

№  $\frac{21246}{0}$

Г. П. МАТВИЕВСКАЯ

БЕРУНИЙ  
*ва*  
ТАБИЙ  
ФАНЛАР

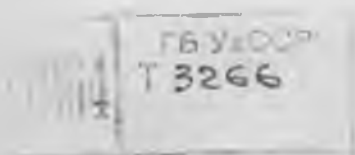
ТОШКЕНТ



Г. П. МАТВИЕВСКАЯ

# БЕРУНИЙ ВА ТАБИИЙ ФАНЛАР

№  $\frac{21246}{0}$



ЎЗБЕКИСТОН ССР ФАНЛАР АКАДЕМИЯСИ НАШРИЁТИ

ТОШКЕНТ-1963

Ушбу китобчада Урта Осиёнинг улугъ энциклопедист олими Абу Райҳон Берунийнинг табиий фанлар соҳасида эришган муваффақиятлари баён қилинади.

Китобчада Берунийнинг кўпроқ астрономия масалаларига эътибор берганлиги, шунингдек, математика, география фанлари соҳасида ҳам буюк кашфиётлар қилганлиги қайд этиб ўтилади.

Китобча кенг китобхонлар оммасига мўлжалланади.

---

Урта Осиёда яшаб ижод этган буюк олим Абу Рай-хон Мухаммад Беруний дунё фани тарихида учмас из қолдирди. Беруний ўзининг фавқуллодда куп қиррали фаолияти туфайли урта асрнинг ҳақиқий энциклопедист олими ва энг машҳур мутафаккири булиб танилди.

Ҳозирги вақтда совет ва чет эл олимлари Беруний ижодини текшириб, у ҳақда купгина асарлар ёздилар. Буларда Беруний асарлари жуда юқори баҳоланмоқда, олимнинг ўзи эса, ҳақли равишда, Леонардо да Винчи, Лейбниц ва бошқа тарихий сиймолар билан бир каторга қўйилмоқда.

Бироқ фан бу улғу олим ҳақида якин-яқинларгача жуда оз маълумотларга эга эди. Бунга сабаб шуки, Беруний уз давридан жуда илгарилаб кетган; унинг купгина оригинал, дадил гоёлари ва кашфиётларини замондошлари тушуниб етолмаган ва улар (илмлар) давом эттирилмай қолиб кетган эди. Берунийнинг асарлари колоқ урта аср Европасида арабчадан таржима қилинмаган ва аста-секин унутилганди. Фақат XIX асрнинг охирида, унинг баъзи асарлари таржима қилингандан кейингина, бутун дунё Берунийнинг забардаст олим эканлигини кура олди.

Мана шу пайтдан бошлаб тадқиқотчилар Берунийнинг жуда катта илмий меросини ҳорман-толмай урганмоқда ва ундаги янгидан-янги ажойиб хусусиятларни очмоқдалар. Бу соҳада, айниқса, кейинги ун йиллар давомида куп ишлар қилинди. Берунийнинг улмас ижодини текшириш ишида мамлакатимиз олимларининг хизматлари жуда каттадир.

Беруний асли хоразмлик эди. Совет тарихчиларининг асарлари Хоразмнинг қадимий маданий мамла-

кат эканлигини исботлади. Урта аср тарихчилари Хоразм маданияти эрамиздан икки минг йил илгари вужудга келган деб курсатадилар. Буни Хоразм территориясида утказилган ҳозирги археологик қазишма ишлари ҳам тасдиқламоқда.

Хоразм экономикаси жуда қадим замонлардаёқ юқори даражада тараққий этган. Бундан, аввало, эрамизнинг биринчи минг йиллигида қазилган жуда катта каналлар тармоғи далолат беради. Мураккаб сунъий суғориш бошқа Шарқ мамлакатларидагидек, кум саҳролари билан уралган Хоразм деҳқончилигининг ҳам асоси булиб, у хоразмликларга қишлоқ хужалигини ривожлантиришда катта ютуқларга эришиш имконини берган эди.

Хоразмда қурилиш техникаси юқори даражага эришган. Буни хоразмликларнинг ирригация иншоотлари ва қалъалар қуришдаги маҳорати курсатиб туради. Урта Осиёдаги бошқа давлатлар каби (Суғд, Марғиёна ва ҳоказо) Хоразм ҳам қадим замонлардан бери Хитой, Ҳиндистон, Яқин Шарқ давлатлари, Кавказ ва Шарқий Европа билан яқиндан савдо-иқтисодий алоқада булиб келган, Хоразм савдогарлари узларининг билимга ҳаваси зўрлиги ва эпчил, уддабуроликлари билан ном чиқарган эдилар. Улар муйна, қорамол, баллиқ билан жуда катта савдо қилар ва узоқ-узоқ жойларга сафарга чиқардилар. II—III асрлардаёқ Хоразм территориясида катта шаҳарлар пайдо булган эди. Масалан, хитой тарихчилари Хоразмнинг қадимий ва йирик маданий шаҳари булган Урганчни эрамизнинг айни бошланиш даврига нисбат берадилар. Шаҳарларда жуда моҳир уста ҳунармандлар — туқувчилар, кулоллар, заргарлар ва бошқа касиблар яшаганлар.

Экономиканинг тараққий топиши уз навбатида хоразмликлар маданияти ва санъатининг муваффақиятли ривожланиши учун имкон берди.

Археологик қазишма ишлари вақтида қадимий саройлар вайроналаридан тасвирий санъат ва хайкалтарошликка оид ажойиб обидалар топилган; булар орасида — мураккаб нақшлар (орнаментлар), одамлар ва хайвонларни тасвирлаган шакллар ҳам учрайди. Бу топилмалар Хоразм территориясида қадим замонлардаёқ маҳорати ва ўзига хос услуби билан ажралиб ту-

радиган маҳаллий тасвирий санъат мактаблари булган-лигидан далолат беради.

Хоразм ёзувининг ҳам жуда қадимдан мавжудлиги ҳақида ўрта аср Шарқ тарихчилари ўз асарларида хабар берган эдилар. Ҳозир бу ёзувларнинг асл ёдгорликлари топилди. Масалан, қадимги Тупроққалъа саройи харобаларидан терига ва ёғочга ёзилган ҳужжатлар топилди.

Ҳозирги вақтда тарихий археологик маълумотлар қадимий Хоразмда фан ҳам ривожланган деган хулосага келишга имкон беради. Мураккаб ирригация ва архитектура иншоотлари (каналлар, куп қаватли саройлар, калъалар) бундан далолат бериб турибди. Уларни қуриш учун хилма-хил билимларни билиш зарур эди. У жуда ҳам мураккаб ҳисоб қилишни, жойларнинг паст-баландлигини аниқлаш йулларини билишни талаб қилар эди. Бир-биридан қум саҳролари орқали ажралиб турган узоқ давлатлар уртасидаги савдототиқ ҳам йулларни яхши билишни тақозо қиларди. Фақат дарёлар сувигагина боғлиқ булган сугориладиган деҳқончиликда қишлоқ хўжалик ишларини планлаштириш ва аниқ календарь тузиш зарур эди. Мана буларнинг ҳаммаси қадимий Хоразмда астрономия, математика, геодезия, математик география каби фанларни жуда барвақт пайдо булган дейишга имконият беради. Археологик қазилар вақтида топилган календарь, мазмунли Хоразм ҳужжатлари астрономия фани ривожланганлигининг шак-шубҳасиз мисоли булади. Бу ҳужжатлар эрамининг III асрига тааллуқлидир. Қадимий Хоразмда астрономия соҳасида эришилган ютуқлар ҳақида Беруний ҳам ўз асарларининг бирида ёзган бўлиб, унда олим Хоразм календарь системасини муфассал шарҳлайди ва бошқа халқлар календарь системаси билан солиштиради.

Биз Хоразмда бошқа фанларнинг ҳам мавжуд бўлишини тахмин қиламиз. Масалан, у ерда кимё ва амалий минералогиянинг куртаклари булган. Илмнинг бу соҳаларини чуқур билмасдан туриб, археологик қазилмалар вақтида топилган рангли ойналардан ишланган куп сонли буюмларни, шунингдек, деворларга ёзилган ва узоқ вақтлардан бери сақланиб келаётган турли буюқларни яратиш мумкин бўлмас эди.

Шундай қилиб, ҳозирги вақтда тарихчилар қадимий Хоразм узоқ утмишда юқори даражада тараккий этган маданият маркази бўлган деган хулосага келдилар.

Ўрта Осиё халқлари VIII аср бошида араб истилочиларининг босқинчилиги натижасида оғир изтиробларни уз бошларидан кечирдилар. Мана шу даврда Ўрта Осиёдаги давлатлар феодал ривожланиш даврига кирган ва шунинг натижасида оғир социал-сиёсий кризисни бошдан кечирмоқда эди. Ўрта Осиё территориясида бир қатор мустақил давлатлар ташкил топди. Буларнинг энг кучлиси Сугд ва Хоразм эди. Бу давлатлар бўлиниб-булиниб кетганлиги ва ҳукмдорларнинг ҳолдан тойдирадиган узаро урушлари оқибатида араблар асоратига тушиб қолди.

Араб босқинчилари узи билан бирга мусибат келтирди, шаҳар ва кишлоқларни вайрон этди, халққа зулмни кучайтирди. Эски динлар йукотилди, зурлаб янги — ислом дини қабул эттирилди. Бу ишлар фан ва маданият обидаларини барбод этиш ҳисобига олиб борилди. Беруний Қутайба ибн Муслим бошчилигидаги араб қўшинлари томонидан уз ватанининг истило этилганлиги ҳақида асарларидан бирида шундай деди: «Қутайба Хоразм ёзувини яхши билган, ривоятлардан хабардор бўлган, Хоразмдаги мавжуд ишларни уриятган кишиларни улдирди ва турли азобларга дучор қилди». Беруний яна шуларни ёзади: «Қутайба Хоразм котибларини улдирди, ибодатхона ходимларини қатл қилди ва уларнинг китобларини ва ёзилган қоғозларини ёндирди»; шундан кейин «хоразмликлар саводсиз қолдилар ва хотирада қолган билимлар билан чекландилар, холос», дейди.

Ўрта Осиё халқлари истилочиларга қарши мардонавор курашдилар. Араблар Ўрта Осиёдаги давлатларни қарийб юз йил давомида босиб олди. Бироқ бирлик нуқлиги ва ҳокимият тепасида турган ҳукмдорларнинг хонлиги натижасида Ўрта Осиё араб халифалиги составига киритилди. Бу вақтда араб халифалиги гарбда Пиреней ярим оролидан ва шарқда Ҳимолай тоғларигача чузилган жуда катта территорияни уз ичига оларди.

Аммо Ўрта Осиё ва, шу жумладан, Хоразм халқига ётказилган жуда катта зарар уларнинг қадимий маданиятини батамом йукотиб юбора олмади. Уруш келтир-



ган харобалар аста-секин тузала борди, қишлоқ хужалиги, савдо, ҳунармандчилик тикланди. IX асрга келиб Ўрта Осиёда маданий ҳаёт янгидан гуллаб-гуллади.

X асрга келиб араб халифалиги бир қатор янги давлатларга булиниб кетди. Ўрта Осиё территориясида Сомонийлар давлати пайдо бўлди. Бу давлат типик феодал давлати бўлиб, халқ жуда ҳам қаттиқ эксплуатацияга маҳкум қилинган эди. Аммо бу ерда урушлар ва ўзаро низолар натижасида юз берган ваиронгарчиликни тиклаш учун нисбатан тузук шароит туғилган эди. Бу ҳол, уз навбатида, адабиёт, фан, архитектура, тасвирий санъатнинг ривожланишига ҳам имкон берди.

X асрда бир қатор буюк олимларнинг етишиши Ўрта Осиёда фаннинг яна янгидан гуллаганлигидан далолат беради. Бу олимлар ижоди ҳам Ўрта аср Шаркида фаннинг янада ривожланишида муҳим роль ўйнади. Булар орасида уша давр машҳур олимларидан Фарғоний, Марвазий ва хоразмлик улуг математик Муҳаммад Хоразмий бор эди. Астрономик рисодалар, арифметиканинг ривожланишида муҳим роль ўйнаган ҳинду ўнлик позицион номерация ва ҳозирги алгебрага асос бўлган машҳур «Китоби ал жабр вал муқобала» номли асар ҳам Хоразмий томонида ёзилган. Унинг фан тараққиётидаги хизмати буюқдир, ҳатто ҳозир ҳам «алгоритм» терминида фойдаланамиз. Бу термин унинг номи (Алхоразмий)нинг кейинги қисмининг узгартирилган шаклидир. Унинг «Алжабр» асаридан «алгебра» келиб чиққандир.

X аср Хоразмнинг сиёсий ва маданий жиҳатдан тараққий этган даври бўлди. Ўрта аср тарихчилари бу даврда Хоразмда ташки савдо, қишлоқ хужалиги, ҳунармандчиликнинг тараққий этганини қайд этадилар. Бу юксалиш даврида Хоразмда шаҳарларнинг сони кўпайган ва улар кенгайган. X асрнинг охирига келиб бутун Хоразм Урганч амири ҳокимияти остида бирлашиб, Урганч фан ва маланиятнинг йирик марказига айланади. Тахминан 1010 йилда Хоразм шоҳи Маъмун II нинг сароида илмий тугарак ташкил этилди. Бу илмий тугарак ҳозир ҳам «Маъмун академияси» номи билан маълумдир. «Маъмун академияси» Ўрта Осиёнинг йирик олимларини маълум вақтгача бирлаштирди.

Феодализм гуриллаб ривожланаётган ана шу кўп қиррали ва мураккаб тарихий даврда Хоразмда Бору-

ний туғилди ва яшади. У феодал ҳукмдорларнинг узаро урушлари, халқ ғалаёнлари ва уларнинг шафқатсиз бостирилишини уз кузи билан курди. Олимлар бошига тушган жабру жафоларга гувоҳ ва шерик булди. Умрининг куп қисми дарбадарликда утган буюк олим энг кийин аҳволда колганда хам бутун кучини илм-фанга бағишлади ва уни хар кандай манфаатлардан устун қуйди.

Беруний 973 йилда, уша вақтда Жанубий Хоразмнинг маркази ҳисобланган, Қот шахрида туғилди (хозир бу шаҳар улуғ олим шарафига Беруний деб аталади). Қот Урта Осиёнинг йирик маданий маркази ҳисобланар эди. Беруний уз ватанида таълим олди. У қадимий юнон классик илмини эгаллади, тилларни, фалсафани урганди, ботаника, математика, астрономия фанлари билан кизикди. Урта асрнинг машҳур олими. астроном ва математик Абу Наср Мансур ибн Ироқ унинг устоди эди. Беруний уз устодининг номини ҳамма вақт зур ҳурмат билан тилга оларди.

Беруний ёшлигиданоқ фан соҳасида катта муваффақиятларга эришди. У болалик чоғидаёқ астрономик асбоб ясаб, унинг ёрдамида махсус кузатишлар утказди.

995 йилда Қот шахрини Урганч амири Маъмун I аскарлари босиб олди. Урганчда ҳукмдорлик қилувчи африғийлар сулоласи қулатилди, шаҳар эса хонавайрон қилинди. Беруний ватанини ташлаб кетишга мажбур булди. У Каспий денгизининг жануби-шарқий соҳилида жойлашган Журжон шахрида бир қанча вақт яшади, сунг Беруний Рай шахри (ҳозирги Техрон)га боради, кейин яна Журжонга қайтиб келади. У вақтда Журжонда Кобус ибн Вашмгир ҳукмдорлик қилар эди. Кобус уз саройида Берунийга катта мансаб таклиф этгани, лекин Беруний илм билан шуғулланишга халақит беради, деб рад этганлиги ҳақида ривоятлар бор.

Беруний Журжонда «Осори бокия» («Утмиш авлодлардан қолган ёдгорликлар») номли узининг капитал асарини ёзди. Бу асар Берунийга жуда катта шуҳрат келтирди, авторнинг ҳамма соҳага қизиқувчи улуғ олим эканини курсатди. Асарда турли халқларнинг: юнонлар, эронийлар, араблар, сугдиёнлар, хоразмликлар ва бошқаларнинг календарь системалари муфассал изоҳланган. Беруний, шунингдек, бу асарида астрономия, математиканиннг куп масалаларига эътибор берди. У уз аса-

рида Урта Осиё халқлари; маданияти ва тарихига доир жуда муҳим маълумотлар қолдирди.

Беруний мана шу йиллари Урта Осиё тарихига, феодализм зулмига қарши Муқанна раҳбарлигидаги кузголон тарихига бағишланган иккинчи асарини яратди.

1010 йили Хоразм ҳукмдори Маъмун II (бу одам адабиёт ва фаннинг ривожланишига ҳомийлик қилар ва узи ҳам олим сифатида ҳурматга сазовор булган) Берунийни уз «академия»сига таклиф этди. «Академия»да уша вақтнинг атоқли олимларидан улуг табиб ва файласуф Абу Али ибн Сино, файласуф Абу Саҳл Масиҳий, машҳур астроном ва математиклар Абу Наср ибн Ироқ ва Хужандийлар, табиб Абул Ҳасан Хаммар, тарихчи Ибн Масквайх ва бошқалар бор эди. Беруний ҳам бу тугаракнинг олдинги аъзоларидан бири ҳисобланарди. Бироқ «Маъмун академияси» фақат 1017 йилгача давом этди, холос.

Бу даврда Хоразм йирик истилочи феодал, кенг, лекин барқарор булмаган империяга асос солган. Маҳмуд Ғазнавийга тамом қарам булиб қолган эди. Маҳмуд Ғазнавий Хоразм ҳукмдорининг саройида яшаётган барча олимларни узига берилишини талаб қилди. Шундай килиб, Беруний бошқа олимлар билан бирга (ҳақиқатда Маҳмуднинг асири тарзида) унинг пойтахти булган Ғазнага жунатилди.

Мустабид ва қупол феодал ҳукмдор Маҳмуд Ғазнавий уз атрофига ёзувчилар, шоирлар, фан арбобларини туплаган эди. Маҳмуд бу нарса узига меценатлик (фанга ҳомийлик) шарафи келтиришини билар эди. Аммо у амалда бу олимлар ижодининг аҳамиятини тушунамас ва уни қадрламас, улардан эса узига сузсиз итоат қилишни талаб этарди. Тарихчиларнинг хабар беришларича, Маҳмуд Ғазнавий Берунийга шундай деган: «Агар сен менинг даргоҳимда бахтли булишни истасанг, уз фанингга мувофиқ эмас, менинг истагимга мос тарзда гапиргин». Беруний асарларидан бирида уз давридан нолиб шундай дейди: «Ҳозирги вақт фанни ардоқламайди; фанний билимлар ва илмий кашфиётларнинг тараққий этишига имкон йўқ. Бизнинг фан соҳасида ҳозирги билганларимиз фақат қадим вақтлардаги билимларнинг тарқоқ қолдиқларидан иборатдир». Ривоятларга қараганда, Маҳмуд Ғазнавийнинг амрига

мувофиқ, Беруний куп ойлар қамоқда булган ва ҳатто ҳалок булишига ҳам оз қолган. Аммо Беруний бундай таҳқирлашларга қарамасдан, ҳар қандай шароитда ҳам чуқур илмий тадқиқот ишлари билан шугулланган.

Маҳмуд Ғазнавий уз қушнилари билан узлуксиз урушлар олиб борарди. У Шимолий Ҳиндистонни босиб олди ва ҳинд халқини қаттиқ жабрлади. Маҳмуд Ғазнавий истилочилик юришларга кетаётганда Берунийни ҳам узи билан бирга боришга мажбур этарди. Узоқ вақт Ҳиндистонда булган улуг олим бу мамлакатни ва унинг халқи ҳаётини урганди.

Бу даврда Беруний санскрит тилини мукаммал урганди, ҳатто бир неча грекча асарларни бу тилга таржима қилди. Масалан, булар ичида қадимий классик асарлардан Евклид (Иқлидус)нинг «Ибтидо» ва Птоломейнинг «Алмагест»и бор эди. Булардан ташқари, унинг астролябия ҳақидаги рисоласини ҳам санскритчага таржима қилди.

Атрофни ўраган ҳаётни диққат билан кузатиши ва ҳинд адабиётини урганиши Берунийга ҳинд адабий меросини тула эгаллашига имкон берди. У Ҳиндистон туғрисида «Ҳиндистон тарихи» асарини ёзди.

Беруний уз асарида Ҳиндистон тарихини тасвирлайди. Бу асар уқувчини ҳинд адабиёти, фалсафаси, унинг фан соҳасидаги ютуқлари, мамлакат географияси, аҳолисининг этник таркиби, унинг хулқ ва одатлари, диний эътиқодлари билан муфассал таништиради.

«Ҳиндистон тарихи» урта аср адабиётида муҳим роль уйнаган асардир. Унинг авторини ҳозир ҳақли равишда илмий ҳиндшуносликнинг биринчи вакили ва ҳамма давр ҳиндшуносларининг улуг олимларидан бири деб ҳисоблайдилар.

Беруний бу асари билан бизга фақат тарих, фалсафа, география, астрономия, лингвистика (тилшунослик) фанларининг забардаст билағони сифатидагина эмас, балки улуг гуманист, ирқий ва диний хурофотларга қарши оташин курашчи тарзида ҳам машҳурдир. Беруний, Маҳмуд Ғазнавийга батамом тобе булишига қарамасдан, уни узининг диний фанатизми натижасида Ҳиндистоннинг маданий бойлигини вайрон этганлиги учун диний фанатизм ва шафқатсизликда айбланди. У аччиқ киноя билан шундай ёзади: Маҳмуд «Мамлакатни хароб этди ва шундай даҳшатли қаҳрамонликлар кўрсат-

дики, хиндлар ҳар томонга отилиб кетадиган атом тузонига айландилар». Шунини қайд қилиш керакки, Беруний «Ҳиндистон тарихи»ни Маҳмуд Ғазнавий улгандан кейин, 1031 йили тамомлади.

Маҳмуд Ғазнавийнинг вориси угли Масъуд эди. У уз яқинлари орасида, фанни, биринчи навбатда, астрономияни ривожлантириш тарафдори эди. Беруний узининг астрономияга ва география математикасига бағишланган жуда катта энциклопедиясини мана шу даврда яратди. Бу асар Масъудга бағишланган бўлиб, «Астрономия ва юлдузлар буйича Масъуд қонуни» деб аталади. Бу асар ун битта китобдан иборат бўлиб, унда астрономия фани ҳар томонлама ёритилган, шу билан бирга, асарда турли халқларнинг календарлари ҳақида, шунингдек, тригонометрия ва география математикаси ҳақида ҳам маълумотлар берилади. «Ҳиндистон тарихи» урта аср Шарқида Берунийга катта шуҳрат келтирди.

Шундай афсона сақланган: бу афсонага кура, Маҳмуд Ғазнавий Берунийга бу асари учун қимматбаҳо мукофот ҳадя қилган. Лекин у бойлик ижодимга ҳалал беради деб, бу мукофотни рад этади ва бундай деиди: «Мен идрок билан иш қиламан ва ҳеч қачон мангу, донмий билимни қисқа, сохта дабдабага алиштирамайман».

Беруний ҳаётининг сунгги йиллари ҳақида кам маълумот сақланган. Бу даврда Ғазнавийлар империяси емирилиб, Маҳмуднинг жуда катта давлати кичкина хонликларга бўлиниб кетди. Маълумки, бу даврда Беруний фаннинг турли соҳалари буйича бир нечта муҳим асарлар яратди. Ривоятларнинг бирида айтилишича, Беруний умрининг охириги кунларида алгебра соҳасидан гоят мураккаб бир масалани ҳал этиш билан банд бўлган.

Беруний тахминан 1048 йилда Ғазнада вафот этди.

Беруний қизиққан илмий соҳа ҳаддан ташқари кенг эди. Буни унинг бизгача сақланиб қолган асарлари рўйхати тасдиқлайди. Аммо Берунийнинг купчилик асарлари бизгача етиб келмаган, лекин унинг замондошларининг маълумотларидан Берунийнинг илмий мероси жуда катта эканини билиш қийин эмас.

Урта аср ёзувчиларидан бири — XIII аср араб сайёҳи ва географи Ёқут Берунийнинг астрономия, логика,

фалсафага доир асарларининг руйхатини курганини ва бу руйхат жуда майда ёзилган олтмиш бетдан иборат эканини айтади. Шунини айтиш керакки, ҳозирги вақтга-ча унинг асарларининг маълум қисмигина аниқланган бўлиб, улар қисман таржима қилинган ва урганилган.

Беруний Урта Осиё ва Ҳиндистон давлатлари ҳақида жуда қимматли тарихий маълумотлар қолдирган. Юкорида курсатилган машҳур асарлари, унинг жуда катта тарихчи эканини курсатади.

Урта аср Шарқини урганувчи тарихчилар учун Берунийнинг «Осори боқия» ва «Ҳиндистон тарихи» каби ажойиб асарлари ҳамма вақт энг яхши қўлланма бўлган.

Унинг замондошлари Берунийнинг тарих фанига оид танқидий текшириш методи билан кишини ҳайратда қолдирувчи асарларидан беҳабар қолганлар. Беруний ўз асарида тарихий манбаларни кунг билан урганишни ва аниқ маълумотларнигина танлаб олишни талаб қилади. «Осори боқия» асарида утмишни билиш энг муҳим воситадир дейди. У, халқлар тарихини билишнинг энг муҳим воситаси ана шу халқларнинг афсоналарини ва утмиш аجدодлар туғрисидаги маълумотларни урганишдир деб ёзади. Чунки бундай манбаларда мазкур халқларнинг қандай ҳаёт кечирганликлари, уларнинг қонушлари ва урф-одатлари туғрисида энг мукамал маълумотлар сақланиб қолган. Шунинг учун ана шу афсона ва бошқа тарихий далилларни жуда синчиклаб урганиб чиқиб, уларни бир-бири билан таққослаш керак дейди. Беруний мана шу позицияда туриб, хронология масалаларини ва турли халқларнинг диний эътиқод ҳамда урф-одатларини, шунингдек, баъзи ижтимоий масалаларни батафсил текширди. У маданият ва фан тарихига алоҳида эътибор берди; Беруний яратган тарихий асарларнинг фан ва маданият бўлими урта аср Шарқининг барча кейинги адабиётларидан устун туради.

Беруний кунг тилларни билувчи улуг олим ҳам эди. У ўз она тили (Хоразм узбекчаси), форсча, араб ва санскрит тилларидан ташқари, грек (буни «Ҳиндистон тарихи» асаридаги Гомердан олинган цитаталар курсатади) ва сурия тилларини ҳам билар эди. Мана шунинг учун у қадимий классик ва ўз даврининг адабиётларидан эркин фойдалана оларди.

Берунийнинг купчилик асарлари араб тилида ёзилган. Европада латин тили қандай роль ўйнаган бўлса, бу тил урта аср Шарқида худди шундай аҳамиятга эга эди: араб тили фан ва дин тили ҳисобланарди. У турли миллат олимларини бирлаштирди ва уларнинг бир-бирларини тушунишларини осонлаштирди.

Беруний уз замонасининг атоқли файласуфи эди. У фалсафага оид махсус асар қолдирмаган бўлса-да, бу ҳақда унинг бошқа соҳага бағишланган асарлари орқали танишиш мумкин.

Беруний фанни диндан ажратиш тарафдори бўлган. Фан диндан ажратилмаса, илмий билимлар ишончли бўлмайди. Масалан, у ҳинд олимларини «илмий масалаларни диний масалалар билан аралаштириб юборганликлари учун» айблаган эди. Диний фанатизм ҳукм сурган ва қуръонда кўрсатилмаган нарсаларни ўрганиш гуноҳ ҳисобланган уша даврда, Беруний «фанда ўзлари тушунмаган ҳамма нарсани худонинг қудрати деб курсатувчи, уз нодонликларини оллоҳ ҳамма нарсага қодир деб уни рукач қилувчиларга» қатъий қарши чиқади. Бу сузларидан Берунийнинг уз замонасидаги шартлиликдан холи олим эканини курамыз. У узининг эркин фикрлигини (бу ўринда шаккоклигини—*таржимон*) очиқ намоён қилмаган бўлса-да (бусиз ҳам ундан динсизликда шубҳаланишарди), лекин унинг асарларида уша вақтдаги ҳоким дунёқарашга қарши айтилган фикрларни учратиш мумкин.

Беруний замонида катта аҳамиятга эга бўлган ва унга фанда катта кашфиёт қилишга имкон берган илмий методни яратди.

Берунийнинг гуманитар фан соҳасидаги ютуқлари ҳақида сузланар экан, унинг шеърый ижодини гапирмасдан утиб бўлмайди. Берунийнинг катта шоир—сатирик эканлигини бизгача сақланиб қолган шеърлари тасдиқлайди.

\* \* \*

✱

Бироқ атоқли олимнинг ижоди аниқ йўналишга — табиёт фанига қаратилган. Энциклопедик ақл ва одатдан ташқари ҳар томонлама қизиқишга эга бўлган Беруний уз фаолиятини асосан табиёт фанининг турли масалаларини ўрганишга бағишлади.

У келажак авлод олимларини умумий, принципиал проблемаларга қизиқиши, уларни хал қилишда ҳайратда қоларлик даражада уткир фикри билан ҳам узига гортади. Биз унинг асарларида табиатни бошқарувчи қонуният ҳамда табиатнинг узгарувчанлиги ҳақида айтилган мулоҳазаларни учратамиз. Масалан, қуруклик ва денгизларнинг асрлар мобайнида ўзгариши ҳақида у ўз асарларидан бирида («Турар жойлар орасидаги масофани текшириш учун жойларнинг чегараларини аниқлаш ҳақида») гапирди. Беруний шунга ухшаш фикрни «Ҳиндистон тарихи»да ҳам баён этади, яъни океанда янги ороллар пайдо бўлиши ҳақида суз юритади. У шундай дейди: «Ороллар олдин сув тагида буладилар, кенгайдилар, усадилар, ва ниҳоят тулланиб юқорига ва ёнларига усадиган кум тепаликларига ухшаш пайдо буладилар. Куп вақтлар утгач, бу тепалик мустақамланади, унда ўсимликлар пайдо бўлади; ҳаёт учун шароит бузилган бошқа ороллардан у ерга кучишлар бошланади».

Берунийнинг идеялари куп кирралидир; унда ҳайвонлар ва ўсимликлар дунёсининг яшаш учун кураши ҳамда табиий танлаш назариялари ҳақида куртак фикрларни учратиш мумкин.

Биз бунда Берунийнинг ажойиб заковатини, уша вақтда илмий фикрни банд этиб келган маълум шартлиликдан жуда ҳам юқори кутарилганини кураамиз. Табиат тараққиётини кузатар экан, у илмий табиётнинг улкан вакили сифатида ўз давридан жуда ҳам илгари кетган сиймо булиб куринади.

Шунингдек, Беруний асарларини анализ қилар эканмиз, унинг табиий-илмий ижодининг хусусиятини ҳам алоҳида қайд этиб ўтиш зарур. Берунийнинг бу соҳадаги ижоди ўзининг улуг замондоши ва табиёт фани тарихида муҳим роль ўйнаган Абу Али ибн Сино ижодидан фарқ қилишини кураамиз.

Агар Ибн Сино, энг аввало, биология, медицина, кимё масалалари билан қизиккан бўлса, Берунийни эса табиёт математикаси; астрономия, геодезия, география математикаси узига тортди. Бу соҳаларнинг ҳар бирида, шунингдек, бошқа соҳаларда ҳам (масалан, минералогия, геология, фармакология) Беруний узини тадқиқотчи сифатида танитди. Бу соҳалар бўйича урта аср даврида унга тенг келадиган олимни топиш қийиндир.



Табиёт фани тарихида Берунийнинг ролини тула тасаввур қилиш учун бутун урта аср даврида табиин фанларнинг аввало узаро ва бошқа яқин фанлар билан узвий боғланган ҳолда ривожланганлигини қайд этиб ўтиш зарур. Инсоннинг амалий фаолиятида астрономия зарурий фан ҳисобланар эди. Астрономия билими вақтни аниқ белгилаш, саҳроларда йўлни туғри аниқлаш ва календарь тузиш учун ҳам талаб қилинар эди. Астрономия узининг муваффақиятли ривожланиши учун такомиллашган математик аппаратни талаб қилар эди. Бу ҳол математиканинг, ва биринчи навбатда, математик ҳисоблаш методларининг тез тараққий этишига муҳим стимул бўлди. География фани буларнинг ҳар иккаласи билан мустаҳкам боғлиқ эди. У ўзига, фақат соф ҳақиқий материалнигина олиб қўя қолмасдан, шу билан бирга карталар тузиш, жойларнинг географик координатини ва уларни бир-биридан аниқ ажратиш учун астрономия соҳасидан математик метод ва маълумотларни талаб этар эди. Бу курсатилган фанларга гидрография, геодезия геология ҳам маҳкам боғлиқ эди. Мана бу ҳоллар, Берунийнинг бир-биридан узоқ турган табиий фанларнинг турли проблемалари билан кизиқишига сабаб бўлди.

Табиёт фанлари соҳаларининг ривожланишида Беруний асарларининг мислсиз ролини куриш мумкин.

Фанлар орасида Беруний эътиборини купроқ жалб этган фан, асосан, астрономия эди. Маълумки, Беруний узининг элликка яқин асарини бу фаннинг турли масалаларини ҳал этишга бағишлади. Берунийнинг бу асарлари рўйхати орасида биз Птолемей асарларига ва узининг улуғ ватандоши ва утмишдоши Хоразмий асарларига, шунингдек, Урта Осиё олимлари Фарғоний ва Марвазий асарларига ёзилган шарҳларини кураимиз. Шунингдек, у қадимий ҳиндлар астрономиясини муфассал урганди ва уни танқидий анализ қилди. Беруний астрономия соҳасида ишлар экан, узидан аввал утган астрономларнинг классик меросига таянди ва уларнинг маълумотларини уз кузатишлари натижалари билан тулдириб, ажойиб муваффақиятларга эришти.

Берунийда астрономияга қизиқиш ёшлигиданоқ пайдо бўлган эди. Бунда унинг устози Абу Наср ибн Ироқнинг хизмати катта бўлиб, у Берунийни Евклид геометрияси ва Птоломейнинг астрономия таълимоти би-

лан таништирди. Беруний Хоразмда яшаган илк давридаёқ (яъни 995 йилгача), Қот шаҳрида муҳим астрономик кузатишлар утказди. У бу кузатишлар учун зарур бўлган асбобларни ўзи ясади. Масалан у, жуда катта девор квадрати ишлади.

Беруний йигирма икки ёшида ватанини ташлаб кетишга мажбур бўлди. Бу вақтда у етук астроном бўлиб, унинг нуқтаи наазрича, нотўғри дунёқарашга эга бўлган олимлар билан мунозаралар утказа олар эди. Кейинроқ Рай шаҳрида машҳур астроном ҳисобланган бир киши билан утказган мунозараси ҳақида «Осори боқия» асарида сузлайди.

Беруний йигирма етти ёшида узининг машҳур «Осори боқия» асарини ёзди. Бу асарнинг кўп қисми астрономияга оид бўлиб, унда утмишда турли халқлар томонидан қўлланилган йилнома ва календарь системаси тасвирланади. Асар «Кун ва туи нима эканлиги ҳақида суз», «Ой ва йилларнинг моҳияти», «Ойнинг манзиллари ҳақида суз» деган боблардан иборат.

Астрономиянинг ривожланишида Берунийнинг «Ҳиндистон тарихи» асари ҳам катта роль ўйнади. Бу асарнинг саксон бобидан қирқ биттаси астрономия масалаларига тааллуқлидир.

Беруний биринчи бўлиб ўрта аср Яқин ва Ўрта Шарқ олимларини ҳинд астрономияси билан таништирди. Бунда у ҳинд астрономияси тарихини қадимий давридан бошлаб тасвирлаб берди.

Беруний ҳиндларнинг афсона ва ривоятларидаги, шунингдек ҳинд олимлари ва файласуфлари асарларидаги космологик қарашларни батафсил ёритди. Шунингдек, бунда у астрономия фанининг принципаал масалаларини ҳам тилга олиб ўтади.

Берунийнинг «Мунажжимлик санъатидан бошлангич тушунчалар» номли асари ҳам астрономияга бағишлангандир. Бу асар Беруний томонидан Ҳасан кизи Раиҳон учун ёзилган бўлиб, савол ва жавоб шаклида тузилган дарсликдан иборат. Уч юз йил давомида бу асар астрономиянинг энг оммавий дарсликларидан бири ҳисобланиб келди.

«Астрономия ва юлдузлар буйича Масъуд қонуни» Берунийнинг астрономияга доир энг муҳим асари ҳисобланади. Беруний унда қадимий ва ўрта аср олимларининг астрономияга доир меросини ўрганиш ва

узининг илмий тажрибаси асосида уша даврдаги барча астрономик маълумотларни баён қилган. «Ал Қонун ал Масъуд» ун битта китобдан иборат булиб, у уша даврда ҳукмрон система ҳисобланган Птолемей системасига асосан дунё манзарасини баён қилиш, хронология ва календарь, ясси ва сферик тригонометрия, география математикаси, Ой ва планеталар ҳаракати, шунингдек, ҳаракатсиз юлдузлар булимларини ўз ичига олади «Ал Қонун ал Масъуд»да ёритилган бу масалаларнинг қисқача рўйхати чинакам монументал энциклопедиянинг илмий қийматини кўрсатиб турибди. Беруний замондошларининг фикрича, бу асари билан у ўзигача яратилган астрономия ва математикага доир барча китобларни бекорга чиқарган, китоб автори эса, Птолемейдан ўзиб кетган.

Беруний қуёш системаси тузилиши ҳақидаги масалани урганиб, шундай натижаларга келдики, булар унинг астрономия соҳасида эришган ажойиб ютуғи ҳисобланади.

Ўрта аср Шарқда ва кейинроқ Европада оламнинг тузилиши масаласида астрономлар геоцентризм позициясида турардилар. Грек олими Птолемей асарларида тасвирланган бу назарияга мувофиқ, оламнинг маркази ер шари ҳисобланади. Ер ҳаракатланмайди-ю, унинг атрофида Ой, Қуёш, юлдузлар ва планеталар билан бирга осмон сфераси айланади деб ҳисоблар эдилар. Бу фаразга кўра, Птолемей мураккаб назария ишлаб чиққан булиб, осмон жисмларининг кўзга кўринадиган ҳаракатларини тушунтирган эди.

Бу геоцентрик ном билан юритиладиган назария билан бирга, жуда қадим замонда унга қарама-қарши кўнидаги назария пайдо бўлган эди: баъзи грек олимлари, кейинроқ ҳинд олимлари ҳам Қуёш оламнинг марказида туради, Ер унинг (Қуёшнинг) атрофида айланади деган фикрни илгари сурдилар. Бу назария гелиоцентрик назария деб аталди. Бу назариянинг тугрилиги XVI асрдагина улў поляк астрономи Николай Коперник томонидан исбот қилинди.

Ўрта аср даврида дин Птолемей системасининг тугрилигини эътироф этганди, чунки у Ер ҳаракатланмайди деган догмани тасдиқлар эди. Бу системадан ҳар қандай четга чиқиш дин билан низолашишга олиб келарди. Барча фанлар қаби батамом дин таъсирида бўл-

ган астрономия ҳам Ер ҳаракатланмайди деган фикрга каттиқ таянар эди.

Берунийнинг диний фанатизм ҳукмронлик қилган уша вақтда, уз кузатишларига амал қилиб гелиоцентрик системани ёқлаб чиқиши унинг улуг кучи ва жасоратини курсатади.

Беруний қуёш системаси тузилиши масаласига алоҳида эътибор берди. Бу ҳақда унинг бизгача етиб келмаган «Ер ҳаракатланадими ёки ҳаракатланмайдими», «Ер ҳаракатланишига арабларнинг қарашлари ҳақида» деган асарларининг номи курсатиб турибди. У ҳинд астрономлари томонидан айтилган назарияларни диққат билан ургади. Қадимий ҳиндларнинг диний китоблари «Пуранлар» даги астрономик қарашлар Беруний томонидан танқид қилинди. У узининг «Ҳиндистон тарихи» асарида: «Пуранлар»даги олам тузилишига доир бир катор қондалар машҳур астрономларнинг илмий ҳақиқатларига тамоман қарама-қаршидир», деб ёзади. «Пуранлар» авторларининг хатоси диний қарашларни илмий қарашлар билан аралаштириб юборишдадир, деб ёзади Беруний. Бу билан у диннинг фан устидан ҳукмронлигини рад этади.

Беруний Ҳиндистонда астрономия фани тараққиёти-ни кузатар экан, VI—VII аср машҳур ҳинд олимлари Ариабхатта ва Брахмагупталарнинг астрономик назарияларига ҳам алоҳида эътибор беради. Ариабхатта Ер ҳаракатланади-ю, осмон тинч туради деб ҳисобларди. Ариабхаттанинг мухолифлари бу қондани рад этдилар. Улар, агар шундай булганда, Ердан тош ва дарахтлар отилиб кетар ва уз уяларидан учиб кетаётган қушлар яна қайтиб келолмас эди дердилар. Брахмагупта барча нарсалар Ер марказига тортилади деган қондани исботлаб, Ариабхатта мухолифларининг бу далилларини нуқча чиқарди. Беруний Ариабхатта ва Брахмагупталарнинг фикрларига тула қушилди. Бироқ у ҳукм суриб келаётган Птолемей системасига қарши очиқдан-очиқ чиқа олмади. Мана шунинг учун Беруний геоцентрик ва гелиоцентрик назарияларининг илмий нуқтаи назардан тенг ҳуқуқли эканликлари ҳақида суз юритади, холос. «Ернинг айланиши,— деб ёзади Беруний,— астрономия ролини пасайтирмайди, чунки барча астрономик ходисалар бу назария туфайли мана шундай муваффақият билан тушунтирилиши мумкин». Ҳар икки

системанинг бирдай кучга эга эканлиги ва шу билан Ернинг ҳаракатсизлик назарияси чинлигини шубҳага қолдиришнинг ўзи Беруний вақтида фанни динга очик-дан-очиқ карши қўйишдан иборат эди.

Беруний узининг «Истаган хил астроябияни тайёрлашнинг турли усуллари ҳақида» деган рисоласида бу ҳақда яна ҳам аниқроқ маълумот беради. «Мен Абу Саидда мавжуд астроябияларга қараганда бошқа хил астроябияни кўрдим...,— деб ёзади Беруний Абу Саид ас Сижизийнинг астроябияси ҳақида.— Унинг негизи осмон ҳаракатланишига эмас, балки Ернинг ҳаракатланишига асосланганлиги учун мен уни жуда ҳам ажойиб кашфиёт деб ҳисоблайман».

Олам туғри системасини ҳал қилиш масаласининг муҳимлиги ҳақида Беруний узининг «Ҳиндистон тарихи» асарида қайд этар экан, шундай ёзади: «Ҳозирги ва қадимий энг машҳур астрономлар бу фактни рад этишга уриниб, Ернинг айланиш масаласини диққат билан ўргандилар». Шунингдек, у «Астрономия калити» номли асар ёзганлиги ва унда бу проблемани текширганлиги ҳақида хабар беради. Унинг фикрича, бу асари билан у узининг барча утмишдошларидан «сузда эмас, балки амалда» ўзиб кетган.

Мана буларнинг ҳаммаси Берунийнинг Қуёш системаси тузилиши масаласида уз даврдан анча юқори турганлигини кўрсатади.

Беруний кенг тарқалишига ишонган узининг асосий астрономик асарларида фақат Птолемейнинг геоцентрик системасини баён қилиб беради. Шунингдек, унинг гелиоцентрик система ҳақидаги маълумотлари, расмий нуқтаи назарда турган кейинги аср астрономларини ҳайратга солган. Булар орасида XIII аср Марокаш олими ал Марокашийни кўрсатиш мумкин. У геоцентрик системани Птолемей, Розий, Ибн Сино ва бошқа шулар каби обрули олимлар ёқлаган бир вақтда. Берунийнинг бу системанинг туғрилигига шубҳа билан қараганлигидан ҳайратга тушади. Бундан кўрииб турибдики, Берунийнинг замондошлари ва яқин авлодлари ўзларининг чекланганликларини сабабли унинг гениал идеяларини ўзлаштира олмаганлар. Беруний Коперникдан беш юз йил илгарийёқ Қуёш системаси тузилишидаги гелиоцентрик назария тарафдори эди. Шуни айтиш керакки, бу назария Коперник томонидан кашф этил-

гандан кейин ҳам кишилар онгига тездан бориб етмади. У одамлар онгига эски қарашлар билан жиддий қурашлар олиб борилгандан кейингина сингди, мана шунинг учун ҳам Берунийнинг уткир ақли таҳсин ва ҳурматга сазовордир.

Беруний амалий астрономияга жуда ҳам катта эътибор берди. Узининг бутун ҳаёти давомида осмон ҳодисаларини доимо кузатиб борди, астрономия асбоблари ясади ва уларни такомиллаштирди.

Унинг кўпгина асарлари турли астрономик асбоблар ясаш масаласига бағишланган эди. Масалан, «Астролябия тайёрлашнинг турли методлари», «Шимол ва жануб ярим доирасидан тузилган астролябияларни текшириш усуллари», «Астрономик асбоблар ва улардан фойдаланиш» ва бошқа рисолалар ҳақида маълумотлар сақланган. Беруний бир нечта оригинал асбоблар яратди. Масалан, меридианлар йуналишини аниқлаш асбобини ясаб, уни «ҳинд доираси» деб атади. Бу асбоб узоқ йиллар давомида Шарқда компаснинг урнини босиб келди. Бир қанча янги турдаги астролябиялар конструкторияси Берунийга тааллуқлидир. Шунингдек, у юқорида эслатилгандай, диаметри 7,5 метрли катта деворий квадратни ҳам тайёрлаб, унинг ёрдамида Қот шаҳрида кузатишлар утказди. Фанда бундай катта квадрат то XVI асрга қадар кашф қилинмаган эди.

Берунийнинг такомиллашган астрономия асбобларига бундай катта қизиқиши унинг текшириш натижаларининг аниқ булишига одатдан ташқари талабчанлиги орқасида келиб чиққан эди. У уз кузатишларини бир неча марта такрорлаб жуда пухта текширар эди. У эришган ва ўша вақт учун аниқ деб ҳисобланган маълумотлар кунт билан олиб борилган эксперименталь ишларнинг натижаси эди.

Ўша давр астрономларининг олдига турган муҳим масалалардан бири — осмон экваторига Қуёш эклиптикаси нишабининг катталигини аниқ белгилаш вазифаси эди. Бу катталик ва унинг вақт ўтиши билан ўзгариши ҳам Берунийга қадар аниқланган эди. Беруний бу катталикка энг максимал аниқлик бериш ва унинг асрий ўзгаришини тадқиқ қилишни уз олдига мақсад қилиб қуйган эди. Бунда у қаноатланарли натижага эришиш учун Қот ва Урганч шаҳарларида, сунг Ғазнада бир неча марта кузатишлар утказди. Астрономик энцикло-

педия ҳисобланган «Ал Қонун ал Масъуд» китобида бу кузатишлардан олинган маълумотлар келтирилган. Беруний узидан олдин утган астрономларнинг эклиптика нишаби катталиги ҳақидаги ҳисобларини келтиради ва уларнинг нотўғрилигини исботлайди. У узи томонидан Ғазнада олинган ва  $23^{\circ}34'$  тенг келадиган миқдорни энг тўғри миқдор деб ҳисоблайди. Ҳақиқатан ҳам бу миқдор ҳозирги вақтда мукаммал астрономик асбоблар ёрдамида олинган миқдордан жуда ҳам кам фарқ қилади.

Беруний эклиптика нишаби узунлигининг асрий узгаришларини текширишда ҳам қадимий ва узига замондош булган астрономларга нисбатан анча аниқ натижаларни олишга муваффақ бўлди.

Беруний Қуёш апогеяси узоқлигини аниқлашдан иборат проблема билан ҳам шугулланди. У «Қуёш апогеясининг кўклам кеча-кундуз бараварлиги нуқтасидан узоқлашиш ҳисоби ҳақида» деган асарини бу масалага бағишлади. Бу масаланинг ҳал этилиши тўғрисида узидан олдин утган олимлар томонидан таклиф этилган усулларни диққат билан анализ қилиб, уларнинг камчилигини қайд этар экан, Беруний ўз методини таклиф қилди. Берунийнинг узи томонидан камтарлик ва адолат билан айтилишича, бу метод унгача булган барча методлардан афзалроқ эди.

Берунийнинг сохта фан — астрологияга булган муносабати айниқса характерлидир. Бунда ҳам у узининг уша даврдаги ҳукмрон назарияга нисбатан мустақил фикрда булганини айтади.

Астрология урта аср даврида Шарқда ҳам, Ғарбда ҳам жуда доғ чикарган фан ҳисобланарди. Уни феодал ҳукмдорлар ва руҳонийлар ҳар томонлама қўллаб-қувватлар эдилар. Астрологлар осмондаги юлдузларнинг ҳолатларига қараб кишилар ҳаётида буладиган турли воқеаларни, қандайдир бошланган ишнинг муваффақиятли ёки муваффақиятсиз тамом булишини ва ҳоказоларни олдиндан айтишарди. Ҳукмдорлар саройида астрологларнинг мавқеи айниқса баланд эди. Мана шунинг учун улар ҳомийлик қилган астрологлар ўз қараш ва истакларидан қатъий назар, астрология билан шугулланишга мажбур эдилар. Бу даврда астрологияга қарши чиқиш мумкин эмас эди. Барча астрономлар, Берунийнинг утмишдошлари ҳам, ундан кейин яшаган-

лар ҳам, кандан бўлмасин, бир даражада астролог эдилар.

Баъзи астрологлар ёлғонданми-ростданми уз хужайинларининг истакларини кондирсалар, бошка бировлари эса астрологияни асл фанлар билан шуғулланишда энг аввал бир восита деб тушунар эдилар. Беруний кейингиларга мансуб эди.

Беруний уз асарларида астрологияни тан олса-да, лекин узи унга ишонмаган, факат атрофини ураган муҳит билан мураса килиш учунгина шуғулланган деб ҳисоблашга барча асослар бор. Берунийнинг узи ҳам буни тан олади. Масалан у, ердаги ходисаларни юлдузларнинг чиқиши ва ботиши билан шарҳлаб булмайди, чунки улар доимий равишда бирдай чиқиб ва ботиб турадилар, дейди.

У юлдузларга караб олдиндан хабар бериш санъатида шуҳрат қозонган бир астролог билан қилган баҳси туғрисида: «Бу одам юлдузлар белгилаган натижаларни олишни истайди», «жоҳиллиги туфайли ёриткичларнинг бирлашувида ва уларнинг муносабатларида одам ва ходисаларга таъсир қилади деб чинакам ишонар эди,— Беруний фикрини давом эттириб,— мен уни бу сохта йулдан қайтармоқчи ва туғри йулга солмоқчи эдим, лекин у узининг нотуғри фикрларини рукач килиб туриб олди», — дейди.

Берунийнинг ҳинд астрономияси ютуқларининг анализи вақтида астрономия соҳасидаги сохта илмий назарияларга танқидий муносабати очик намоён булади. У узининг «Хиндистон тарихи» асарида фанни турли диний ақидалар билан аралаштириб юборилишига катъий равишда қарши чиқди. Хинд астрономларининг баъзи нотуғри тушунчалари ҳақида гапирар экан, у шундай дейди: «Биз томондан бунда тепилган хато ва чалкашликлар, биринчидан, астрономик тадқиқотларни бажаришни етарли даражада билмасликдан, иккинчидан, ҳиндларнинг илмий масалаларни диний анъаналар билан аралаштириб юбориш одатларидан келиб чиқади».

Шундай қилиб, Берунийнинг астрономия соҳасидаги ютуқларга бағишланган кисқача маълумоти унинг бу фаннинг тараққиётидаги ажойиб ролини курсатади. Беруний астрономия соҳасида куриб утган масалалардан ташқари, бошка муҳим проблемаларни ҳам ҳал



этди. Унинг асарлари орасида купгина астрономик ҳодисаларнинг ҳақиқий физик сабабларини аниқлашга бағишланган тадқиқотлар ҳам учрайди.

Масалан, Беруний Ой тутилган вақтда сатҳидаги рангининг фарқи ҳақидаги масалани ўрганди. «Ал Қонун ал Масъуд»да айрим боб, «Ҳиндистон тарихи»да эса баъзи уринларни бу масалага бағишлайди. Беруний жуда катта кузатиш олиб боради ва Ой тутилиши билан боғлиқ булган ҳодисаларни батафсил ва аниқ баён қилиб беради. У астрологларнинг Ой тутилишига сабаб қилиб курсатган далилларига қатъий қарши чиқади.

Беруний Қуёш тожини илмий тушунтиришга ҳаракат қилди. Астрономия тарихидаги бу биринчи уриниш ҳозирда ҳам тадқиқотчиларнинг эътиборини узига жалб этмокда.

Шунингдек, Беруний ёруғлик ва қоронғулик ҳодисаларини ҳам батафсил ўрганди. У бу ҳодисаларни «Ал Қонун ал Масъуд»да, «Астрономия санъатидан бошланғич тушунчалар» ва бошқа асарларида қайд этиб ўтади. Беруний бу ҳодисаларни тушунтиришда ҳам улур кузатувчи ва новатор сифатида танилди.

Берунийнинг астрономияга бағишланган асарларида бошқа масалалар ҳам куриб чиқилган. Масалан, унинг бизгача етиб келган асарлари руйхатида — «Қометалар ҳақида» («Думли юлдузлар»), «Қометалар ва метеорлар уртасидаги фарқ», «Атмосферанинг юқори қаватида пайдо буладиган шуълаланувчи жисмлар—метеорлар» ва шу каби бошқа асарлари ҳам бор.

\* \*  
\*

Берунийнинг математикани яхши билиши унинг астрономия соҳасида катта ютуқларга эришишига олиб келган. Кейинги йилларда утказилган тадқиқотларнинг курсатишича, у уз замонининг билимдон математигигина булиб қолмасдан, шу билан бирга, фаннинг бу соҳасига жуда куп янгиликлар ҳам қушган.

Берунийнинг математикага доир асарлари олимларга яқиндагина маълум булди: фақат йигирманчи асрнинг бошларидангина унинг математикага доир рисолаларининг биринчи таржималари пайдо булди. Улар тадқиқотчиларни уларининг теранликлари билан

ҳайратда қолдирди. Тадқиқотчилардан бири Беруний асарларини, одатдан ташқари гузаллиги ва бойлиги учун, уста боғбон томонидан муҳаббат билан ўстирилган бокка ухшатади ва бу боғнинг атрофлари баланд деворлар билан ўралган бўлиб, боғ эса чикиш жуда қийин бўлган чуққида туради; унга девор орқали қаранган киши ҳайратдан узига келолмайди, дейди.

Берунийнинг математикага оид ижодининг анализи бу ухшатишларнинг тамом туғри эканини тасдиқлади. Ҳозирги вақтда бу улуғ олимнинг асарлари тула-тукис текширилган деб бўлмайди.

Беруний математика масалалари билан жуда тез тез шуғулланган; математика ҳақида махсус асарлар ёзган. Шунингдек, узининг «Осори боқия», «Мунажжимлик санъатидан бошланғич тушунчалар», «Ал Қонун ал Масъуд» ва бошқа кўпгина асарларида математикага тўхталиб ўтади.

«Ал Қонун ал Масъуд»нинг учинчи китоби Берунийнинг математик ижодининг энг муҳим тавсифи ҳисобланади. Ун бобдан иборат бу китобда Беруний ясси ва сферик тригонометрияни систематик баён қилган. Берунийгача тригонометрия фақат астрономияга ёрдамчи восита деб қаралар эди. Беруний биринчи марта тригонометрияга астрономик ҳисоблашларга боғлиқ бўлмаган, мустақил фан деб қаради.

Беруний бу асарида ўртача аниқ тригонометрик ҳисоблашлар методини таклиф қилди ва бу жадвалларни ўз китобида келтирди.

Шу билан бирга, Беруний «Ал Қонун ал Масъуд»нинг тригонометрик қисмида ажойиб натижаларга эришди. Уларнинг кўплари математика тарихида биринчи марта учрайди. У шу радиус доираси ичига чизилган туғри кўпбурчаклар томонларини ҳисоблади; масалан, улар орасида бешбурчак, олтибурчак, саккизбурчак, тўққизбурчак ва унбурчаклар кўриб чиқилган эди. У бурчакнинг уч секцияси ҳақидаги машҳур қадимий масалани ҳал этишнинг турли усулларини келтирди. У еттинчи ўнли рақамигача бўлган Пнинг аҳамиятини аниқ ҳисоблаб чиқди. У тригонометрик функциянинг чизиқли ва квадрат интерполирив қондасини берди.

Берунийнинг математика тарихидаги муҳим хизмати унинг функцияларнинг умумий қонунияти ҳақидаги

мулоҳазалари ҳисобланади. Бу мулоҳазаларни у «Ал Қонун ал Масъуд»нинг III ва VI китобларида келтиради.

Масалан, VI китобда Қуёш ҳаракатини математика нуқтан назаридан қараб, унинг тезлиги апогейда минимумга ва перигейда максимумга етишини аниқлайди.

Беруний фанда бу масалада ҳам уз даврдан илгари кетади.

Берунийнинг «Доирадаги хордани унинг ичига чизилган синиқ линия хусусияти ёрдамида белгилаш ҳақида»ги машҳур математик рисоласи геометрия ва тригонометриянинг турли проблемаларига бағишланган. Архимед теоремаларига қисман бу асарида муҳим исботлар келтирилади (Беруний кўпинча уз тадқиқотларида шу теоремаларга суянади). Бундан ташқари, Беруний бу асарларида айрим геометрик масалаларни ҳам ҳал этади.

У «Ҳинду рашикалари ҳақида китоб» деган асарида урта аср арифметикасида жуда ҳам кенг тарқалган машҳур учламчи қондани куриб чиқади. Беруний беш, етти ва ундан ҳам ортиқ миқдорларнинг ҳоллари учун учламчи қондани умумлаштирувчи қондаларни баён қилади.

Беруний ҳинд арифметикасида қўлланиладиган бу қондани асослади ва амалий мисоллар билан тушунтиради. Унинг бу асари арифметиканинг ривожланишида муҳим аҳамиятга эга бўлди.

Математика нуқтан назаридан Берунийнинг «Мунажжимлик санъатидан бошланғич тушунчалар» асари катта аҳамиятга эгадир. Бу асар астрономия ва математика соҳасида дарслик яратиш мақсадида ёзилган бўлиб, у савол ва жавоблар шаклида тузилган. Улардан 119 савол математикага оиддир. Бунда биз геометрия, арифметика, алгебра ва сонлар назарияси тушунчалари ва операцияларининг таърифлари борлигини кураимиз.

Беруний «Буржларни лойиҳалаштириш ҳақида рисола» деган асарида сфера яссилиги проекциясини чизиб ҳақида астрономия талабидан келиб чиққан математик масалаларни ҳал этади.

Беруний узининг «Осори боқия» асарида ва Абу Али ибн Синога ёзган мактубларида ҳам баъзи математика проблемаларига тухталиб утади. Масалан, у «Осори

боқия» асарида геометрик прогресс жамини шундай ҳисоблайди —  $1 + 2 + 2^2 \dots + 2^{63}$ . Бу масала шахматни ихтиро этиш ҳақидаги хинд афсонасидан келиб чиқкандир. Натижада ҳосил булган 18 446744 073 709 551 619 сонлари бугдой донаси миқдорини курсатади, агар шахмат тахтасининг биринчи катагига 1 та дон, иккинчисига — 2 та, учинчисига — 4 та ва хоказо, геометрик прогресс коидаси буйича давом этилса, юқоридаги сон келиб чиқади.

Ўрта Осиёнинг улуғ энциклопедист олими Беруний ҳисоблашда ҳам, назариячиликда ҳам улкан математик булганлигини юқорида келтирилган фактлар курсатади. Унинг математикага қизиқиш доираси жуда ҳам кенг булган. У тригонометрия, алгебра, геометрия, сонлар назарияси масалалари билан шуғулланган; астрономия, география, хронология, геодезия билан боғлиқ булган жуда кўп амалий масалаларни ҳал этган. Шу билан бир вақтда, Беруний уз даврида назарий тафаккур чуққисига ҳам кутарилдики, буни тригонометрик функциянинг умумий қонуниятлари ҳақидаги ажойиб фаразлари курсатиб туради.

Беруний астрономия ва математика фанлари билан мустаҳкам боғлиқ булган географияга ҳам алоҳида эътибор билан қаради ва у уз ижодида географияга муҳим урин ажратди.

Берунийнинг асосий эътиборини математик ва астрономик география тортган эди. Берунийнинг уша замон география фанининг бутун соҳаларида кенг маълумотга эга булганлигини унинг асарларининг анализи курсатади.

Ўрта аср Шарқ олимлари ёзма география, шунингдек, картография ва у билан боғлиқ булган масалалар юзасидан жуда кенг материал тупладилар. Берунийнинг улуғ замондоши ва ҳамдиёри, машҳур математик, астроном ва географ Хоразмий Ўрта ва Яқин Шарқ мамлакатлари географияси ривожланишида янги давр очган биринчи асар автори эди. Унинг бу рисоласи «Ер манзаралари китоби» деб аталиб, тахминан 836—847 йилларда ёзилган. У узидан олдин утган олимларнинг, шу жумладан, Птолемейнинг ҳам географик асарларини қайта ишлаш асосида бу рисоласини яратган эди. Хоразмий уз асарларида жуда кўп жойларнинг географик шароитини курсатувчи жадвални тавсия этади. Бундан

ташқари. у асарида тоғлар жадвалини, денгизлар, ороллар ва дарёлар тасвирини ҳам келтиради. Хоразмий буида ер юзининг кишилар яшайдиган қисмини уша даврда қабул қилинган етти иқлим ёки кенглик зоналарига булиш принципига амал қилади. Хоразмий иқлимларни кенглик даражасига қараб булишдагина катта оригиналлик кўрсатиб қолмасдан, шу билан бирга, рисоласида келтирилган карталари билан ҳам ажойиб олим сифатида танилди.

Урта аср даврида Яқин ва Урта Шарқ географларига Хоразмийнинг асарлари жуда катта таъсир кўрсатди. Улар орасидан урта осиелик астроном ва математик ал Фаргоний, машхур астроном ал Баттоний, Ибн Юнус ва бошқа атокли олимларни кўрсатиш мумкин.

География фанининг ривожланишига Беруний ҳам катта ҳисса қўшди. У яратган асарларининг аксариятида география масалаларини ҳам ёритади. Бу Берунийнинг география фанида ҳам утмишдошларининг ютуқларини тула эгаллаганлигинигина кўрсатиб қолмасдан, унга жуда кўп янгиликлар қўшганлигидан ҳам далолат беради.

Беруний диққатини ҳамма вақт узига тортган тасвирий география соҳасида, олимлар энг аввал унинг денгизларни булиш назариясини қайд қиладилар. Бу назарияси Берунийнинг юқорида айтиб утилган «Мунажжимлик санъатидан бошланғич тушунчалар» асарида баён қилиб берилган. Беруний бу рисоласида астрономия масалалари билан бирга географик маълумотларга ҳам муфассал тўхталиб ўтади. Бу китобнинг айрим боблари кенглик ва узоқликларга, жойларни иқлимга қараб булиш ва ҳоказоларга бағишланган. Берунийнинг ер сатҳида денгизларнинг бўлиниши туғрисидаги назарияси унинг дунёқараши ҳаддан ташқари кенг эканини кўрсатади. Унинг бу асарида узидан олдиц ўтган географларнинг маълумотларини ўз давридан тупланган маълумотлар билан тўлдирди.

Беруний ўзининг географик тадқиқотларида адабиёт манбалари билангина чекланиб қолмади. шу билан бирга, уша замон сайёҳлари ва савдогарлари келтирган хабардан ҳам фойдаланади. У асарларида бу туғрида эслатиб ўтади. Масалан, Беруний минералогия соҳасида савдогарлардан эшитган ва узи кизиққан маълумот-

лардан бирининг ноаниқлиги туғрисида шикоят қилади; бунда у ўзини улўф грек астрономи ва географи Птолемей билан тенглаштиради. Птолемей ҳам худди шунингдек вилоятларнинг узоқлик ва кенгликларини белгилашда савдогарлардан эшитган хабаридан аниқ маълумотларни тополмай нолир эди. Беруний ўз методини, фақат минералогик маълумотлар учунгина эмас, балки географик маълумотларни олишда ҳам қўлланганлиги шубҳасиздир.

Адабиётлардан яхши хабардор ва сайёҳлар билан яқин алоқада бўлиши орқасида Беруний Болтиқ бўйлари ва Оқ денгиз, Шарқий Европа каби узоқ ва кам урганган минтақалар ҳақида ҳам тузуккина тасаввурга эга эди. Масалан, Қора денгиз районини у шундай тасвирлайди: «Сақлоблар ва руслар ерининг кишилар яшайдиган чораги ўртасида грекларда Поптос бизда эса Трапезунт номи билан машҳур булган денгиз бор (бу ундаги гавандир)». Чамаси, у Сибирь дарёси Ангарани ва Байкал кули областида яшовчи халқларни эслаб утади. Берунийга экваторнинг жанубидаги областлар ҳам маълум булган. Бу туғрида у «бизда ёз булган пайтда у ерда қиш бўлади», деб ёзади.

Беруний шимолий областлар ҳақида ҳам маълумотлар берган. XIII аср сайёҳи ва географи Ёқутнинг айтишича, у бир кун Маҳмуд Ғазнавийга узоқ жойдан элчи келганини ва бу элчи Қуёш қутб атрофида ҳаракат қилиб ҳамма вақт кўриниб туриши, чунки у ерда тун бўлмаслигини айтиб Қуёшни кузатиш мумкин эканлиги ҳақида гапиради. Маҳмуд бу кишини диндан қайтганликда айблаганда, Беруний уни ҳимоя қилиб «бу фактнинг туғрилигини шундай исботлаб тушунтирибдики, Султон тамом қаноат ҳосил қилибди ва элчи билан жуда яхши муомалага утибди».

«Мунажжимлик санъатидан бошланғич тушунчалар»нинг география бўлими денгизларни тақсимлаган доира картадан иборат бўлиб, бу карта кейинги авлод географлар томонидан бир неча марта қайта тикланди.

Берунийнинг денгизларни тақсимлаш назарияси ўрта аср географлари ўртасида муносиб урин эгаллаган эди. Уша даврнинг бошқа географлари ҳам денгизлар ҳақида жуда кўп фикрлар айтганлар, лекин булар орасида, ўз даврига нисбатан, мукаммал ва машҳур

Берунийники эканлигини ундан икки юз йил кейин яшаган Ёқут қайд қилиб ўтади.

«Мунажжимлик санъатидан бошланғич тушунчалар» дан ташқари, Беруний тасвирий география билан боғлиқ бўлган масалаларга узининг бошқа асарларида тухталади. Уларнинг кўплари ҳозирги вақтгача сақланмаган. Масалан, Берунийнинг географияга бағишлаган урта аср Шарқ олимлари ўртасида кенг тарқалган «Иқлимларнинг бўлиниши» деган машҳур рисоласи фақат номидангина маълумдир.

Берунийнинг «Осори боқия» ва «Ҳиндистон тарихи» сингари капитал асарларида ҳам географияга доир бой материаллар берилган. Айниқса, Ҳиндистон тўғрисида жуда муҳим маълумот келтирилган. Масалан, унинг бу асарида океан ва унинг соҳиллари тасвирланган, давлатларнинг катта-кичиклиги кўрсатилган; Ҳиндистон дарёларига махсус боб бағишланган. Беруний, шунингдек, ҳиндларнинг география тўғрисидаги тасаввурлари ҳақида ҳам гапирадики, бу география тарихи учун жуда ҳам муҳимдир.

Берунийнинг бизгача етиб келган географик рисолаларидан яна бири «Турар жойлар орасидаги масофани текшириш учун жойларнинг охириги чегараларини аниқлаш ҳақида» деб аталади. Бу асар 1025 йилда ёзилган.

Беруний, унда ер юзининг кишилар яшайдиган қисмини, уша вақтдаги анъана буйича, етти иқлимга бўлади, лекин узоқ вилоятлар ҳақида жуда кўп маълумотлар беради. Қисман, у еттинчи иқлимнинг нариги томонидаги мамлакатлар, яъни шимолий областлар ва уларнинг аҳолиси ҳақида сўз юритади. Беруний бу жойлардаги ҳаракат воситалари ҳақида гапириб чана ва чангиларни тасвирлайди: «Кишилар у ерга волокушалар билан келадилар, уларга озиқ-овқатлар ортиб қорлар устидан юриб борадилар. Волокушаларни узлари гортиб борадилар; ёки уларни итлар тортадилар. Иккинчи юриш воситасини суякдан ишландилар ва уни оёқларига боғлаб қисқа вақт ичида узоқ масофаларни босиб ўтадилар», дейди.

Берунийнинг, шунингдек, юқорида қайд этилган асарида, уз даврида географияни урганишга доир умумий тушунчалар ҳам берилган. У грек географларига нисбатан урта аср олимлари яхши шароитда эканликларини

қайд этади. Бунинг сабаби, халифаликнинг чегараси жуда катта территорияни эгаллаган, унинг аҳолиси маълум географик маълумотга эга булган; қисман «Ғарбда Андалусиягача, Шарқда Хитой чегарасидан Ҳиндистоннинг уртасигача, жанубда Абиссин ва замчилар мамлакатигача, шимолда турклар ва славялар вилоятларигача» булган жойларни билган.

— Беруний «Ал Қонун ал Масъуд»да тасвирий географияга доир маълумотларни келтиради. Масалан, у ерда яшовчи аҳолини тасвирлайди, ернинг кишилар яшайдиган чорагининг иқлимларга булиниши ва ҳоказоларни келтиради. У уз утмишдошларига нисбатан, такқослаб булмайдиган даражада Ҳиндистонни ва Урта Осиёнинг Хитой ва Тибет билан чегарадош шарқий вилоятларни жуда муфассал равишда тасвирлайди.

Ҳозирги метеорология ва климатология фанлари урганаётган кўпгина масалаларга Беруний узининг географик асарларида эътибор берган.

Айниқса, Берунийнинг ғарбий қитъанинг мавжудлиги ҳақида айтганлари муҳимдир. Унинг бу айтганларига қараб, Беруний тарихда биринчи марта Америка қитъасининг мавжудлиги ҳақида башорат қилган деб ҳукм чиқариш мумкин.

Юқорида айтиб утилган асарларда автор узини география фанига жуда кўп янгиликлар қўшган, гоёт улўв географ тарзида танитди. Тарихий манбалар, Берунийнинг географик асарларидан кенг фойдаланган урта аср олимлари уни худди шундай тушунганликларини таъкидлайди.

География соҳасида ҳам Берунийнинг эътиборини, асосан, аниқ фанлар билан боғлиқ булган масалалар жалб қилган. Математика географияси деб ном олган ва фан соҳасига кирган ажойиб натижалар ҳам унга тааллуқлидир. Беруний математика географияси проблемасига махсус бағишланган жуда кўп рисоалар ездди, улардан кўплари ҳозиргача етиб келмаган. Берунийнинг бизгача етиб келган асарлари ҳам унинг бу соҳадаги қўшган ҳиссасини баҳолашга имкон беради.

Берунийни қизиқтирган асосий масалалардан бири баъзи географик объектларнинг узоқлиги ва кенглигини аниқлаш методини ишлаб чиқиш эди.

Жойларнинг географик координатини аниқ белгилаш проблемаси Берунийгача ҳам фан олдидаги асосий



масалалардан эди. Грек олимлари бон мерос қолдирдилар; урта аср Шарқ географлари ва астрономлари эса улар қолдирган меросни анча кенгайтирдилар ва конкретлаштирдилар. Берунийнинг утмишдошлари ичида, биринчи навбатда, Урта Осиё олимларидан Хоразмий ва Фарғонийларни курсатиш мумкин. Уларнинг асарлари математик географиянинг ривожланишида муҳим роль уйнади.

Беруний классик олимлар ва уларнинг замондошлари яратган асарларда тупланган материалларни диққат билан урганди. У кенглик ва узоқликни аниқлашдаги турли методларни бир-бирига қўпи билан таққослади, уларнинг аниқлик даражасини белгилади. Бошқа эвторлар асарларидаги маълумотларга танқидий ёндошар экан ноаниқ маълумотларнинггина эмас, ҳатто узоқликларни белгилашдаги жиддий хатоларни ҳам топди; Беруний бу ҳақда, уларнинг маълумотлари «қўпинча ёлгон ёки айрим ўринлари қисман хатодан иборат» деб ёзади.

Бунга Журжоннинг узоқлик ва кенгликни аниқлашда Ибн Сино томонидан йул қўйилган нуқсонлар ҳақидаги мулоҳазалари мисол була олади. Беруний — Абу Али узининг ниҳоятда ақлли ва зийрак булишига қарамай, астрономик жадвалларни қўллашда анча заиф эди, деб ёзади. У Ибн Сино томонидан олинган натижаларнинг аниқ булмаганининг сабабини курсатиб, агар Ибн Сино уз утмишдошларининг янглиш улчовларига суянмай, масофаларни узини аниқроқ белгилаганида эди, унинг улчовлари тўғри булган булар эди, деб таъкидлайди.

Беруний узининг тадқиқотларида жуда катта сабот курсатар, узига ва бошқаларга катта талаб қўяр эди. У асосий эътиборни кузатишларга берар ва олинган натижалар устидан доимий текширишлар ўтказиб борар эди. Масалан, Мансур ибн Талахнинг Нишопур кенглиги ҳақидаги натижаларини танқид қилар экан. Беруний бу олимнинг «Юлдузлар ҳақидаги маълумотлари — математикдир. У улчов астрономиясида эса, кучсиздир, бошқа соҳаларда ҳурматга сазовор сиймо булса-да, у ишонч учун бошқаларнинг маълумотларини олади» дейди.

Берунийнинг узини бугун умр буйи доимий равишда кузатишлар ўтказиб борди. Бу кузатишларда у уз олди-

га турли пункт ва жойларнинг географик координатини аниқлашни мақсад қилиб қўйган эди.

Ҳозирги замон олимлари унинг асарларида Ўрта Осиёнинг қатор шаҳарлари ҳақида ва уларнинг географик шароити туғрисида маълумотлар топдилар (булар орасида Хужанд, Термиз ва бошқа шаҳарлар бор). Бу маълумотлар урта аср даврида Ўрта Осиё ҳақида математик география нуктаи назаридан ёзилган мавжуд асарлар орасида энг қимматлиси, мукаммалидир.

Беруний чет мамлакатлардаги купгина шаҳарларнинг географик координатлари ҳақида, уша давр учун сдатдан ташқари, аниқ маълумотлар келтиради.

Айниқса, у Ҳиндистондаги ўзи яхши билган турли шаҳарларнинг географик шароитлари ҳақида муҳим маълумотлар беради. Беруний ўзининг «Ҳиндистон тарихи» китобида: «Мен шахсан Лахор қалъасининг кенглигини —  $34^{\circ}10'$  деб топдим. Мен ўзим шахсан улчашга имконият топганим бошқа кенгликлар бўлиб, шулардан иборатдир: Ғазна —  $33^{\circ}35'$ , Кобул —  $33^{\circ}47'$ , Қанда —  $33^{\circ}55'$ , Дунпур —  $34^{\circ}20'$ , Пуршавар —  $34^{\circ}44'$ , Вейханд —  $34^{\circ}30'$ , Жилом —  $33^{\circ}20'$ , Панда калъаси —  $32^{\circ}00'$ ».

Беруний «Ал Қонун ал Масъуд»да ҳам «ер юзининг одамлар яшайдиган чорагида» купгина пунктларнинг кенглик ва узоқлик жадвалларини келтиради.

Буларнинг ҳаммаси, Берунийнинг математик географияга қанчалик жиддий қараганини кўрсатади. Шунинг учун географик пунктларнинг кенглик ва узоқликларини аниқлашда янги усуллар ишлаб чиқишга ҳам ҳаракат қилгани табиийдир.

Берунийнинг уз олдида турган вазифаларни ғоят аниқлик билан ҳал қилганлиги у қўллаган методларнинг мукамаллигидан далолат беради. Шунингдек, у келтирган географик координат ҳозирги замондагидан бир озгина фарқ килса-да, лекин урта аср олимлари томонидан олинганлардан анча туғридир. Шундай қилиб, Беруний тарихда биринчи бўлиб купгина шаҳарларнинг кенглик ва узоқлигини бир градусгача аниқликда ҳисоблади.

Беруний ўзининг купгина асарларида математик география буйича олиб борган тадқиқот методлари ҳақида батафсил тухтаб утади.

Ўз давридаги мавжуд методларни амалда қўллаш, географик кенгликларни аниқлаш, кўрсатмалардаги

айрим жойларнинг узоқлик фарқлари ҳақида «Турар жойлар орасидаги масофани текшириш учун жойларнинг охириги чегараларини аниқлаш ҳақида» рисоласида гапиради. Бу асар, асосан, математик географияга бағишланган.

Беруний, узига замондош олимларнинг турли пунктлар орасидаги масофани аниқлашда Птолемей кўрсатмаларидан, шунингдек, сайёҳлар ва савдогарлар босиб ўтган нулларида фойдаланганликлари, ўзлари ҳам мустақил кузатишлар ўтказганликлари ҳақида хабар қилади. Берунийнинг ўзи (унинг сузига қараганда) ҳам ўчала манбадан фойдаланган, аммо иложи бўлган ўринларда, ўзи кузатишлар ўтказишга уринган.

Беруний жойларнинг географик координатини аниқлаш усулининг тасвирини «Ал Қонун ал Масъуд»да баён қилади.

География масалаларига математик нуқтаи назардан ёндашиш ва олиб борилган кузатишлар Берунийга жойларнинг кенглик ва узоқликларини аниқлашда янги ва оригинал методлар ишлаб чиқишга имкон берди. Бунда ҳам у, ўзидан бир неча аср кейин ўтган олимлар томонидан олинган натижаларни ўша вақтдаёқ пайқаган эди. Тадқиқотчилар, географик кенгликни аниқлаш учун XVI асрда Тихо Брага қўллаган нисбат ва формулалар Беруний томонидан ишланганлиги ва «Ал Қонун ал Масъуд»да тасвирланганлигини кўрсатадилар.

Беруний Ғазна шаҳрининг кенглигини  $33^{\circ}35'07''$  барабар деб топди. Унинг маълумотларига кўра, Бухоро шаҳрининг кенглиги  $39^{\circ}20'$  дир, ҳозирги вақтда эса  $39^{\circ}46'$  дир, яъни Беруний томонидан йўл қўйилган хато атиги  $0^{\circ}26'$  дир. Берунийнинг географик пунктларнинг кенглиги ҳақидаги бошқа маълумотлари ҳам худди шундай аниқлик билан фарқ қилади.

Математик география олдида турган энг қийин масалалардан бири — жойларнинг узоқлигини аниқлаш ҳисобланади. Уни ҳал қилишда қадим замонда ва ўрта асрда купинча жиддий хатоларга йўл қўйилган. Фақат XVIII асрдагина узоқликни белгилашнинг аниқ методи ишлаб чиқилди.

Беруний бу соҳада фаннинг ривожланишига жуда катта ҳисса қўшди. Унинг узоқликларни белгилашда таклиф қилган методи, аниқлик жиҳатидан, унгача

мавжуд булган барча методлардан анча мукаммали эди. Бу метод географик кенглиги ва оралиқ масофалари маълум булган икки пунктнинг узоқлик фарқини аниқлашга асосланган эди.

\* \*  
\*

Беруний купгина урта аср олимларининг эътиборини тортган фаннинг бошқа соҳаси — геодезияда ҳам муҳим натижаларга эришди.

Уша давр геодезиясининг энг муҳим вазифаси ер улчамини аниқлаш эди.

Қадимий Греция ва Ҳиндистон астрономлари Ернинг шар шаклида эканини яхши билар ва унинг ҳақиқий улчамини билишга ҳаракат қилардилар. Грек олимлари томонидан олинган натижалар маълумдир; Евдокс (эрамиздан IV аср илгари) ер айланаси 40000 стадия; Эратосфен (эрамиздан III аср илгари) 250000 стадия; Птолемей (эрамиздан III аср илгари) ер айланаси узунлигини 180000 стадия деб ҳисоблаганлар. Ҳинд олимлари ҳам Ер улчами ҳақида баъзи маълумотлар қолдирганлар. Аммо бу улчамларда катта аниқлик йўқ.

IX асрда Бағдод мактаби астрономлари томонидан Ер айланаси узунлигини улчаш — урта аср Урта ва Яқин Шарқда бу масалани ҳал қилишда биринчи муҳим қадам ҳисобланади. Бунинг учун улар Санжар текислигида Ер меридиани ёйининг бир градусини улчадилар. Улчаш икки гуруҳ олимлар томонидан утказилиб, олинган натижалар таққослаб қурилди. Ер айланаси узунлиги ҳақида олинган натижа уларгача булган маълумотлардан анча аниқроқ эди.

Беруний ҳам Ер айланаси узунлигини бир неча марта ҳисоблаб чиқди, чунки унинг утмишдошлари томонидан олинган маълумотлар бир-биридан кескин фарқ қиларди. Беруний бу ҳақда узининг «Мунажжимлик санъатидан бошланғич тушунчалар» асарининг Ер катталигига бағишланган махсус бўлимида шундай дейди: «Ерни улчаш ҳақида қарама-қаршилик чиқиши турган гап, чунки бунга ўхшаган илмий масалалар кишиларнинг узоқ тажриба ва кузатишларига асосланган бўлса керак. Барча халқлар бу масалада ўз кузатишларини единицаларда баён қилдилар ва булар улар-

нинг мамлакатларида қўлланилмоқда. Масалан, греклар стадияларда, хиндлар йоханларда кўрсатадилар. Уларнинг асарлари араб тилига таржима қилинганда, уларнинг ҳақиқий бирлик улчам катталиги номаълум бўлиб қоларди.

Беруний Ер катталигини бир марта улчаш билан кифояланмади. Буни унинг турли асарларида келтирилган купсонли маълумотлари тасдиқлайди. Аммо бу тугрида муфассалроқ текширишни у Ҳиндистонда утказди.

Беруний Ер айланаси узунлигини улчашда янги усул ишлаб чиқди, бу усул ундан олдинги барча усуллардан мукамалроқ эди. У бу усулни узининг купчилик асарларида баён қилади. «Ер улчамини тоғ тепасидан куринадиган пастлик горизонтини кузатиш йули билан аниқлаш ҳақида» номли асари ҳам шулар жумласига киради. Бу асар бизгача етиб келмаган. Беруний уз методини, қисман, «Ал Қонун ал Масъуд»нинг бешинчи китобида ҳам айтиб утади.

Ер айланаси узунлигини улчаш учун қандай жой танлагани ҳақида у муфассал ёзади: «Бу мақсад учун мен Ҳиндистонда кенг текислик устидаги баланд тоғни танладим». «Текислиكنинг сатҳи, — дейди Беруний, — денгиз сатҳидан ҳам текисроқ эди». Шундан кейин у математика нуқтаи назаридан жуда ҳам муҳим булган уз приёмини тасвирлашга киришади. Натижада у ер радиуси 1081, 66 фарсангга тенг эканлигини аниқлайди. Бундан келиб чиқиб Ер айланаси эса 6800 фарсангга тенглигини исботлайди. Шунингдек сатҳи ва хажмини ҳам ҳисоблаб чиқади.

Беруний томонидан олинган ёй узунлиги меридианнинг, ҳозирги бирликка айлантирганда, бир градуси 111,6 километрга тенгдир. Кейинги текширишлар бу катталикнинг аниқ қиммати 111,1 километрга тенг эканлигини аниқлади. Бундан Беруний уз ишларини қандай аниқлик билан олиб борганлиги куриниб турибди.

Берунийнинг бу методи кейинги даврларда олимлар томонидан унутилди, фақат XVI асрда Европада яна қайтадан кашф этилди.

Ҳозирги замон олимлари Ер катталигини аниқ улчашда Беруний томонидан олинган натижаларни <sup>урта</sup> аср даврида астрономия фани эришган катта ютуқ деб ҳисоблайдилар.

Берунийнинг картография соҳасида олиб борган тадқиқотлари астрономик, математик ва географик тадқиқотларига жуда яқин келади.

У грек ва узига ватандош олимларнинг картографик методлари меросини, шунингдек, бу соҳага доир замондошларнинг асарларини қунт билан урганди. Беруний ўзининг «Буржлар ва мамлакатлар проекцияси ҳақида» деган рисоласини картографик проекция тузилиши ҳақидаги масалага бағишлади. Бу рисола «Осори боқия» асарига киритилган.

Ҳозирги тадқиқотчилар Берунийнинг картография соҳасидаги муваффақиятларини текширар эканлар, унинг томонидан қулланилган баъзи картографик проекциялар унутилганини, сунг, анча кейинроқ олимлар томонидан яна таклиф этилганлиги ва илмий практикага киритилганини аниқладилар.

\* \* \*

Берунийнинг минералогия соҳасидаги тадқиқотлари унинг табиёт фани тарихидаги муҳим хизматларидан бири ҳисобланади. Беруний уз замондошларига -- Урта Осиё ва урта аср Шарқи олимларига минералог сифатида жуда катта таъсир курсатди. Кейинги давр олимларининг ишларида Беруний асарларига мурожаат қилинганликни кураимиз; баъзан унинг асаридан бутун-бутун бўлимлар кучириб олинарди, аммо купинча буларнинг Беруний асарларидан олинганлиги курсатилмасди.

Урта аср тарихчиларининг фикрларича, Берунийнинг минералогия ҳақидаги асари биттагина эмас. Қисман бундай асар жумласига, яқинда топилган «Айрим металл ва қимматбаҳо тошларнинг узаро ҳажм нисбатлари» рисоласини киритиш мумкин. Ҳозирги вақтда унинг минералогия соҳасига онд «қимматбаҳо тошларни билиб олиш бўйича маълумотлар китоби» номли муҳим асари борлиги аниқланган. Бу асар 1048 йили ёзиб тамомланган. Кейинги вақтларгача бу асар Беру-

нийнинг улими олдидан ёзган энг сўнги асари ҳисобланарди.

Бу ажойиб асар узоқ вақтларгача жуда ёмон сақланган биргина қул ёзмада маълум эди. Асримизнинг йигирманчи йилларида бу асарнинг яна иккита қўлёзма нусхаси топилди. Бу асарнинг арабча тексти 1937 йили Хайдарободда (Ҳиндистон) нашр этилди, унинг деярли тўла русча таржимаси яқиндагина пайдо бўлди. Шунинг учун олимлар Берунийнинг минералогияга доир асарларини энг кейинги даврлардагина анализ қилишга муваффақ бўлдилар.

«Қимматбаҳо тошларни билиб олиш бунича маълумотлар китоби» рисоласини тадқиқот қилиш, урта асрда Ўрта ва Яқин Шарқ учун ва шунингдек, Европа учун ҳам минералогия соҳасида энг яхши асар бўлган дейишга тула асос беради.

Берунийнинг минералогик рисоласи, фақат соф илмий мақсад учунгина ёзилган бўлмай, шу билан бирга амалий масалаларни ҳам, яъни қимматбаҳо тошларни ишлаш ва улар билан савдо қилиш масалаларини ҳам ўз ичига олади.

Беруний бу асарни ёзишда узидан олдин утган олимларнинг юнон, сурия, эрон, араб тилларида ва санскритча ёзилган асарлар маълумотларига мурожаат қилган. Бироқ Беруний бу манбалардан фойдаланганда ҳам ҳар галдагидек ўз илмий тафаккурининг батамом мустақиллигини ва эркинлигини намойиш қилди. У ўз ўтмишдошлари асарларига танқидий қараб, уларни ўзаро бир-бирлари билан солиштириб қўрган ва у ёки бу манбанинг қанчалик туғрилигини қайд этган.

Бунда Беруний барча ёндош фанларда ҳайрон қорларли эрудиция (кенг маълумотга эга эканини) кўрсатди; у фақат минералогияга доир асарлардаги маълумотлардагина фойдаланмасдан, медицина, алхимия, география ва ҳоказолардан ҳам маълумотлар келтиради.

У ўзига зарур бўлган жуда кўп маълумотларни заргарлар, темирчилар ва қимматбаҳо тошлар билан савдо қилувчи савдогарлардан сураб билган.

Беруний тажрибани минералогик маълумотларнинг қанчалик туғрилигини аниқлашнинг асосий мезони деб ҳисоблар эди. У бирор нарсани аниқлашда далил сифатида тажриба маълумотларини келтиради. Бунда у кўпчилик ҳолларда ўзи утказган тажрибалар маълумотига

муружаат қилади. Шундай қилиб, Беруний минералогик асарларида узини (бу сўзнинг ҳозирги замон маъносида) олим-экспериментатор сифатида танитади. Фан кўпчилиги ҳодисада фикрий мулоҳазалар билан қаноатланган Берунийнинг даврида, тадқиқот ишларига бундай ёндашиш олға ташланган муҳим принципнал қадам ҳисобланарди.

Берунийнинг китоби икки қисмдан иборат бўлиб, биринчиси минералларга, иккинчиси эса металлларга бағишланган эди.

Ўттиз олти бобдан иборат биринчи қисмида, Беруний минералларни таърифлаш усулларига батафсил тўхталади. Бунда у тошларни классификациялаш методига жуда кўп янгиликлар киритади. Агар Берунийнинг ўтмишдошлари материални тасвирлашда уни жуда ҳам тартибсиз жойлаштираган бўлсалар, Берунийнинг минералогик рисоласида эса, тошлар маълум классификация принципида тасвирланади. Беруний минераллар қаттиқлигини энг асосий аниқловчи маълумот сифатида олади. Шу билан бирга у, илгарироқ утган авторлар сингари, тошларнинг ранги, шаффофлиги, баъзан эса, унинг таъми ёки оловдаги реакциясига ҳам эътибор беради.

Берунийнинг энг катта хизмати минералогия ва физика фанлари тарихида биринчи бўлиб минералларнинг солиштирма оғирлигини аниқ ўлчаганлигидир. Беруний кўп уринларда бу ўлчашларни узи ўтказганлигини қайд этиб ўтади. Солиштирма оғирликни аниқлаш учун Беруний томонидан махсус кашф этилган асбобнинг лойиҳаси маълумдир. Буни XII аср Урта Осиё физиги Ҳазиний ўзининг «Донолик тарозуси» деган асарида келтирган.

Минералларнинг солиштирма оғирлиги ҳақида Беруний томонидан олинган натижаларнинг аниқлиги ҳозирги замон минералогларини ҳам ҳайрон қолдирмоқда. Беруний натижалари ҳозирги замон фани фойдаланаётган маълумотлардан қарийб фарқ қилмайди. Беруний минералларни таърифлашда энг зарур аломат бўлган уларнинг солиштирма оғирлигига алоҳида эътибор билан қараган.

Буни яқинда топилган ва бу масалага махсус бағишланган рисоласи кўрсатиб турибди.



Беруний минералларни тасвирлар экан, улар ҳақида узи билган барча маълумотларни келтиради. Бунда у баъзи тошларнинг чиқадиган жойларидан бошлаб, уларнинг арабча, эронча, юнонча, латинча ва ҳиндча номларини кўрсатади.

Баъзи тош ва минералларнинг кони ҳақида гапирар экан, у шу жойларнинг географик урнини мумкин қадар аниқроқ белгилашга ҳаракат қилади. Бунда у, уз олди-га шу металл чиқариладиган область ҳақида энг туғри характеристика бериш мақсадини қўяди. Бундан ташқари, металлларнинг казиб олиш шароитларини, шунингдек, қазиб чиқариладиган жойнинг геологик характеристикасини ҳам беради.

Беруний тошларни қайта ишлаш усулини батафсил изоҳлайди. Бунда у минералогия тарихи учун жуда ҳам аҳамиятли булган муҳим техник маълумотларни келтиради. У бу маълумотларни тарашлаш усталари ва заргарлардан олганди. У уша вақтда кенг тарқалган тошларга сайқал бериш методларига, тошларни пармалаш ва қаттиқ тошларга уйиб расм солиш, турли хатлар ёзиш усулларига ҳам тухталади. Айниқса унинг тошларни кимёвий ишлаш усуллари ҳақидаги тадқиқоти мутахассисларнинг эътиборини узига тортди.

Берунийнинг тошларнинг келиб чиқиши ҳақидаги фикрлари ҳам диққатга сазовордир. У кимёвий моддаларда кристалл қаватлари усгани сингари, тошлар ҳам ер тагида пайдо буладилар ва усадилар, деб ҳисоблайди. У тошларнинг ранглари ҳақида ҳам муҳим фикрларни айтади. Масалан, яшилтош ва ферузаларнинг яшил рангли булиши, шунингдек, турли хил минералларнинг ер тагида бир жойда ётиш ҳодисалари ҳақида ҳам маълумотлар келтиради.

Берунийнинг металлларга бағишланган минералогик рисоласининг иккинчи қисмидаги «Темир ҳақида»ги боб олимлар эътиборини узига жалб этади.

Беруний бу бобда темир, уни ишлаш усуллари, пулатнинг ишлаб чиқариш технологияси ҳақида маълумотлар беради. Кейинги масала Урта Осиёнинг урта аср давлатларида металлургия ва кимёнинг тарихи ва айниқса уларнинг ривожланиш тарихлари учун жуда ҳам муҳим аҳамиятга эгадир.

Урта Осиё металлурглари ва темирчи усталари ма-

на шу даврда пулат ишлаб чиқаришда энг катта муваффақиятларга эришган эдилар.

Урта Осиёда ишланадиган пулат ханжарларнинг шухрати узоқ ўлкага ҳам тарқалган эди. Металлургиялар энг юқори сифатли пулат ишлаб чиқариш сирини узоқ вақт билишга уриндилар, лекин унга эриша олмадилар. Фақат XIX—XX асрлардагина бу уринишлар ижобий натижа берди. Бироқ энг юқори сифатли Урта Осиё пулатини ишлаб чиқариш масаласи олимларни ҳамон қизиқтирмоқда.

Беруний асаридаги «Темир ҳақида» деган бобнинг топилиши ва таржима қилиниши металлургия ва киме тарихида илгари маълум бўлмаган саҳифаларни очади.

Беруний X—XI асрларда Урта Осиёда металл ишлаб чиқариш юқори босқичда эканлигини кўрсатди. Бу, энг аввал, ўша вақтда кимёнинг яхши тараққий этганидан гувоҳлик беради.

Бу даврда, кимё масаласи билан шуғулланувчи олимларнинг асосий эътибори ҳақиқий илмий мақсадлардан узоқ эди. Уларнинг фикрларини сунъий кимматбаҳо металллар ишлаш усулини топиш, шунингдек, сеҳрли хоссага эга бўлган моддалар кашф қилиш каби масалалар банд этган эди. Бундай проблемаларни ҳал қилиш билан шуғулланган фан алхимия деб аталар эди. Алхимия, фақат урта аср Шарқидагина тарқалган бўлмай, анча кейинроқ Европада ҳам пайдо бўлди. Бироқ алхимиклар олтин ва кумушни сунъий йул билан яратишга уринар эканлар, улар жуда кўп кимёвий тажрибалар утказар ва моддаларнинг кимёвий тарқибини текширишга мажбур булардилар. Бундай тадқиқотлар тўғри илмий фактларнинг тупланишига олиб келдиларки, натижада улардан ҳақиқий кимё фани тараққий этишига имкон туғилди.

Бу тажрибалардан келиб чиққан ҳақиқий кимёвий маълумотлар биринчи навбатда, бевосита турли технологик процессларда қатнашганларнинг иш маҳсули эди. Булар юқори сифатли пулат чиқариш санъатини яхши биладиган металл ишлаш усталари эдилар.

Беруний минералогик асарлари билан узининг юқори сифатли пулат ишлаб чиқаришнинг энг нозик технологиясини жуда яхши билувчи олим эканини кўрсатди. Фақат шу биттагина асари билан Берунийни ўша давр-

да фанга маълум булган кимёвий билимларни батамом эгаллаган деб ҳисоблаш мумкин.

Шуни қайд қилиш керакки, Беруний узининг «Ҳиндистон тарихи» асарида алхимияга доир масалаларга батафсил тўхталади, чунки алхимия Ҳиндистонда жуда ҳам оммавийлашган эди. Ҳинд алхимиклари уз ишларини махфий тутардилар. Шунинг учун Берунийнинг бу ишларни билмаслиги ҳам мумкин эди. У Ҳиндистонда алхимия билан боғлиқ булган афсоналарни ва унинг тарихини ёзди.

Беруний бу соҳада ҳам илмий фактларга жуда ҳушёр ва реалистик ёндашганлигини алоҳида қайд этиш зарур, чунки у уз замондошларидан анча юқори турарди. Турли минераллар ҳақида тарқалган бидъат ва хурофотларни қаттиқ танқид қилди. Уларнинг купларида гайри-табiiй куч булиб, табиатдаги аниқ ҳодисаларнинг олдини олиш ёки уларни пайдо этиш қобилиятига эга деб тушунар эдилар. Бу хурофотлар жохилликдан келиб чиққан бир нарсадир, деб ёзади Беруний узининг минералогик рисоласида. Улар ёрдамида дул ёғдирувчи булутларни тарқатиб юбориш ёки ёмғир ёғдирувчи булутларни чақиритиш мумкин деб уйловчи «ҳодисаларнинг ҳақиқий сабабини билмовчилар учун бир важдир» деб ёзади. Иккинчи бир жойда у узининг утмишдошларидан бири — тошлар ҳақидаги китобнинг авторини — «Ўз китобига афсунлаш ва авраш дуоларини ҳам киритиб, шу билан китобнинг қимматини туширган» дейди.

Бу эса улуг мутафаккир Берунийнинг уз даврида ҳукм сурган хурофотларга ҳеч қанча буйсунмаганлигини яна бир марта тасдиқлайди.

Берунийнинг минералогик рисоласининг «Темир ҳақида»ги бобида, қадимий Руснинг металл ишлаш техникасига доир жуда ҳам муҳим маълумотларни учратамиз. Берунийнинг бу маълумотлари Урта Осиё ва қадимий Руснинг иқтисодий ва маданий жиҳатдан яқин алоқада булганини тасдиқлайди. У қадимий рус усталарининг қурол ишлашлари ҳақида батафсил гапириб, улар томонидан ишланадиган қиличлар энг юқори сифатли пулатдан ишланган қиличлардан ҳеч қолишмайди, дейди. Беруний рисоласини таржима қилиш натижасида маълум булган бу маълумотлар Россия металлургия тарихига муҳим саҳифа булиб киради.

Берунийнинг минералогик асарларида Ўрта Осиёнинг тоғ ишларини урганиш ҳақидаги маълумотлар жуда ҳам кимматлидир.

Ҳозирги вақтда Ўрта Осиёнинг ер ости бойликларини текшириш тарихи ва унинг территориясидаги кончилик саноати жуда катта қизиқиш туғдирмоқда. Бу масалани ёритиш учун жуда кўп материалдан ва биринчи навбатда урта аср ёзувчилари ва географларининг асарларидан фойдаланилмоқда. Берунийнинг асарлари Ўрта Осиёнинг тоғ бойликлари ҳақида жуда ҳам муҳим маълумотларни беради. Унинг айниқса Ўрта Осиё территориясидаги минераллар ҳақидаги маълумотлари диққатга сазовордир. Конлар ва улардан минералларни олиш усуллари батафсил баён қилади. Беруний Фарғонада асфальт, нефть ва бошқа жинслар, Зарафшон дарёсининг бошланиш томонларида эса тўтиё, темир, симоб, мис, феруза чиқарилади, дейди.

Ўрта Осиёда олтин ва маргмуш чиқарилиши ҳақида Беруний жуда муҳим маълумотлар келтиради. У олтин чиқариш технологияси ҳақида батафсил сузлайди. У олтин тошга мустаҳкам ёпишган бўлади, уни тошдан ажратиш олиш учун, аввал тошни майдалаш зарур, бунинг учун тегирмондан ёки махсус ишлаган угирлардан фойдаланилади, дейди. Беруний уларни коғоз тайёрлашда фойдаланиладиган, сув билан ишлайдиган машҳур Самарканд угирларига тақдослайди. Сунг тошлар сув билан юшиб ташланади ва олтин симоб ёрдамида тупланади. Симобни ажратиш мақсадида бир катор технологик операциялар утказилгач, соф олтин қолади ва уни симоб олтини деб аталади, дейди.

Шунингдек, Беруний Ўрта Осиё территориясидаги тоғларнинг бирида жойланган кишлоқ ҳақида маълумотлар келтиради, бу кишлоқ аҳолисининг асосий машғулоти олтин чиқариш эканини айтади.

Иккинчи бир жойда, у, Фарғонада «коратошга ухшаган, тошга айланган нефть» борлиги, унинг «печкага ёқилиши», «сунг унинг қулини кир ювиш учун ишлатилиши» ҳақида маълумот беради.

Беруний ўзига хос кузатувчанлик билан Ўрта Осиё ва бошқа областларнинг тоғ бойликларига доир маълумотларни тупладик, булар унинг асарларини геология

фани тарихининг жуда ҳам қимматли манбаига айлан-  
тирди.

\*

\*

Беруний томонидан география ва геология сохала-  
рида олинган маълумотлар муносабати билан шуни  
ҳам кайд қилиш керакки, у тарихий гидрографияни ҳай-  
ратда қоларлик даражада тасаввур қила олган. У бу ма-  
салаларга узининг «Тураар жойлар орасидаги масофани  
текшириш учун жойларнинг охириги чегараларини аниқ-  
лаш ҳақида» деган рисоласида алоҳида эътибор бе-  
ради.

Беруний Амударё узанининг тарихий узғариш про-  
цесси ва Орол денгизининг пайдо бўлиш назариясини  
тасвирлайди. Тадқиқотчилар Амударё узанининг пайдо  
бўлиш масаласидаги Берунийнинг назарияси ҳозирги за-  
мон геологларининг фикрлари билан бир эканини кайд  
этадилар.

Берунийнинг қадимий суғориладиган районларнинг  
суғориш календари, ер таги сувларининг режими, булоқ ва  
фонтанларнинг пайдо бўлиш шароитлари ва бошқалар  
хақидаги маълумотлари фан соҳасида катта аҳамиятга  
эгадир.

\*

\*

\*

Берунийнинг табиёт фанининг турли соҳаларидаги  
муваффақиятларини қисқача шарҳлашда унинг «До-  
риллар хақида» деган асари устида ҳам тўхталиш зарур  
бўлади. Ҳозир бу асар яққою ягона қўлёзма нусхаси ва  
Европа тилларига таржима қилинган бир нечта парча-  
лари билангина маълумдир.

Бу асарни қисман урганиш ҳам Берунийнинг фарма-  
кология соҳасида ҳам жуда зур тадқиқотчи эканини  
курсатади.

Бу асар Беруний даврида маълум бўлган доривор  
ўсимликларга бағишланган бўлиб, луғатдан иборатдир.  
Луғатда доривор ўсимликлар альфавит тартибда жой-  
лаштирилган. Шу билан бирга, дори тайёрланадиган  
хар бир ўсимлик ҳақида батафсил маълумотлар бери-  
лади. Қисман, бу ўсимликларнинг ўсиш жойлари ҳа-  
қида ҳам маълумотлар келтирилган.

Шуни ҳам қайд қилиш керакки, Беруний дорилар-

нинг тиббий қулланилишлари ҳақидаги масалага ба-  
тафсил тўхталмаслигини алоҳида қайд этади. Бу ҳол  
Берунийнинг табиий-илмий қизиқиш пуналишини яна  
бир марта тасдиқлайди.

Бундан ташқари, Берунийнинг «Дорилар ҳақида»ги  
рисоласи, бошқа асарлари каби, унинг мавзунга кирати-  
ган масалалардан кенгроқ проблема доирасини қам-  
райди.

\* \*  
\*

Шундай қилиб, биз Беруний уз асарларида табиёт  
билими математикасининг турли-туман масалаларига  
тўхталганини курамиз.

Берунийнинг астрономия соҳасидаги тадқиқотлари  
унга ўрта асрнинг улуғ олимлик шарафини келтирди.  
У соф назарий проблемаларни ҳал қилар экан, ажойиб  
натижаларга эришди. Булар ичида Берунийнинг Қуёш  
системасининг тузилиши ҳақидаги муҳим масалага ён-  
дашиши алоҳида уринни ишғол этади. Унинг гелио-  
центрик назариянинг тугрилиги ҳақидаги фикрлари,  
уни уз даврдан жуда илгари кетган улуғ фан новатор-  
лари қаторига кутаради. Унинг амалий кузатишлари  
ҳам қулга киритилган натижаларининг ажойиб аниқ-  
лиги билан кишини қойил қолдиради.

Берунийнинг математикага қизиқишига, энг аввало,  
сабаб шундаки, у узининг астрономияга оид тадқиқот-  
лари учун математикадан зарур аппарат сифатида фой-  
даланган. Аммо у бу соҳада шундай ажойиб муваффа-  
қиятларга эришдики, ҳозир олимлар унинг математик  
меросини урганар эканлар, Берунийни урта аср даври-  
нинг энг улуғ математикларидан бири деган натижага  
келмоқдалар.

Зийрак ва диққат-эътиборли кузатувчи булган Бе-  
рунийни география масалалари ҳамма вақт қизиқтирар  
эди. Унинг асарлари одатдан ташқари бой фактларга  
эга булганини курамиз. Шу билан бир вақтда, Беруний  
бу фанни урганишга, ҳаммадан аввал, астрономия ва  
математика позициясидан ёндашди: унинг асосий фик-  
ри картографиядан математик географияга йўналтирил-  
ган эди. Бу фан уша вақтда географик пунктларнинг  
узунлик ва кенлигини белгилашда жуда ҳам аниқ ме-  
тодларни қуллашга имкон берарди.

Берунийнинг минералогия соҳасидаги тадқиқотлари бу фаннинг, шунингдек, бир қатор яқин фанлар — геология, кимё, физиканинг ривожланишида муҳим давр ҳисобланади.

Беруний томонидан геологик конларга берилган таъриф — геология ва тоғ-руда иши, айниқса Ўрта Осиё ер ости бойликларини ўрганиш тарихи учун жуда қимматли хазина ҳисобланади.

Берунийнинг асарлари, унинг уз замонининг кимё фанини жуда ҳам яхши билганини ва Ўрта Осиё пулатининг технологик процесслари билан яхши таниш бўлганлигини кўрсатади.

Беруний томонидан физика соҳасида эришилган муваффақиятлар фан тарихи учун жуда ҳам муҳимдир. У бу соҳада узини ажойиб олим-назариётчи ва зийрак экспериментатор қилиб танитди. Фонтан бўлиб отилиб чиқувчи булоқларнинг гидростатикаси ва минерал ҳамда металлларнинг физик хусусиятларини тадқиқот қилишдаги таълимоти (Беруний биринчи марта уларнинг аниқ солиштира оғирлигини аниқлади), шунингдек, жисмларнинг ер марказига тортилишлари ҳақидаги унинг фикрлари — мана буларнинг ҳаммаси Берунийни уз замонидан анча илгари кетган олим эканлигини кўрсатди.

Ўсимликлар ва ҳайвонлар дунёсининг табиати ва моҳияти масаласи ҳақида Беруний узини ҳақиқий табиётшунос ва мутафаккир сифатида танитди. Табиатнинг мангу ва ўзгармаслиги ҳақида диний ақидалар ҳукмрон бўлган бир даврда Беруний уларни доимо табиий равишда ривожланиш процессида эканини кура олди. Олим бу идеяни дарёлар ва денгизларнинг пайдо бўлиши туғрисида гапирганда ҳам баён этади. Бу жиҳатдан ҳам фаннинг келажакдаги ривожини олдиндан пайқайди.

Шундай қилиб, Беруний томонидан ўзининг даврида табиёт фанининг турли соҳаларида олинган натижаларнинг қисқача рўйхати бу улуғ энциклопедист олимнинг қиёфасини тасаввур қилишга имкон беради. Беруний қизиққан соҳалар шунчалик кенг эдики, академик И. Ю. Крачковскийнинг сўзи билан айтганда, у қизиққан соҳаларни санаб чиқишдан кура, қизиқмаган соҳаларни санаб чиқиш осонроқдир. Бу фанларнинг ҳар бирида ҳам, у узини чуқур тадқиқотчи этиб кўр-

сатдики, урта аср давридаги олимлар ичида унга тенг келадиганини курсатиш қийин.

Кишиларнинг ақл-идроклари фанатизм—диний хурфотлар билан поймол этилган уша даврда ажойиб мутафаккир Беруний узига хос дадиллик билан ўзининг табиий-илмий оригинал ғояларини айта олди. Бу фикрларнинг кўплари замондошлари учун ёт эди, улар фақат ҳозирги вақтдагина чинакам қадрланмоқдалар, Берунийнинг асарлари ҳам дунёга иккинчи марта келгандай булди.

Ҳозирги замон фани Берунийнинг асарлари билан, фақат жуда кейинги вақтлардагина таниша бошлади. Шундан кейингина дунёнинг турли жойларида унинг илмий мерослари қунт билан урганила бошланди. Беруний асарларида яширинган қимматли фикрларни тадқиқот қилиш ҳали тугагани йўқ, лекин у ҳозирроқ бизнинг олдимизда илк урта асрнинг энг улуғ энциклопедист олими сифатида ва Урта Осиё фани ривожланишида классик даврнинг ажойиб намояндаларидан бири сифатида қад кутармоқда.

\* \*  
\*

Бу брошюрада кутарилган масалалар барчаси тўла-тўқис ёритилмади. Фақат Берунийнинг табиий илм турли соҳаларининг ривожланиш тарихидаги мислсиз ролини тасаввур қилиш учун зарур булган энг умумий маълумотларгина келтирилди.

Ҳозирги вақтда Берунийнинг ижодини урганиш соҳасида бизда анчагина ишлар қилинган. Шулардан: «Беруний — урта асрнинг буюк олими» тўпламини (Тошкент, 1950), А. Ирисовнинг «Абу Райҳон Беруний» (Тошкент, 1960), «Беруний ва Ҳиндистон» (Тошкент, 1963), А. Сальенинг «Абу Райҳон Беруний» (Тошкент, 1961), А. Ҳасановнинг «Абу Райҳон Беруний ва Америка қитъасининг топилиши» («Шарқ Юлдузи», 1961, № 12) асарларини китобхонларга тавсия этиш мумкин.



*На узбекском языке*

Г. П. МАТВИЕВСКАЯ

БИРУНИ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

*Изд во АН УзССР*

*Ташкент — 1963*

Таржимон. У. Мухамедов  
Муҳаррир: Р. Қўчқортоева  
Техмуҳаррир З. П. Горьковая  
Корректор: А. Саъдуллаева

---

Р04587. Теришга берилди 11/IX-63 й. Босишга рухсат  
этилди 11/X-63 й Қоғоз  $84 \times 108^{1/32} = 0,75$  қоғоз л.—2,46 босма л.  
Нашриёт л.—2,3 Нашриёт № 838 Тиражи 3000. Баҳоси 8 т.

---

ЎзССР Фанлар академияси нашриётининг босмахонаси, Хоразм  
кучаси, 9. Заказ № 1206. Нашриёт адреси: Куйбишев кучаси, 15.

Матвиевская Г. П.  
Беруний ва табиий фанлар. Т.,  
Узфанакаднашр, 1963.  
. бет.

Матвиевская Г. П. Бируни и естественные  
науки.

52(09с) + 5(09с)



Баҳоси 8 т.



