кунлари аниқ бўлса ҳам, ўлган кунни йил боши қилиб олиш ёқимли иш эмас, деб ҳисобланган.

Ҳижрий қамарий ва ҳижрий шамсий йил ҳисобларини такомиллаштирилиб, уларга аниқлик киритилиши, асосан, Муҳаммад Хоразмий ва Аҳмад Фарғонийнинг даврларига тўғри келади.

ҚУЕШ ЙИЛЛАРИ ВА ЭРАЛАРНИНГ ҚИСҚАЧА БАЕНИ

Жамият тараққиёти натижасида ўлчовларнинг турли соҳаларига эҳтиёжлар пайдо бўла бошлаган: узунлик, юз, оғирлик, вақт ўлчовлари шулар жумласидандир. Жамият тараққиёт даражасининг турли мамлакат ва халқлардаги нотекислиги ҳамда алоқа воситаларининг ҳам ибтидолиги натижасида ўлчов системалари ҳам турли даврларда турлича ривожланган. Шунинг учун ўлчов бирликлари ҳам хилма-хил бўлган. Вақт ўлчовларининг хилма-хиллиги ҳам шундандир. Шунинг учун сайёрамизда маданий ҳаёт бошлангандан бери қанча эралар ўтган ва йилномаларнинг сони мунча бўлган, деб айта олмаймиз. Бироқ улардан энг машҳурлари ҳақида бизларгача айрим хабарлар маълум ҳолос. Машҳур эралар ҳақида Берунийнинг ёзиб қолдирган қуйидаги сўзларини келтирамиз:

«Бу эралардан баъзи бирларининг қўлланилмай, изи қолмаган, (фақат) исми қолган ёки унда ихтилофни тақозо этадиган ҳоллар бўлиб, ўзи машҳур бўлса ҳам муддати маълум эмас. Одам алайҳиссалом, тўфон

* Беруний, ТАТ. I жилд, 65—66-бетлар. «Фан», Т., 1968 й.

ва Искандар эрасигача бўлган ҳодисалар бунга мисол бўлади. Бундай мавзулар баён қилинган махсус китобларим бор»*. Биз бу ерда улардан айрим намуналар келтирамиз ва уларни Искандар эраси билан солиштирамиз, чунки Искандар эраси маълумдир. (Бизнинг эрамиздан олдинги 312 йилнинг октябрь ойларига тўғри келади. *Изоҳ бизники*).

«Энди айтамикки, яҳудий динидагиларнинг фикрича, аноний, сомирий ва бошқалар бундан холи — Одам алайҳиссаломнинг эрасидан Искандар эрасининг биринчи йилигача уч минг тўрт юз қирқ тўққиз йил ўтган бўлиб, шундан 1656 йили Одам билан Нуҳ тўфони орасига тўғри келади. Шунда тўфон вақтидан Искандар эрасининг бошигача минг етти юз тўқсон уч йил ўтган бўлади. Ҳалиги йиллардан 692 йил тўфон билан Иброҳим алайҳиссаломнинг туғилган вақти орасидир, натижада Иброҳим алайҳиссаломнинг туғилиш вақтидан Искандар эрасининг бошигача минг беш юз бир йил ўтган бўлади.

Уша йиллардан Иброҳим алайҳиссаломнинг туғилган вақти билан Мусо алайҳиссаломнинг бани Исроилни Мисрдан чиқарган вақти ораси 500 йилдир, демак, бу Мисрдан чиқиш вақтидан Искандар эрасининг бошигача минг йигирма бир йил ўтган бўлади.

Яна ўша йиллардан, Мисрдан чиқиш вақти билан Сулаймон алайҳиссалом ибн Довуд алайҳиссаломнинг Увришалимда (Қуддус) ҳарам бино қилган вақти орасида 480 йил ўтган бўлади; шунда бино қилиш вақтидан Искандар эрасининг бошигача беш юз йигирма бир йил ўтган бўлади. Уша йиллардан, бино вақти билан Бухтунассар уни вайрон қилган вақт орасига 115 йил тўғри келади. Бунга қараганда, «вайрон қилиш» вақтидан Искандар эрасининг бошигача юз ўн бир йил ўтган бўлади. Яҳудийлар Бобилдаги (асирликда) бўлган етмиш йиллик муддат ҳақида ихтилофлар қилмайдилар, аммо динларидаги турли эътиқодлар сабабли у муддатнинг бошланган, ниҳоясига етган вақти ҳақида ихтилоф қиладилар ва биз келгусида баён қиладиган ҳисобларни шунга асослайдилар. Христианларга келганда булар, у эралар ҳақида аниқлаб бўлмайдиган даражада кўп ихтилоф қилганлар.

* Беруний, ТАТ. V жилд, 129—130-бетлар. «Фан», Т.,

Искандарияликлар ва улар сингари ижтиҳод қилган кишилар фикрича, Одам эрасидан Искандар эрасининг бошигача беш минг бир юз саксон йил ўтган. Яна христианлар у эраларнинг алоҳида оралиқ йиллари ҳақида ҳам қаттиқ ихтилоф қилганлар. Ундай оралиқ йилларининг бири шуки, Одамдан тўфонгача 2242 йил ўтган. Шунда тўфон эрасидан Искандар эрасининг бошигача икки минг тўққиз юз ўттиз саккиз йил ўтган бўлади. Тўфондан Иброҳим алайҳиссаломнинг туғилган вақтигача, уларнинг фикрича, 1081 йил ўтган. Бунда туғилиш эрасидан Искандар эрасининг бошигача минг саккиз юз эллик етти йил ўтган бўлади. Иброҳим алайҳиссаломнинг туғилган вақтидан яҳудийларнинг Мисрдан чиққан вақтларигача 505 йил ўтган. Шунда, бу чиқиш эрасидан Искандар эрасининг бошигача минг уч юз эллик икки йил ўтган бўлади. Мисрдан чиқишдан то Увришалим (Қуддус) ибодатхонаси бино қилингунча 610 йил ўтган, шу бино эрасидан Искандар эрасининг бошигача етти юз қирқ икки йил ўтган бўлади. У бинодан то унинг вайрон қилингунича 441 йил, бунга қараганда вайрон қилиниш эрасидан Искандар эрасининг бошигача уч юз бир йил ўтган бўлади. Шундан кейин (ўтган) йиллар муддати етмиш йилдир.

Яҳудийларнинг Байтулмуқаддасга қайтган вақтларидан Искандар эрасининг бошигача икки юз ўттиз бир йил ўтган. (Христианлар) муддатларнинг миқдорларида ихтилоф қилсалар ҳам эра боши қилиб олинган ҳодисаларнинг ўзлари ҳақида ихтилоф қилмайдилар.

Астрономларнинг тўфон ҳақидаги сўзлари ва тўфоннинг ёритгичлар ўз ҳаракатида баҳорги тенгкунлик нуқтаси ёнида яқинлашган пайтда бўлганлиги христианлар сўзига яқинроқдир. Астрономлар айтган бу яқинлашиш билан Искандар эраси боши орасида қарийб икки минг етти юз тўқсон йил ва етти ой ўтган, бу христианлар айтгандан бир юз қирқ етти йил ва беш ой камдир. Яна агар биз Птоломейнинг Бобил подшоҳлари учун берган муддатларини қараб, шуларни христианларнинг у подшоҳлар ҳақидаги сўзларига солиштирсак, бунинг улар сўзларига яқинлигини ва яҳудийларнинг шу муддатларни билиш эмас, балки у

подшоҳларнинг ўзларини ва исмларини билишдан узоқда қолганликларини кўрсатади*.

Абу Райҳон Берунийнинг юқоридаги айтган сўзлари қадимги эралар ҳақида қисқача тасаввур ҳосил қилмоқ учун етарлидир.

Қуёш йиллари ҳақидаги адабиётлар Ой йил ҳисобларига нисбатан кўп ва етарли бўлганлиги учун биз энг муҳим ва машҳур Қуёш йилномаларининг қисқача баёни билан чекланамиз.

Нуҳ алайҳиссалом замонида юз берган тўфон билан Искандар орасидаги тафовутни манбаларда ҳар хил изоҳланади, жумладан: «Яҳудийларнинг ҳисоблари бўйича минг етти юз тўқсон икки йил деб ҳисобланса, христианларнинг ҳисобларида эса бу ҳисоб икки минг тўққиз юз ўттиз саккиз йил деб чиқарилади»**, — деб уларнинг китобларидан далил келтирилади.

Бизнингча, Нуҳ алайҳиссалом (тўфон) даври билан Искандаргача ўтган вақтни аниқ деб бўлмайди. Чунки Искандарнинг даврига келганда дунёнинг обод жойлари одамлар билан деярли тўлиб бўлганди. Бундан ташқари, одамларнинг кўпайиши Мальтус айтганидек, геометрик прогрессия бўлмасдан, арифметик прогрессияга яқин деб ҳисоблаш мумкин. Беруний ҳам Нуҳ алайҳиссалом билан Искандар эрасигача ўтган йил ҳисобларини шубҳали ва ишончсиз деб ҳисоблайди. Қуйидаги бир мисолга эътибор берайлик: Тарихий манбаларнинг хабар беришича: «Нуҳ алайҳиссалом 1000 йилга яқин умр кўрган, ундан кейин Шис 950 йил умр кўриб, ворислик ундан кейинги авлодларга, уларнинг ҳам ҳар бири 850—1000 йиллардан умр кўрганлиги»*** қайд қилинган. Ушбу келтирилган далилларнинг ўзи ҳам, Нуҳ алайҳиссалом билан Искандарнинг орасида яҳудийларнинг китобларида келтирилган (минг етти юз тўқсон икки йил) ёки христианларнинг китобларида айтилишича (икки минг тўққиз юз ўттиз саккиз) йилларнинг шубҳали ва ишончсизлигини кўрсатади. Шунинг учун Хоразмий ва Фарғоний бошчилигидаги «Ҳикматлар уйи»нинг алломалари ва улардан кейинги

* Беруний, ТАТ. V жилд. Т., «Фан». 1968 й. 129—130-бетлар.

** Беруний, ТАТ. I жилд. Т., «Фан». 1968 й. 59—60-бетлар.

*** Улуғбек. «Тўрт улус тарихи». Т., 1994 й. «Чўлпон». 22—26-бетлар. Б. Аҳмедов таржимаси.

алломаларнинг ҳисобларида Қуёш йилларининг боши қилиб эрамиздан олдинги йил ҳисобларининг ишончлиси деб қабул қилинган Искандар йилининг ҳисобига асосланадилар, жумладан, Искандардан шунча йил олдин ёки кейин деб ҳисоблайдилар. Бундай ҳисобларни мантиқан ҳам тўғри деб ҳисоблаймиз.

Энди Қуёш йиллари ва улардан кўпроқ машҳур бўлганларининг айримлари билан қисқача танишиб чиқайлик. Ернинг Қуёш атрофида тўла бир марта айланиб чиқиши учун кетган вақтни бир Қуёш йили дейилади. Қуёш йили аниқ ва қатъий бўлганлиги учун ҳам уни дунё халқларининг деярли ҳаммасида қўлланилади. Қуёш йилининг аниқ ўлчаш ишлари жуда қадим замонлардан бошланган. Бироқ уларнинг аниқлик даражаси турли замон ва турли халқларда жуда оз бўлса ҳам фарқ қилади. Қуйидаги жадвалда улардан намуналар келтирилган:

Ҳиндуларда	365 кун 6 с 12 дақиқа 30 сония
Холдейларда	365 кун 6 с 11 дақиқа 00 сония
Аристархда	365 кун 6 с 10 дақиқа 49 сония
Арабларда	365 кун 6 с 10 дақиқа 13 сония
Табиб ибн Қорра	365 кун 6 с 9 дақиқа 12 сония
Улуғбекда	365 кун 6 с 10 дақиқа 8 сония
Ҳозирги маълумот	365 кун 6 с 9 дақиқа 6 сония

Турли йил ҳисобларидаги йил боши қилиб олинган кун ва йиллардан айримлари қуйидагилар: Искандар эрасининг боши бизнинг эрагача бўлган 312 йилнинг октябрига, Август эрасининг боши бизнинг эрагача бўлган 29 йилнинг 1 сентябрига, Диоклетин эрасининг боши эрамизнинг 284 йилининг 29 августига, Ҳижрий эранинг боши Муҳаммад пайғамбаримизнинг 622 йил 16 июлда Маккадан Мадинага кўчган кунларига ва Яздигард эрасининг боши Яздигард 3 нинг тахтга чиққан куни 632 йилнинг 16 июнига тўғри келади.

Григорий тақвими учун йил боши 1 январдан бошланади. Марказий Осиё мамлакатларида эса Қуёш (ҳижрий шамсий ва мучал) тақвими бўйича янги йил 22 мартдан бошланади. Шу кунни Наврўз деб аталади, кечаси билан кундузи тенглашади. Мучал йили ҳам, асосан, ана шу Наврўздан бошланади ва қуёш тақвимига асосланади, бир мучал 12 йилга тенг. Бу ҳисобда кишиларнинг ранги, ҳолатига қараб, неча мучал яшаганлиги аниқланиб, сўнгра мучалидан кейинги

йиллар қўшилади. Умар Хайёмнинг тақвими Григорий тақвимига нисбатан ҳам аниқроқдир. Мучал йилининг бошланиши турли мамлакатларда турлича. Изоҳ: бизда мучал йили 21 мартдан келгуси йилнинг 20 мартигача ҳисобланади. 21 март янги йил боши — Наврўз дейилади. Амалий маслаҳат: агар мучалингизни билмоқчи бўлсангиз, туғилган йилингиздан 4 ни айириб, айирмани 12 га бўлинг, қолдиққа бирни қўшинг, натижада мучалингизнинг тартиб рақами келиб чиқади. Масалан, 1980 йилда туғилган бўлсангиз: $1980 - 4 = 1976$, $1976 : 12 = 164$ бўлиб, 8 қолдиқ қолади. Бунга бирни қўшсангиз, 9 бўлади. Демак, мучалингиз маймун экан.

Ҳижрий йил ҳисоби. Ҳижрий қамарий йили милодий 622 йил 16 июлдан бошланади.

Баъзан шундай ҳоллар учрайди. Агар туғилган йили номаълум бўлган киши, фақат мучалини билса, у ҳолда у кишининг туғилган йилини милодийда аниқлаш лозим бўлса, у кишининг ёшени, тахминан неча мучал умр кўрганлигини белгилаймиз. Масалан, 25—30 ёшлар орасида деб тахмин қилинса: мучали, айтайлик, йўлбарс бўлсин. Бундай ҳолларда икки мучалга, яъни 24 йилга мучалларнинг тартиб рақамларидан изланган мучалгача бўлган сонлар қўшилади.

Башарти тарихий шахснинг туғилган йили ҳижрий шамсий билан берилган бўлса-ю, унинг туғилган йилини милодий йилда аниқлаш лозим бўлса, у ҳолда унинг туғилган йилига 622 йил қўшилади. Масалан, 1264 ҳижрий шамсий бўлса, милодий ҳисобида унинг туғилган вақти 1886 йил бўлади. Акс ҳолда туғилган вақти милодий йилдан 622 ни айирилади.

Хоразмий бошчилик қилган Бағдоддаги «Ҳикмат»лар уйи алломалари, шунингдек Аҳмад Фарғоний бошчилигидаги Дамашқдаги «Ҳикмат»лар уйидаги алломалар ҳам шуғулланишган муҳим масалалардан бири бу ҳижрий қамарий ва ҳижрий шамсий ва милодий йиллари орасидаги муносабат, яъни милодийдан ҳижрий қамарийга ўтиш ёки аксинча амалларни аниқлаш эди. Чунки бу йил ҳисоби, яъни ҳижрий қамарий бўйича ҳисоб юритиш ислом аҳлининг кундалик заруратига айланган эди.

Қуйида ҳижрий қамарийдан ҳижрий шамсий ва милодийга ўтиш ва аксинча милодийдан ҳижрий қамарийга ўтиш учун бир неча мисолларни кўриб ўтайлик.

МУЧАЛЛАР ЖАДВАЛИ

№	Мучаллар номи	Ғиллар											
		1900	1912	1924	1936	1948	1960	1972	1984	1996	2008		
1.	Сичқон	1900	1912	1924	1936	1948	1960	1972	1984	1996	2008		
2.	Сигир	1901	1913	1925	1937	1949	1961	1973	1985	1997	2009		
3.	Йўлбарс	1902	1914	1926	1938	1950	1962	1974	1986	1998	2010		
4.	Қуён	1903	1915	1927	1939	1951	1963	1975	1987	1999	2011		
5.	Балиқ	1904	1916	1928	1940	1952	1964	1976	1988	2000	2012		
6.	Илон	1905	1917	1929	1941	1953	1965	1977	1989	2001	2013		
7.	От	1906	1918	1930	1942	1954	1966	1978	1990	2002	2014		
8.	Қуй	1907	1919	1931	1943	1955	1967	1979	1991	2003	2015		
9.	Маймун	1908	1920	1932	1944	1956	1968	1980	1992	2004	2016		
10.	Товуқ	1909	1921	1933	1945	1957	1969	1981	1993	2005	2017		
11.	Ит	1910	1922	1934	1946	1958	1970	1982	1994	2006	2018		
12.	Тўнғиз	1911	1923	1935	1947	1959	1971	1983	1995	2007	2019		



12-расм. Тақвимнинг «Мучал» ҳисобидаги номлари.

Ҳижрий қамарийдан милодийга ўтиш учун берилган ҳижрий йилни 0,97 га кўпайтириб, кўпайтмага 622 ни қўшилади.

Китобхонларимизни кўпинча қизиқтириб келаётган ушбу масалада аниқроқ тасаввур ҳосил қилмоқ учун бир-икки мисолни кўриб чиқайлик.

I) Улугбекнинг шогирди, машҳур астроном, замонсининг Птоломейи деб шарафланган Али Қушчининг вафоти 879 ҳижрий қамарийда бўлган. Унинг вафот қилган йилини милодий ҳисобида аниқлаш лозим бўлсин. Бунинг учун қуйидаги амаллар бажарилади:

$$879 \times 0,97 = 852,63. \quad 852 + 622 = 1474.$$

Демак, Али Қушчининг вафоти милодий йил билан 1474 йил экан.

II) Буюк алломамиз Абу Райҳон Беруний 973 милодий йилда таваллуд топганлар. Унинг таваллудини ҳижрий қамарий бўйича аниқлаш учун қуйидаги амал-

ларни бажарамиз: а) $973 - 622 = 351$. Демак, Беруний 351 ҳижрий шамсий (Қуёш йили)да таваллуд кўрган экан. б) $351 \times 1,03 = 362,56$ бўлади. Демак, Берунийнинг таваллуд йили ҳижрий қамарий йил ҳисоби бўйича 362 йили экан.

Неча-неча юз йиллардан бери жаҳон халқларининг қалбидан жой олган буюк алломаларимиз Муҳаммад Хоразмий, Аҳмад Фарғоний каби кўплаб алломаларининг қолдирган илмий ва маданий мерослари ўзларидан кейинги авлод олимларининг ишларига кучли таъсир кўрсатганлиги сабабли уларнинг номлари жаҳон адабиётларида зўр ҳурмат ва эҳтиром билан тилга олинади. Шундай алломалардан яна бири бу Умар Хайёмдир. Умар Хайёмнинг тақвими ҳам машҳур бўлиб, жуда кўп тилга олинади. Аммо унинг тақвими бўйича йил ҳисобларини аниқлашнинг ўзига хос усули ҳақидаги маълумотларни кам учратилади. Шунинг учун қуйида Хайём тақвимининг ўзига хос усуллари ҳақида қисқача тўхталиб ўтайлик.

Умар Хайём 1040 йили 18 майда Эроннинг Нишопур шаҳрида таваллуд кўрди. Машҳур шоир, файласуф, физик ва математик Умар Хайём астрономия фанининг ривожланишига ҳам улкан ҳисса қўшган қомусий олимдир. Умар Хайём томонидан тузилган тақвим ўзидан олдин ўтган ва ўзидан кейинги олимлар томонидан тузилган тақвимлардан ажралиб туради. Умар Хайёмнинг тақвим бўйича ҳам йил боши қилиб Наврўз 1079 йил 15 мартни қабул қилинган. Умар Хайёмнинг «Малик шоҳ зижи» деб аталган бу тақвимида ёруғ юлдузларнинг координаталари берилган, тақвими эса 8 ва 33 касрига асосланган.

Йил боши кейинчалик 22 март деб қабул қилинган.

Умар Хайём йил бошининг ўзгармаслиги учун йилларни оддий ва кабисали йилларга ажратади. Масалан, ҳар 33 йилнинг 8 йилини, яъни 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 33 йилларни кабисали, яъни февраль ойини 29 кунлик деб ҳисоблаб 8 йилни эса 366 кундан, қолган 25 йилни эса оддий йил деб ҳисоблайди (365 кун).

Демак, Хайёмнинг ҳисобига кўра 8 та кабисали йил 2928 кун бўлиб, оддий 25 йил эса 9125 кунга тенг бўлади. Шундай қилиб, ҳар 33 йил 12053 кунга тенг бўлади. Бундан ҳар бир йилнинг ўртача узунлиги 365, 2424 кун бўлади. Умар Хайёмнинг тақвимидаги хатолик тахминан 19 сония ташкил қилгани ҳолда (ҳар 4500

йилда бир кунга) ҳозирги кунда қўлланиб келаётган Григорий тақвими эса ҳар 3333 йилда бир кунга фарқ қилади. Демак, Умар Хайёмнинг тақвими ҳозирги тақвимимиздан деярли бир ярим марта аниқроқ деб ҳисоблаш мумкин.

«Наврўз»нинг йил боши қилиб қабул қилинган биринчи тақвимларнинг бошланишига 8000 йиллар бўлган деган ривоятлар бор. Буюк аллома Умар Хайём 1131 йилнинг 4 декабрида Нишопур шаҳрида вафот этди.

Ушбу келтирилган мисолларнинг ўзи ҳам ҳозирги замон фани ва маданиятининг ютуқларида, жаҳон халқларининг, шу жумладан ўзбек халқининг ўтмишда яшаб ижод этган М. Хоразмий, Аҳмад Фарғоний каби кўплаб алломаларининг машаққатли меҳнат ва кўз нурлари ётганлигини эсдан чиқармаган ҳолда рисоламизни шу ерда мухтасар қиламиз.

РИСОЛАДА УЧРАЙДИГАН АЙРИМ ИСМ ВА ТУРЛИ УЛЧОВ БИРЛИКЛАРИНИНГ ИЗОҲЛАРИ

1. **Катта доира** — маркази осмон жисмлари маркази билан тўғри келадиган доира.

2. **Зиж** — «илмлар калити». Муҳаммад ибн Юсуф ал-Хоразмийнинг ёзишича, ёритгичларнинг йўли ҳисобланадиган китобдир. «Тақвим», яъни ёритгичларнинг ҳар йилги ҳолатини ҳисоблаш ҳам шу китобдан чиқарилади. Улуғбекнинг (1394—1449) юлдузлар жадвали ҳам зиж деб юритилади. «Зиж» — кенгроқ маънода юлдузлар жадваллари тўпламини билдиради.

3. **Шамс** — Қуёш, **Қамар** — Ой, **Уторид** — Меркурий, **Зухра** — Венера, **Миррих** — Марс, **Муштарий** — Юпитер, **Зухал** — Сатурн.

4. **Наййрон** — Қуёш ва Ойнинг биргаликда аталиши, икки ёритгич деб ҳам юритилади.

5. «**Ал-Мажистий**» Птоломейнинг «Математика ва астрономия» га оид китобининг номи.

6. **Клавдий Птоломей** — Батлимус (эрамининг иккинчи асрида яшаган) машҳур юнон олими. Искандарияда яшаган.

7. **Уфқ** — осмон сферасининг катта доираси.

8. **Зенит** — кузатувчининг тепа бош томонга тик қараган вақтидаги осмон сфераси билан кесишадиган нуқта.

9. **Нодир** — Зенитнинг тескари томонига осмон сфераси билан кесишадиган нуқта. Ўзбек тилида камёб маъносида ҳам қўлланилади. Масалан, нодир металллар.

10. **Меридиан чизиги** — Ернинг иккита ўқини бирлаштирувчи чизиқ.

11. **Буржлар** — Қуёшнинг осмон сферасидаги бир йиллик ҳаракат йўли — эклиптика бўйлаб жойлашган ўн иккита юлдузлар туркуми. Бурж сўзи луғавий маънода юнонча — қўрғон, қалъа, уй маъноларини билдирган.

12. **Гномон** — (миқёс) сўзи Қуёш соатининг мили, сояларни ўлчашда ишлатилган, луғавий маъноси юнонча «кўрсатгич» маъносини билдиради: бир гном = $6\frac{2}{3}$ қадам ёки $6\frac{1}{2}$ қадам деб олинган.

13. **Абу Бакр Муҳаммад ибн Закариё ар-Розий** (865—

925) машҳур физик, математик, астроном, химик, файласуф, қомусий олим. Унинг «Сирлар сири» номли китоби айниқса машҳур бўлган.

14. **Аристотель** (э.ав. 384—332) йилларда яшаган юнонистонлик машҳур қомусий олим.

15. **Эратосфен** (э.ав. 273—192) исқандариялик машҳур юнон олими. Ер радиусини ўлчаган.

16. **Ал-Маъмун** (Абу-л-Аббос Абдуллоҳ ибн Хорун ар-Рашид, 786—833) 813—833 йилларда халифа бўлган. Бағдод ва Дамашқдаги обсерваториялар унинг кўрсатмаси билан, Хоразмий ва Фарғонийлар бошчилигида ташкил қилиниб, ўз замонасининг фанлар академиясига айланган. Бу академияларда Хоразмий, Фарғоний, Мусо ибн Шокир, Хажжож ибн Матар, Хабаш ал-Ҳосиб каби машҳур олимлар тўпланган эди.

17. **Эклиптика** — буржлар доираси ва минтақаси, Қуёшнинг осмон сферасидаги бир йиллик ҳаракат йўли деб ҳам изоҳланади.

18. **Зодиак юлдуз туркумлари** қуйидаги номлар билан юритилади: а) қўчқор, б) буқа, в) эгизак, г) қисқичбақа, д) арслон, е) қиз ёки бошоқ, ё) тарози, ж) чаён, з) камалак, и) эчки, к) сув қуювчи челақ, л) балиқ. Қадим замонлардан зодиак юлдуз туркумидаги юлдузларни шу ҳайвонларга ўхшатиб, шундай номлаб келишган.

19. **Қабиса** — қўшилган, қўшимча маъноларни англатади. Хижрий қамарий йилида 355 кун, шамсийда эса 366 кундир.

20. **Яздигард** — Эронда 632—651) йилларда подшоҳлик қилган. Яздигард эраси унинг тахтга ўтирган куни 632 йилнинг 16 июнидан бошланган.

21. **Муҳаммад ибн Мусо ал-Хоразмий** (780—850), хоразмлик, математика, астрономия, география каби фанларнинг асосчиларидан бири. Ҳиндларнинг ўнли системасини биринчи бўлиб татбиқ қилган, алгебра фанига асос солган буюк астроном. Маъмун зижини ҳам тузган қомусий олим. Бағдод академиясига раҳбарлик қилган.

22. **Аристарх** — юнон астрономи, эрамиздан олдинги IV—III асрларда яшаган, Олам гелиоцентрик — Қуёш марказлик таълимотининг асосчиси, буюк астроном бўлиб, асли самосалик бўлса ҳам, Афинада ишлаган. Худосизликда айбланиб, Афинадан ҳайдалган. Птоломейнинг ёзишича, Искандарияда ёзги Қуёш туришини (эра-

миздан олдинги 281—280) йилларда кузатган. Аристархнинг ҳисобича, Қуёш йилнинг узунлиги $465 \frac{1}{4}$ кундан бир куннинг $\frac{1}{1623}$ бўлагича узун бўлган.

23. **Ҳалқа** — барча бурчак ўлчагич асбобларининг асосий қисми, ҳалқа ва унинг бўлаклари (лимблар), астролябия, квадрант ва секстантларнинг энг муҳим қисми бўлиб, ҳалқа (360°), квадрант (90°), секстант (60°) бўлиб, бошқа лимблар бўлақларга бўлинган бўлади.

24. **Диоптр** — алидадага ўрнатилган тешик икки мослама бўлиб, булар ёрдамида алидада ёритгичига йўналтирилади.

25. **Алидада** — бурчак ўлчагич асбобининг ҳаракатли қисми бўлиб, диоптрлар шуларга ўрнатилган бўлади. Астролябияларда алидада ҳалқанинг маркази атрофида айланувчи чизгичдан иборат.

26. **Астролябия** — юнонча юлдуз тутмоқ маъносини билдиради. Бурчак ўлчагич асбоб бўлиб, унинг ёрдамида юлдузларнинг осмон сферасидаги координаталари аниқланади.

27. **Тимпан** — астролябиянинг олд тарафига «ҳалқа» — тимпан деб аталувчи, қўзғалмас ўқ атрофида айланувчи диск.

28. Мусо ибн Шокир ўғиллари **Бану Мусо Муҳаммад** (872 йили вафот этган), Маъмун академиясида ишлаган, 850—870 йилларда астрономик кузатишлар олиб борган бағдодлик олим.

29. **Абу Тайб** — Хоразмий ва Фарғонийнинг замондоши, Шамосиё шаҳридаги обсерваторияга раҳбарлик қилган. Астрономик кузатиш олиб бориб, зижлар тузган.

30. **Ал-Астурлобий** (ас-Соғоний) бир қанча астролябияларни конструкция қилган. Абул Вафо ва ас-Сўфийлар билан бирга астрономик кузатишлар ўтказган. 890 йили вафот этган.

31. **Хабаш ал-Ҳосиб** (Ҳисобчи) тахаллуси билан машҳур бўлган, Маъмун академиясида Аҳмад ибн Абдуллоҳ, ал-Марвазий раҳбарлигида ишлаб, жуда кўп астрономик кузатишлар олиб борган. Астролябия ва Қуёш соатларининг конструкцияси ҳақида асарлар ёзиш билан бирга тригонометрияга тангенс ва котангенс тушунчалари киритиб, бу функцияларнинг жадвалини ҳам тузган. Тахминан 867 йили вафот этган. Аҳмад Фарғоний билан замондош бўлган.

32. **Эратосфен** (э.а. 276—194) юнон олими, математик ва астроном, Ерни ўлчаш билан бирга бир қанча астрономик асбоблар ясаган. Қуёш тақвимини тузган: йил 365 кун бўлиб, ҳар тўртинчи йилини 366 кун деб ҳисоблаган. Эратосфен календари (э.а. 238 йилнинг 7 мартидан бошлаб Мисрда қўллана бошлаган).

33. **Асвон** — Нил дарёси бўйидаги шаҳар.

34. **Искандария** — Нил дарёсининг дельтасидаги шаҳар.

35. **Журжон** (Гургон) — Каспий денгизининг жануби-шарқидаги шаҳар. Ибн Сино ҳам Маҳмуд Ғазнавийнинг таъқибидан қочиб, 1012—1016 йилларда шу шаҳарда яшириниб яшаган.

36. **Рум** — Кичик Осиё ва Юнонистон шундай аталган.

37. **Журжония** — Груганж — қадимий Хоразмнинг пойтахти, Қўҳна Урганч.

38. **Ахсикат** — Фарғона водийсидаги қадимги шаҳар.

39. **Афлотун** — Платон (э. а. 427—348) Афинада туғилган, Суқротнинг шогирди.

40. **Озор** — март ойининг биринчи куни.

41. **Қутайба ибн Муслим** — 712 йили Хоразм ва Маворауннаҳрга бостириб келган арабларнинг қўмондони; ўқиш-ёзишни билган одамларни ўлдириб, китобларни ёқтирган; 100 йилдан ортиқ вақт давомида халқни ўқиш ва ёзишдан маҳрум қилган.

42. **Абу Маҳмуд ибн ал-Хирд ал-Хўжандий** (1000 йили вафот этган) Райда ишлаган машҳур хўжандлик математик, астроном ва кўплаб астрономик асбобларнинг ихтирочиси. У шарқда машҳур бўлган «Судси фахрий»ни (фахрий секстант) Райда қурган дейилади. Хўжандий айрим манбаларнинг хабарига қараганда «Ферманинг машҳур теоремасини, яъни $n=3$ учун $x^3+y^3=z^3$ тенглама рационал сонларда ечимга эга эмаслигини исботлаган. Булардан ташқари, астролябиянинг ясалиши ва ишлатилишига оид асарлар ёзган; сферик тригонометриянинг бир неча теоремасини исботлаган. Хўжандий эклиптиканинг оғишини 994-йилда ҳисоблаб, $23^{\circ}32'21''$ деб аниқлаган. Айрим манбаларда Беруний Хўжандий билан шахсан учрашган ва таниш бўлган дейилади. Айрим манбаларда унинг Хоразмда таваллуд топганлиги айтилади.

43. **Патанжала** — қадимги ҳинд файласуфи, эраимиздан аввалги II асрда яшаган; унинг «Жуга — сутра»

(«Иуга — сутра») деган асари бўлган. Кейинчалик, бу асар ўз муаллифининг номи билан машҳур бўлиб, «Патанжала» китоби деб юритилган. Патанжала Жуга фалсафий оқимининг асосчиси бўлиб, яккахудоликка давват қилади. Унинг бу китоби гарчанд Инжилдан олдин ёзилган бўлса ҳам, асосий ғояси Инжил ва Қуръонга жуда ўхшайди.

44. **Стадия** — узунлик ўлчови, ҳар хил даврларда ўзгариб турган. Аввал бир стадия деб, ўртача қадам билан 2 минутдаги юрилган йўл олинган (тахминан 135 м). Ундан ташқари 288 м, 150 м, 107 м ва 112 метрлар ҳам ишлатилган. Птоломей даврида 185 м деб қабул қилинган.

45. **Араб мили** — Беруний даврида тахминан 2 км эди.

46. **Бир газ** — тахминан 50 см (арабларда).

47. **Бир бармоқ** тахминан 2 см деб ҳисобланган (арабларда).

48. **Ҳинд мили**. Беруний даврида 4 км бўлган.

49. **Осмон доирасининг бир минути** — осмон сфераси катта доираси бир градуси ($\frac{1}{360}$) нинг $\frac{1}{60}$ бўлагини кўрсатади. Агар бутун доира 24 соатда ўтилса, бир соатда 15° ўтилади ёки 1° ёй 15 соатда ўтилади. 1 минутли ёй эса $(1/15) \times (1/60) = 1/900$ соатда ўтилади, яъни шу соатларга эквивалент бўлади; градус ва соатнинг 60 лик бўлаклари минут (арабча дақиқа), секунд — сония, терция, сония каби қўлланилади.

50. **Замонлар** — осмон ва Ер экваторининг градуслари. Бир замон вақтнинг 4 минутига эквивалент бўлади.

51. **Инсоннинг бир нафаси** — сутканинг $\frac{1}{60^3}$ дан бир бўлаги, яъни сутканинг 216000 дан бир бўлаги.

52. **Жўжана** — 8 мил ёки тахминан 32000 газ.

53. **Бир мил Фарғоний давридаги ҳисоб** бўйича 1973,2 метрга яқин келади.

54. **Фарсах** — 3 араб милига тенг, арабларда бир мил 1,994 км га тенг.

АДАБИЕТ

1. Абу Райхон Беруний. «Геодезия» (ТАТ, III жилд).
2. Абу Райхон Беруний. «Қонуни Маъсудий» (ТАТ, V жилд).
3. Абу Райхон Беруний. «Хронология» (ТАТ, I жилд).
4. Абу Райхон Беруний. «Ҳиндистон» (ТАТ, I-жилд).
5. П. Г. Булгаков. «Жизнь и труды Беруни». «Фан», Т., 1972 г.
6. А. Аҳмедов «Аҳмад Фарғоний». («Мулоқот», 6-сон, 1997).
7. С. Аҳмедов, З. Отажонов, А. Абдурахмонов. «Беруний асарларида мактаббоп масалалар». «Уқитувчи», Т., 1975 й.
8. Т. Н. Кары-Ниязов «Астрономическая школа Улугбека». Избранные труды, том VI. «Фан», Т., 1967 г.
9. Г. Я. Умаров. «Беруни, Коперник и современная наука». «Фан». Т., 1973 г.
10. О. Файзуллаев. «Муҳаммад Хоразмий» «Фан», Т., 1965 й.
11. Қ. Норхўжаев. «Беруний ва унинг геодезия фанига доир ишлари». «Фан», Т., 1973 й.
12. М. Аҳмедова. «Ўрта Осиёнинг машҳур математиклари». «Уқитувчи», Т., 1964 йил.
13. А. Т. Григорьян, М. М. Рожанская. «Механика и астрономия на средневековом востоке», «Наука», М., 1980 г.
14. Б. А. Розенфельд, М. М. Рожанская, З. К. Соколовская. «Абу Райхон Ал-Беруни». «Наука», М., 1973 г.
15. «Қуръони Карим» А. Мансур таржимаси, «Чўлпон», 1992 й.
16. Б. М. Кедров, Б. А. Розенфельд. «Абу Райхон Беруни». «Наука», М., 1973 г.
17. А. Носиров. «Беруний ҳақида шарқ қўлёзма китобларидаги материаллар» («Беруний ўрта асрнинг буюк олими» тўплами). «Фан», Т., 1951 й. 108—143-бетлар.
18. В. И. Зоҳидов. «Ўрта аср фалсафий онгининг улуг паҳлавони», Уша тўпلام, 47—69-бетлар.
19. Великие ученые Средней Азии и Казахстана» (VIII—XIX вв.) под редакций К. Бесембеева. «Казахстан» Алма-Ата, 1965 г.

20. Т. Усмонов. «Имон ва ахлоқ» Т., 1996 й.
21. Т. И. Райнов. «Великие ученые Узбекистана». Т., 1943 г.
22. С. П. Толстов. «По следам древнехорезмской цивилизации». М.—Л., 1948 г.
23. А. Аҳмедов. «Берунийнинг Қонуни Маъсудий» асарида математика ва сферик астрономиянинг айрим масалалари. Туплам, «Фан», Т., 1973 й. 111—122-бетлар.
24. Т. Усмонов. «Физика», 9-синф қўшимча дарслик. «Ўқитувчи», Т., 1993 й.

МУНДАРИЖА

Муқаддима	3
Аҳмад ал-Фарғонийнинг ҳаёти ва ижодий фаолияти	4
Байт ул-ҳикма — Донишмандлар уйи.	10
Обсерватория ва ундаги ўлчов асбоблари	18
Ер айланасининг узунлигини ўлчаш	32
Шарқ ва Ғарб алломалари Ер ва Осмон жисмларининг ҳаракати ҳақида	45
Тақвим	49
Рисолада учрайдиган айрим исм ва турли ўлчов бирлик- ларининг изоҳлари	63
Адабиёт	68

ТОШПУЛАТ УСМОНОВ

АҲМАД ФАРҒОНИЙ ВА БАИТ УЛ-ҲИКМА

*Урта умумий таълим мактаблари,
лицейлар ва коллежлар учун
ўқув қўлланма*

Тошкент «Ўқитувчи» 1998

Таҳририят мудир *Н. Ғоипов*
Муҳаррир *У. Ҳусанов*
Бадний муҳаррир *М. Кудряшова*
Муқова рассоми *М. Калинин*
Тех. муҳаррир *С. Турсунова*
Мусахҳиҳ *Л. Мирзааҳмедова*

ИБ № 7524

Теринга берилди **25.08.98**. Босишга рухсат этилди 25.09.98.
Формати 84×108/32. Тип қоғози. Кегли 10 шпонсиз. Литературная
гарнитураси. Юқори босма усулида босилди. Шартли б. л. 3,78.
Шартли кр. отг. 3,99. Нашр. л. 3,18. 1000 нусхада. Буюртма № 49.

«Ўқитувчи» нашриёти. Тошкент, 129. Навоий кўчаси. 30. Шарт-
нома 09—46—98.

Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот қўмитасининг Янгийўл
ижара китоб фабрикаси, Янгийўл ш., Самарқанд кўчаси, 44. 1998.

У 73

Усмонов Тошпўлат.

Аҳмад Фарғоний ва Байт ул-Ҳикма // Тақриз-
чилар: Ю. Ғ. Маҳмудов, М. А. Мирзааҳмедов/.—
Т.: Уқитувчи, 1998.—72 б.

ББК 72.3