

## АБУ РАЙҲОН БЕРУНИЙ АСТРОНОМИЯ ВА ФИЗИКА

**Муслиҳиддинов Зухуриддин Мастакович**

*Сурхондарё вилояти Сариосиё тумани 9-мактаб физика фанни ўқитувчиси.*

*(+998)91 511 10 54*

*Electron почта: zmuslihiddinov@mail.ru,*

**Аннотация:** Ушбу мақолада буюк аллома Абу Райх, он Берунийнинг хаёти, илмий изланишлари, Маъмун академияси ва Газнадаги фаолияти, илм-фанга қушган улкан хиссаси, ёзган асарлари ҳақидаги фикрлар баён этилган. Беруний “Қонуни Масъудий” асарида астронимия, физикада ва тарихида жуда катта аҳамият касб этади; табиий фанларнинг у билан боғлиқ бўлган соҳаларнинг кейинги ривожланишига катта таъсир кўрсатди. “Қонуни Масъудий”нинг ўрта асрларда Европада бевосита астрофизикада ривожланишига таъсир курсати. Мақола тарихий ва илмий таҳлил ҳисобга олган ҳолда астрофизика ва тарих фанининг чорраҳасида ёзилган фанларро характерга ега.

**Калит сўзлар:** Абу Райхон Беруний, “Маъмун академияси”, “Ҳиндистон”, “Геодезия”, “Картография”, “Сайдана”, “Қонуни Масъудий”, “Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар”, “Минералогия”, квадрант, тажриба ва амалиёт методлари, “Маъмун Академияси”, “Ҳиндистон”, “Картография”, Потолемийнинг “ал-Мажистий”, “Кузатишларнинг турлича булишига далил келтириш китоби”, “ёдда сақланувчи даражалар”, – “шарқий азимут”, “барбахни”, “кузатиш иқлимнинг кенгласи”, “Ибн Сино билан ёзишмалар”, экспериментал ва амалий усуллари.

1053 йил бизни Абу Райхон Муҳаммад ибн Аҳмад Беруний яшаган даврдан ажратиб туради. Абу Райхон Муҳаммад ибн Аҳмад ал-Беруний 973 йил 4 сентябрда қадимги Кот шаҳрида таваллуд топди. Унинг насл-насабида “берун” сўзи “ташқи шаҳар”, “Беруний” эса “ташқи шаҳарда яшовчи киши” маъносини билдиради. Дунё номлари билан буюк олимлар илм-фан ва маданият вакиллари каби ёрқин юлдузлар бутун инсоният йўлини ёритади. Улар жаҳон цивилизациясининг асосчиларидир ва шунинг учун улар барча халқлар ва миллатларга тегишли.

Беруний сўнгги авлодларга катта илмий мерос қолдирди. Берунийнинг ўз даври илм-фанининг турли соҳаларига оид 160 дан ортиқ таржималари, турли ҳажмдаги асарлари, ёзишмалари қолганлиги бизга маълум.

Беруний “Осор ал-боқия ан ал-қурун ал-ҳолия” (“Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар”, “Таҳдид ниҳоят ал-амония ли тасҳиди масофат ал-масокин” (“Турар жойлар орасидаги масофани текшириш учун жойларнинг охириги чегараларини аниқлаш” – “Геодезия”), 1025 йилда ёзиб тугатилган, “Мунажжимлик санъатидан бошланғич тушунчалар” асари ҳам 1029 йил Газнада ёзилган, “Таҳқиқ мо ли-л-Ҳинд мин маъкуда фи-л-ақл ав марзула” (“Ҳиндларнинг ақлга сиғадиган ва сиғмайдиган таълимотларини аниқлаш китоби”) 1030 йилда ёзилган, “Ҳиндистон”, “Масъуд қонуни”, “Минералогия”, “Сайдона”, “Доривор ўсимликлар ҳақида китоби юқорида кўрсатиб

ўтилган катта ҳажмдаги асарларидан ташқари астрономия, астрология, математика, геодезия, геология, минералогия, география, арифметика, тиббиёт, фармокогнозия, тарих, филология масалаларига оид қатор рисолалар яратди ва санскрит тилидан арабчага, араб тилидан санскрит тилига таржимлар қилди, бадий ижод билан ҳам шуғулланиб шеърлар ёзди. “Астрологияга кириш, “Астрономия калити, “Жонни даволовчи қуёш китоби, “Икки хил ҳаракатнинг зарурлиги ҳақида, “Кўпайтириш асослари, “Птолемей “Алмагест” нинг санскритчага таржимаси”, “Фойдали саволлар ва тўғри жавоблар”, “Фарғоний “Элементлар” ига тузатишлар”, “Турклар томонидан эҳтиёткорлик”, “Оқ кийимлилар ва карматлар ҳақида маълумотлар”, “Шеърлар тўплами”, “Ал-Муқанна ҳақидаги маълумотлар таржимаси”, “Ибн Сино билан ёзишмалар” шулар жумласидандир.

Беруний асарлари куйидагича таксим-ланади: астрономияга оид - 70 та; математикага оид - 20 та; география-геодезияга оид - 12 та; картографияга оид - 4 та; иқлим ва об-ҳ,авога оид - 3 та; минералогияга оид - 3 та; фалсафага оид - 4 та; физикага оид - 1 та; доришуносликка оид - 2 та; тарих ва этнографияга оид - 15 та; адабиётга оид асарлари эса 28 тадир.

Берунийнинг асарлари мусулмон Шарқ маданиятининг сўнгги ривожланишига катта таъсир кўрсатди. Сўнгги асарларда араб ва форс тилларида ёзилган Байҳақий, Шаҳризўрий, Қифтий, Ёқут Ҳамавий асарларида Беруний ҳақида муҳим маълумотлар келтирилади. XIII асрда яшаган суриялик тарихчи ва табиб Христиан Иоанн Бар Эбрей- (1226-1286) Берунийга шундай баҳо беради: “Ўша ўтган йилларда юнон ва ҳинд фалсафаси денгизини кечиб ўтган Абу Райҳон Муҳаммад ибн Аҳмад ал-Беруний ўтмиш илмларда шуҳрат қозонди.

Беруний “Қонуни Масъудий”асарида астраномия ва физикада қулланган экисперментал методлари ва формуллани куриб чиқамиз.

Беруний “Қонуни Масъудий” 6 мақоласининг I бобида шаҳарларнинг географик узунламаларини аниқлашдек астрофизика, геодезик масалани ечади ва икки шаҳар ораларидаги масофа маълум бўлган икки шаҳар узунламалари айримасини топиш қондасини ушбу формула кўринишида

$$\text{ёзиш мумкин. } \sin \frac{(\theta b - \theta a)}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\sin^2 \left( \frac{\rho}{2R} \right) - \sin \frac{\phi b - \phi a}{2}}{\cos \phi a \cdot \cos \phi b}}$$

Бу масалани ҳал қилишда “Яминий ҳалқаси” ёрдамида 1018-1020 йилларда Ғазнада кузатиш олиб борган ва бу методдан фойдаланган олимлар Абу-у-Ҳусайн ас Сўфий Шероздан “Азудий ҳалқаси”, Абу-л Фазл ал-Ҳиравий-ва Абу Маҳмуд Хўжандийнинг Райда, Абду-л-Азиз ал-Ҳошимий ва Муҳаммад ибн Жобир ал-Баттонийнинг кузатишлардан ҳамда Птолемейнинг “ал-Мажистий”сидаги натижалардан фойдаланган.

Беруний “Қонуни Масъудий” VII бобда қуёш апогейининг ҳаракати масаласига бағшланган. Агар Қуёш эксцентрик орбитасининг баҳорги тенгкунлиг нуктасида билан ёзги қуёш туриш нуктаси орасидаги ёйини  $\alpha$  ва ёзги қуёш туриш билан кузги тенгкунлик нуйтаси орасидаги ёйини  $\beta$  деб белгиласак, Берунийнинг эксцентристет  $\epsilon$  ва

апогей узунламаси  $\lambda_A$  ни топиш қоидаларини қуйидаги формулалар кўринишда ифодлаш мумкин:

$$\varepsilon = \sqrt{\cos^2 \frac{\alpha + \beta}{2} + \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2}}$$

$$\lambda_A = \frac{\sin \frac{\alpha - \beta}{2}}{\sqrt{\cos^2 \frac{\alpha + \beta}{2} + \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2}}}$$

Беруни “қадимгилар усули” деб “Ёдгорликлар” ва “Кузатишларнинг турлича бўлишига далил келтириш китоби” номли асар ёзиб бу усулни “ҳозирги астрономлар келтирганидан, буларники эса қадимгиларникидан афзал бўлганидек, афзал эканини” исботлаганини айтган (215 бет).

X бобда қуёш тенгламаси ва эфемеридаларини аниқлашда бағишланган. Бу ерда Беруний қуёш тенгламаси  $\theta$  билан унинг эксцентрик узунламаси  $\mu$  орасидаги функционал боғланишни келтирган. У таърифланган функционал боғланишларни

$$\sin \theta = \frac{\varepsilon \cdot \sin \mu}{\sqrt{(1 + \varepsilon \cos \mu)^2 + (\varepsilon \sin \mu)^2}} \quad \text{ёки} \quad \operatorname{tg} \theta = \frac{\varepsilon \cdot \sin \mu}{1 + \varepsilon \cdot \cos \mu} \quad \text{қуринишда мумкин, бу ерда}$$

$\varepsilon$ -эксцентриситет.

V бобда Беруни Ой тутилиши ўртасинг эклиптикадаги ўрни K билан тугун A орасидаги эклиптик узунлама AK ни аниқлаш қоидасини қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин

$$\sin AK = \frac{\sqrt{\cos^2 \beta_{max} - \cos^2 \rho}}{\sqrt{1 - \cos^2 \rho \cdot \operatorname{tg}^2 \beta_{max}}} \quad \text{бу ерда } \beta_{max} \text{-Ойнинг максимал}$$

кенгламаси,  $\rho$ -тутилиши марказидан тургунгача масофа.

VII-VIII бобларда Беруний Потлемеи назариясини асосда бу назарияни текширади натижада, деферентнинг марказ олам маркази билан устма -уст тушмайди, балки маркази шу марказда бўлган айлана бўйлаб ҳаркат қилади, лекин Ойнинг ҳаракати эпицикли марказининг ҳаракатига тескари йуналишда бўлади. Бу ҳаракатларнинг учаласи ҳам эклиптикага юқорида эслатилган бурчак остида оғган Ой орбитасининг текислигида содир бўлади. Берунийнинг айтишича бу тенгламанинг миқдори кичик бўлганлиги сабабли Птолемеи унга аҳамият бермаган

Берунийнинг шу бобда келтирган, аномалия тенгламаси  $\gamma = \gamma_1 + \gamma_2$  билан ўртача элонгация  $\eta = \lambda_L - \lambda_S$  орасидаги боғланишни ифодаловчи қоидасини ушбу

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{4e \cdot \sin 2\eta (\varepsilon \cos 2\eta + \sqrt{1 - e^2 \sin^2 2\eta})}{1 + 2e \cos 2\eta \sqrt{1 - e^2 \sin^2 2\eta} - e^2 \sin^2 2\eta} \quad \text{қуринишда ифодалаш мумкин, бу } e \text{-Ой}$$

апогей орбитасининг эксцентриситети.

Беруний Ой ва Планеталаргача булган масофани тулиқ параллаксни аниқлаш қоидасини

$$\sin \pi = \frac{\cos h}{\sqrt{(e - \sin h)^2 + \cos^2 h}} \quad \text{формулада кўринишда ифодалаш мумкин, бу}$$

ерда  $e$ - Ойдан Ергача масофа,  $h$  -Ойданг Ер марказидан кузатилганидаги масофаси. Агар Ойни Ердан бир хил масофада деб қаралса, у ҳолда ихтиёрий баландлик учун унинг параллакси  $\sin \pi = \sin \rho \cos h$  формуладан топилади,  $\rho$  -Ой уфқда бўлганидаги максимал параллакс.

XIV бобда Ой ва Планеталарнинг ҳилол қуриниши шартлари ҳамда бу ҳақдаги ўрта аср Шарқ астрономларининг ва Берунийнинг ўзининг кузатиш натижалари баён қилинади. Шу ерда Беруний осмоннинг ҳилол қуриниши мумкин бўладиган нуқталаринг топиш қондасини келтирган. Беруний қондасини.

$$\sin h_2 = \cos \varphi' \cdot \cos \lambda \cdot \sin \beta - \sin \varphi' \cdot \sin \lambda$$

$$\sin A_2 = \frac{\sin \varphi' \cdot \cos \lambda \cdot \sin \beta + \cos \varphi' \cdot \sin \lambda}{\cos h_2} \text{ қуринишида ифодлаш мумкин.}$$

Шу бобда Беруний ҳилол азимудни аниқлайдиган асбоб-барбахни таърифлайди.

VIII бобда Беруний юлдузларнинг Қуёшга нурида чиқиш ва ботишлари, яъне гелиаكتик чиқиш ва ботишлар ҳақида баён қилади. Бу ерда

$$\lambda_2 = \lambda_1 \pm \arcsin \left( \sin h \cdot \frac{\sin \lambda_1}{\sin h_1} \right)$$

ҳамда  $\Delta h = \Delta \lambda \cdot \cos \varphi'$  ва  $\Delta \lambda = \lambda_2 \pm \Delta \beta \operatorname{tg} \varphi'$  функционал боғланишлар кўринишида ифодалаш мумкин бўлган қондаларини келтирган.

I бобда астрологик ўйларни эквализациялаш усулари, яъне қадимгиларнинг усули, бундаги машҳур усул ва Берунийнинг ўзи маъқул кўрган усул ҳақида баён қилинади. Бу ерда Беруний ўз даврида қўлланган ўйларни эквализациялаш усулларини танқид қилиб, ўзи таклиф қилган усулни маъқул деб топилади. Беруний келтирган “ёдда сақланувчи даражалар”, яъни эклиптик узунлама  $\lambda$  ни ҳамда “эътибор даражалари”, яъни баландлик  $h$  ни топиш қондаларини

$$\sin \lambda = \frac{\cos \theta}{\sqrt{1 - \cos^2 \theta \cdot \cos^2 \varphi'}} \text{ ва } \sin h = \frac{\sin \theta \cdot \cos \varphi'}{\sqrt{1 - \cos^2 \theta \cdot \cos^2 \varphi'}}$$

Формулалар кўринишида ифодлаш мумкин, бу ерда  $\theta$  –“шарқий азимут”,  $\varphi'$  –“кузатиш иқлимнинг кенгламаси”.

Беруний ўз мақсадига содиқ булиб, астрологиянинг астронмик, физика ва математик тарафларга, ундаги “ҳисоблаш усулларига кўпроқ аҳамият берган. Беруний ижодига хос асосий хусусиятлардан бири шуки, у ғайри илми ва хурофотларга ишонмасдан, рационал скептицизм билан қараган.

XIX асрдан бошлаб Европа ва Осиё мамлакатларида Беруний мероси билан қизиқиш янада кенг тус олди. Унинг асарлари лотин, француз, итальян, немис, инглиз, форс, турк тилларига таржима этила бошланди. Беруний асарларига бағишланган европалик олимларнинг китоблари, таржималари нашр этилди. Бу тадқиқотчилар Беруний ижодига жуда юқори баҳо бердилар. Америкалик тарихчи олим Ж. Сартон Берунийнинг меросига энг олий баҳо бериш билан бирга, унинг ўз даврининг жаҳондаги биринчи донишманди деб баҳолайди. Атоқли шарқшунос В. Р. Розен эса, унга илмий қарашлари таажжуб қоларли даражада кенглиги, унинг ҳозирги маънодаги ҳақиқий фаннинг руҳига хос эканлигини қайд этади.

Бир сўз билан айтганда, у ўз даврида, ундан сўнг ва ҳозирга қадар ҳамкасблари орасида астрономия ва физика илмларида бундай билимдон ва бу илмнинг асосини ҳамда нозик томонларини чуқур биладиган олим бўлмаган.

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. И.Ю.Крачковский, Избранные сочинения в 6 томах, М.-Л., Издательство академии наук, 1957
2. С.А.Ахмедов, Н.С.Ахмедова, Урта Осиёда арифметика тараккиёти ва унинг уқитилиш тарихи, Тошкент, Укитувчи, 1991
- 3.Абу Райҳон Беруни “Қонуни Масъудий”С.Ҳ.Сирожиддинов .”Фан” нашрети ,1976
4. С.Фредерик, Американинг кашф этилиши, тарж. Тургунова Ш, Маънавий ҳаёт, №2, 2014
5. Х,Дасанов, Сайёҳ олимлар, Тошкент, Узбекистон, 1981
6. Абу Райҳон Беруний, Танланган асарлар, II том, Х,индистон, Тошкент, Узбекистон ССР ФАН нашриёти, 1965
7. Абу Райҳон Беруний, Танланган асарлар, V том, II китоб, ^онуни Масъудий, Тошкент, Узбекистон ССР ФАН нашриёти, 1973
8. Абу Райҳон Беруний. Ҳиндистон. Пер. А. Б. Халидов, Ю. Н. Завадовский. // Танланган асарлари, Том II. Тошкент: Фан, 1963. // Қайта нашр: М.: Ладомир, 1995.
9. Беруний Абу Райҳон. Ёдгорликларни тўплаш учун маълумотларни жамлаш (Минералогия). Пер. А. М. Беленицкий. Л.: Наш. СССР ФА, 1963.
- 10.Беруний Абу Райҳон. Хайём ва ат-Тусийларнинг каталоглар иловаси билан Ал Берунийнинг юлдузлар каталоги. Тарихий-астрономик тадқиқот. 8, 1962, с. 83-192 нашр. 11.Беруний Абу Райҳон. Ҳинд рашиклари ҳақида китоб. Б. А. Розенфельд. Шарқ мамлакатларида фан ва техника тарихи китобидан. 3, 1963, с. 148—170 нашр.
- 12.Беруний Абу Райҳон. Ёзишма. Ю. Н. Завадовский. Тошкент: Фан, 1973. Берунийнинг “Фазо ҳақидаги китоби”га оил ўн савол ва Ибн Синонинг жавоблари.