

ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

**МУАССИСАИ ДАВЛАТИИ ТАЪЛИМИИ «ДОНИШГОҲИ
ДАВЛАТИИ КЎЛОБ БА НОМИ АБУАБДУЛЛОҲИ РЎДАКӢ»**

ВБД: 001+51 (091) (576-3)

ТКБ 72+22.1 (2 тоҷик)

Ҳ-94

Бо ҳуқуқи дастнавис



ҲУСАЙНЗОДА РУҲУЛЛОҲ САЛОҲУДДИН

**САҲМИ АБУРАЙҲОНИ БЕРУНӢ ДАР ИНКИШОФИ
ДОНИШҲОИ РИЁЗӢ ДАР АСРҲОИ МИЁНА**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т И

Диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD), доктор аз рӯйи ихтисоси 6D060100 – Математика, (6D060101 – Таърихи илму техника (математика))

КЎЛОБ – 2026

Диссертатсия дар кафедраи «Математика ва методикаи таълими он»-и Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ иҷро шудааст.

Роҳбари илмӣ: **Комилӣ Абдулҳай Шарифзода**, доктори илмҳои физикаю математика, профессори кафедраи методикаи таълими физикаи ДДБ ба номи Носири Хусрав

Муқарризони расмӣ: **Хайруллоҳзода Шамсуллоҳ Амрулло**, доктори илмҳои физикаю математика, профессори кафедраи алгебра ва назарияи ададҳои Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Шамсудинов Муъмин Инъомҷонович, номзади илмҳои физикаю математика, дотсенти кафедраи физикаи ҷисмҳои саҳти Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Ғафуров

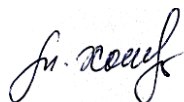
Муассисаи пешбар: **Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва соҳибкорӣ Тоҷикистон**

Ҳимояи диссертатсия санаи 28-уми августи соли 2026 соати 11⁰⁰ дар ҷаласаи Шурои диссертатсионӣ 6D.KOA-061 дар назди Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав (суроға: т735140, шаҳри Бохтар, кӯчаи Айнӣ, 67) баргузор мегардад. Email: mahmudkholov@mail.ru; рақами телефони котиби илмӣ (992) 903 05 00 28.

Бо муҳтавои диссертатсия ва автореферати он тавассути сомонаи www.btsu.tj ва дар китобхонаи илмӣ ДДБ ба номи Носири Хусрав шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «_____» _____ соли 2026 ирсол шудааст.

Котиби илмӣ Шурои
диссертатсионӣ, номзади
илмҳои физикаю математика дотсент:



Холов М.Ш

МУҚАДДИМА

Мубрамиш мавзуи таҳқиқот. Дар рушди таърихи илми ҷаҳонӣ саҳми ниёғони тоҷикон дар ташаккул ва инкишофи донишҳои табииву риёзӣ ба таври зарурӣ омӯхта нашудааст. Гуфтан мумкин аст, ки осори риёзии Абурайҳони Берунӣ дар таърихи донишҳои риёзиву табиии асримиёнагии олами ислом ҷойгоҳи хосса дошта, барои ташаккул ва инкишофи баъзе соҳаҳои риёзиёт нақши муассир бозидааст.

Омӯзиши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ аз чанд ҷиҳат аҳаммият дорад: а) донишҳои таърихи ташаккул ва инкишофи баъзе аз қисматҳои илми риёзиёт, ба монанди назарияи ададҳо, алгебра, тригонометрияи ҳамвор, тригонометрияи куравӣ дар асрҳои миёна; б) донишҳои татбиқи риёзиёт дар ситорашиносӣ, ҷуғрофиё, илми табиӣ ва ғайра; в) идроки донишҳои математикӣ ибтидо аз замони антиқаю эллинистӣ ва саҳми донишмандони олами ислом, бахусус ҳуди Абурайҳони Берунӣ дар инкишофи минбаъдаи донишҳои математикӣ; г) ҳамчун мутахассиси таърихи илм шинохтани Абурайҳони Берунӣ; д) комилтар омӯختани таърихи илму фарҳанг ва тамаддуни халқи тоҷик.

Омӯзиши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ дар ташаккули ҷаҳонбинии таърихӣ-илмӣ ва махсусан донишҳои математикии хонандагону донишҷӯёни муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ (МТМУ), хусусан муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ (МТОК)-и равияи табиатшиносию риёзӣ ва техникӣ таъсири мусбат расонида, барои омӯзиши хосиятҳои илми тригонометрия мавқеи хосаеро ишғол мекунад.

«Қобили ёдоварист, ки дар мавриди аҳаммияти таърихи математика дар бораи дуруст ва ба таври комил омӯختани он яке аз риёзидонони маъруфи ҷаҳонӣ Готфрид В.Л. (1646-1716) чунин ибрози ақида кардааст, ки воқеан муҳим мебошад: Касе ки мехоҳад бидуни донишҳои гузашта бо донишҳои муосир маҳдуд бошад, ҳеҷ гоҳ ба дарки он намерасад» [11, с. 44].

Мубрамияти мавзӯ, аз дигар тараф, дар он зоҳир мегардад, ки омӯзиш ва пажӯҳиши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ дар таърихи илми тоҷик бори аввал мавриди таҳқиқоти хоса аз рӯйи рамзи 6D060100 - Математика, (6D060100-Таърихи илму техника (математика)) қарор мегирад. Дигар ҷиҳати мубрамият ва аҳаммияти илмии таҳқиқоти мазкур аз он иборат аст, ки:

а) ҳуди Абурайҳони Берунӣ дар таърихи илму техника натавон ҷамчун донишманди варзидаи донишҳои риёзӣ фаъолият кардааст, балки ҳамчун муаррихи илм донишҳои риёзии донишмандони замони антиқаю эллинистӣ ва пешиниёни ҳамназоду ҳамзамони худро собит кардааст, ки то замони мо расидаанд;

б) бар асоси таълифоти риёзии Абурайҳони Берунӣ донишмандони баъдинаи олами исломи асримиёнагӣ ба дастовардҳои ҷолибу назаррасе ноил гардидаанд.

Нуктаи дигари ҷолиби таваҷҷуҳ ва ҷобили қайд ин аст, ки омӯзиш ва пажӯҳиши мавзуи мазкур дар партави дарстуру ҳидоятҳо ва фармони Пешвои муаззами миллат, Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон мухтарам Эмомалӣ Раҳмон роҷеъ ба «Эълумияи солҳои 2020-2040 ҳамчун 20-солаи рушди илмҳои риёзӣ ва табиӣ ва техникаӣ дар соҳаи илму маориф аз мубрамияти мавзӯ шаҳодат медиҳад».

Аз ин рӯ, метавон гуфт, ки рисолаи мазкур ба яке аз мавзӯҳои рӯзмарраи таърихи математикаи халқи тоҷик ва таърихи математикаи ҷаҳонӣ бахшида шуда, дар ҷумҳурии соҳибистилоли Тоҷикистон ва хориҷи кишвар бори аввал ба шумор меравад.

Ҳамин тавр, аҳамият, мубрамият ва зарурияти омӯзишу пажӯҳиши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ дар таърихи илми тоҷик сабаби интиҳоби мавзуи таҳқиқоти диссертатсияи мазкур гардидааст.

Дараҷаи коркарди илмӣ ва проблемаи мавриди омӯзиш. Осори риёзии Абурайҳони Берунӣ дар миёни осори риёзии донишмандони асримиёнагии олами ислом мавқеи хоса дорад. Дар бораи омӯзиши ҳаёту фаъолияти Абурайҳони Берунӣ тамоми таҳқиқоти мавҷударо, ба андешаи мо, ба се гурӯҳ тақсим кардан мумкин аст.

Як гурӯҳ муҳаққиқон аз ҷумлаи муаррихону мустаффиқон асосан ба ҳаёту фаъолият ва замони зиндагонии Абурайҳони Берунӣ машғул шудаанд. Ба ин гурӯҳ донишмандон Босворт К.Е. [8], Массиньон Л. [28], Раҳмонӣён Ф. [31], Хвольсон О.Д. [45], Абдулаҳад М. [1], Берунӣ А. [6], Булгаков П.Г. [10], Гулямов Я.Г. [12], Каримов У.И. [18], Моисеева К. [28], Семёнов А.А. [38], Тимофеев И. [41], Толстов С.П. [42], Алимов Д.Х. [4], Комилӣ А.Ш. [20], Султон Ҳ.Б. [40], Ҳошим Раҳим. [52] ва дигарон шомиланд.

Гурӯҳи дигари пажӯҳишгарон вобаста ба таҳассуси касбияшон, чӣ мутахассисони илмҳои табиӣ ва риёзӣ ва чӣ намоёндагонии илмҳои гуманитарӣ ҷомеашиносӣ бевосита ба таълифоту таснифоти Абурайҳони Берунӣ кор гирифтаанд. Ба гурӯҳи муҳаққиқони илмҳои ҷамъиятӣ метавон номи донишмандони зеринро, ки бевосита ва ё бавосита осори ҷамъиятию гуманитарии Абурайҳони Беруниро баррасӣ кардаанд зикр кард. Истилоҳи «бавосита»-ро бад-он мазмун корбаст кардаем, ки масалан, баъзе аз муҳаққиқон осори Абурайҳони Беруниро дар якҷоягии таълифоти Абуалӣ ибни Сино ва ғ. мавриди баррасӣ қарор додаанд. Ба ин гурӯҳ муҳаққиқон донишмандони зерин шомиланд: Дэвид Л [14], Низомуддин М. [30], Салим Хон М.А. [36], Ҳумой Ҷалолиддин. [53], Беленицкий А.М. [5], Будагов. Р.А. [9], Крачковский И.Ю. [21], Насырова Р.Н. [29], Туси, М.Н. [43], Умаров, Г.Я. [16], Файзуллаев А.Ф. [45], Хасанов Х. [48], Шарипов А.Д. [54], Эргашев А. [57], Эрман В.Г. [48], Якубовский А.Ю. [60], Алимӣ Ҷ. [3], Бобоев Ю.А. [7], Комилӣ А.Ш. [20], Маҷидов Д.Ҳ. [27] ва дигарон. Гурӯҳи сеюми муҳаққиқонро, ки дар бораи осори табиӣ ва риёзии Абурайҳони Берунӣ

таълифоту таснифоте ба чоп расонидаанд, дар навбати худ ба ду зергурӯҳ тақсим кардан мумкин аст. Зергурӯҳи аввал ҳамон донишмандоне, ки маълумоти бунёдӣ ва тахассуси таҳқиқотиашон бевосита ба илмҳои табиӣ риёзӣ тааллуқ доранд. Масалан, Маршак Б.И. [23], Кисляков Н.А. [19], Ҳабибӣ, А. [51], Юшкевич А.П. [59], Федоров, М.Н [46], Садыков Х.У. [35], Беленицкий А.М. [5], Розенфельд Б.А. [33], Матвиевская Г.П. [25], Рожанская М.М. [32], Соколовская З.К. и.др [33], Завадовский, Ю.Н. [15], Леммлейн Г.Г. [22], Фрай Р.Н. [47], Азизов, А. [4], Маҷидзода А. [26] ва аз донишмандони ватанӣ Содыков Ҳ.У. [35], Сираждинов С.Х. [39], Хусейнов К. [50], Акрамходжаев А.М.[2], Комиль А.Ш. [20], Рузиев М.А [34], Ибни Холиқон [16], Ғиёззода Х. [11], Давлатзода С.Х. [13], Шарипов Ш. [55], Ислом Ғуломов [17], Сатторов А.Э. [37], Шодиён М.С. [56] ва дигарон ба шумор мераванд. Ба зергурӯҳи дуюм онҳое дохил мешаванд, ки маълумоти бунёдиашон таърих, филология ва ё дигар тахассусҳои ҷамъиятшиносӣ буда, меҳоянд ё хостваанд ба таърихи илмҳои риёзӣ табиӣ даст зананд. Дар ин маврид ҳамин қадар гуфтан мумкин аст, ки навиштаҳои онҳо бештар характери талфифӣ дошта, баъзан ба иштибоҳоти ҷиддӣ меорад, ки барои ҷавонони навомиз наҷандон соғор аст.

Новобаста аз зикри номи ҳамаи он мутахассисоне, ки дар таърихи илмҳои риёзӣ табиӣ ва махсусан дар соҳаи омӯзиши осори Абурайҳони Берунӣ таълифоти арзишманде доранд, мавзуи баррасишавандаи мазкур хоса дар Ҷумҳурии Тоҷикистони соҳибистиқлол аввалин рисолаи илмӣ тахассусӣ аз рӯи рамзи 6D060100 - Математика, (6D060100 - Таърихи илму техника (математика)) мебошад.

Аз ин рӯ, ин масъалаи баррасишаванда камомӯхта ва то ҷое наомӯхта ба ҳисоб меравад, ки дараҷаи омӯзиши диссертатсияро пурра хоҳад кард.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо), мавзӯҳои илмӣ. Таҳқиқоти диссертатсионӣ дар ҷаҳорҷӯбаи татбиқи нақшаи дурнамои кори кафедраи «Математика ва методикаи таълими он»-и Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ иҷро шудааст.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот. Мақсади асосии таҳқиқоти мазкур омӯзиши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ, муайян кардани нақш ва саҳми ӯ дар ташаккул ва инкишофи донишҳои риёзӣ дар асрҳои миёна, инчунин, ошкор намудани паҳлуҳои камомӯхта ва тамоман наомӯхтаи баъзе аз бахшҳои риёзиёт дар таърихи илм ва техника мебошад.

Вазифаҳои таҳқиқот. Вобаста ба омӯзиш ва паҷуҳиши диссертатсия мақсад ва вазифаҳои мушаххас гузошта мешавад, ки барои татбиқи ҳадафи гузошташуда иҷрои **вазифаҳои** зерин зарур аст:

– баррасии масъалаҳои асосии риёзиёт дар асрҳои миёна дар Хуросону Мовароуннаҳр;

– баррасии мавқеъ ва нақши донишҳои риёзӣ дар осори Абурайҳони Берунӣ;

– таҳқиқи таҳаввул ва инкишофи илми мусалласот (тригонометрия) дар системаи риёзиёти асримиёнагӣ дар мисоли осори Абурайҳони Берунӣ;

Объекти таҳқиқот. Муайян намудани роҳҳои таҳаввули таърихи риёзиёт дар олами исломи асримиёнагӣ дар мисоли осори риёзии Абурайҳони Берунӣ.

Мавзӯи (предмет) таҳқиқот. Омӯзиши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ ва ҷойгоҳи он дар осори ӯ. Инчунин, татбиқи риёзиёт дар дигар соҳаҳои дониш ва ҷойгоҳи тригонометрия дар системаи риёзиёти Абурайҳони Берунӣ.

Навгони илмӣ таҳқиқот иборатанд аз:

– аввалин маротиба таърихи илми ватанӣ осори риёзии Абурайҳони Берунӣ аз лиҳози таърихи илм ва техника мавриди баррасӣ қарор гирифтааст;

– аввалин маротиба дар Тоҷикистони соҳибистиқлол нақш ва саҳми Абурайҳони Берунӣ дар ташаккул ва инкишофи бахшҳои гуногуни риёзиёт (назарияи ададҳо, тригонометрия ва алгебра) нишон дода шудааст;

– аҳаммияти омӯзиши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ барои хонандагону донишҷӯёни МТМУ ва МТОК-и кишвар ба назар гирифта шудааст;

– дар доираи таърихи математика нақши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ барои донишмандони баъдина баррасӣ гардидааст.

Аҳаммияти назариявӣ ва илмӣ амалии таҳқиқот. Рисола дорои арзиши илмӣ-назариявӣ ва илмӣ-таърихӣ мебошад. Маводи таҳқиқот, хулоса, натиҷа, пешниҳод ва интишороти муаллиф метавонанд ҳамчун манбаи омӯзишӣ дар соҳаи таърихи математика дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ ва олии касбии кишвар хизмати арзанда намоянд.

– натиҷаҳои таҳқиқотро ҳангоми таълифи пажӯҳишоти ҷамъбасти оид ба таърихи математика дар Тоҷикистон ва берун аз он, ҳангоми хондани фанҳои элективӣ ва курсҳои махсус дар МТМУ ва МТОК-и кишвар, хусусан дар факултет ва риштаҳои тахассусии математикӣ метавон истифода бурд.

– натиҷаи омӯзиш метавонад дар шакли мақолаҳои илмӣ, илмию методӣ ва илмию оммавӣ барои донишҷӯёну унвонҷӯён, магистрантон ва докторантони PhD барои навиштани рисолаҳои тахассусӣ хизмат кунад;

– инчунин натиҷаи кор барои омӯзгорони МТМУ ва устодону омӯзгорони МТОК-и олии кишвар манфиатовар хоҳад буд;

– аз натиҷаи таҳқиқот, албатта дар навиштани монографияҳо ва маҷмуаҳои таҳассусӣ муҳаққиқони соҳаи таърихи математикиа метавонанд васеъ истифода баранд.

Нуктаҳои ҷимояшавандаи диссертатсия:

– таҳаввул ва инкишофи таърихи математика дар мисоли осори риёзии Абурайҳони Берунӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон;

– омӯзиши донишҳои риёзӣ тавассути осори Абурайҳони Берунӣ дар ҷараёни таълими математика дар ҷумҳурӣ;

– тайёр кардани мутахассисони соҳаи таърихи математика омили муҳими инкишофи илму техника дар ҷумҳурӣ;

– ташаккул ва инкишофи донишҳои тригонометрӣ (тригонометрияи ҳамвор ва куравӣ) дар осори риёзии Абурайҳони Берунӣ;

Дарҷаи эътимоднокии натиҷаҳо.

– асоси методологии диссертатсияро принципи таърихият, таҳлили таърихӣ-илмӣ таърихӣ математика, таърихи ташаккули донишҳои табиӣ, риёзӣ ва фалсафӣ ташкил намуда, имконият медиҳад, ки далелҳои таърихӣ вобаста ба ҳамгироии донишҳои риёзӣ табиӣ дар таърихи математика баррасӣ гарданд.

– дар ҷараёни таҳқиқот методҳои гуногуни маърифат: таҳлил, шарҳ, татбиқ, муқоиса ва ҳулосабарорӣ истифода шудаанд.

Пажӯҳишоти таърихӣ, ки бар ин усул асос ёфтаанд, метавонанд хусусиятҳои сифатан навро касб карда, зарурати аҳамияти таърихи математикаро ба талаботи имрӯзаи ҷомеа тавсиф намояд, ки бидуни донишҳои таърихи математика дарку фаҳмиши математикаи муосир имконнопазир аст.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ (бо шарҳ ва соҳаи таҳқиқот).

Таҳқиқи илмӣ диссертатсияи мазкур қомилан ба шиносномаи ихтисоси 6D060100 – Математика, (6D060100-Таърихи илму техника (математика)), яъне омӯзиш, пажӯҳиш, таҳлил ва шарҳи таърихи донишҳои риёзӣ мувофиқат мекунад.

Саҳми шахсии доктари дорҷаи илмӣ дар таҳқиқот.

Натиҷаҳои таҳқиқот дар шакли маърузаҳо дар семинару ҷаласаҳои кафедраи «Математика ва методикаи таълими он»-и Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ, дар конференсияҳои минтақавӣ вилоятӣ, ҷумҳуриро байналмилалӣ дар Кӯлоб, Бохтар ва Душанбе баррасӣ гардидаанд. Бахше аз натиҷаҳои пажӯҳишот инчунин дар ҷаласаи махсуси Институти илмӣ-таҳқиқотӣ таърихи илмҳои табиӣ-шиносӣ ва техникаи назди Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав инъикос ёфтаанд.

Тасвир ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия. Мундариҷаи асосии рисола дар шакли мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои эътирофгардидаи КОА-и назди Президенти ҶТ, КОА-и Вазорати маориф

ва илми ФР ва инчунин дар дигар маҷаллаву маҷмуаҳои илмӣ дар шаҳрҳои Душанбе, Кӯлоб ва Бохтар ва дар шакли китоби ҳаммуаллифӣ ба нашр расидааст.

Диссертатсия дар кафедраи «Математика ва методикаи таълими он»-и Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ баррасӣ ва ба ҳимояи кушод тавсия гардидааст.

Интишорот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия. Аз 30 интишороти умумии муаллиф натиҷаҳои таҳқиқот оид ба мавзӯ дар 20-тоӣ он инъикос ёфтаанд, ки аз он 6 мақолаи илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз ҷумла 3 мақола бидуни ҳаммуаллифӣ ва боқимонда мақолаҳои дигар дар дигар нашриҳо ба чоп расидаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Таҳқиқоти диссертатсионӣ аз бахшҳои «Муқаддима», «Тавсифи умумии кор», се боби иборат аз ҳафт параграф, бахши «Хулосаҳо», «Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия» ва «Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо», «Феҳристи рӯйхати адабиёт ва таълифоти истифодашуда» иборат аст.

Ҳаҷми умумии диссертатсия аз 179 саҳифаи матни компютери бо ёрии протсессори матнии Microsoft Word ҳарфчинишуда иборат буда, фарогири 15 расму 1 ҷадвал ва рӯйхати адабиёт иборат аз 163 номгӯй мебошад.

МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар қисмати муқаддима интиҳоби мавзӯ, мубрамияти он, дараҷаи омӯзиш ва наwgонии илмӣ он асоснок карда шуда, ҳадаф ва вазифаҳои таҳқиқ, пойгоҳи манбаҳои таҳқиқшаванда, аҳаммияти илмӣ назариявӣ ва амалии кор муайян ва тавсиф гардидааст. Инчунин, дар муқаддима методи таҳқиқ, марҳалаҳои омӯзиш, саҳми шахсии муаллиф, мавриди истифода қарор гирифта, ҳаҷму сохтори мавзӯ инъикос худро ёфтааст.

Боби якуми диссертатсия «Замони зиндагӣ ва ҳаёту фаъолияти Абурайҳони Берунӣ» ном дошта, аз се параграф иборат аст. Параграфи якум масъалаи «Вазъи сиёсӣ-иҷтимоии Мовароуннаҳр дар асрҳои X-XI»-ро дар бар мегирад, ки дар он марҳилаи таърихӣ ба номи давлатдорӣ Сомониён маъруф, ки тамоми халқиятҳои Осиёи Миёнаро муттаҳид намуда буд, ҳамчун марҳилаи рушд ва тавсеаи илм, тафаккури илмӣ ва даврони гул-гул шукуфии маданият ва фарҳанги мардуми форс-тоҷик дар масири таърихи башари мебошад, ки бо хусусиятҳои хос ба ҳазинаи тамаддуни башар ворид гаштанд. Манбаҳои муътамади таърихнигорон (бахусус осори безаволи «Тоҷикон»-и Бобоҷон Ғафуров) ба он далолат мекунад, ки аз асри VII оғоз намуда, дар қаламрави Хуросон ва Мовароуннаҳр шаклгирии давлатҳои аз ҷиҳати иқтисодӣ, сиёсӣ-териториявӣ ва забони ба амал омаданд ва он дардавраҳои минбаъдаи низ рӯ ба инкишоф шуданд. Ин халқиятҳо дар ҳавзаҳои дарёҳои

Сирдарё, Зарафшон ва Амударё ҳаёт ба сар бурда, ба инкишофи зироаткорӣ, чорводорӣ, сохтани иншооти гуногун ва пешбурди илму ҳунарҳо мусоидат менамуданд. Раванди ташаккули халқи тоҷик ва давлатдорӣ ӯ ба сохти ҷамъияти феодалӣ мувофиқ омад.

Дар ин марҳила бо таъсири омилҳои дохилӣ ва берунӣ, таҳаввулотҳои дар зехнияи қишри маданияи шаҳрвандон ба амал омада дар соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ, аз ҷумла, саноати кишоварзӣ, ҳунармандӣ, мелоратсия, чорводорӣ, архитектурапешравиҳои назаррас ба амал омаданд, тавсеа меёфт. Рушди системаи ирригатсионӣ, ки назирашро дар таърихи қаблӣ вонаҳӯрдаем дар ҳудуди сарзамини қаламрави Сомониён ба таври густурда дучор меояд. Дар давраи салтанати Тоҳириҳо ва Сомониҳо дар Чоч ва дигар вилоятҳо каналҳо кофта шуда, обанбори Хонбандӣ ва дарғотҳо сохта шудаанд. Системаи обёрии корезӣ дар Панҷакент, Истаравшан ва Хуросон таъсис ёфт, ки тавассути он ҳазорҳо гектар замин обёрӣ мегардиданд. Қайд кардан бамаврид аст, ки то солҳои наздик ин системаҳои ирригатсионӣ дар мавзеҳои номбаршуда қобили истифода буданд.

Санъати муайян намудани ҷой маъданҳо, тарзу усулҳо ва технологияи коркарди онҳо дар асрҳои миёна аз дараҷаи рушд ва инкишофи онҳо шаҳодат медиҳанд. Аз ҷумла, ба даст овардани металҳое чун нукра, сурб ва пулод, ки барои ихтиёҷоти мардум зарур буданд, дар натиҷаи таҳқиқотҳои бостоншиносӣ ва археологӣ муайян карда шуданд. Аллақай дар ин замон олимони ба донишҳои илми кимё рӯй оварда дастовардҳои муҳимро рӯи кор оварданд. Осори хаттӣ ва намунаи истифодаи элементҳои кимёвӣ дар ҳаёти мардум далели гуфтаҳои моанд.

Алоқаи илм бо амалия дар осори боқимондаи ин асрҳо бар он далолат мекунад, ки ҳунармандон баҳусус, косибон ба истифодаи васеи маъданҳои коркардшуда машғул буданд. Асбобҳои анҷомҳои рӯзгор, ки барои ниёзи рӯзмарраи мардум зарур буданд сохта ба истифода мешуданд. Осори истифодаи коркардҳои маъданӣ ва фузулотҳоро дар сохтмон, кишоварзӣ ва дастгоҳҳои барои мелиоратсия зарур дар Мовароуннаҳр ва Хуросон асрҳои миёна бостоншиносон бо далелҳо собит намуданд. «Рушд ва инкишофи коркарди маъданҳо то ба ҳадде омада расида буд, ки корхонаҳои хурди коркард ва истифодаи онҳо ба таври умуми паҳн гардида буд. Саноати коркарди маҳсулотҳои биринҷӣ, миссӣ, оҳанию-пулодӣ, як қисми дигари металҳои ранга (нукра, тилло, алюминий), саноатҳои коркарди пахта, абрешим, маснуотҳои кулолӣ ва зарфҳои шишагӣ низ ба таври густурда дар осори ин давраҳо воমেҳуранд ва нишонаҳои онҳо то замони мо боқӣ мондаанд» [53, с. 286].

Дар ҳаёти маънавии аҳди сомониҳо нақши асосиро ҷамъияти илмӣ «Ихвон-ус-Сафо» мебозад, ки маркази он китобхонаи Бухоро (Ҳофизи Ҳикмат буд). Илм, маданият, фарҳанг дар ҳолати рушд буданд. Марказҳои таълимӣ (мадрасаҳо, ки дар онҳо илмҳои динӣ ва дунявӣ таълим дода мешуданд) бо теъдоди зиёд фаъолият доштанд. Табиист ки осори хаттӣ, маводҳои таълимӣ китобҳо бо теъдоди зиёд мавҷуд буданд.

Барои мардум китоб бойгариӣ асосӣ махсуб меёфт. Бо вучуди набудани коргоҳҳои чопӣ ин китобҳо аз тарафи хаттотон навишта шуда, дастрас мегардиданд. Ҷабҳаи махсуси фуруши китобҳо мавҷуд буд, ки мардум ниёзи худро аз онҳо таъмин месохтанд. Масъулони ин анъанаҳо дар навбати аввал ҳунармандоне буданд, ки аз воситаҳои худӣ сюжетҳоро барои ороишҳои маснуоти бадеии худ омода месохтанд.

Алақай давлат ва давлатдорӣ шакл гирифта буданд, ва табиист, ки барои давлат ва низоми сиёсӣ иқтисодии он ҳуҷҷат ва дастурҳои идоракунанда лозим буданд. Дар ин самт шоҳон, амирон, олимон ва зиёӣёнро даъват намуда, онҳоро ба ин корҳо машғул медоштанд. Чӣ хеле, ки аз таърих маълум аст, аз замони забт гардидани ин мавзӯҳо аз тарафи арабҳо забон ва урфу одатҳои онҳо боқӣ монда буд. Бахусус, забони арабӣ ҳамчун забони бонуфуз амал мекард ва аксар осорҳо хаттӣ бо ин забон интишор мешуданд. Ин боис мешуд, ки мардум осори олимони дунёро, ки бо ин забон тарҷума шуда буданд, аз худ намуда, барои барои пешбурди эҳтиёҷоти маънавӣ ва ахлоқии худ аз онҳо истифода менамуданд.

Ҷараёнҳои гуногуни динӣ ахлоқӣ дар ин замон амал мекарданд, ки зиёӣён ва аҳли илм ба онҳомегаравиданд. Ҷарабҳои «Шуайбия» ва «Қарматия», ки аз дигар ҷараёнҳои ҷорӣ мутафовит буданд рӯи кор омаданд ва бо хусусиятҳои худ мардумро ба худ ҷалб менамуданд. Пайдоиши ҷараёнҳои нав ба тафаккури мардум таъсир мерасонд ва онҳоро маҷбур мекард, ки барои дигаргуниҳо ҷомеа саъю талош намоянд.

Ҷиҳати мусбии ин ҷараёнҳо аз он иборат буд, ки онҳо барои пешравии илмҳои дунёи мардумро роҳнамоӣ менамуданд. Табиист, ки ин тамоюлҳо диққати мардумро ба худ ҷалб менамуданд. Рӯ овардан ба илмҳои дунявӣ боиси рушди касбу корҳо ва фаъолиятҳои муфид мегардиданд. Бо вучуди ба муқобилият дучор омадани ҷараёнҳои нав зуҳури онҳо бо шаклҳои дигар зоҳир мешуданд. Бархурдҳои сиёсӣ, маънавӣ ва маданият фароғатӣ барои рушди нумӯи донишҳои гуногун заминагузори менамуданд. Санъатҳои ороишӣ, тасвирӣ ва меъмории дар баробари дигар санъатҳо ба авҷи нумӯи худ расида буданд.

Параграфи дуюми боби аввал, «**Мухтасари зиндагиномаи Абурайҳони Берунӣ**» ном дошта дар он, Ватани Берунӣ-шаҳри Хоразм (вилояти Хоразми Ҷумҳурии Ўзбекистони имрӯза) марказаш Урганҷ, ки қисме аз он дар Қарақалпоқистон ва қисми дигараш дар вилояти Ташаузи Ҷумҳурии Туркменистон воқеъ аст таҳлил карда шудааст. Дар сарзамини ин вилоят дар давраҳои хеле қадим тамаддуни қавӣ ба вучуд омад, ки ибтидои он ба ҳазорсолаи 2-юми пеш аз милод рост меомад.

Дар замони Шуравӣ олимони ва археологҳо ба ҷустуҷӯи осори гузашта бо эҳтимоли тамом рӯ оварда буданд. Ҷарфҳоеро, ки онҳо дар аснои корҳои анҷомдодаи худ рӯи кор меоварданд, ба осори хаттии таърихшинони ҳамон замон дар мувофиқат буданд. Алалхусус ин дар

рушди саноат, хоҷагидорӣ ва илму маданият ба таври ошкор зоҳир мегардид.

Оид ба гуфтаҳои онҳо шабакаи ирригатсионии хоразмиҳо, ки осорашон то ҳанӯз боқӣ мондаанд, шаҳодат медиҳад. Системаи калони каналҳое, ки дар ҳазорсолаи 1-и пеш аз милод дар ин мавзеъ сохта шудаанд, биёбонҳои Хоразм ва дигар вилоятҳоро фаро мегирифтанд ва барои обёрӣ сохтани заминҳои мавҷуда ёрии амалӣ мерасониданд. Техникаи сохтмонӣ дар Хоразм ба дараҷаи баланд рушд намуда буд. Далели ин се иншооти сохтани он замон мебошад, ки дар натиҷаи кофтуковҳои бостоншиносӣ дар қалъаҳо ва қасрҳои он давра ба даст оварда шудаанд.

Ҳатто дар минтақаҳои дурдасти ин сарзамин ҳунармандӣ ва савдо дар ҳоли рушд буданд. Дар баробари дигар давлатҳои Осиёи Миёна (масалан Суғд ва Марв) Хоразм бо ҳамсоҳҳои шарқӣ ва ғарбии худ дар муносибатҳои зичи тиҷоратӣ-иқтисодӣ қарор дошт. Ҳунармандони Хоразм, ки бо ҷирадастии худ маъруф буданд, ба Хитой, Ҳиндустон, Шарқи наздик, Кавказ ва Европайи Шарқӣ сафар карда, барои тавсеаи саноати дошташон саҳм мегузоштанд. Дар шаҳрҳое, ки дар қаламрави Хоразм дар аввали Эраи мо сохта шуданд, устоҳо ва ҳунармандони орноментӣ истифода шудаанд. Дар ин намунаҳо муҷассамаҳои одамон, ҳайвонот ва дигар ҷузъҳои табиат дарҷ ёфтаанд.

Осори ҳунармандии хоразмиҳо нисбати дигар намунаҳои ёфташуда ба хусусиятҳои хос ва санъати олиӣ дар онҳо истифодашуда фарқ мекарданд. Ҳатто дар умқи таърихи қадим намунаи осорҳои хаттӣ ва забонии ин мардум ба назар мерасанд. Археологҳо навиштаҷотро дар пӯсти ҳайвонот ва пӯсти дарахтон пайдо намуданд ва онҳо собит сохтанд, ки муаррихони асримиёнагӣ доир ба ин халқиятҳо маълумоти дурустро пешниҳод намуданд. Асосҳои муътамад оиди дар Хоразм ба вучуд омадани илмҳои астрономия, геодезия, математикаи амалӣ, географияи математикӣ мавҷуданд.

Дар ҳақиқат, барои иншоотҳои мураккаби бо об таъмин намудани заминҳои кишт, сохтани биноҳои бисёрқабата, қасру қалъаҳо донишҳои гуногуни илмӣ лозим буданд, ки тавассути онҳо ҳисобҳои дақиқ ва ҷенкуниҳои зарурӣ гузаронида шаванд. Обёрӣ кардани заминҳо, ки аз болоравии сатҳи дарёҳо вобастагӣ дошт, банақшадарории қорҳои хоҷагии қишлоқро талаб мекард, ки он сохтани тақвимҳоро рӯи қор овард. Инкишофи астрономияро дар Хоразми Қадим ҷустуҷӯҳои археологӣ собит месозанд. Онҳо ҳуҷҷатҳоро дарёфт намуданд, ки муҳтавоашон бо тақвимҳо алоқаманд буданд. Дар ин бора худи Берунӣ низ маълумот дода, намунаҳои онҳоро дар осораш ҷой дода, онҳоро бо тақвимҳои дигар халқиятҳо муқоиса намудааст. Дар баробари илмҳои номбаршуда мавҷудияти дигар илмҳоро низ дар Хоразми Қадим нишон додан мумкин аст.

Масалан, бе надониستاني илми химия ва минерологияи амалӣ сохтани маснуоти шишагии гуногунранг ва рангуборхое, ки иншоотҳо бо онҳо зиннат дода мешуданд ва осорашон то ба имрӯз омада расидаанд, номумкин буд. Муаррихон ба чунин хулосае омаданд, ки Хоразм аз давраҳои хеле қадим маркази тамаддуни пешрафтаи башарӣ буд.

Дар ибтидои асри VIII халқҳои Осиёи Миёна бар асари забти он аз тарафи халифаҳои араб ба бархурдҳои зиёд дучор омаданд. Дар ин марҳила давлатҳои осӣёимиёнагӣ ба сохти феодалӣ дохил мешуданд, ки ин низ як падидаи гарон дар ҳаёти иҷтимоӣ-сиёсии ин мардум буд. Дар қаламрави Осиёи Миёна давлатҳои мустақили зиёд ба вуҷуд омаданд. Давлатҳои муқтадир дар ин айём Хоразм ва Суғд ба шумор мерафтанд. Яке аз сабабҳои асосии тобеи арабҳо гардидани ин давлатҳо низоъҳои доимии ҳукуматдорони замон буд.

«Дар асрҳои X-XI Осиёи Миёна ба башарият олимонро эҳдо намудааст, ки номи онҳо ба саҳифаҳои таърихи умумибашарӣ дохил шудаанд» [59, с. 413].

Асри X барои Хоразм давраи рушди бемайлони сиёсӣ ва маданият маҳсуб меёбад. Муаррихон оиди пешравиҳо дар хоҷагии қишлоқ, навҳои гуногуни ҳунармандӣ, тиҷорати берунаи ин замон маълумоти зиёд ҷамъоварӣ намудаанд. Ҳамзамон сохти феодалӣ дар раванди ғайолияти худ ба мартабаи баланде расида буд. Ҳангоми аз бар намудан дар ин давра низоъҳо боиси бо суръат инкишоф ёфтани пешравиҳо дар ҳаёти иҷтимоӣ ва иқтисодии одамон гардид.

Дар ин давраи бениҳоят мураккаби таҳаввулоти сиёсӣ, иқтисодӣ ва мадани олими намоёни форс-тоҷик Абурайҳони Берунӣ таваллуд шудааст.

Абурайҳони Берунӣ-олими машҳур аз Хоразм, муаллифи асарҳои илмӣ сершумор дар бахшҳои таърих, география, филология, астрономия, математика, геодезия, минерология, дорушиносӣ, геология ва ғайраҳо мебошад. Дар Шарқи миёна нахустин шахсияте мебошад, ки ҳаракати Замин дар атрофи Офтобро баён намуда, дарозии давраи Заминро муайян намудааст. Бешак ўро соҳибқирони илми асримиёнагии Шарқ номидан мумкин аст. Муаррихи амрикоӣ Ч.Сартон оид ба ин олими энциклопедист чунин навиштааст. Бе осори А. Берунӣ илмҳои астрономия, математика, астрология, география, антропология, этнография, фалсафа, археология, ботаника ва минерология номукамал буданд.

Натиҷаҳо ва дастовардҳои Берунӣ дар ҳамаи соҳаҳои номбаргардида, дар тури асрҳои зиёд бетағйир монданд. Бо назардошти куррашакл будани Замин радиуси онро Берунӣ беш аз 6000км муқаррар намудааст, ки он ба қимати саҳеҳаш 6370км хеле наздик мебошад. Ў идеяҳои пешқадами олимони Юнон ва Ҳиндустони қадимро дар бахшҳои илмҳои гуногун қабул намуда, инкишоф дод. Аз ҷумла: табиати

оташбори Офтоб ва ситораҳоро дар қиёс бо чирмҳои беҳарорат, дар ҳаракат қарор доштани ситораҳо ва миллионҳо маротиба калон будани онҳо аз Замин, идеяи ҷойгиршавии байниҳамдигарии чирмҳои коиноти муқаррар намуд. Ӯ ақидаи Птоломейро дар бораи системаи гелиосентрикӣ ҷонибдорӣ карда, тасдиқ намуд, ки Замин дар атрофи Офтоб ҷарх мезанад. Падидаи шафақҳои субҳ ва шомро дар асоси нурафкании ноаёнӣ Офтоб дар уфуқ собит сохт. Ақидаро доир ба табиати «ғубормонанд»-и думи дурахшон дар атрофи ҳалқаи Офтоб ҳангоми гирифтӣ он баён сохт. Бо ҷенкуниҳои геодезӣ методҳои асторономиро коркард намуд. 600 сол қабл В.Снеллиус бо методи тригонометрӣ ҷен намудани масофаҳоро пешниҳод намуд. Асбобҳои асосии астрономиро, ки дар он замон истифода менамуданд, ташкил дод (аз қабилӣ устурлоб, квадрат, секстант).

Аввалин квадрати беҳаракати радиусаш 7.5м-ро барои мушоҳидаҳои саҳеҳи офтоб ва сайёраҳо сохт, ки он муддати 400 сол баъди ӯ истифода мешуд. Ҷенкуниҳои гузаронидаи ӯ доир ба ҳисоби майли эклиптика ба экватор муддати асрҳои зиёд қобили истифода буд. Дар таълифоти нахустини худ «Ёдгориҳои бозмонда аз асрҳои гузашта (с.1000) системаи тақвимҳои халқҳои гуногуни ҷаҳонро тартиб додааст» [39, с. 95].

«Татқиқоти астрономияш бошад, дар китоби «Китоб-ут-тафҳим ли авоили синоати-т-танҷим» мураттаб шудаанд. Ҳангоми дар Кот дар дарбори амалдорони маҳаллӣ ва халифа Маъмун фаъолият намуданаш Академияи илмҳои сарварӣ менамуд, ки дар он Абуалӣ ибни Сино ва Муҳаммад ал-Хоразмӣ-асосгузори алгебра низ машғули кор буданд. Мактубҳое, ки ба Сино оиди китобҳои Арасту дар онҳо баҳс намудааст то ҳанӯз мавҷуданд. Баъди фатҳи Хоразм аз тарафи Султон Маҳмуди Ғазнавӣ (соли 1017) Берунӣ дар дарбори ӯ ва фарзандонаш Масъуд ва Маъдуд умр ба сар бурда, ҳамроҳи онҳо ба Ҳиндустон рафта, дар онҷо низ ҳаёташро сипарӣ намудааст» [35, с. 152].

Марҳалаи «Ғазнавиён» дар эҷодиёти ӯ давраи аз ҳама самарабахш маҳсуб меёбад. Дар солҳои дар Ҳиндустон ҳаёт ба сар бурданаш ӯ аз ҳама осори камтарини худ «Китоб фи таҳриримо ли-л-ҳинд мин мақолати мақбула фи –л-ақли ав марҷула (Китоб андар таҳрири таълимоти ҳиндувон, ки қобили қабул ва ё инкор аст)»-ро эҷод намудааст.

Дар параграфи сеюми боби якум, «Мероси илмии Абурайҳони Берунӣ ва феҳрасти осори риёзии ӯ» ном гирифта, он масъалаҳои ба ҳақиқат наздик будани теъдоди асарҳои илмии Абурайҳони Берунӣ ва номгӯи осори риёзии ӯро фаро мегирад.

Мероси илмии аз худ боқигузоштаи А. Берунӣ ҳам аз ҷиҳати ҳаҷм ва ҳам аз ҷиҳати муҳтаво зиёд ва гуногуннавъ мебошад. Сайёҳ ва географи машҳури араб Яқут (1179-1229) менависад, ки ӯ осори ба астрономия, мантиқ ва фалсафа навиштаи А. Беруниро, ки дар ҳаҷми

хело зиёд таълиф шудаанд, дидааст. Рӯйхати осори дар бахшҳои гуногун иншонамудаи олим зиёда аз 150 номгӯйро ташкил медиҳанд. Имконияти дар оянда аз китобхонаҳои гуногун дастрас намудани осори ӯ мавҷуд аст. Фаъолияти эҷодии ғайримуқаррарии ӯ дар соҳаҳои гуногуни илм ҳайратангез аст.

Дар ҳар як таълифоти худ ӯ навовариҳоеро ворид намудааст, ки онҳо дар инкишофи илми ба онҳо мансуб таъсири калон расонидаанд. Як миқдор натиҷаҳои ҳосилнамудаи ӯ марҳилаҳои бутунро дар таърихи инкишофи илмҳои гуногун ташкил додаанд. Корҳои зиёди анҷомдодаи олим ба самти табиатшиносӣ равона шудаанд. Аз ин бармеояд, ки ӯ нисбати ин соҳа таваҷҷуҳи махсус зоҳир намуда, таҳқиқоти худро ба онҳо бахшидааст. Ҳамзамон, хизматҳои А. Берунӣ дар бахши фанҳои гуманитарӣ низ хеле зиёд мебошад. Баъзе корҳои дар соҳаи таърих, фалсафа ва лингвистика басомонрасонидаи ӯро тасниф мекунем.

Муҳаққиқон дар навиштаҳои Берунӣ маводҳоеро пайдо намуданд, ки ба таърихи кишварҳои Шарқ бахшида шудаанд. Ӯ ҳангоми таърихнигорӣ аз адабиёти гуногун истифода намуда, ба он манбаҳо бештар таъия намудааст, ки муътамад мебошанд ва аз онҳое сарфи назар намудааст, ки эҳтимолияти воқеъ гаштанашон хело кам ба назар мерасад. Ӯ дар рисолаи худ «Ал-Осорул-боқия мин-ал-қуру-ни-л-ҳолия» (Ёдгориҳои бозмонда аз асрҳои гузашта) менависад, ки воситаи муҳимми донишҷӯи гузашта ин «донишҳои фароҳамовардаи халқиятҳои қадима ва маълумотномаҳо оид ба наслҳои гузашта мебошанд, ки онҳо доир ба зисту зиндагонии одамон расму оин ва қонунҳои дар ҷомеаашон амалкунанда шаҳодат медиҳанд.

Ба ин ҳулоса тавассути ҳулосабарориҳои мантиқӣ ва қиёсӣ, ки бо ҳиссиёт анҷом дода мешаванд, номумкин аст. Доир ба онҳо аз «навиштаҳои гузаштагон»-и динҳои гуногун, таълимоти равишҳои мухталиф, ки ба ҳайси асос қабул карда мешаванд, огоҳии комил ҳосил намудан мумкин аст. «Пурра омӯхтани далелҳои аз гузашта ба меросмонда ва қиёси онҳою собит намуданашон ба воқеияти асли масъала оварда мерасонад» [13, с. 11].

Осори «Осор-ул-боқия» – ро яке аз масъалаҳои муҳим ташкил медиҳад, чунки бахши олимони машриқшавин дар бораи пайдоиши олам, ҳаёт, яке аз нуқтаи асосии пунарзиши халқҳои гуногуни ҳамон давра нисбат ба ҷоҳҳои бузурги таърихӣ, воқеаҳои одию ғайриодии табиӣ, воқеаҳои пайдоиши оину кешҳо, ҳангоми пайдоиш ва дигаргун шудани тақвими ҳиндуён, руми яҳудиён, тоҷику форс, арабу қибтиён ташкил додаанд. Ин асар гувоҳи он аст, ки мавқеи дониши А. Берунӣ аз ҳад зиёд буда, на фақат доир ба таърихи маданияти халқҳои гуногун маълумот медиҳад, балки дар он зоҳир мегардад, ки соҳаҳои ҳаёти маданӣ, иҷтимоию сиёсии онҳо бо мурури замон ба амал омадаанд, назар меафканад.

Аз ин нуқтаи назар, Берунӣ ба таври воқеӣ ва ҳақиқатнигорона ба масоили хронологӣ, этнография эътиқодоти динӣ анъанаҳои халқҳои гуногун ва як қатор қазияҳои иҷтимоӣ дахл намуда, ба ҳалли муваффақонаи онҳо ноил гардидааст. Далели равшани ин навъ эҷодиёти олим рисолаи «Мақола фи рошикотил-ҳинд» (китоб андар рошикоти ҳиндӣ) мебошад. Дар таърих ҳамсанги ин рисола осори дигаре мавҷуд нест. Муаллифи он (Абдурайҳони Берунӣ) унвони нахустин бозрасони илми ҳиндӣ ва олими намоёни ҳиндушиносро дар тамоми даври замонҳо мушарраф гардидааст.

Дар баробари ин А. Берунӣ доир ба давлатҳои Осиёи Миёнаи замонаш сиёсатмадорони давр, таърихи давлатдорӣ, расму анъанаҳои онҳо маълумоти хеле дақиқ овардааст. Ӯ аз осори мутафаккирони юнони қадим ва шарқ пурра бохабар буд. Дар навиштаҳои ӯ таҳлили назарияҳои фалсафии гузашта ва замонашро гузаронида доир ба ҳусну қубҳи онҳо андешаҳои худро баён намудааст. Дар ин масъала ӯ диққати асосиро ба фалсафаи материалистии ҳинд равона намудааст. Аз ақидаҳои фалсафии олим дарёфтани мумкин аст, ки онҳо аксаран ба масъалаҳои гуногуни илмӣ бахшида шудаанд. Олим зарурияти ҷудо намудани динро аз илм дархост намудааст. Ба гуфтаи ӯ дар акси ҳол муқаррар намудани бозғайимии илм ғайримумкин аст.

Фалсафаи ҳиндро зери танқид қарор дода менависад, ки «ҳиндуҳо масъалаҳои илмиро бо масоили динӣ омехта намудаанд». Дар даврони салтанати таассуби динӣ Берунӣ бо ақидаҳои озодандешонаи хеш баромад намуда, исрор месозад, ки барои ба илм ноил гаштан онро аз қайду бандҳо озод сохтан лозим аст. Ин гувоҳи он аст, ки олим ба баён сохтани андешаҳои хеш қоим буда, дар ин ҷода ҷасурона гом бардоштааст. Ошкор баён сохтани ақидаҳои илмӣ дар замони зиндагии мутафаккир гуноҳи азим ба шумор мерафт. Аммо бо вучуди ин ҳама Берунӣ дар таълифоташ ақидаҳои тарҳрезӣ намудааст, ки пурра ба сохтори ҷойдошта муқобил буданд.

Гуфтан ба маврид аст, ки ин осор ҳамчун ёдгории бузурге дар бобати сафҳаи гардонидани маълумотҳои таърихӣ ва пайдоиши санъати солшумории халқҳои гуногуни машриқзамин ба ҳисоб рафта, аммо яке аз хусусиятҳои хоси эҷодиёти илмии А. Берунӣ ба ҳисоб меравад. «Ҳангоми омӯзиш ва таҳлили асарҳои олим яке аз осораҳо дар таҳқиқоти хеш истифода намудем: Инсоне, ки дар як илм ҳамвора назар кунад, хасташавии он эҳсос карда мешавад, ки ба он мартабае мансуб мегардад, ки дар роҳҳои пурпечи илм қадам гузоштааст, аммо ҳанӯз аз он доира берун наомадааст» [12, с. 34].

«Осор-ул-боқия»-ро натавон чун асари муътабари солшуморӣ, чунон ки донишманди маъруфи Эронӣ Акбари Доносиришт эътироф кардааст, ҳамзамон дар қатори асарҳои беҳтаринҳои таърихӣ гузоштан айнӣ мудавост, чунки дар ин асар Сабиён, Ҳарронӣ, Қалдонӣ, Пешдодӣ, Сосонӣ ва инчунин шоҳи Искандари Зулқарнайн, Монӣ,

Зардушт, Ибни Муқаннаъ, муборизаҳои намояндагони дину мазҳабҳои гуногун ва ғайра маводҳои ҷолибе пешниҳод карда шудааст.

Қобили қайд аст, ки ҳиссиёти хайрхоҳӣ ва таваҷҷуҳи махсусе нисбат ба таълимот ва шахсияти таърихии Мониву Зардушт доштаи А. Берунӣ маҳз дар ҳамин асар равшан инъикос ёфтааст.

А. Берунӣ дар ҳамин асари хеш доир ба муаллифи «Авесто» чунин тавсиф намудааст: «Зардушт яке аз хасияти донишманд ва дар ҷодаи илму маданият баландмартаба ба ҳисоб мерафт, ки дар назди донишманд будани ӯ илми моҳигирӣ як ҷузъиёти ночиз ба ҳисоб мерафт». Ҷои дигар ба ҳимояи Зардушт бархоста, он ихсонатхоеро ки ба сари таълимоти ӯ бор кардаанд, рад менамояд: «Яке аз шахсияти пуртаҷриба сипахбуд Марзбон бинни Рустам дар бораи никоҳи модарро ба зардуштиҳо нисбат медиҳанд қайд мекунад, ки Зардушт ин амалро дар даврони худ ҷорӣ нанамудааст» [18, с. 65-66].

Олим аз Монӣ ҷонибдорӣ намуда, чунин андешаронӣ менамояд: «Вале ман то он ҷо, ки аз китобҳои Монӣ дарёфтаам, ба чунин чизе вонаҳӯрдаам, ки ҳар як монавӣ ходиме амраду хушрӯ дар ихтиёр дорад, зеро сирати Монӣ бо ин муомилот мухофилат дорад [31, с. 61].

«Авесто» ки дар 12 ҷилди гов навишта шуда буд, дар хизонаи Доро бинни Доро подшоҳи Эрон, нусха дар он мавҷуд буд. Дар ин замон ки Искандари Мақдунӣ, ки оташкадаи форсро нобут сохта буд, нусхае, ки дар онҳо буд сузонид ва хирбадонро аз дами шамшер гузаронид. «Берунӣ нисбат ба ин ваҳшоният чунин нигоштааст: «Сабаби дигар ин аст, ки Искандар ҳар чӣ аз умумӣ аз Эрон марғуб ва саное баде дид, ҳамаро дар оташ бисузонид». ӯ Абурайҳони Берунӣ нисбат ба маҳвкунандагони маҳсули тафаккури башар ва хоку туробкунандагони он офаридаҳои муъҷизакоронаи инсоният кини беамону нафрати беадад дошт. «Муаллифи «Осор-ул-боқия» натавонанд масъалаҳои илми ҳайат, ки асосан ба таҷриба ва мушоҳидаҳои аз овони ҷавонӣ кардааш така намуда, бо дақиқии фавқуллодае ҳолатҳои сайёраҳо, ихтилофҳои тақвимҳои гуногун вобастагии ҷирмҳои кайҳонӣ ба ҳамдигар ва ғайраро мувофиқи таълимоти илми ҳайату табиатшиносӣ дуруст муайян мекунад, балки як қатор мулоҳизахоеро нисбат ба илмҳои фалсафа, забоншиносӣ, биология ифода менамояд, ки онҳо имрӯз ҳам моҳияти илмии худро гум накардаанд» [1, с. 40].

Чунин нуқтаи назари олим: «Баъзе аз маконҳо бархилофи кӯҳи Мозандарон аст, монанди Фустоти Миср ва диёри ҳамсои он, дар ин мавзё борон намеояд. Ва ин умур марбут ба табиати макон аст, ки дар чӣ маҳал аз кӯҳу баҳрҳо воқеъ шуда ва пастию баландии он чӣ арз аз арзҳои шимолу ҷанубӣ аст. Ва ҳар як аз инҳо, ки гуфта, мавқеи муайян дорад, аз табиатшиносии беназир будани ӯ далолат мекунад.

Рӯ овардан ба донишро Абурайҳони Берунӣ беҳтарин амалҳои инсонӣ меҳисобад. Доир ба аз барномаи инсон, ки баҳрабардории воқеъӣ чунин менависад, ки кӯшиш барои он чизе ба ҳисоб меравд, ки

тавассути азбарнамоии инсон он оромиш меёбад. Дар он замоне ин воқеъият пайдо мекунад, ки инсон дар бораи дониши надоштааш тасаввурот пайдо мекунад.

Дар тарғиби дониш ӯ хушбахтии худро мебинад, ки барояш пайваста заҳмат мекашад. Нисбати олим ҳамеша аз ҷониби мутаассибон бархӯрдҳои шадид ба амал меомаданд. Ба ақидаи ӯ, олимони давраи замони ҳамашери заҳми таъсири раъи ҳукуматдорон қарор доштанд. Ва онҳо дар ин таъқиботи хеш аз таассубкорони динӣ истифода мебарданд. Олимониро бо ҳар роҳи васила гунаҳгор намуда, зиндонӣ мекарданд ва баъзан қатл менамуданд.

Диққати асосиро Берунӣ ба таърихи фалсафа, фарҳанг ва илм равона менамуд. Ин таълифоти таърихӣ аз ӯ ба меросмонда то замони мо ҳамаҷун дастовардҳои тақрирнамашаванда боқӣ мондаанд. Дар масоили пайдоиши илм Абурайҳони Берунӣ дар мавқеи материалистӣ қарор дорад. Дар рисолаи «Геодезия»-и худ менависад: «Яке аз сабабҳои рӯ овардан ба илм инсон дар он зоҳир мегардад, ки доир ба иҷрои вазифаҳои ин ё он мушкилот эҳтиёҷ пайдо намояд. Инчунин эҳтиёҷоти ӯро маҷбур месозад, ки барои ҳалли мушкилоти пешомада фикр намояд» [10, с. 78].

Дар осори Берунӣ маълумоти зиёдро доир ба таърихи илми Осиёи Миёна пайдо мекунем. Нодиртарини ин таълифот ин маълумоти овардаи муаллиф роҷеъ ба донишҳои доштаи халқҳои Осиёи Миёна то исломӣ мебошад.

Пайғариҳои Берунӣ аз донишҳои муаррихони гузашта ва замонаш имконият медиҳад, ки манзараи инкишофи илмиро дар Шарқи наздик ва миёна дар асрҳои 9-10 барқарор кунанд. Дастовардҳои олимони алоҳидаро қайд намуда, онҳоро барои роҳ додан ба иштибоҳот ва ҳатогиҳо зерин танқид қарор додааст. Маводҳои ҷамъовардаи олимони доир ба таърихи илми ҳинд фавқуллода муҳим мебошанд. «Дар замони муосир таълифоти Берунӣ ягона мадраки бозғайимод дар бораи ин ё он соҳаи илм дар Ҳиндустони Қадим ба ҳисоб меравад. Ин маълумотро ӯ бо меҳнатҳои тоқатфарсо ва саъю талошҳои пайгирона дастрас намудааст. А. Берунӣ менависад, ки дар натиҷаи ҷангу ваҳшониятҳои Маҳмуди Ғазнавӣ «аз барнамоии илм дар мавзҳои несткардаи ӯ қарибки нест карда шудааст» [20, с. 47].

Хулоса, таҳлили боби якуми диссертатсия нишон медиҳад, ки Абурайҳон Муҳаммад ибни Аҳмад Берунӣ Косии Хоразмӣ (08.09.973, Кос -17.12.1048, Ғазна), новобаста аз ҳаводиси зудтағйирёбандаи Мовароуннаҳри асрҳои X-XI ва гирудори сиёсии замона, дар асри ба истилоҳ, гулгулшукуфӣ ва тиллоии таърихи тамаддуни тоҷикон ҳаёт ба сар бурда, тавассути осори гаронбаҳову гуногунҷабҳааш, ки то имрӯз диққати Берунишиносони ҷаҳонро ба худ ҷалб кардааст ва махсусан осори риёзиаш, натавона дар ҷомеаи тамаддуни тоҷикон балки дар таърихи умумибашарӣ ба ҳисоб рафта, хизмати арзанда намудааст.

Боби дуюми диссертатсия «Абурайҳони Берунӣ ва математика» ном дошта, аз ду параграф иборат мебошад. Дар параграфи якум, ки «Мавқеи математика (риёзиёт) дар осори Абурайҳони Берунӣ» номида шудааст, донишҳои марбут ба риёзиёт новобаста аз шакли таълифоти ӯ, ки асари энциклопедӣ ва ё рисолаҳои махсуси риёзӣ мебошанд, мухтасаран ва мушаххасан мавриди баррасӣ қарор гирифтааст.

Чӣ тавре дар боби гузашта қайд кардем, Абурайҳони Берунӣ аз худ мероси гаронбаҳое барои ояндагон ба мерос гузоштааст, ки дар он ҷойгоҳи донишҳои риёзӣ мавқеи хоса дорад. Донишҳои риёзӣ дар системаи осори Абурайҳони Берунӣ фарогири масъалаҳои арифметика (шуморнома ё илми ҳисоб), алгебра (алҷабр), геометрия (ҳандаса), тригонометрия (илми мусалласот) мебошанд.

Методҳои интегралӣ ва дифференциалӣ. Доир ба методҳои интегралӣ ва дифференциалиро олимони ҷунониҳо пеш аз Архимед қор намудаанд. Доир ба ин методҳо онҳо барои ҳисоб намудани масоҳатҳо, ҳаҷмҳо, сатҳҳо (методҳои сарфшаванда ва суммаҳои интегралӣ), ёфтани расандаҳо ва экстремумҳо (методи секунҷаи дифференциалӣ) истифода менамуданд. Ин методҳо дар оянда дар Шарқи асримиёнагӣ ба дараҷаҳои инкишофи худ расиданд. Аз асри IX сар карда, математикҳо (бародарон) Бани Мусо, Ибни Қорра ва набераи онҳо Ибни Синон, ҳамзамон ибни Хайсам бо роҳи табиӣ баъзе номаълумҳоро ошкор намуда, баъзе натиҷаҳои навро ба даст оварданд.

Эҷодиёти илмии Берунӣ барои роҳандозӣ намудани шохаи нав таҳқиқоти таҳлилӣ имкониятҳои навро ба вуҷуд овард. Онҳо ба инкишофи тасаввурот оид ба ҳосиятҳои умумии мувофиқати байни ду вазияда гурӯҳи бузургҳо, ки онҳо дар оянда ба яке аз мафҳумҳои асосии математика – функсия оварда расониданд, асос гузоштанд.

Равиши Беруниро дар ин самт барои омӯзиши мувофиқатҳо – вобастагиҳои функционалӣ – осори вавилонҳои қадима, ҷунониҳо ва ҳиндуҳо ва инчунин қорҳои баанҷомрасонидаи олимони Шарқи Наздик ва Миёна заминагузор буданд. Ин осори математикии то замони Берунӣ расида, иборат аз тасаввурот оиди мувофиқати байни ду гурӯҳи бузургҳо, ки бо лафз, графикӣ ва ҷадвалӣ оварда шудаанд, иборат буд. Берунӣ дар фарқият бо онҳо ҳамаи намудҳои мувофиқатҳоро аз ҳолатҳои хусусӣ ба умумӣ овард. Дар китоби III-и «Қонуни Масъудӣ» ин ифодасозӣ дар қоидаҳои интерполירонии хаттӣ ва квадратӣ таҷассум ёфтаанд. Берунӣ ин қоидаҳоро барои мураббаъсозии ҷадвалҳои синусҳо ва тангенсҳо истифода намудааст. Нахустро «қоида» ва дуюмро «аниқсозии қоида» номгузорӣ кардааст.

Арифметикаи амалӣ (Шуморномаи қорбурдӣ). Дар боби арифметикаи амалӣ, Абурайҳони Берунӣ амалҳои ба қор бурдани ададҳо ва таърифи онҳоро бо номҳои «зарб», «қисмат» («тақсим»), «тамвил ва таҷзир» (ба квадратбардорӣ ва аз решабардорӣ), «махраҷ», «таҷнис» («ҳамчинс қордан ва ё монанд қордан») ва ғайраро дар «Китоб-ут-

тафҳим»-и худ мавриди баррасӣ қарор додааст, ки ҳоло бевосита ба матни он муроҷиат мекунем.

Зарб чист? - Ин маънои онро дорад, ки як ададро чандбор дигар намудан аст. Намунаи $\bar{y}$ бошад, чор андар панҷ. Агар хоҳи чорро панҷбор кун, ки ададаи бист ҳосил гардад ва хоҳи агар панҷро чор бор кун, то ки адади бист ҳосил шавад. Зеро-к маънии $\bar{y}$ он аст, ки чор панҷ бор ё панҷ чор бор.

Қисмат чист? -Қисмат берун овардан баҳри якӣ аст аз он чизҳо, ки қисмат ҳамекунӣ. Ва намудаи $\bar{y}$ он аст, ки сию панҷро хоҳӣ, ки бар ҳафт бубахшӣ, онро дирам ном кун ва инро мардум. «Ва ҳиссати марде аз он панҷ дирам бошад ва инро «қисм» хонанд ва низ «чузв» хонанд ва онро, ки ҳамебахшӣ, «мақсум» хонанд ва он ки бар $\bar{y}$ бахшӣ мақсумун-алайҳ. Дар ин маврид бояд гуфт, ки агар $\frac{a}{b} = c$ бошад, Берунӣ тақсимшаванда а-ро «дирам» ва тақсимкунанда b-ро «мардум» ва ҳосили тақсим c-ро «қисм» ё «чузв» номидааст.

Тамвил ва таҷзир чист? -Тамвил мол кардан бувад. Зеро-к чун ададро андар мисли $\bar{y}$ занӣ, он-ч гирд ояд, $\bar{y}$ ро «мол» хонанд, ҳамчун ҳафт, к-андар ҳафт занӣ, чиҳилу нӯҳ гирд ояд ва ин моли ҳафт аст. Ва аммо таҷзир он аст, ки чун мол донӣ ва хоҳӣ, ки бидони он адад, ки аз $\bar{y}$ омадааст, чун андар хештан зарб карданд ва он ададро «ҷазр» хонанд, чуне ҳафт мар чиҳилу нӯҳро. Ва ҷазр асл бувад, зеро ки паҳлӯи мураббаъ ҷазри мол бувад ва асли вай, ки аз $\bar{y}$ хост.

Махраҷ чист? -Махраҷ пораҳои якӣ дуруст аст аз пораҳои каср, ки бад- $\bar{y}$ мансуб кунӣ. Ва каср ҳамеша хурдтар бувад аз махраҷ. Чун се мар сеякро, ки сеяк поре аст аз дуруст, агар $\bar{y}$ ро се пора карда дорӣ. Ва ҳам чунон ду сеяк ду пора аст аз он пораҳо, ки дуруст ба ду се пора бувад. Ва ҳамчуноин ҷаҳор мар ҷаҳорякро ва панҷ панҷякро. Ва махраҷ ҳамеша камтарин ададе бошад, ки он каср аз $\bar{y}$ берун ояд. Набинӣ ки ду мар даҳро ҳам панҷяк бувад. Ва се мар понздаҳро панҷяк бувад, валекин бисёртаринро ҳад нест ва камтаринро ҳад аст. Пас он чӣ ба ҳад аст, $\bar{y}$ авлотар аст ба доштан.

Дар ин маврид барои ёфтани махраҷи умумии касрҳо Абурайҳони Берунӣ тарзи зарб кардани сурати ба сурат ва махраҷ ба махраҷро истифода бурдааст, ки то асри XV роиҷ буд. «Муайян кардани махраҷи умумии касрҳоро бо тарзи ёфтани хурдтарин тақсимшавандаи махраҷ бори аввал донишманди дигари форс-тоҷик Ғиёсиддин Ҷамшеди Кошонӣ (1380, Кошон-1429, Самарқанд) дар соли 1427 баён кардааст» [17, с. 460].

Таҷнис чист? -Ин он аст, ки дуруст ва шикаста дорӣ аз махраҷе, он гоҳ он дурустҳоро ба махраҷ зарб кунӣ ва он чӣ гирд ояд ба каср биафзой, то ҷумла аз якӣ ҷинс гарданд. Ва намудаи се дуруст ва бо он ҷаҳорякӣ ва ниҳодани $\bar{y}$ се бувад ва якӣ зеру ҷаҳор зери якӣ $\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$. Чун таҷнис хоҳем кард, махраҷро ба се зарб кунем, то дувоздаҳ шавад ва

каср бар вай физоем, сездеҳ шавад ва зери он чаҳор ниҳем, яъне ин сездеҳ чаҳоряк аст. Ва низ чун касрҳои мухталиф бошанд, ҷумла кардани он таҷнис бувад, ҳамчун ду ҳафтяк ва се панҷяк. Чун ҷумла хоҳем кардан, махраҷ ба зарб кунем, яъне ҳафт андар панҷ, то сию панҷ шавад. Ва ин махраҷи ҳар ду ҷумла аст. Ва ду ҳафтяк аз он бувад. Ва се панҷяк бисту як бувад. Ва ҷумлаи он сию як аз сию панҷ. Ва аз ин ҷумлаи ду ҳафтяк бо се панҷяк бувад аз як ҷинс карда. Ва низ чун кусури шастгонӣ бувад, он ки мунаҷҷимон ба кор доранд, чун дақиқаю сония ва монанди он, агар таҷнис хоҳем кардан, забартарин мартабаро дар шаст зарб кунем ва он-ч гирд ояд, бар он бияфзоем, ки забари ўст. Ва низ ба шаст зарб кунем ва бар он афзун кунем, ки зери ўст ва ҳамчунин ҳамекунем, то ба зертарин мартаба расем. Пас он ҳама аз ҷинси он мартабаи зерин шуда бошад. Ва намудаи $\bar{y}$ се дақиқаю чаҳор сонияю панҷ солиса. «Чун таҷнис хоҳем кардан, се дақиқа дар шаст занем, саду ҳаштод сония гардад ва бар он чаҳор сония афзоем ва ҷумла ба шаст занем, ёздаҳ ҳазору чиҳил солиса бувад. Ва бар он панҷ солиса бияфзоем, ҷумлаи он ёздаҳ ҳазору чиҳилу панҷ солиса гардад ва ин ҷумлаи он ҳама аст солиса кардааст» [100, с. 49].

Дар ин ҷо тарзи ба махраҷи умумӣ овардани касри шастӣ аз тарафи Абурайҳони Берунӣ нишон дода шудааст, ки мисолаш чунин аст:

$$03' + 04'' + 05''' = \frac{3}{60} + \frac{4}{60^2} + \frac{5}{60^3} = \frac{3 \cdot 60^2 + 4 \cdot 60 + 5}{60^3}$$

Мартабаҳои табиӣ кадоманд? -Ҳар гоҳ ки якӣ биниҳӣ ва ўро ба ададе дарзанӣ, ва он чӣ гирд ояд, ҳам бар он адад бизанӣ ва пайваста чунин кунӣ, ададҳое ба ҷой ояд мутаносиб нахустинро аз он аз паси якӣ, «ҷазр» хонанд ва дуввум мол ва саввум каъб ва чаҳорум моли мол ва панҷум моли каъб ва шашум каъби каъб. Ва боқӣ бар ин қиёс равад. Ва нисбати якӣ ҳамеша ба ҷазр, чун нисбати ҷазр бошад ба мол. Ва чун нисбати мол ба каъб. Ва чун нисбати каъб ба моли мол. Ва чун нисбати моли мол ба моли каъб. Ва чун нисбати моли каъб ба каъби каъб. Ва мисоли ин ба ду гуна аст аз ададҳо. Якӣ аз зарб ба ду омадааст. Ва якӣ аз зарб ба се аст.

«Бояд гуфт, ки дар таърихи риёзиёти олами исломи асримиёнагӣ решаи шайъ (номаълум, x) ($\sqrt{x}$)-ро «ҷазр», квадрати номаълумро (x^2)-ро «мол», куби номаълум (x^3)-ро «каъб», дараҷаи чоруми номаълум (x^4)-ро «моли мол», дараҷаи панҷуми номаълум (x^5)-ро «моли каъб», дараҷаи шашуми номаълум (x^6)-ро «каъби каъб» меномиданд, ки аз тарафи Абурайҳони Берунӣ дар ҷадвали фавқ инъикос ёфтааст» [14, с.109].

Параграфи дуюми боби дуюми диссертатсия фарогири ҷанбаҳои баррасишавандаи масъалаи “**Масъалаҳои назарияи ададҳо ва алгебра дар осори Абурайҳони Берунӣ буда**, дар он оварда шудааст, ки Абурайҳони Берунӣ дар яке аз шоҳасарҳояш «аз асрҳои гузашта ин Ёдгории мондагор» («Осор –ул-боқия мин ал-қуруни холия») масъалаи риёзиеро

аз баҳши назарияи ададҳо мавриди баррасӣ қарор додааст, ки дар ҷодаи илм бо номи «масъалаи шоҳмод» машҳур гардидааст. Бинобар маълумоти андӯхтаи ӯ, тибқи ривояти бостонии ҳиндувон, хирадманди ихтироъкори шоҳмод аз подшоҳи онвақти Ҳиндустон ба ивази ихтирои бозии ҷолибаш як миқдор гандум дархост кардааст, ки шарти он чунин аст. Дар хоначаи якуми тахтаи шоҳмод 1 дона гандум, дар хоначаи дуюм – 2-дона, дар хоначаи сеюм – 4-дона, дар хоначаи чаҳорум – 8-дона, бад-ин тариқ дар ҳар хоначаи оянда то хоначаи 64, ки миқдори умумии хоначаҳои тахтаи шоҳмод аст, миқдори донаҳои гандумро 2 маротиба афзун нишон додааст.

Дар ин масъалаи ҷолиб ва ба назар сода, яке аз масъалаҳои риёӣ аз баҳши «назарияи ададҳо», ки имрӯз дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ бо номи «прогрессияи геометрӣ» («пешрафти ҷандасӣ») таълим дода мешавад, мавриди ҳал қарор мегирад.

Шарти масъаларо бо истифода аз рамзиёти муосири риёӣ чунин навиштан мумкин аст. Азбаски дар ҳар хоначаи шоҳмод адади 2 бо дархости ду баробар зиёд кардан такрор мешавад, мо бояд миқдори гандуми дархостшударо аз хоначаи якум то шасту чаҳорум бо адади 2 ифода созем.

Бо назардошти формулаи $a^0 = 1$, яъне дилхоҳ адад дар дараҷаи сифр (0) ба 1 баробар аст, 1-ро ба воситаи 2 чунин менависем $1 = 2^0$

Ҳамин тариқ, прогрессияи геометрӣ (пешрафти ҷандасӣ)-и зеринро ҳосил мекунем:

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + \dots + 2^{63}$$

Мо чунин пешрафти ҷандасиро ба осонӣ ҳал мекунем, ки чунин аст:

$$18\ 446\ 744\ 073\ 709\ 551\ 615$$

Аммо ҷолиб он аст, ки Абурайҳони Берунӣ онро дақиқ ҳамин хел ҳосил кардааст.

Ин адад бо забони имрӯзии математикӣ чунин хонда мешавад: ҳаҷдаҳ квинтиллиону чаҳор садӯ чихилу шаш квадриллиону ҳафтсадӯ чихилу чаҳор триллиону ҳафтоду се миллиарду ҳафтсадӯ нуҳ миллиону панҷсадӯ панҷоҳу як ҳазору шашсадӯ панҷоҳу як.

Абурайҳони Берунӣ дар асари худ «Навиштор андар рошикоти ҳиндӣ» («Мақола ғӣ рошикоти-л-Ҳинд»), яке аз масъалаҳои арифметикиро бо номи «қоидаи се миқдор» дар Шарқи асримиёнагӣ маъмул буд, мавриди баррасӣ қарор додааст. Бояд гуфт, ки «қоидаи се миқдор» аз дарёфти миқдори номаълуми x аз таносуби ададҳои маълум бад-ин тартиб вобаста аст:

$$a : b = c : x$$

дар сурати маълум будани a, b, c

Ҳамин тавр, Абурайҳони Берунӣ тавзеҳ медиҳад, ки татбиқи ин қоида бо номи «трай рашика» («дорои се ҷой») дар байни ҳиндуҳо ҷӣ гуна корбаст мегардид.

«Абурайҳони Берунӣ ададҳои гуногуни ҳиндувонро бо номҳои ҳиндиашон чунин баён мекунад: «санкалита» (илова кардан) барои шаклҳои секунҷагӣ, «санкалита санкалита» (илова кардани иловаҳо) барои шаклҳои махрутӣ ва ғайра. Ӯ масъалаҳои арифметика назарӣ ва амалиро муфассалтар дар яке аз шоҳасарҳояш «Китоб-ут-тафҳим ли авоили саноат-ит-танҷим» («Китоби андарз барои оғози илми ситорашиносӣ») мавриди баррасӣ қарор додааст» [58, с. 60].

Дар диссертатсия мо бештар аз наشري тоҷикии китоби мазкур, на тарҷумаи тоҷикии он истифода мебарем. Зеро ӯ ин китоби ёдшударо худаш ба забони тоҷикӣ низ навиштааст.

Бояд гуфт, ки илми «шуморнома»-ро ниёғони мо аз истилоҳи юнонии қадим «арифметика» («ἀριθμητική») бевосита да шакли андаке таҳрифшудааш бо номи «аритмотикус» қабул карда, ба монанди донишмандони замони антиқа ва эллинистӣ онро ба арифметикаи назарӣ ва арифметикаи амалӣ чудо кардаанд. Абурайҳони Берунӣ низ ин илмро бо тамоми нозукиҳои хоси замони худаш бисёр амиқу дақиқ таҳлил карда дар боби дуёми шоҳасараш «Китоб-ут-тафҳим ли авоили саноати-т-танҷим» («Китоби андарз барои оғози илми ситорашиносӣ») чунин нигоштааст, ки чанд бахши онро айнан зикр хоҳем кард.

Қабул аз ҳама ӯ зарурату аҳаммияти илми арифметика (шуморномаро)-ро бо назардошти паҳлуҳои назарӣ ва амалии он, ки бидуни донишгари он таҳқиқи ҳандаса (геометрия), нучум (астрономия) ва албатта алҷабр (алгебра) ва ба назари мо тамоми улуми ақливу нақлӣ имконнопазир аст, чунин тавсиф медиҳад. Барои он ки мафҳуми ҳандаса ва хосса андар нучум бисёр ба қор баранд, бояд ки адаҳоро сифат кунем.

Ҳамин тавр, ӯ аввал ба тавсифи чигунагии ададҳо пардохта, як (1)-ро оғози ададҳо дониста, онро чунин таъриф кардааст: «Якӣ чист? – ин истилоҳ маънои онро дорад, ки ягонагӣ ба ӯ мӯйян гардад баъд ӯ нозада шавад. Ҳамаи ин бар он шаҳодат медиҳад, ки бисёр ва кам напасирад ин чунин аз ҳоли хеш зарбу қисмат нагардад ҳамчун қувваи ададҳо ва хосиятҳои он мегардад. Ҳамзамон ҳоли якӣ андар он чизҳо, ки шумурда шавад, баъд-ӯ ҳарчанд ягонагии ӯ на ба ҳақиқат бошад, валекин ниҳодани мардумон як бо дигар (низ ҳамчунон аст). Ва ин якӣ истодааст миёни он адаҳо, ки аз монанди ӯ гирд ояд ба ҷумла шудан ва миёни он пораҳо, ки аз ӯ камтаранд. Ва ин истодани ӯ миёни эшон аз баҳри он аст, ки ӯ чун миёнаи муътадил рост аст. Агар ӯро ба мисли хеш занӣ, ё бар мисли хеш қисмат кунӣ ҳам якӣ бошад. Ва дигар ададҳо, ки аз ӯ бешанд, ҳар гаҳ ки эшонро зарб кунӣ-биафзоянд ва қисмат кунӣ-бикоҳанд. Ва аммо аҷзоҳо, ки аз ӯ камтаранд, ҳар гоҳ ки зарб кунӣ-бикоҳанд ва гаҳ қисмат кунӣ-биафзоянд. Ва якӣ ба миёни эшон бар ҳоли хеш аст» [54, с. 121].

Абурайҳони Берунӣ ҳамчун риёзидони варзида бо тафаккури риёзии хеш якро ҳам аз ҷиҳати риёзӣ ва ҳам аз ҷиҳати ситорашиносӣ ба бахшҳо тақсим кардааст: «Якӣ чӣ гуна пора ҳамешавад ва бо чанд пора? -Аммо якии ҳақиқӣ пора намешавад, ки агар пора шавад, якӣ набувад,

бал-к он пораҳо бувад. Валекин ин пора шудан бад-он якӣ уфтад, ки якӣ ниҳанд мардумон паймуданро ё ба вазн, ё ба каил, ё ба заръ, ё ба тақдири ваҳму андеша. Ва ин мунаҷҷимон ин якиро, ки дараҷа аст, андар саноати хеш ба шаст пора карданд бориқтар аз дараҷаҳо ва онро «дақиқа» ном карданд. Ва ҳамчунон одати мардумон бар ин рафт, то дирамро ба шаст пашиз карданд ва герибҳоро ба шаст ашир. Ва он гоҳ ҳар дақиқаро ба шаст сония карданд, яъне дуввум бор ва сонияро ба шаст солиса. Ва солисаро ба шаст робиа. Ва бар ин қиёс он-ч аз пас аст, аз хавомис ва саводис ва савобеъ ва савомин ва тавосеъ ва авошир...» [42, с. 500].

Дар ин ҷо Абурайҳони Берунӣ аслан ба тақсимооти ситорашиносии адади як (1) пардохта онро ба дақиқаю сонияҳо тасниф кардааст. Бояд гуфт, ки чунин ҳисоб бо номи ҳисоби шастӣ ҳанӯз дар замони Бобулистони Қадим маълум буд, ки ситорашиносон ва муҳандисони он замон васеъ истифода карда дар асоси он зиҷҳо (ҷадвалҳо)-и ситорашиносӣ ва ҳандасӣ тартиб дода буданд. Тақсимбандии Абурайҳони Берунӣ дар ин маврид бар асоси забони арабӣ баён шудааст, ки онро донишмандони маъруфи таърихи математика Борис Абрамович Розенфелд ва Гадейбой Собиров дар шарҳи «Китоб-ут-тафҳим ли авоиلى синоати-т-танҷим» нишон додаанд, ки мо бо андаке шарҳи пурратари он зикр хоҳем кард.

Пайдошавии адади 60 дар системаи шастӣ аз 360 дараҷа будани доира ҳосил ва номи касрҳои $\frac{1}{60^1} = 60^{-1}$ (дақиқа), $\frac{1}{60^2} = 60^{-2}$ (сония), $\frac{1}{60^3} = 60^{-3}$ (солиса), $\frac{1}{60^4} = 60^{-4}$ (робиа), $\frac{1}{60^5} = 60^{-5}$ (хавомис), $\frac{1}{60^6} = 60^{-6}$ (содиса), $\frac{1}{60^7} = 60^{-7}$ (собиа), $\frac{1}{60^8} = 60^{-8}$ (савомин), $\frac{1}{60^9} = 60^{-9}$ (тавосеъ), $\frac{1}{60^{10}} = 60^{-10}$ (авошир) аз вожаҳои арабии хоси илмҳои асримиёнагии олами ислом гирифта шудааст. Бояд гуфт, ки «сония» аз калимаи «иснайнун» (اثنین), яъне «ду» (2); «солиса» аз калимаи «салосатун» (ثلاثة), яъне «се» (3); «робиа» аз «арбаъатун» (اربعة), яъне «чаҳор» (4); «хавомис» аз «хамсатун» (خمسة), яъне «панҷ» (5); «содиса» аз «ситтатун» (ستة), яъне «шаш» (6); «собиа» аз «сабъатун» (سبعة), яъне «ҳафт» (7); «савомин» аз «самониятун» (سمانية), яъне «ҳашт» (8); «тавосеъ» аз «тисъун» (تسع), яъне «нӯҳ» (9) ва «авошир» аз калимаи «ъашаратун» (عشرة), яъне «даҳ» (10) гирифта шудааст.

«Дар асари номрафтаи худ Абурайҳони Берунӣ «адад»-ро чунин таъриф додааст: «Адад чист? – Ин ба маънои он аст, ки якиҳо ҷамъ карда шудааст ва аз ин рӯ якиро дур намудаанд, гуфтан ба маврид аст, ки яки адад нест, чунки ҷумла шуда наметавонад» [75, с. 88]. Баъдан $\bar{u}$ ба таснифи ададҳо пардохта мисли замони мо ададҳоро ҷуфт ($2n$), тоқ ($2n + 1$), табиӣ, мураккаб ва ғайра номида, ҳар яке аз онҳоро таъриф додааст. Нуктаи ҷолиб он аст, ки $\bar{u}$ ададҳоро ба таснифоти зерин: ҷуфт-ҷуфт, ҷуфту тоқ, тоқу тоқ низ маънидод кардааст. Дар ҳоле, ки имрӯз дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ ададҳои ҷуфту ҷуфт, тоқу тоқ ва ё

чуфту тоқ тадрис карда намешаванд ва барои хонандагон бо он ҳамон маънои чуфт ($2n$) ё тоқ ($2n + 1$) иктифо мекунанд.

Ҳоло барои маънидоди Абурайҳони Берунӣ қаблан чанд таърифи ўро аз асараш «Китоб-ут-тафҳим ли авои́ли синоати-т-танҷим» ёдрас мешавем, ки чунинанд: «Ададҳои табиӣ кадомҳоянд? - Онанд, ки ибтидо аз якӣ кунанд ва зиёдат як-як ҳамекунанд чун: 1,2,3,4,5 - ва низ онро «ададҳои мутавоӣ» хонанд, ай як аз паси дигар. Завҷ чист? -Завҷ чуфт бувад ва ин он адад аст, ки ба ду пора монандаи якдигар, тавон кардан, ай ду ним. Ва аввали чуфтҳо ду аст ва завҷҳои мутавоӣ: 2,4, 6, 8, 10. Фард чист? -Фард тоқ бувад ва ин он аст, ки ба ду ним натавон кардан то шикаста бо вай ёд накунӣ ва аввали тоқҳо се аст ва фардҳои мутавоӣ: 3, 5, 7, 9, 11. Завҷ-уз-завҷ кадом аст? - Ин он аст, ки ба ду ним шавад ва нимаи ў ба ду ним шавад ва ҳамчунин ҳамеша то ба якӣ расад чун ҳашт. Завҷ-ул-фард кадом аст? - Ин он аст, ки як бор ба ду ним шаваду бас. Ва ба якӣ нарасад чун даҳ. Завҷ-уз-завҷи ва-л фард кадом аст? - Ин он аст, ки ба ду ним беш аз як бор шавад ва ба якӣ нарасад чун дувоздаҳ.

Фард-ул-фард кадом аст? - Ин он аст, ки ўро ададе фард бишумурад фард бор, чун нӯҳ, ки ўро се ба се бор бишумурад. Ва чун понздаҳ, ки панҷи ўро ба се бор бишумурад. Ва сеи ўро ба панҷ бор бишумурад. Адади аввал кадом аст? - Ин он аст, ки ўро ҷуз якӣ нашумурад ва ўро ҳеҷ пора набувад, магар он-к ҳамноми ў бувад. Чун панҷ, ки ҳеҷ адад ўро нашумурад ва яки ўро панҷ бор бишумурад. Ва ин якӣ ўро панҷяк бувад аз номи ў оварда. Ва ҳеҷ ҷузв надорад, ҷуз панҷяк. Ва ҳафт низ ҳамчунон аст, ки якӣ ўро бишумурад ва ўро ҳафтяк бошад ҳамном ва ҷуз ҳафтяк надорад. Адади мураккаб чист? - Ин аст, ки ўро ду адад, ё бештар бишумуранд. Ва ўро пораҳо бувад ҷуз ба ҳамном. Чун шаш, ки якӣ ўро ба шаш бор бишумурад ва шашякӣ ў бошад. Ва ду ўро ба се бор бишумурад ва сеякӣ ў бошад. Ва сеи ўро ба ду бор бишумурад ва нимаи ў бошад.

Адади мусаттаҳ (ҳамвор – Ҳ.Р.) кадом аст? - Он аст, ки аз ду адад ба ҷой ояд, ки яке чанд бор дигар кунӣ, агар карду адад якдигарро рост бошанд, ин мусаттаҳ, ки аз он гирд ояд, мураббаъ (квадрат – Ҳ.Р.) бошад ва яке аз ин ду адад ўро ҷазр бошад, ҳамчун се, ки се бор кунӣ, нӯҳ шавад. Ин нӯҳ мураббаъ бошад ва се ҷазри ў бошад. Ва агар миёни он ду адад яке фазла бувад, он-ч гирд ояд, ўро «ғайрӣ» хонанд, чун дувоздаҳ, ки аз се ояд, чаҳор бор карда. Ва миёни се ва чаҳор яке фазла аст. Ва-гар миёни он ду адад фазла беш аз якӣ бошад, ўро «мустатил» хонанд, чун дувоздаҳ, агар аз ду шаш бор карда ояд, ки миёни ду ва шаш бор карда ояд, ки миёни ду ва шаш фазла бештар аст аз якӣ. Ва ин дувоздаҳ аз як сӯ ғайрӣ аст ва аз дигар сӯ мустатил.

Боби сеюми диссертатсия «Нақш ва саҳми Абурайҳони Берунӣ дар геометрия ва тригонометрия» номгузори гардидаасту он аз ду параграф иборат мебошад. Геометрия дар таснифоти илмии Абурайҳони Берунӣ мавқеи хоса дорад. Фаъолияти риёзидонони асримиёнагии олами ислом

дар соҳаи геометрия бар асоси тарҷума ва шарҳҳо бар «Ибтидо»-и Уқлидус (Евклид) қарор дошт. Аксар рисолаҳои риёзидонони асримиёнагии олами ислом аз рӯи сохтор монанд буда, аз таърифҳои асосии мафҳумҳои фан оғоз меёбанд. Қисми аввали асари Абурайҳони Берунӣ «Китоб-ут-тафҳим ли авоиلى синоати-т-танҷим» («Китоби андарз барои оғози илми ситорашиносӣ») аз геометрия оғоз ёфтааст ва аз 530 саволу ҷавоби дар он овардашудааст, аз он миқдор бошад 71-тоаш ба геометрия мансуб мебошад.

Параграфи якуми боби сеюми диссертатсия фарогири масъалаи «Геометрия дар системаи риёзиёти Абурайҳони Берунӣ» мебошад. Масалан, таърифи Абурайҳони Беруниро дар бораи чигунагии илми Ҳандаса ва мавзӯҳои омӯзиши он, аз қабилӣ чигунагии сатҳ, хат, нуқта, ҷисм, бӯъдҳои мегона (арз, тул, умқ), доира, зовия (кунҷ), қутр ва ғайра аз яке аз шоҳасарҳояш «Китоб-ут-тафҳим ли авоиلى синоати-т-танҷим» («Китоби андарз барои оғози илми ситорашиносӣ»), ки ба ғайр аз номи китоб мундариҷаи он пурра ба забони тоҷикӣ (порсии дарӣ) навишта шудааст, зикр хоҳем кард. «Ҳандаса чист? – омӯзиши шаклҳоро дар ҳамворӣ ва фазо меомӯзад. Дар он адад куллӣ гардад ҳангоме, ки дар он ҷузъӣ бувад ҳамчунонки илми сурати одам ҳақиқат гардад, ҳамчун аз паси он ҳамчун гумоне бувад.

Ҷисм чӣ чиз аст? – Ҳамон чизе ёфта шавад ба бисудан ва қоим бувад ҳамчунин тани хеш ва дар он пур карда қарор гирад, ва он чизе ба монди ӯ бувад, бар он натавонад бар ҷойгоҳе бувад.

Бӯъдҳои ҷойгоҳ чӣ чизанд? - Се гунаанд: якумаш дароз, дуумаш дигар ва сеюмаш бошад жарфо. Ҳамчунин нест, ки дар он номи дарозо дар бӯъде афтаду ба дигарон ҳамчунин натавонад афтидан, ҳамчунон ин номҳо ба изофат ниҳодаанд, ҳар замон якеро аз он бутҳо тул онмгузорӣ намоӣ, он чунон дар он гардад, арз ном гардад, ҳамчунон он сеи дигар, онгоҳ бар он ҳарду гардад, онро умқ гуфтан.

Сатҳ чист? Ҷисме, ки метавонад бисёр ночора набошад ва ҳамчун сӯҳо ин чунин ниҳояти он сатҳ аст ин номро яке аз бомҳои хона гирифта шудаанд.

Хат чист? - Агар баситро ниҳоят бошад, он ниҳояти ӯ ночора хатте бошад ва он хат туле бошад бе арз ва ба бӯъд, яке камтар бошад аз бӯъдҳои сатҳ, чунон-к бӯъдҳои сатҳ яке камтар бошад аз бӯъдҳои ҷисм, зеро-к агар хатро паҳно будӣ, сатҳ будӣ ва мо ўро ниҳояти сатҳ ниҳодем, на сатҳ.

Нуқта чист? – бо забони геометрӣ гӯем, нуқта он аст, ки ҳеҷ қисм надорад. Бо тарзи дигар баён намоем: чун хатро ибтидо бошад, гуфтан ба маврид аст, ки ибтидои он нуқта аст ва метавон гуфт ки камтар аз хат бошад дар он ба як бӯъд хатро ҷуз бул набувад.

Сатҳ ва хатти рост кадомҳоянд? Дар миёни ду хат сатҳи рост кӯтоҳтарин сатҳ аст. Яъне хатти рост кӯтоҳтарин хаттест, ки байни ду нуқта қарор дорад. Агар дар сатҳ хатҳо баробари якдигар ва дар хат нуқтаҳо баробари якдигар бошанд, он гоҳ сатҳ ва хат рост мебошад.

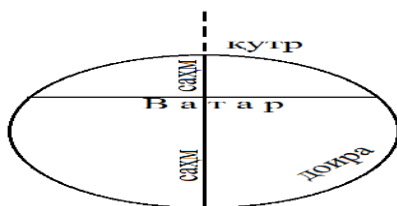
Зовия Чист? – нуқтае мебошад, ки дар атрофи ду хат дар пайвастагии ростии он сипари сатҳ ё ин ки зовияи мустақимат – ул хаттай мебошад. Агар ин ду хат рост набошад онро зовияи мустақимат-ул хаттай номида наметавонем.

Чанд гуна зовияҳост? - Чун хатти рост бар хатте уфтад монанди забонаи тарозӯ бар амудаш ва он ду зовия, к-аз ин сӯй в-аз он сӯи хаттанд, мар якдигарро рост бошанд, ҳар якеро «қоима» хонанд ва он хатро «амуд» хонанд. Ва ҳар зовия, к-аз қоима камтар бошад, «ҳодда» хонанд, ай тез ва ҳарзовия, к-аз қоима бештар бошад, мунфариҷа хонандӣ, ай кушода:



Расми 1.

Шакл чист? – Сурате, ки дар атрофи он хат кашида шудааст шакл номида мешавад. Доира бошад, шаклест, ки атрофи он гирд хат кашида шуда, миёни он нуқтаест, ки онро марказ меноманд



Расми 2.

Қурт ва ватар чист? – Ҳар хатти росте, ки аз доира ба марказ ва ё муҳит мегузарад онро қут меноманд. Ва агар он аз марказ нагузарад онвақт метавонем онро Ватар номем.

Саҳм кадом аст: - Хатте, ки байни нимаи ватар ва қавс мавҷуд аст саҳм мебошад. агар қавс аз аз ними дориа зиёд бошадсаҳм аз ними қутр афзун аст.

Ҷайби бузургтар кадом аст? он ними қутри доира аст, ки бо номи ҷайб майлум аст. Ҷайби рост нимаи ватари ду қисмати қавсро дар бар мегирад.

Дигар таърифҳои мафҳумҳои геометрия дар рисола асосан бо тартиби баённамудаи Уқлидус оварда шудааст. Гузориши Берунӣ аз Уқлидус бо он фарқ мекунад, ки Уқлидус аввал таърифи нуқта, сонӣ хати рост, ҳамворӣ ва баъдан ҷисмро додааст. Берунӣ бошад ин равишро баръакс иҷро намудааст. Ў ҷисмро ҳамчун «ашёи бо узвҳои ҳис даркшаванда ва худ ба худ мавҷудбуда» таъриф кардааст. Ҳамвориро бошад, ҳамчун сарҳадҳои ҷисм, хати ростро ҳамчун сарҳади ҳамворӣ ва нуқтаро бошад, ҳамчун охири хати рост шарҳ додааст. Ў қайд намудааст,

ки мафҳуми математикии ҷисм ғайримушаххасотест, ки хосияти физикии онро нишон медиҳад.

Берунӣ ба ҳамворӣ ва хати рост дутогӣ таъриф додааст. Якум – ин «ҳамворӣ ва хати рост кӯтоҳтарин бо канораҳои бо онҳо баробар». Дуюм - Агар дар ҳамвори хатҳои рост паҳлуи ҳам ҷойгир бошад, он гоҳ он нуқтаҳои паҳлуии ҷойгирбуда, хати рост мебошад.

Ин таърифҳо аз баёнотҳои Евклид фарқ мекунанд. Таърифи аввали Берунӣ ба ҷенкунии дарозӣ ва масоҳат равона шуда, он ба аксиомаҳои Архимед, ки дар рисолаи худ оид ба кура ва цилиндр» оварда шудааст шабоҳат дошта, таърифи дуюм ба гузоришҳои Платон ҳамоҳангӣ дорад. Баъдан Берунӣ ба таърифи кунҷ ва намудҳои он (тез, рост, кунд), доира ва хатҳо дар доира, намудҳои секунҷаҳо, хатҳо дар секунҷаҳо, намудҳои чоркунҷаҳо, хатҳои рости параллел ва кунҷҳо дар он, параллелограмм, шаклҳои дарункашидашуда ва берункашидашуда мегузарад. Ҳамаи ин таърифҳо бо таърифҳои овардаи Евклид монанд мебошанд.

Хатҳои рости параллелро Берунӣ чунин таъриф додааст: Ин хатҳое мебошанд, ки дар як ҳамворӣ воқеъ буда, масофаи байни онҳо бетағйир мемонад». Агар онҳоро ба ду тараф давом диҳем, онҳо ҳеҷ гоҳ вонамехӯранд. Қисми дуюми ин таъриф ба таърифи Евклид монанд мебошад, қисми аввали таъриф бошад, ба мавҷудияти хатҳои дар якхел масофа ҷойгирбуда далolat намуда, дар геометрияи ғайриевклидӣ иҷронашавандааст. Дар мавриди иҷро шудани аксиомаҳои боқимондаи Евклид аз ин тасдиқот постулати 5-уми онро партофтан лозим аст. Ингуна таъриф дар гузоришҳои математики юнонии асри II-и милодӣ Посилония мавҷуд аст. Эҳтимолияти он ки ин таъриф дар осори Архимед дар бораи хатҳои рости параллел», ки дар асрҳои миёна мавҷуд буду то замони мо омада нарасидааст, мавҷуд будааст. Ба ҳар ҳол исботи постулати V-и Евклид, ки ба яке аз муътақидони Архимед Собит ибни Қурра тааллуқ дорад, бар асоси гузоришҳои устодаш мебошад. Далели он ки ин таърифро Берунӣ аввалин шуда гуфтааст, он аст, ки ӯ ба ғояҳои Архимед ва Собит ибни Қурра қаблан шиносӣ доштааст.

Параграфи дуюми боби сеюми диссертатсия фарогири «**Ҷойгоҳи тригонометрия (илми мусалласот) дар системаи риёзиёти Абурайҳони Берунӣ**» мебошад.

Дар байни соҳаҳои математика, ки олимони асримӣёнагии Шарқ рӯи он кор мебуданд, тригонометрия мавқеи муҳимро ишғол менамояд. Маҳз рушди тригонометрия боис гардид, ки математика ба илми табиӣ маъруфи он замон – астрономия пайвасти ногусастанӣ барқарор намояд ва сабабгори нумуи илмҳои соати офтобӣ ва тақвим гардад. Масъалаҳои тригонометрӣ боиси инкишофи дигар қисмҳои математика, бахусус, ҳисоббарориҳои тақрибӣ гардид. Олимони аҳди ислом корро дар равияи тригонометрия ва дигар бахшҳои математика аз тарҷума ва шарҳи осори гузаштагон шуруъ намуданд. Дар охири асри VIII яке аз таълифоти

ҳиндувон дар қисмати тригонометрия ба забони арабӣ тарҷума карда шуда, дар асри IX тарҷума ва шарҳҳои «Алмағистӣ»-и Батлимул (Птоломей) рӯи қор омад.

Ҳамзамон, «Сфера»-и Менелай ба забони арабӣ ва баъдан ба форсӣ тарҷума карда шуд. Математикҳои юнонӣ ҷадвали хордаҳоро тартиб дода буданд, ҳиндуҳо бошанд, хордаҳоро ба синусҳо иваз намуда, ба илм мағҳумҳои косинус ва синус – версусро дохил намуданд. Математикони ҷаҳони ислом бузургҳои нави тригонометриро рӯи қор оварданд, ба тағқиқи хосиятҳои онҳо шуруғ намуданд. Онҳо ҳамаи ҳалҳои секунҷаҳои ҳамвор ва сферикӣ ёфта, ҷадвалҳои тригонометрии хеле зиёдро тартиб доданд, ки бо сағеҳҳои дақиқ қорқард шуда буданд. Онҳо тавонистанд тригонометрияро ба як фанни мустақил табдил диҳанд. Эҷодиёти математикии Берунӣ ба ҳамаи қисмҳои тригонометрия марбут мебошад. Ӯ дар таълифоти гуногуни худ: «Қонуни Масъудӣ», «Илм дар бораи ситораҳо», «Хордаҳо», «Гуфтугузӯрҳо доири амали сояҳо» ба масъалаҳои тригонометрия дахл намудааст.

Асосҳо ва методҳои тригонометрии мукамал дар китоби III-и «Қонуни Масъудӣ» дар шакли қоидаҳои умумӣ бо истифодаи исботҳои геометрӣ оварда шудаанд. Пешгузаштагон ва муосирони Берунӣ аз Птоломей пайғирӣ намуда, радиуси даврано ба 60 қисм (диаметрашро ба 120 қисм) ҷудо менамуданд. Берунӣ бори нахуст доираи радиусаш ба воҳид баробарро истифода намудааст, ки ин амал ҳисобкуниҳоро хеле осон мегардонад. «Мо диаметро ду ҳисса қабул намуда ва нисфи онро синуси қалонтарин меномам. Бинобар ин тамоми ин синусро воҳид меҳисобем. Амалҳои зарб ва тақсирро бо он гузаронида, разрядҳои хурдтари градусро ҳосил менамоем.

Математикҳои мамлакатҳои исломӣ ду навъи бузургҳои тригонометриро истифода мебарданд: 1) синус, косинус ва синус – версус. Онҳо ҳамчун хатҳо дар доира муоина мешуданд. 2) Тангенс, қотангенс, секанс ва қосеканс. Онҳо дар аввал ба даврано алоқаманд набуда, ҳамчун нисбати тарафҳои секунҷаи росткунҷа ҳисобида мешуданд.

Агар баландии шашкунҷаи амудӣ дода шуда бошад, пас нисбати сояҳои афкандаи онҳо ба баландӣ дар алоқамандӣ аз баландии Оғтоб тағйир меёбад.

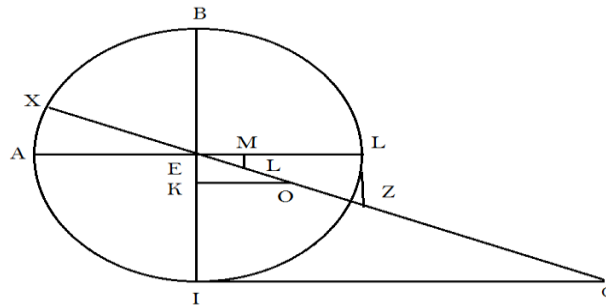
Баъзе таърифҳои пешниҳоднамудаи ӯро баён мекунем.

Синус- «нисфи хордаҳои дучандшудаи қамонҳо ё перпендикулярӣ аз як нуғи қамон ба диаметр фурувардашуда, ки он аз нуғи дигари қамон низ мегузарад.

Синус – версус (синуси табдилдодашуда) – мили дучандшудаи қамон ё хати байни аввали қамон ва интиҳои синуси он.

Дар таърифи гуруҳи дуҷоми бузургҳои тригонометрӣ таъсири бевоситаи гномоникҳо барҷаста аст. Масалан, Берунӣ тангенс ва қотангенсро ҷунин ворид намудааст. Бигузор ABC (расми 3) доираи

сфераи фазой, ки аз зенит ва Офтоб гузаранда бошад (амуди Офтоб) ва дорои нуқтаи X бошад. Бигзор дар сатҳи Замин гномонҳои уфуқӣ ва амудӣ васл шуда бошад. Азбаски радиуси Замин нисбати сфераи фазой бениҳоят хурд мебошад, пас онро ба назар нагирифта гномонҳоро дар маркази Замин шинонидашуда ҳисобидан мумкин аст, пас KO ва ML сояҳои ҳамвор ва баргашта мебошанд, ки онҳо мувофиқан тангенс ва котангенс мебошанд.



Расми 3.

Берунӣ «соя»-хоро ҳамчун расанда ба доираҳои JP ва CZ муоина менамояд, ки онҳо хатҳои рост дар доираи тригонометрӣ мебошанд. Чӣ хеле ки мебинем Берунӣ мафҳумҳои «сояҳо» ва гномонҳоро аз ҳам ҷудо намекунад. Зери мафҳуми камони доира, ки тавассути он хатҳои тригонометрӣ таъриф дода мешаванд, Берунӣ баландии Офтобро мефаҳмад. Дар қисмҳои IX – XI – и «Гномоника» («Амали сояҳо») ва дар китоби 3-юми «Қонуни Масъудӣ» муносибати байни функцияҳои тригонометриро пешниҳод намудааст, ки он бо формулаҳои зерин баробарқувваанд.

$$\operatorname{cosec}^2 \alpha = \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1$$

$$\sec^2 \alpha = \operatorname{tg}^2 \alpha + 1$$

$$\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha}$$

$$\frac{1}{\operatorname{cosec} \alpha} = \sin \alpha$$

$$\frac{1}{\sec \alpha} = \cos \alpha$$

$$\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{cosec} \alpha} = \cos \alpha$$

Ҳангоми исботи ин қоидаҳо дар баробари муносибатҳои маълуми геометрӣ (Теоремаи Пифагор, монандии секунҷаҳо) теоремаи синуси тригонометрияи ҳамвор ба таври васеъ истифода бурда мешавад. Дар китоби III-и «Қонуни Масъудӣ» қоидаҳои ба формулаҳои синуси сумма ва фарқи камон, дучанда ва нисфи камонро баробарқувва исбот намудааст. Дар пайгирӣ ба анъанаҳои тартибдиҳии зиҷҳо ин қоидаҳоро Берунӣ на барои синусҳо, балки барои хордаҳо истифода бурдааст. Хотиррасон бояд намуд, ки хордаи камони α , ки онро мо бо $\operatorname{crd} \alpha$ ишора мекунем, ба дучандаи хати синуси камони $\frac{\alpha}{2}$ баробар аст. $\operatorname{crd} \alpha = 2 \sin \frac{\alpha}{2}$

Барои муайян намудани хордаҳои a ва b сумма ва фарқи α ва β ($\alpha > \beta$) Берунӣ хордаҳои a^1, b^1 камони $180^\circ - \alpha$, $180^\circ + \alpha$ – ро ёфта, баъдан бузургихоро ҳисоб мекунад.

$$a^2 + \left(\frac{ab}{r}\right)^2 \quad \text{ва} \quad (a^1)^2 \pm \left(\frac{a^1 b^1}{2r}\right)^2$$

(r – радиуси доира)

Қоидаи Берунӣ чунин намуд дорад:

$$\text{crd}(\alpha \pm \beta) = \sqrt{a^2 \pm \left(\frac{ab}{2r}\right)^2}$$

ки он бо формулаҳои муосир

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

баробарқувва мебошад.

Ҳангоми $\alpha = \beta$ будан он ба қоидаи

$$\text{crd} 2\alpha = a^2 - \left(\frac{ab}{2r}\right)^2$$

мегузарад, ки он ба формулаи $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ баробарқувва аст. Ибтидои ин қоидаҳо ба татбиқи теоремаи Архимед оид ба хати шикаста асос ёфтааст. Барои муайян кардани хордаҳои нисфҳои камонҳо Берунӣ қоидаи зеринро истифода намудааст.

$$\text{crd} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{2r - a}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{2}(2r - a^1) \cdot 2r}$$

барои хордаҳои додашудаи a – и камони α формулаи зеринро пешниҳод намудааст.

$$\sin \frac{\alpha}{4} = \sqrt{\frac{1 - \cos \frac{\alpha}{2}}{2}}$$

«Берунӣ ҳамаи ин формулаҳоро умумӣ сохта, методи муайян намудани хордаҳои чоряки камонро бо хордаҳои маълум ва хордаи ҳаштакро нишон медиҳад» [1, с. 62].

Муҳокимарониҳои ӯро ба таври зерин нишон додан мумкин аст: агар a – хордаи додашудаи камони α , a^1 – хордаи пуррасози он бошад ва

$$\begin{aligned} A_1 &= \frac{a}{2}, \quad A_2 = \frac{1}{2} (2r - a^1) \\ A_3 &= \frac{1}{2} a_1 \quad (\text{ки дар ин ҷо } a_1 = \text{crd} \frac{\alpha}{2}) \\ A_4 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{a_1 \cdot A_2}{a_1 + A_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2A_3 \cdot A_2}{2A_3 + A_1} \\ A_5 &= \frac{1}{2} a_2 \quad (\text{ки дар ин ҷо } a_2 = \frac{\alpha}{4} \text{ аст}) \\ A_6 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{a_2 \cdot A_4}{a_2 + a_3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2A_5 \cdot A_4}{2A_5 + 3} \end{aligned}$$

(ҳамаи A_1 – ҳоро Берунӣ дар хотир нигоҳ дошташударо меномад).
Дар ин асос қоидаи муайянсозии хордаҳои $\frac{\alpha}{4}$ ва $\frac{\alpha}{8}$ – ро дар намуди

$$\begin{aligned} \text{crd } \frac{\alpha}{4} &= a_2 = \sqrt{A_4 \cdot 2r} \quad \text{ва} \\ \text{crd } \frac{\alpha}{8} &= a_3 = \sqrt{A_6 \cdot 2r}, \text{ ки бо формулаҳои} \\ \sin \frac{\alpha}{8} &= \sqrt{\frac{1 - \cos \frac{\alpha}{4}}{2}} \quad \text{ва} \quad \sin \frac{\alpha}{16} = \sqrt{\frac{1 - \cos \frac{\alpha}{8}}{2}} \end{aligned}$$

баробарқувва мебошанд.

Ҳангоми исбот намудани ин қоидаҳо Берунӣ хосиятҳои секунҷаҳои монанд ва таносубҳои ҳосилавино истифода намудааст. Дар идомаи ин қоидаҳо Берунӣ қайд мекунад: «Ин қоидаҳоро идома дода, барои ҳолати умумии $\text{crd } \frac{1}{2^n}$ қоидаи рекуррентии зеринро истифода намудааст.

$$A_{2k} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2A_{2k} - 1 \cdot A_{2k} - 2}{2A_{2k} - 1 + A_{2k} - 3}$$

ки дар ин ҷо $A_{2k} - 3$ нисфи $\frac{1}{2^{k-2}}$ ҳиссаи камони додашуда мебошад. Агар аз хорда ба синус гузарем, қоида шакли зеринро мегирад.

$$A_{2k} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2r \cdot \sin \frac{1}{2^k} \cdot A_{2k} - 2}{2r \cdot \sin \frac{\alpha}{2^k} + A_{2k} - 3}$$

$$\text{ки дар ин ҷо } A_{2k} - 3 = \text{crd } \frac{\alpha}{2^{k-2}} = r \cdot \sin \frac{\alpha}{2^{k-1}}$$

Қоидаҳои овардашуда бо формулаҳои муносири зерин баробарқувваанд.

$$\begin{aligned} \sin \frac{\alpha}{2} &= \frac{1}{2} \sqrt{2 + 2 \cos \alpha} \\ \sin \frac{\alpha}{4} &= \frac{1}{2} \sqrt{2 - \sqrt{2 + 2 \cos \alpha}} \\ \sin \frac{\alpha}{8} &= \frac{1}{2} \sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2 + 2 \cos \alpha}}} \dots \end{aligned}$$

Берунӣ ба тартиб додани ҷадвали ҳисобҳои тригонометрӣ рӯ оварда, дар асоси анъанаҳои қадима аз хордаҳои тригонометрӣ ба синусҳои тригонометрӣ ва сояҳо мегузарад. Ҷадвали синусҳо дар асоси таърифи хордаҳо ва синуси 1^0 тартиб дода шудааст. Методи ҳисобкуниҳоро, ки ба ду гурӯҳ ҷудо намудааст: усулҳои интерполясионии анъанавӣ ва усулҳои нисбатан кубӣ ва трисексияи кунҷ асос ёфтаанд. Ба гурӯҳи якум, ки он дар «Қонуни Масъудӣ» оварда шудааст методи Птолемей ва астрономи асри I Яқуби Сичизиро пешниҳод менамояд. Берунӣ қайд менамояд, ки ин усулҳо мувофиқаро то сония нишон дода, усули хусусии саҳеҳсозии Птолемей» номида мешавад, ки ба ивази хордаҳои хурди камон ба ҳуди камонҳо асос ёфтааст. Берунӣ ҷой доштани ин усулро

тасдиқ менамояд, зеро ба ақидаи ӯ «таксимоти хурди доираҳое мавҷуданд, ки хордаҳоро аз якдигар фарқ мекунонад.

«Дар асри X дар амалияи ҳисоббарориҳои тригонометрӣ теорема дар бораи тарафҳои мутаносиб ва синусҳои кунҷҳои ба онҳо муқобил (теоремаи ҳамвори синусҳо) истифода бурда мешуд. Ибботи аввалини ин теорема ба Ибни Ироқӣ тааллуқ дорад. Ибботи дуюми он дар китоби III-и «Қонуни Масъудӣ»-и Берунӣ оварда шудааст. Берунӣ менависад, ки Касе ки тригонометрияро омӯхтааст – ӯ медонад, ки тарафҳои секунҷа ба синуси кунҷҳои муқобилхобидаи баробар мебошанд» [40, с. 100].

Дар китоби III-и «Қонуни Масъудӣ» Берунӣ ибботи ин теоремаро, ки худ анҷом додааст, ҷой додааст. Теорема чунин аст: Секунҷаҳое, ки ба тавассути камонҳои доираи калон мегузарад, ба монанди секунҷаҳоест, ки тарафҳояшон дар хатҳои рост ҷойгир аст, синусҳои тарафҳои камоншакл бошад ба синуси кунҷҳои муқобилхобидаи ин тарафҳо мутаносибаст.

Дар аввал Берунӣ ҳолати хусусии ин теоремаро ба сифати лемма иббот мекунад. Баъд ӯ секунҷаи сферикӣ иҳтиёрии ABC, ки тарафҳояш камонҳои дав्राҳои калон набударо дарбар мегирад, мавриди муоина қарор медиҳад.

Аз таҳлили боби сеюми диссертатсия чунин хулоса баровардан мумкин аст Абурайҳони Берунӣ дар баробари таърихшинос ва забоншиноси маъруфи замона буданаш, инчунин аз риёзидонони барҷастаи асрҳои миёнаи олами ислом ба шумор меравад, ки таълифоти риёзиаш ба риёзидонони баъдинаи асрҳои миёна таъсири назаррас гузоштааст.

Гузориши умумии мо оиди фаъолияти илмии Абурайҳони Берунӣ нишон медиҳад, ки сарҳадҳои мадди назари ӯ бениҳоят васеъ буда, қорҳои анҷомдодааш марҳилаи ҳалқунанда дар инкишофи математикаи асримиёнагии Шарқи исломӣ мебошад.

Дар бахши арифметика ӯ ба масъалаи рақамгузорӣ машғул шуда, дастовардҳои муҳиммеро рӯйи қор овардааст. Ҳамзамон, ба комбинаторика, назарияи ададҳо ва суммиронии қаторҳо дахл намуда, дар ин самтҳо низ бозёфтҳои илмии гаронарзишро пешниҳод кардааст. Ӯ дар васеъкунии мафҳуми адад саҳми худро гузоштааст, ки ин амал яке аз қорҳои муҳимтарини математикҳои асримиёнагии Шарқи исломӣ ба ҳисоб меравад.

Дар назарияи муодилаҳои кубӣ ва амалияи масъалаҳои геометрӣ Берунӣ қоркарди методҳои ҳалли ҳисоббарори ва таркиби масъалаҳои геометрияро мушаххас намуд. Абурайҳони Берунӣ дар ҳамаи самтҳои геометрияи замони худ қорҳои назаррасро анҷом додааст. Ӯро мафҳумҳои асосии фан ва шарҳи ғайриевклидӣ геометрия сӯи худ мебурданд.

Ӯ устои ибботи теоремаҳо, созишҳо ва ҳисоббарориҳои геометрӣ буда, ҳамзамон дар назарияи проекциясозии сфераҳо дар ҳамворӣ низ

корҳои зиёдеро анҷом додааст. Хизматҳои шоёни олим дар инкишофи бахши тригонометрияи ҳамвор ва сферикӣ ва методҳои тартиб додани ҷадвалҳои астрономӣ мебошад. Дар китоби III-и «Қонуни Масъудӣ» асосҳои тригонометрия ба таври системанок баён ёфтаанд, ки онҳо аз тригонометрияи муосир кам фарқ мекунанд.

Ҳангоми ҳалли муодилаҳои дараҷаҳои ду ва се ӯ методҳои ҳисоббарории ба тригонометрия алоқамандро ба таври васеъ истифода бурдааст. Ба ҳалли секунҷаҳои ҳамвор ва сферикӣ рӯ оварда, онҳоро тасниф сохта, исботи теоремаҳои асосиро пешниҳод менамояд. Бори аввал дар математикаи мамлакатҳои исломӣ ӯ интерполиронии квадрати ҷадвалҳои тригонометриро татбиқ намуда, онро барои «ҳамаи ҷадвалҳо» умумӣ сохтааст. Дар муҳокимарониҳояш оиди хосиятҳои умумии «ҳамаи ҷадвалҳо» ва методҳои таҳқиқотиаш Берунӣ аз замони худ пеш гузаштааст.

Қорҳои анҷомдодаи Абурайҳони Берунӣ дар Шарқи асримиёнагӣ маълум буданд. Методҳои дар «Қонуни Масъудӣ» пешниҳоднамудаи олим асоси ҷадвалҳои тригонометрӣ, астрономӣ ва ҳисоббарориҳои ба он алоқаманд мебошанд. Таълифоти тригонометрии Абурайҳони Берунӣ таъсири бевоситаи худро ба Насриддини Тусӣ гузошт. Анъанаҳои Абурайҳони Беруниро олимони асри XV-и мактабҳои Самарқанд пайгирӣ намуданд. Ба ин восита онҳо тавонистанд дар самти такмил додани методҳои ҳисоббарорӣ ҳиссагузор бошанд. Идеаҳои Берунӣ оид ба хосиятҳои умумии вобастагҳои функционалӣ ва методҳои таҳқиқоти онҳо дар оянда дар мамлакатҳои Шарқ идома наёфтанд. Танҳо якчанд мавридҳои татбиқи методи интерполиронии квадратӣ ва фарқи тартиби дуюм дар осори математикони Шарқ баъди Абурайҳони Берунӣ дучор меоянд. Онҳо ин методҳоро дар фунсияҳои инҳисоршуда татбиқ намудаанд.

ХУЛОСАИ УМУМӢ

1. Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия

Ҳамин тавр, дар натиҷаи таҳқиқоти гузаронидашуда дар бораи саҳми Абурайҳони Берунӣ дар инкишофи донишҳои риёзӣ чунин хулосабарорӣ кардан мумкин аст, ки ӯ дар ташаккул ва инкишофи донишҳои риёзӣ (математикӣ) бо мафҳум ва дарки васеи он дар замонаш, яъне дар ташаккулу инкишофи донишҳои арифметикӣ («шуморнома» ва «илми ҳисоб»), арифметикаи назарӣ ва амалӣ (шуморномаи назарӣ ва қорбурдӣ), тригонометрӣ (илми мусалласот), геометрӣ (ҳандаса) саҳми босазо гузоштааст, ки қобили омӯзишу пажӯҳиши мутахассисони таърихи математика ба шумор меравад.

Аз ин рӯ, чӣ тавре ки дар рисолаи мазкур таъйид намудем, Абурайҳони Берунӣ бо назардошти фаҳмиши замонааш дар пешрафти донишҳои риёзӣ, яъне ба ташаккул ва инкишофи арифметика, чӣ арифметикаи амалӣ ва чӣ арифметикаи назарӣ, назарияи ададҳо, алгебра, тригонометрия, чӣ тригонометрияи ҳамвор ва чӣ тригонометрияи куравӣ саҳми босазо гузоштааст.

Фаъолияти бисёрҷанбаи Абурайҳони Берунӣ ба ӯ шуҳрати ҷаҳонӣ овард, ки натавон ҳама дар омӯзишу пажӯҳиш ва тарғибу густариши тамаддуни халқи тоҷик, балки барои омӯзиши дастовардҳои фарҳангии миллатҳои гуногун махсусан дар рушди донишҳои риёзӣ нақши муассир гузоштааст, вале ҳанӯз ҳам саҳм ва нақши ӯ дар инкишофи донишҳои риёзӣ ба таври комил омӯхта нашудааст. Муаллифи рисолаи мазкур ба ҳеҷ ваҷҳ муддаӣ бар он нест, ки тамоми осори риёзии Абурайҳони Берунӣ омӯхта ва таҳлил карда бошад. Албатта, ин кори доманадорест, ки бо гузашти айём, ба назари мо, ҳалли ҳудро хоҳад ёфт.

Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия. Пас аз омӯзишу пажӯҳиш ва таҳлилу баррасии паҳлӯҳои гуногуни мавзӯи диссертатсионӣ метавон чунин натиҷагирӣ кард:

1. Абурайҳони Берунӣ аз ҷумлаи он донишмандони энциклопедисти форс-тоҷик ба шумор меравад, ки натавон ҳама дар омӯзиши сафҳаҳои норӯшани таърих, мардумшиносӣ ва забоншиносии халқи тоҷик ва дигар мардумони Ховарзамин, балки дар ташаккул ва инкишофи донишҳои риёзӣ дар асрҳои миёна саҳми бузург гузоштааст ва нақши осори риёзӣ табиӣтшиносии ӯ дар таърихи илм ва техникаи ҷаҳонӣ муассир аст. [9-М; 11-М; 12-М; 16-М].

2. Натавон ҳама барои ташаккул ва инкишофи донишҳои риёзии Абурайҳони Берунӣ, балки барои ташаккули донишҳои энциклопедистӣ ва ҷаҳонбинии умумӣ ӯ муҳит ва замони зиндагӣ, ки ба давраи тиллоӣ таърихи тамаддуни тоҷикон рост меояд, нақши муҳим бозидааст. [9-М; 10-М; 11-М; 14-М; 15-М; 21-М]

3. Замони зиндагии Абурайҳони Берунӣ воқеан давраи гулгулшукуфӣ ва ба истилоҳ, давраи тиллоӣ таърихи тамаддуни тоҷикон ба ҳисоб мерафт, ки муносибатҳои фарҳангӣ, тиҷоратӣ ва

иқтисодии Мовароуннаҳр (Фарорӯд) дар авҷи тараққиёт буда, илм, санъат ва ҳунармандӣ рӯ ба инкишоф дошт. [10-М; 11-М].

4. Омӯзишу пажӯҳиши мероси илмии Абурайҳони Берунӣ аҳаммияти хосаи илмӣ-таърихӣ дорад, ки натавонӣ дар ташаккул ва инкишофи донишҳои риёзии мавҷудаи асрҳои миёнаи олами ислом аҳаммияти илмӣ дорад, балки дар замони муосир низ дорои аҳаммияти таърихӣ-илмӣ ва фарҳангӣ мебошад. [7-М; 9-М; 16-М].

5. Аз рӯйи таълифоту таснифоти Абурайҳони Берунӣ ва шуғли қорҳои илмиаш маълум мегардад, ки ӯ пеш ва беш аз ҳама риёзидон ва табиётшинос буда, ҳатто дар шоҳасарҳои ба ном таърихӣ «Ёдгори мондагор» («Осор-ул-боқия») ва «Ҳиндустон» («Мо ли-л-Ҳинд»)-аш ҳам масъалаҳои гуногун аз бахшҳои илми риёзӣ мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. [9-М; 7-М; 13-М; 16-М].

6. Дар натиҷаи таҳлили амиқи осори риёзии Абурайҳони Берунӣ ба чунин хулоса омадан мумкин аст, ки бахшҳои зерини риёзӣ таъриф, тавсиф ва таҳлил гардидаанд: алгебра ва назарияи ададҳо, арифметика (шуморнома), арифметикаи назарӣ, арифметикаи амалӣ, геометрия (ҳандаса), тригонометрия (мусалласот), тригонометрияи ҳамвор ва куравӣ. [9-М; 13-М; 15-М; 18-М].

7. Абурайҳони Берунӣ дар радифи дигар риёзидонони оламшумули асримиёнагии форс-тоҷик, ба монанди Муҳаммади Хоразмӣ, Абулқасими Хуҷандӣ, Умари Хайём, Насриддини Тусӣ, Ғиёсиддин Ҷамшеди Кошонӣ, Али Қушҷии Самарқандӣ ва дигарон дар илми риёзӣ саҳм ва нақши бузург дорад. [9-М; 13-М; 14-М].

2. Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот

Ба сифати тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот бояд гуфт, ки натиҷаи кори диссертатсионии мазкур месазад, ки ҳам дар МТМУ ва ҳам МТОК-и равияи математикии кишвар барои хонандагону донишҷӯёни курсҳои ибтидоӣ таълим ва тадрис гардад. Аз дигар ҷиҳат месазад, ки ҳангоми навиштани монография ва ё китоби дастаҷамбӣ дар бораи таърихи риёзӣ он истифода бурда шавад.

Дар курсҳои математикаи МТМУ-и кишвар ба омӯзиши таърихи риёзӣ ва татбиқи тригонометрия дар ҳалли масъалаҳои ҳандасӣ аҳаммияти хоса дода, бевосита осори риёзии Абурайҳони Беруниро истифода кардан ба манфиат хоҳад буд. Месазад, ки дар доираи МТМУ ташкил кардани курсҳои махсуси таърихи математика, геометрия ва дар он ҷудо кардани соатҳои муайян доир ба саҳми ниёгони асримиёнагии форс-тоҷик дар пешрафти донишҳои табиатшиносӣ риёзӣ аз манфиат ҳолӣ нахоҳад буд.

Омӯзиш, пажӯҳиш ва шарҳи амиқу густурдаи таълифоту таснифоти Абурайҳони Берунӣ, хусусан дар соҳаи илмҳои риёзӣ табиӣ метавонад таърихи тамаддуни халқи тоҷикро ғани гардонад.

ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРЁФТИ ДАРАҶАИ ИЛМӢ АЗ РӢӢИ МАВЗУИ ДИССЕРТАТСИЯ

а) Дастурҳои таълимие, ки бо тавсияи Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ ба ҷоп расидаанд:

[1-М]. Ҳусайнзода Р.С. Дастури методӣ, Методҳо ва шаклҳои кори омӯзгори математика ҳангоми омода намудани хонандагон ба озмунҳои фанӣ. / Ҳусайнзода Р.С. Аъзамзода Қ.Ҳ., Алимов А.Б. Душанбе: «Меъроҷ-Граф», 2025. - 136с. ISBN 987-99985-29-99-1.

[2-М]. Ҳусайнзода Р.С. Манаграфия, Саҳми Абурайҳони Берунӣ дар илми риёзиёт. / Ҳусайнзода Р.С., Комилӣ А.Ш. Душанбе: «Меъроҷ-Граф», 2024. - 136с. ISBN 987-99985-65-57-9.

[3-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури таълимӣ, Математикаи элементарӣ (Матнӣ маъруза ва коркарди дарсҳои амалӣ КМРО). / Сирочиддини Д., Ҳусайнов Р.С.– Кӯлоб, 2023. - 226 с.

[4-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Супоришҳои мустақилона аз алгебра синфи 7) / Сирочиддини Д., Ҳусайнов Р.С., Бажова М.А. - Кӯлоб, 2022. - 124 с.

[5-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Ҳалли масъалаҳои тестӣ аз математика) Ба 30-солагии истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон бахшида мешавад. / Маҳмудов Т. Ниёзов Ҷ. Ҳусайнов Р.С.- Душанбе, 2020. - 116 с.

[6-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Ҳалли масъалаҳои геометрияи синфи-8) / Маҳмудов Т. Ниёзов Ҷ. Ҳусайнов Р.С. Бажова М. Душанбе, 2019. - 152 с.

[7-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Машқ ва масъалаҳо аз математика қисми-1) / Маҳмудов Т. Ниёзов Ҷ. Ҳусайнов Р.С. Душанбе, 2017. - 231 с.

[8-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Машқ ва масъалаҳо аз алгебра қисми-2) / Маҳмудов Т. Ниёзов Ҷ. Ҳусайнов Р.С. Душанбе, 2017. - 160 с.

[9-М]. Дастури методӣ. Геометрия (Машқ ва масъалаҳо барои синфҳои 1-7) / Маҳмудов Т. Шарифов Ш. Ҳусайнов Р.С. Душанбе, 2016. - 160 с.

б) Мақолаҳои, ки дар нашрияҳои тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷоп шудаанд:

[10-М]. Ҳусайнзода Р.С. Саҳми Абурайҳони Берунӣ дар илми тригонометрия [Матн] / Р.С. Ҳусайнзода // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои табиатшиносӣ. 2026. №2-2(147) 2026. С.145-149. ISSN 2663-6417

[11-М]. Ҳусайнов, Р.С. Фаъолияти илмӣ Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои табиатшиносӣ. 2025. №2-2(135). С.126-131. ISSN 2663-6417

[12-М]. Ҳусайнов, Р.С. Муҳити илмӣи Хоразм ва нақши он дар сарнавишти Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, А.Ш. Комилӣ Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои гуманитарӣ. 2024. №. 2-1(120). С. 91-95. EDN OOBARO.

[13-М]. Ҳусайнов, Р.С. Касрҳои даҳии беохир ва татбиқи онҳо / Р. С. Ҳусайнов, Ш.А. Шарипов // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои табиатшиносӣ. 2022. №. 1-4-1(104). – С. 114-117. EDN LOCEEG.

[14-М]. Ҳусайнов, Р.С. Абурайҳони Берунӣ нобиғаи илму фарҳанги тоҷик [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ. Силсилаи фанҳои гуманитарӣ. 2022. №2 (27). С.116-118

[15-М]. Ҳусайнов, Р.С. Вопросы геометрии в «Киттаб-ут-тафхим» Бируни [Текст] / Р.С. Ҳусайнов Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. 2022. №2/1 (96). С.106-109.

[16-М]. Ҳусайнов Р.С. Математика в шахматах и роль Беруни в изучении индийской науки и культуры / Р.О. Раджабов, Р.С. Ҳусайнов, М.А. Комили // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. 2021. № 2-3(90). С. 110-113. EDN MAJGMD.

[17-М]. Ҳусайнов, Р.С. Саҳми олимони форсу тоҷик дар инкишофи математика ва ҳайатшиносӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе, 2020. №. 9. С.326-330. EDN HFSSLG.

[18-М]. Ҳусайнов Р.С. Методикаи омӯзиши бузургҳои векторӣ / Р.С. Ҳусайнов, Д. Сироҷиддини, У.С. Парвинаи // Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳ Рӯдакӣ. Силсилаи фанҳои гуманитарӣ. 2020. №.1(24). С. 351-356. EDN BIVICM.

[19-М]. Ҳусайнов Р.С. Аз таърихи пайдоиш ва инкишофи оптика дар асрҳои миёнаи олами ислом / Р.С. Ҳусайнов, А.Ш. Комилӣ, И.Л. Холов, // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои табиатшиносӣ. 2020. № 2-3(78). С. 93-96. – EDN PVLOXE.

[20-М]. Ҳусайнов Р.С. Роль и место величины. Пути и способы их измерения в циклах естественно-научных предметах / Р.С. Ҳусайнов С. Давлатали, Ш.А. Шарипов, // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. 2017. № 1-3(47). С. 186-189. EDN YLCWVW.

[21-М]. Ҳусайнов Р.С. "Маджма-ал-аркам" Мирзы Бади дивана и алгебра Мухаммеда-ал-Харезми / Р.С. Ҳусайнов М.Д. Гулматов, К.Р. Султонова, // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2017. № 1-4(49). С. 171-177. EDN YVONYY.

в) Мақолаҳое, ки дар дигар нашрияҳо ба таъб расидаанд:

[22-М]. Ҳусайнзода, Р.С. Ҷойгоҳи тригонометрия (илми мусалласот) дар системаи риёзиёти Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, Қ.Ҳ.Аъзамзода // Маводи конференсияи илмӣ-назариявии байналмилалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами математика дар замони муосир» бахшида ба 80-солагии Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ ва 85-солагии доктори илмҳои физика-математика, профессор Акбаров Раҳмат.- Кӯлоб, 2025. с.378-383.

[23-М]. Ҳусайнзода, Р.С. Моҳияти идҳои аҳли Хоразм вобаста ба бурҷҳо дар осори Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, Қ.Ҳ.Аъзамзода // Маводи конференсияи VII-уми байналмилалӣ илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Асосҳои физикӣ-кимёвӣ ҳосил кардан ва омӯзиши хосиятҳои комплекси масолеҳҳои нимоқилӣ, композитсионӣ ва диэлектрикӣ» бахшида ба 80-солагии Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ ва 85-солагии хотираи академик, доктори илмҳои химия, профессор Каримов Самариддин Каримович.- Кӯлоб, 2024. с.566-570.

[24-М]. Ҳусайнов, Р.С. Мухтасар роҷеъ ба инкишофи илм, санъат ва ҳунармандӣ дар Мовароуннаҳри замони Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, З.М. Муслиҳиддинов, М.А. Болтаев // Маводи конференсияи илмӣ-назариявии байналмилалӣ дар мавзӯи «Мақоми Абурайҳони Берунӣ дар таърихи тамаддуни форс-тоҷик», бахшида ба 1050-солагии мутафаккири бузург. – Бохтар, 2023. С.323-325.

[25-М]. Ҳусайнов, Р.С. Андар муносибатҳои фарҳангӣ, тиҷоратӣ ва иқтисодии Мовароуннаҳр дар замони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, М.А. Саломов, Н.Д. Максумова // Маводи конференсияи илмӣ-назариявии байналмилалӣ дар мавзӯи «Мақоми Абурайҳони Берунӣ дар таърихи тамаддуни форс-тоҷик», бахшида ба 1050-солагии мутафаккири бузург. – Бохтар, 2023. С.361-362.

[26-М]. Ҳусайнов, Р.С. Мавқеи функцияҳои геометрӣ дар эҷодиёти илмии Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, А.Ш. Комилӣ // Маводи конференсияи илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои актуалии илми риёзӣ ва методҳои тадқиқоти онҳо». Бахшида ба эълонгардидани солҳои 2020-2040 бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (ш.Кӯлоб, 31 октябри соли 2023). – Кӯлоб: СИ «Қурбонов Сорбон», 2023. С.35-38.

[27-М]. Ҳусайнов, Р.С. Моҳияти омӯзиши мафҳумҳои асосии алгебра ва назари таълимоти Абурайҳони Берунӣ. [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Маводи конференсияи илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои актуалии илми риёзӣ ва методҳои тадқиқоти онҳо». Бахшида ба эълонгардидани солҳои 2020-2040 бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (ш.Кӯлоб, 31 октябри соли 2023). – Кӯлоб: СИ «Қурбонов Сорбон», 2023. С.131-134.

[28-М]. Ҳусайнов, Р.С. Андар ҳалли масъалаҳои геометрӣ дар осори Абурайҳони Берунӣ ва Абуалӣ Ибни Сино [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалӣ таҳти унвони «Нақши Абурайҳони Берунӣ дар рушди илмҳои риёзӣ ва техникӣ», бахшида ба пешвози 1050-солагии нобиғаи форс-тоҷик ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» (ш.Бохтар, 28 майи соли 2022). – Бохтар, 2022. С.60-67.

[29-М]. Ҳусайнов, Р.С. Истифодаи масъалаҳои таърихӣ дар дарсҳои математика [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Маводи конференсияи илмӣ-методиӣ ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Татбиқи алгебра ва назарияи ададҳо дар ҳалли масъалаҳои муосир» бахшида ба «Бистсолагии омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (2020-2040)», ҷашни «90-солагии ДДОТ ба номи Садриддин Айнӣ», таҷлили «30-солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон» ва «85-солагии Давлятов Раҳматулло» соли 2020. – Душанбе, 2020. С.206-209.

[30-М]. Ҳусайнов, Р.С. Ҳалли масъалаҳои геометрӣ дар осори Абӯалӣ ибни Сино [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Мактаб. 2020. №12. С.17-19.

[31-М]. Ҳусайнов, Р.С. Истифодаи масъалаҳои таърихӣ дар дарсҳои математика [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Маърифати омӯзгор. 2021. №6. – С.53-55.

[32-М]. Ҳусайнов, Р.С. Шавқу рағбати хонандагон ба масъалаҳои таърихӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Масъалаҳои методикаи таълим. 2021. – №6. С.40-43.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
КУЛЯБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АБУАБДУЛЛОХ РУДАКИ**

**УДК: 001+51 (091) (576-3)
ТКБ 72+22.1 (2 таджик)
Х-94**

На правах рукописи



ХУСАЙНЗОДА РУХУЛЛОХ САЛОХУДДИН

**ВКЛАД АБУРАЙХАНА БИРУНИ В РАЗВИТИЕ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК В СРЕДНИЕ ВЕКА**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени доктора философии
(PhD), доктора по специальности 6D060100 - Математические науки
(6D060101 – История науки и техники (математические науки))

Куляб – 2026

Диссертация выполнена на кафедре математики и методики её преподавания Кулябского государственного университета имени Абуабдуллох Рудаки

**Научный
руководитель:**

Комили Абдулхай Шарифзода, доктор физико-математических наук, профессор профессор кафедры методики преподавания физики Бохтарском государственном университете имени Носира Хусрава

**Официальные
оппоненты:**

Хайруллохзода Шамсуллох Амруллох, доктор физико-математических наук, профессор кафедры алгебры и теории чисел Таджикского национального университета.

Шамсудинов Муъмин Иномджонович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физика твердого тела Худжандского государственного университета имени академика Б. Гафурова.

**Ведущая
организация:**

Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана

Защита диссертации состоится 28 августа 2026 года в 11⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 6D.КОА-061 по защите кандидатских диссертаций при Бохтарском государственном университете имени Носира Хусрав (735140, город Бохтар, улица Айни, 67). E-mail: mahmudkholov@mail.ru; номер телефона ученого секретаря диссовета (992) 903 05 00 28.

С содержанием диссертацией и ее авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава и на сайте www.btsu.tj

Автореферат разослан в «_____» _____ в 2026 года.

Ученый секретарь
диссертационного Совета, доцент



Холов М.Ш.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В истории мировой науки вклад предков таджиков в формирование и развитие естественно-математических знаний изучен недостаточно. Можно сказать, что математические труды Абурайхана Беруни занимают особое место в истории средневековых математических и естественно-математических знаний исламского мира и сыграли эффективную роль в формировании и развитии некоторых областей математики.

Изучение математических трудов Абурайхана Беруни важно по нескольким причинам: а) знание истории формирования и развития некоторых разделов математики, таких как теория чисел, алгебра, планиметрия и курави-тригонометрия в Средневековье; б) знание применения математики в астрономии, географии, естественных науках и т. д.; в) понимание математических знаний с начала античности и эллинистической эпохи, а также вклада ученых исламского мира, особенно самого Абурайхана Беруни, в дальнейшее развитие математических знаний; г) признание Абурайхана Беруни специалистом в истории науки; д) более полное изучение истории науки, культуры и цивилизации таджикского народа.

Изучение математических трудов Абурайхана Беруни оказывает положительное влияние на формирование историко-научного мировоззрения и, в частности, математических знаний учащихся средних общеобразовательных учреждений (СОУ), особенно высших профессионально-образовательных учреждений (ВПОУ) естественно-математического и технического направлений, и занимает особое место в изучении свойств тригонометрии.

Необходимо отметить, что относительно важности истории математики для ее правильного и всестороннего изучения один из самых известных математиков мира, Готфрид В.Л. (1646-1716), высказал следующее, поистине важное мнение: «Тот, кто хочет ограничиваться современными знаниями, не зная прошлого, никогда не достигнет их понимания» [11, с. 44].

Актуальность темы, с другой стороны, отражается в том факте, что изучение математических работ Абурайхана Беруни является первым в истории таджикской науки случаем, когда было проведено специальное исследование под шифром 6D060100 - Математика (6D060101 - История науки и техники (математика)). Другой аспект актуальности и научной значимости этого исследования заключается в том, что:

а) Абурайхан Беруни сам внес вклад в историю науки и техники не только как выдающийся ученый в области математики, но и как историк науки; он доказал математические знания ученых античной и эллинистической эпох, а также своих предшественников и современников, которые дошли до наших дней;

б) Опираясь на математические труды Абурайхана Беруни более поздние ученые средневекового исламского мира достигли интересных и значительных успехов.

Еще один интересный и заслуживающий внимания момент заключается в том, что изучение и исследование этой темы в свете учений, наставлений и указа Основателя Мира и национального единства - Лидера нации, Президента Республики Таджикистан, Уважаемого Эмомали Рахмона, относительно «Декларации 2020-2040 годов как двадцатилетия изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования, свидетельствует об актуальности данной темы.

Таким образом, можно сказать, что данная диссертация посвящена одной из актуальных тем истории математики таджикского народа и истории мировой математики, и считается первой в независимой республике Таджикистан и за рубежом.

Поэтому выбор темы исследования для данной диссертации обусловлен важностью, актуальностью и необходимостью изучения и исследования математических трудов Абурайхана Беруни в истории таджикской науки.

Степень научной разработанности, исследуемой проблемы. Математические труды Абурайхана Беруни занимают особое место среди математических работ средневековых ученых исламского мира. На наш взгляд, все существующие исследования жизни и творчества Абу Абурайхана Беруни можно разделить на три группы.

Як гурӯҳ муҳаққиқон аз ҷумлаи муаррихону мустаффридон асосан ба ҳаёту фаъолият ва замони зиндагонии Абурайхони Берунӣ машғул шудаанд. Ба ин гурӯҳ донишмандон Босворт К.Е. [8], Массиньон Л. [28], Раҳмонӣён Ф. [31], Хвольсон О.Д. [45], Абдулаҳад М. [1], Берунӣ А. [6], Булгаков П.Г. [10], Гулямов Я.Г. [12], Каримов У.И. [18], Моисеева К. [28], Семёнов А.А. [38], Тимофеев И. [41], Толстов С.П. [42], Алимов Д.Х. [4], Комилий А.Ш. [20], Султон Ҳ.Б. [40], Ҳошим Раҳим. [52] ва дигарон шомиланд.

Группа исследователей, в которую входят историки и востоковеды, в основном занимались изучением жизни, деятельности и времен жизни Абурайхана Беруни. В эту группу входят ученые Босворт К.Е. [8], Массиньон Л. [28], Рахмонийён Ф. [31], Хвольсон О.Д. [45], Абдулаҳад М. [1], Беруни А. [6], Булгаков П.Г. [10], Гулямов Я.Г. [12], Каримов У.И. [18], Моисеева К. [28], Семёнов А.А. [38], Тимофеев И. [41], Толстов С.П. [42], Алимов Д.Х. [4], Комилий А.Ш. [20], Султон Х.Б. [40], Хошим Раҳим. [52] и другие. Толстов С.П. [42], Алимов Д.Х. [4], Комилий А.Ш. [20], Султан Х.Б. [40], Хашим Раҳим [52] и другие.

Другая группа исследователей, в зависимости от своей профессиональной специализации, включающая как специалистов в естественных и математических науках, так и представителей гуманитарных и социологических наук, непосредственно изучала труды и классификации Абурайхана Бируни. В группу исследователей социальных наук входят следующие ученые, которые прямо или косвенно изучали социально-гуманитарные труды Абурайхана Бируни. Мы используем термин «косвенно» в том смысле, что, например,

некоторые исследователи изучали труды Абурайхана Бируни вместе с трудами Абуали ибн Сины и др. В эту группу исследователей входят следующие ученые: Дэвид Л [14], Низомуддин М. [30], Салим Хон М.А. [36], Хумои Джалолиддин. [53], Беленицкий А.М. [5], Будагов. Р.А. [9], Крачковский И.Ю. [21], Насырова Р.Н. [29], Туси, М.Н. [43], Умаров, Г.Я. [16], Файзуллаев А.Ф. [45], Хасанов Х. [48], Шарипов А.Д. [54], Эргашев А. [57], Эрман В.Г. [48], Якубовский А.Ю. [60], Алими Дж. [3], Бобоев Ю.А. [7], Комили А.Ш [20], Маджидов Д.Х. [27] и другие. Третья группа исследователей, опубликовавших работы и классификации по естественно-математическим трудам Абурайхана Беруни, в свою очередь, может быть разделена на две подгруппы. Первая подгруппа включает ученых, чьи фундаментальные знания и специализация исследований непосредственно связаны с медико-математическими науками. Например, Маршак Б.И. [23], Кисляков Н.А. [19], Хабиби А. [51], Юшкевич А.П. [59], Федоров М.Н. [46], Садыков Х.У. [35], Беленицкий А.М. [5], Розенфельд Б.А. [33], Матвиевская Г.П. [25], Рожанская М.М. [32], Соколовская З.К. [33], Завадовский Ю.Н. [15], Леммлейн Г.Г. [22], Фрай Р.Н. [47], Азизов А. [4], Маджидзода А. [26] и отечественные ученые Содыкова Х.У. [35], Сираждинов С.Х. [39], Гусейнов К. [50], Акрамходжаев А.М. [2], Комили А.Ш. [20], Рузиев М.А. [34], Ибни Холикон [16], Гиёсзода Х. [11], Давлатзода С.Х. [13], Шарипов Ш. [55], Ислам Гуломов [17], Сатторов А.Э. [37], Шодиён М.С. [56] и другие. Вторая подгруппа включает тех, чье базовое образование связано с историей, филологией или другими социальными науками, и кто хочет или хотел углубиться в историю математических и естественных наук. В этом случае можно сказать лишь, что их работы носят более описательный характер и порой содержат серьезные ошибки, что не очень подходит для юных начинающих.

Несмотря на упоминание имен всех тех специалистов, которые внесли ценный вклад в историю математических и естественных наук, и особенно в область изучения трудов Абурайхана Беруни, рассматриваемая тема является первой специализированной научной диссертацией в независимой Республике Таджикистан под шифром 6D060100 – Математика (6D060101 – История науки и техники (математика)).

Поэтому рассматриваемая проблема считается недостаточно изученным и не исследованным в той степени, в которой это позволило бы завершить уровень исследования диссертации.

Связь исследования с программами (проектами), научными темами. Диссертационное исследование проводилось в рамках реализации пресективного плана кафедры «Математики и методики ее преподавания» Кулябского государственного университета имени Абуабдуллох Рудаки.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования. Главная цель данного исследования - изучение математических трудов Абурайхана Беруни, определение его роли и

вклада в формирование и развитие математических знаний в средневековье, а также выявление малоизученных и совершенно неизученных аспектов некоторых областей математики в истории науки и техники.

Задачи исследования. В связи с изучением и исследованием диссертации поставлены конкретные цели и задачи, требующие выполнения следующих работ:

- рассмотрение основных вопросов математики в средневековье в Хорасане и Мовароуннахре;
- рассмотрение положения и роли математических знаний в трудах Абурайхана Бируни;
- исследование эволюции и развития науки тригонометрии в средневековой математической системе на примере трудов Абурайхана Бируни.

Объект исследования. Определение путей развития истории математики в средневековом исламском мире на примере математических трудов Абурайхана Бируни.

Предмет исследования. Изучение математических трудов Абурайхана Бируни и их места в его трудах. Также рассматривается применение математики в других областях знаний и место тригонометрии в математической системе Абурайхана Бируни.

Научная новизна исследования состоит из:

- впервые в истории отечественной науки математические труды Абурайхана Бируни рассмотрены с точки зрения истории науки и техники;
- впервые в независимом Таджикистане показана роль и вклад Абурайхана Бируни в формирование и развитие различных разделов математики (теории чисел, тригонометрии и алгебры);
- учтена важность изучения математических трудов Абурайхана Бируни для учащихся и студентов СОУ и ВПОУ страны;
- в рамках истории математики рассмотрена роль математических трудов Абурайхана Бируни для последующих ученых.

Теоретическая и научно-практическая значимость исследования. Диссертация имеет научно-теоретическое и научно-историческое значение. Исследовательские материалы, выводы, результаты, предложения и публикации автора могут служить ценным учебным ресурсом в области истории математики в средних и высших профессиональных учебных заведениях страны.

– Результаты исследования могут быть использованы при составлении комплексных исследований по истории математики в Таджикистане и за рубежом, при преподавании факультативных и специализированных курсов в СОУ и ВПОУ страны, особенно на факультетах и в специализированных математических дисциплинах.

- результаты исследования могут быть использованы в форме научных, научно-методических и научно-популярных статей для

студентов и аспирантов, магистрантов и докторантов PhD при написании специализированных диссертаций;

- результаты работы также будут полезны преподавателям СОУ и преподавателям и наставникам ВПОУ страны;

- результаты исследования могут широко использоваться исследователями в области истории математики, конечно же, при написании монографий и специализированных сборников.

Положения, выносимые на защиту:

- эволюция и развитие истории математики на примере математических трудов Абурайхана Беруни в Республике Таджикистан;

- изучение математических знаний через труды Абурайхана Беруни в процессе преподавания математики в республике;

- подготовка специалистов в области истории математики как важный фактор развития науки и техники в республике;

- формирование и развитие тригонометрических знаний (плоской и сферической тригонометрии) в математических трудах Абурайхана Беруни.

Степень достоверности результатов.

- методологическую основу диссертации составляет принцип историчности, историко-научный анализ математики, история формирования естественно-математического и философского знания, что позволяет рассматривать исторические свидетельства, связанные с интеграцией математических и естественно-научных знаний в историю математики.

- в исследовании использовались различные методы познания: анализ, объяснение, применение, сравнение и заключение.

Историческое исследование, основанное на этом методе, может приобрести качественно новые черты и охарактеризовать необходимость и важность истории математики для современных потребностей общества, без которых невозможно понять и осмыслить современную математику.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности (с пояснениями и областью исследований).

Научные исследования данной диссертации полностью соответствуют паспорту специальности 6D060100 – Математика (6D060101 – История науки и техники (математика)), то есть изучению, исследованию, анализу и объяснению истории математических знаний.

Личный вклад соискателя научной степени в исследовании.

Результаты исследований обсуждались в форме докладов на семинарах и совещаниях кафедры «Математики и методики её преподавания» Кулябского государственного университета имени Абуабдуллох Рудаки, на городских, областных, республиканских и международных конференциях в городах Кулябе, Бохтаре и Душанбе. Часть результатов исследований также была представлена на специальном совещании Научно-исследовательского института истории естественных наук и

техники при Государственном университете имени Носири Хусрава Бохтара.

Утверждение и реализация результатов диссертации. Основное содержание диссертации опубликовано в виде научных статей в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан, ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, а также в других научных журналах и сборниках городов Душанбе, Куляб и Бохтар, и в виде книги в соавторстве.

Диссертация была рассмотрена и рекомендована к открытой защите на кафедре математики и методики ее преподавания в Кулябском государственном университете имени Абуабдуллох Рудаки.

Публикации по теме диссертации. Из 30 публикаций автора результаты исследований по теме отражены в 20 из них, из которых 6 научных статей опубликованы в рецензируемых журналах Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан, в том числе 3 статьи без соавторства, а остальные – статьи в других изданиях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из разделов «Введение», «Общее описание работы», трех глав, состоящих из семи параграфов, раздела «Заключение», «Основные научные результаты диссертации» и «Рекомендации по практическому применению результатов», «Список использованной литературы и ссылок».

Общий объем диссертации составляет 179 страниц текста, набранного на компьютере с использованием текстового процессора Microsoft Word, включая 15 рисунков, 1 таблицу и список литературы, состоящий из 163 пунктов.

МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар қисмати муқаддима интиҳоби мавзӯ, мубрамияти он, дараҷаи омӯзиш ва навгонии илмӣ он асоснок карда шуда, ҳадаф ва вазифаҳои таҳқиқ, пойгоҳи манбаъҳои таҳқиқшаванда, аҳаммияти илмӣ назариявӣ ва амалии кор муайян ва тавсиф гардидааст. Инчунин, дар муқаддима методи таҳқиқ, марҳалаҳои омӯзиш, саҳми шахсии муаллиф, мавриди истифода қарор гирифта, ҳаҷму сохтори мавзӯ инъикос ҳудро ёфтааст.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В введении обосновывает выбор темы, ее актуальность, степень исследования и научную новизну, определяет и описывает цели и задачи исследования, базу исследованных источников, научное, теоретическое и практическое значение работы. Также во введении описывается методология исследования, этапы исследования, личный вклад автора, а также отражается объем и структура темы.

Первая глава диссертации озаглавлена «Эпоха жизни и деятельности Абурайхана Беруни» и состоит из трех параграфов. Первый параграф посвящен проблеме «Мовароуннахр в X-XI веках», в

котором исторический этап, известный как Саманидское государство, объединившее все народы Центральной Азии, рассматривается как этап развития и распространения науки, научной мысли и период расцвета культуры и цивилизации персидско-таджикских народов в ходе человеческой истории, вошедший в сокровищницу человеческой цивилизации своими уникальными чертами. Достоверные источники историков (особенно основополагающий труд «Таджики» Бободжона Гафурова) указывают на то, что начиная с VII века на территориях Хорасана и Мовароуннахра происходило формирование экономических, политико–территориальных государств, и языковых государств, которые продолжали развиваться и в последующие периоды. Эти народы жили в бассейнах р Сырдарья, Зарафшан и Амударья, способствуя развитию сельского хозяйства, животноводства, строительству различных сооружений, а также развитию науки и ремесел. Процесс формирования таджикского народа и его государственности соответствовал структуре феодального общества.

На этом этапе под влиянием внутренних и внешних факторов произошли изменения в менталитете культурного слоя населения, и был достигнут значительный прогресс в различных секторах народного хозяйства, включая сельское хозяйство, ремесла, мелиорацию, животноводство и архитектуру. На территории развитие ирригационной системы. Во времена правления Тохиридов и Саманидов в Чодже и других регионах были прорыты каналы, построены Ханбадское водохранилище и плотины. В Панджакенте, Истаравшене и Хорасане была создана канализационная ирригационная система, через которую орошались тысячи гектаров земли. Стоит отметить, что до недавнего времени эти ирригационные системы были пригодны для использования в указанных районах.

Искусство определения местонахождения минералов, методы и технологии их обработки в средневековье свидетельствуют об уровне их развития и совершенствования. В частности, добыча таких металлов, как серебро, свинец и сталь, необходимых для нужд людей, определялась в результате археологических исследований. Уже в это время ученые обратились к знаниям химии и добились важных успехов. Письменные труды и примеры использования химических элементов в жизни людей являются свидетельством наших утверждений.

Связь между наукой и практикой, отраженная в сохранившихся артефактах этих столетий, указывает на то, что художники, особенно

ремесленники, широко использовались инструменты и предметы домашнего обихода, необходимые для повседневных нужд людей. Археологи подтвердили наличие следов использования минеральных отходов и переработанной руды в строительстве, сельском хозяйстве и для мелиорации земель в Мовароуннахре и Хорасане в средние века. «Развитие и совершенствование переработки минералов достигли такого уровня, что мелкие предприятия по их переработке и использованию получили широкое распространение. В артефактах этих периодов также широко встречаются предприятия по переработке бронзовых, медных, железных и стальных изделий, другой части цветных металлов (серебра, золота, алюминия), предприятия по переработке хлопка, шелка, керамики и стекла, следы которых сохранились до наших дней» [53, с. 286].

В духовной жизни Саманидов главную роль играло научное общество «Ихвон-ус-Сафо», центром которого была Бухарская библиотека (Хофизи Хикмат). Наука, культура и цивилизация находились в стадии развития. Действовало большое количество образовательных центров (медресе, где преподавались религиозные и светские науки). Естественно, существовало большое количество письменных трудов, учебных материалов и книг. Книги были главным богатством народа. Несмотря на отсутствие типографий, эти книги писались и распространялись каллиграфами. Существовала специальная отрасль книготорговли, из которой люди удовлетворяли свои потребности. Лидерами этих традиций были, прежде всего, ремесленники, которые за свой счет готовили заготовку для украшения своих художественных произведений.

Становление государственности потребовало выработки административной и правовой базы, к созданию которой привлекались правители, придворные учёные и богословы. Арабский язык, утвердившийся на этих территориях после завоевания, выполнял роль языка науки и делопроизводства: именно на нём создавались и распространялись переводы трудов античных и восточных мыслителей, питавшие интеллектуальную жизнь эпохи.

Параллельно складывался пёстрый ландшафт религиозно-философских движений. Среди них особое место заняли «Шуайбия» и «Карматия» - течения, предлагавшие альтернативные социальные и духовные ориентиры и выделявшиеся на фоне господствующих доктрин. Их распространение стимулировало критическое мышление и интерес к светскому знанию: медицине, математике, астрономии, - что в конечном счёте способствовало развитию ремёсел и практических наук.

Несмотря на противодействие новых тенденций, их появление принимало различные формы. Политические, духовные, культурные и развлекательные взаимодействия заложили основу для развития и роста различных наук. Декоративно-прикладное искусство, изобразительное искусство и архитектура, наряду с другими видами искусства, достигли своего расцвета.

Второй параграф первой главы, озаглавленный **«Краткая биография Абурайхана Беруни»**, анализирует родину Беруни - город Хорезм (Хорезмская область современной Республики Узбекистан) с центром в Ургендже, часть которого расположена в Каракалпакстане, а другая часть - в Ташаузской области Республики Туркменистан. На территории этой области в очень древние времена возникла могущественная цивилизация, начало которой восходит ко 2-му тысячелетию до нашей эры.

В советское время ученые и археологи проявляли большой интерес к поиску реликвий прошлого. Используемые ими в работе письма соответствовали письменным трудам историков того времени. Это особенно ярко проявлялось в развитии промышленности, сельского хозяйства, науки и культуры.

Их утверждения подтверждаются ирригационной сетью хорезмцев, следы которой сохранились до наших дней. Разветвленная система каналов, построенная в этом районе в 1-м тысячелетии до н.э., покрывала пустыни Хорезма и других регионов и оказывала практическую помощь в орошении существующих земель. Строительные технологии в Хорезме были высокоразвиты. Свидетельством этому являются три сооружения того времени, обнаруженные в результате археологических раскопок крепостей и дворцов того периода.

Даже в самых отдаленных уголках этой земли развивались ремесла и торговля. Наряду с другими центральноазиатскими государствами (например, Согдом и Мервом), Хорезм находился в тесных торговых и экономических отношениях со своими восточными и западными соседями. Хорезмские ремесленники, известные своим мастерством, путешествовали в Китай, Индию, на Ближний Восток, Кавказ и в Восточную Европу, способствуя развитию их промышленности. В городах, построенных на территории Хорезма в начале нашей эры, работали мастера и ремесленники, занимавшиеся орнаментами. К таким примерам относятся скульптуры людей, животных и других элементов природы.

Изделия хорезмского ремесла отличались от других найденных образцов своими уникальными особенностями и высоким уровнем мастерства, использованным в них. Даже в глубинах древней истории можно увидеть примеры письменных и языковых трудов этого народа. Археологи обнаружили надписи на шкурах животных и коре деревьев, которые доказывают, что средневековые историки предоставляли достоверную информацию об этих народах. Хорезм дал импульс

развитию нескольких прикладных дисциплин - астрономии, геодезии, математики и математической географии, - и этому способствовали вполне конкретные практические нужды.

Возведение ирригационных систем, многоэтажных дворцов и крепостей требовало точных расчётов объёмов, углов и нагрузок. Земледелие, целиком зависевшее от сезонных колебаний уровня рек, вынуждало заблаговременно планировать полевые работы - так сложилась потребность в надёжных календарях. О развитии астрономии свидетельствуют не только логика хозяйственной жизни, но и археологические находки: среди раскопанных документов обнаружены тексты календарного содержания. Бируни не просто упоминает хорезмийские календари - он включает их образцы в свои сочинения и сопоставляет с календарными системами других народов, тем самым фиксируя их самостоятельную научную традицию.

Например, без знаний химии и минералогии было бы невозможно производить красочные и расписные изделия из стекла, которыми украшались здания, остатки которых сохранились до наших дней. Историки пришли к выводу, что Хорезм был центром развитой человеческой цивилизации с очень древних времен.

В начале VIII века народы Центральной Азии столкнулись со множеством конфликтов в результате завоевания арабскими халифами. На этом этапе центральноазиатские государства вступали в феодальную систему, что также создавало трудности в социально-политической жизни этих народов. В Центральной Азии возникло множество независимых государств. Самыми могущественными в то время были Хорезм и Согд. Одной из главных причин подчинения этих государств арабам были постоянные конфликты между правителями того времени. «В X-XI веках Центральная Азия подарила человечеству ученых, чьи имена вошли в историю мира» [59, с. 413].

Для Хорезма X век считается периодом стремительного политического и культурного развития. Историки собрали много информации о прогрессе в сельском хозяйстве, различных видах ремесел и внешней торговле того времени. Одновременно с этим феодальная система достигла высокого уровня в процессе своей деятельности. Устранение конфликтов в этот период привело к быстрому развитию прогресса в социально-экономической жизни людей.

В этот чрезвычайно сложный период политического, экономического и культурного развития родился выдающийся персидско-таджикский ученый Абурайхан Беруни.

Абурайхан Беруни - известный учёный из Хорезма, автор многочисленных научных трудов в области истории, географии, филологии, астрономии, математики, геодезии, минералогии, медицины,

геологии и др. На Ближнем Востоке он является первым человеком, который описал движение Земли вокруг Солнца и определил продолжительность земного периода. Его, несомненно, можно назвать основателем средневековой восточной науки. Американский историк Дж. Сартон писал об этом учёном-энциклопедисте следующее: «Без трудов А. Беруни науки астрономия, математика, астрология, география, антропология, этнография, философия, археология, ботаника и минералогии были бы неполными».

Результаты и достижения Беруни во всех вышеупомянутых областях оставались неизменными на протяжении многих веков. Учитывая сферическую форму Земли, Беруни определил её радиус более чем в 6000 км, что очень близко к правильному значению в 6370 км. Он перенял и развил ведущие идеи древнегреческих и индийских учёных в различных областях науки. В частности, он установил огненную природу Солнца и звёзд в сравнении с холодными телами, тот факт, что звёзды находятся в движении и что они в миллионы раз больше Земли, а также идею взаимного расположения космических тел. Он поддержал идею Птолемея о гелиоцентрической системе и подтвердил, что Земля вращается вокруг Солнца. Он доказал феномен рассвета и заката, основанный на невидимом свечении Солнца на горизонте. Он высказал идею о «пылеподобной» природе яркого хвоста вокруг кольца Солнца во время его затмения. Он разработал астрономические методы с использованием геодезических измерений. За 600 лет до этого В. Снеллиус предложил измерять расстояния с помощью тригонометрического метода. Он создал основные астрономические инструменты, использовавшиеся в то время (такие как компас, угольник, секстант).

Он построил первый неподвижный квадрат радиусом 7,5 м для точных наблюдений за Солнцем и планетами, который использовался в течение 400 лет после его смерти. Его измерения для расчета наклона эклиптики к экватору были полезны на протяжении многих веков. «В своей первой работе «Памятники прошлых веков (ок. 1000 г.)» он составил систему календарей различных народов мира» [39, с. 95].

«Его астрономические исследования собраны в книге «Китаб-ут-тафхим ли авоили синоат-и-танджим». Работая в Коте при дворе местных чиновников и халифа Маъмуна, он возглавлял Академию наук, где также работали Абуали ибн Сино и Мухаммад аль-Хоразми, основатель алгебры. Сохранились письма, в которых он обсуждал книги Аристотеля с Сино. После завоевания Хорезма Султаном Махмудом Газнави (1017 г.) Бируни жил при дворе Султана Махмуда Газнави и его сыновей Масъуда и Маъдуда и сопровождал их в Индию, где также провел свою жизнь» [35, с. 152].

Эпоха «Газневидов» считается наиболее продуктивным в его творчестве. В годы жизни в Индии он написал одно из своих немногих произведений: «Китаб фи тахриримо ли-л-хинд мин маколоти макбула

фи –л-акли ав марджула» (Книга о разъяснении индуистских учений, которые являются приемлемыми или неприемлемыми).

Третий параграф первой главы, озаглавленный «Научное наследие Абурайхана Беруни и перечень его математических работ», посвящен проблемам точности количества научных работ Абурайхана Беруни и перечня его математических работ.

Научное наследие Бируни поражает не столько объёмом - более 150 зафиксированных работ, - сколько тематическим охватом. Арабский географ Якут (1179–1229) лично видел его сочинения по астрономии, логике и философии, собранные в многотомные своды, и счёл нужным упомянуть об этом в своих записях - красноречивое свидетельство того, какое впечатление эти труды производили на современников и ближайших потомков.

Бируни не просто суммировал накопленные знания - в каждой области он продвигался дальше предшественников, и ряд его результатов определил направление научной мысли на столетия вперёд. Центр тяжести его интересов лежал в естественных науках: математике, астрономии, физике, минералогии. Однако не менее значителен его вклад в историю, философию и лингвистику - дисциплины, которым посвящён следующий раздел обзора.

Исследователи обнаружили в трудах Абурайхана Беруни материалы, посвященные истории стран Востока. В своей историографии он использовал разнообразную литературу, больше полагаясь на надежные источники и игнорируя те, которые кажутся маловероятными. В своем трактате «Ал-Осорул-бокия мин-ал-куру-ни-л-холия» (Реликвии прошлых веков) он пишет, что важным средством познания прошлого являются «знания, созданные древними народами, и записи прошлых поколений, которые свидетельствуют об образе жизни людей, обычаях, традициях и законах их общества».

К такому выводу нельзя прийти путем логических выводов и сравнений, сделанных с помощью органов чувств. Полное знание о них можно получить из «писаний древних» различных религий, учений различных подходов, которые принимаются за основу. «Тщательное изучение свидетельств, унаследованных от прошлого, их сравнение и проверка приводят к постижению сущности материи» [13, с. 11].

Работа «Осор-уль-бокия» была посвящена одним из самых актуальным темам, поскольку дискуссия восточных ученых о происхождении мира и жизни являлась одним из главных проблем, волновавших различные народы того времени в связи с великими историческими трагедиями, обычными и необычайными природными явлениями, событиями возникновения религий и культов, появлением и изменением календаря у индусов, римлян и евреев, таджиков и персов,

арабов и коптов. Эта работа свидетельствует о том, что масштаб знаний А. Беруни огромен, и он не только предоставляет информацию об истории культуры различных народов, но и показывает, как развивались их культурная, социальная и политическая сферы жизни с течением времени.

С этой точки зрения Беруни реалистично и правдиво рассмотрел хронологические вопросы, этнографию, религиозные верования, традиции различных народов и ряд социальных проблем, успешно их решив. Ярким доказательством такого рода научной работы является трактат «Очерк об индийской литературе» (Книга об индийской литературе). В истории нет другого труда, сравнимого с этим трактатом. Его автор (Абдурайхони Беруни) удостоен звания первого толкователя индийской науки и выдающегося ученого-индейца всех времен.

В то же время А. Беруни предоставлял весьма точную информацию о центральноазиатских государствах своего времени, их политиках, истории государственности, обычаях и традициях. Он был в полной мере знаком с трудами древнегреческих и восточных мыслителей. В своих трудах он анализировал философские теории прошлого и своего времени и выражал свои мысли об их достоинствах и недостатках. В этом отношении он уделял основное внимание индийской материалистической философии. Из философских идей учёного видно, что они часто посвящены различным научным проблемам. Учёный призывал к необходимости отделения религии от науки. По его мнению, иначе невозможно установить надёжность науки.

Критикуя индийскую философию, он пишет, что «индусы смешали научные проблемы с религиозными». В эпоху религиозного фанатизма Бируни выступил со своими либеральными идеями, настаивая на том, что для достижения науки необходимо освободить её от ограничений и рамок. Это свидетельствует о том, что учёный был полон решимости, выразить свои мысли и сделал смелый шаг на этом пути. Публичное выражение научных идей при жизни мыслителя считалось большим грехом. Однако, несмотря на всё это, Беруни в своих работах предложил идеи, которые полностью противоречили существующей структуре.

Стоит отметить, что эта работа считается великим памятником в сборе исторических данных и становлении искусства хронологии различных народов Востока, но она также является одной из отличительных черт научного творчества А. Беруни. «Изучая и анализируя труды ученого, мы использовали в нашем исследовании одно из его произведений: Человек, постоянно смотрящий на одну науку, чувствует ее усталость, которая объясняется этапом, когда он шагнул на извилистые пути науки, но еще не покинул ее круг» [12, с. 34].

«Осор-ул-бокия»-это не только достоверный хронологический труд, признанный известным иранским ученым Акбаром Доносириштом, но и достойный исторический труд, поскольку в нем представлены интересные материалы о Сабийях, Харранцах, Калдеях, Пешдадцах, Сасанидах, а также о царе Александре Македонском, Мони,

Зороастре, Ибн Муканне, борьбе представителей различных религий и сект и так далее.

Стоит отметить, что в этом труде отчетливо отражены добрые чувства А. Беруни и его особый интерес к учениям и историческим личностям Мани и Зороастра.

А. Беруни в том же труде описывает автора Авесты следующим образом: «Зороастр считался учёной личностью и высокопоставленной фигурой в области науки и культуры, и по сравнению с его знаниями наука рыболовства считалась второстепенной деталью». В другом месте он защищает Зороастра и опровергает оскорбления, направленные против его учения: «Один из опытных людей, Сипахбуд Марзбан бин Рустам, отмечает, что Зороастр не вводил эту практику в своё время» [18, с. 65-66].

Ученый из Мони поддерживает и рассуждает следующим образом: «А я нашел в книгах Мони то, чего я не встречал ничего подобного, чтобы у каждого мониста был хороший и красивый слуга в распоряжении, так как характер Мони противоречит этой практике [31, с. 61].

«Авесто», написанная в 12 томах из коровьей кожи, находилась во владении Дория, сына Дория, царя Ирана, копия, которой была в ней. В то время, когда Александр Македонский, разрушивший Персидскую империю, сжег находившуюся в них копию и предал рабов мечу». Беруни прокомментировал это злодеяние следующим образом: «Еще одна причина заключается в том, что Александр сжигал в Иране все, что считал плохим и порочным».

Он (А.Б.) питал неугасимую ненависть к тем, кто уничтожает плоды человеческой мысли и тех, кто уничтожает чудесные творения человечества. «Автор «Осор-уль-бокийя» не только правильно определяет проблемы науки о жизни, опираясь главным образом на свой опыт и наблюдения со времен молодости, с необычайной точностью положения планет, расхождения различных календарей, зависимость космических тел друг от друга и т. д., в соответствии с учениями науки о жизни и естественных наук, но и выражает ряд соображений относительно наук философии, лингвистики и биологии, которые не утратили своей научной сущности и по сей день» [1, с. 40].

Вот точка зрения учёного: «В некоторых местах, в отличие от гор Мазендарана, например, в Фустоте Египта и соседних землях, дождей не бывает. И это связано с природой местности, с тем, в какой части гор или морей она расположена, с её высотой над уровнем моря, а также с широтой на севере и юге. И каждая из этих особенностей, которая, по его словам, имеет определённое положение, указывает на то, что он - уникальный натуралист».

Стремление к знаниям А. Беруни считает лучшим человеческим поступком. Относительно развития человека, которое является его фактической реализацией, он пишет, что стремление к чему-либо, как считается, успокаивает человека посредством его развития. Эта

реальность становится очевидной в тот момент, когда человек осознает, каких знаний ему не хватает.

В пропаганде знаний он видит свое счастье, ради которого постоянно усердно трудится. Ученые всегда подвергались жестоким нападкам со стороны фанатиков. По его мнению, ученые того времени всегда находились под влиянием режима властей. И в этих преследованиях использовали религиозных фанатиков. Ученых обвиняли всеми способами, сажали в тюрьму, а иногда и казнили.

Основное внимание Беруни уделял истории философии, культуры и науки. Оставленные им исторические труды до сих пор остаются непревзойденными достижениями. В проблемах происхождения науки Бируни занимает материалистическую позицию. В своем трактате «Геодезия» он пишет: «Одна из причин, по которой человек обращается к науке, заключается в необходимости решения определенных проблем. Также потребности заставляют его думать о решении возникающих проблем» [10, с. 78].

В работах Беруни мы находим много информации об истории науки в Центральной Азии. Самым редким в этом труде является информация, предоставленная автором о знаниях, которыми обладали народы Центральной Азии до ислама.

Исследования Беруни, основанные на знаниях историков прошлого и современников, позволяют нам реконструировать картину развития науки на Ближнем и Среднем Востоке в IX-X веках. Он отмечал достижения отдельных ученых и критиковал их за ошибки и просчеты. Собранные ученым материалы по истории индийской науки имеют огромное значение. «В наше время труды Беруни считаются единственным надежным источником по той или иной области науки в Древней Индии. Он получил эту информацию благодаря неустанному труду и настойчивым усилиям. А. Беруни пишет, что в результате войн и зверств Махмуда Газнави «наука была почти полностью уничтожена в разрушенных им областях» [20, с. 47].

Заключение, анализ первой главы диссертации показывает, что Абурайхан Мухаммад ибн Ахмад Беруни Коси Хорезми (08.09.973, Кос - 17.12.1048, Газна), несмотря на стремительно меняющиеся события в Мовароуннахре в X-XI веках и политические потрясения того времени, жил в так называемый золотой век истории таджикской цивилизации и своими ценными и разнообразными трудами, которые до сих пор привлекают внимание ученых-Берунистов по всему миру, и особенно своими математическими работами, внес ценный вклад не только в таджикскую цивилизацию, но и в историю человечества.

Вторая глава диссертации озаглавлена «Абурайхан Беруни и математика» и состоит из двух параграфов. В первом параграфе, озаглавленном «Положение математики в трудах Абурайхан Беруни», кратко и конкретно рассматриваются знания, связанные с математикой, независимо от формы его работ - будь то энциклопедические труды или специальные математические трактаты.

Как мы отмечали в предыдущей главе, Абурайхан Беруни оставил ценное наследие для будущих поколений, в котором особое место занимает математическое знание. Математические труды Бируни охватывают четыре основные дисциплины: арифметику, алгебру, геометрию и тригонометрию. При этом тригонометрия занимала в его работе особое место - он существенно расширил таблицы синусов и косинусов и применял тригонометрические методы для решения астрономических и геодезических задач, в частности для вычисления длины земного меридиана.

Интегральные и дифференциальные методы. Истоки интегральных и дифференциальных методов уходят в греческую математику доархимедовой эпохи: уже тогда вычислялись площади, объёмы и поверхности через суммирование бесконечно малых частей, а касательные и экстремумы находились методом, который позднее назовут дифференциальным. Эти идеи получили дальнейшее развитие в математике исламского мира. В IX–X веках братья Бану Муса, Сабит ибн Корра, его внук Ибрагим ибн Синан и Ибн аль-Хайсам продвинули эту традицию вперёд, получив оригинальные результаты в теории площадей и объёмов.

Труды Бируни внесли в эту линию развития новый элемент: он последовательно исследовал соответствия между величинами разной природы - угловыми и линейными, астрономическими и географическими, - что фактически означало работу с функциональными зависимостями задолго до того, как понятие функции получило формальное определение в европейской математике.

Подход Беруни к изучению соответствий - функциональных зависимостей - основывался на трудах древних вавилонян, греков и индийцев, а также на работах ученых Ближнего и Среднего Востока. Эти математические труды, дошедшие до времен Беруни, состояли из концепций соответствия между двумя группами величин, представленных словами, графиками и таблицами. Беруни же, напротив, перевел все типы соответствий из частных случаев в общие. В третьей книге «Закона Масъуди» это выражение воплощено в правилах линейной и квадратичной интерполяции. Беруни использовал эти правила для составления таблиц синусов и тангенсов. Первое он назвал «правилом», а второе - «уточнением правила».

Практическая арифметика (Прикладная арифметика). В главе о практической арифметике Абурайхан Бируни в своей книге «Китоб-ут-тафхим» (Катализация и извлечение корня) обсуждал операции с числами и их определения под названиями «умножение», «деление»,

«возведение в квадрат и извлечение корня», «знаменатель», «уподобление» и т. д., к тексту которой мы сейчас и обратимся.

Что такое умножение? - Это изменение числа несколько раз. В его примере - четыре в пять. Если хотите, умножьте четыре пять раз, чтобы получить двадцать, и если хотите, умножьте пять четыре раза, чтобы получить двадцать. Потому что он имеет в виду четыре пять раз или пять четыре раза.

Что такое доля? - Доля - это выделение чего-либо, что вы делите на части. Это значит, что вам нужно тридцать пять, которые вы делите на семь, называете это дирамом, и это люди. «И доля человека - пять дирамов, и это называется «доля», а также «джузв», и то, что вы делите на части, называется «максум», и тот, кому вы делите, называется максумун-алейх. В этом случае следует сказать, что если $\frac{a}{b} = c$, то Беруни назвал делимое «дирамом», делитель b - «людьми», а произведение деления c - «долей» или «джузвом».

Что такое возведение в квадрат и квадратное корень? - Тамвил – это умножение. Потому что когда вы умножаете подобное число, то, что получается, называется «мал», например, семь. Когда вы умножаете семь, получается сорок девять, и это мал числа семь. А таджзир – это когда вы знаете мал и хотите узнать число, которое получилось само из него, когда его умножили на себя, и это число называется «джазр», например, семь мал сорок девять. А джазр – это корень, потому что сторона квадрата – это джазр мал и корень того, что было найдено.

Что такое знаменатель? - Знаменатель - это части целого, равные частям дроби, на которую вы его делите. И дробь всегда меньше знаменателя. Например, три трети, что составляет одну треть целого, если разделить его на три части, - это две трети от этих частей, равные двум трём частям. Аналогично, четыре четверти и пять пятых. И знаменатель всегда - это наименьшее число, из которого получается эта дробь. Вы не заметите, что два десятка - это также одна пятая. И три пятнадцать - это одна пятая, но наибольшее не ограничено, а наименьшее ограничено. Поэтому то, что ограничено, предпочтительнее того, что есть.

В данном случае для нахождения общего знаменателя дробей Абурайхан Беруни использовал метод умножения числителя на знаменатель и знаменателя на числитель, который был распространен до XV века. «Определение общего знаменателя дробей путем нахождения наименьшего делителя знаменателя впервые было описано другим персидско-таджикским ученым, Гиясиддином Джамшеди Кошони (1380, Кошон-1429, Самарканд) в 1427 году» [17, с. 460].

Что такое умножение? - Это когда у вас есть правильная и неправильная части знаменателя, затем вы умножаете эти правильные части на знаменатель и прибавляете к дроби полученное число, так что числитель становится равным единице. И прибавление трех правых частей и четверти, и получается три, один под единицей и четыре под

единицей $\left(\begin{smallmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \end{smallmatrix} \right)$. Когда мы хотим умножить, мы умножаем знаменатель

на три, так что он становится двенадцатью, и умножаем дробь на нее, так что она становится тринадцатью, и под ней ставим четыре девятки, то есть это тринадцать четвертей. А также, если есть разные дроби, прибавление их к числителю будет умножением, например, две седьмых и три пятых. Когда мы хотим сложить, мы умножаем знаменатель на, то есть семь на пять, так что он становится тридцатью пятью. И это знаменатель обоих слагаемых. И две седьмых от него. И три пятых от этого будет равно двадцати одному. А числитель равен тридцати одному от тридцати пяти. И из этого предложения следует, что две седьмых и три пятых - одного пола. А также, если есть шестидесятеричная дробь, которую используют астрологи, например, минуты, секунды и тому подобное, то, чтобы обобщить, мы умножаем наивысшую степень на шестьдесят и прибавляем к ней то, что получается, то есть ее силу. И мы также умножаем на шестьдесят и прибавляем к ней то, что ниже, и прибавляем таким же образом, пока не достигнем самой низкой степени. Тогда все это будет рода этой степени ниже. И его сумма составит три минуты, четыре секунды и пять салиса. «Когда мы хотим обобщить, мы умножаем три минуты на шестьдесят, получится сто восемьдесят секунд, прибавляем к ним четыре секунды, прибавляем к ним шестьдесят, получится одиннадцать тысяч сорок пять салиса. И мы прибавляем к ним пять салиса, его сумма составит одиннадцать тысяч сорок пять салиса, и эта сумма будет суммой всех них» [100, с. 49].

Вот метод приведения шестидесятеричной дроби к общему знаменателю, показанный Абурайханом Бируни, на следующем примере:

$$03^I + 04^{II} + 05^{III} = \frac{3}{60} + \frac{4}{60^2} + \frac{5}{60^3} = \frac{3 \cdot 60^2 + 4 \cdot 60 + 5}{60^3}$$

Что такое естественные степени? - Когда вы берете единицу и умножаете ее на число, и умножаете полученное число на это число, и делаете это непрерывно, на место приходят числа, пропорциональные первому за первым, называемые «джазр», а второе - мол, третье - каъб, четвертое - моли-моли, пятое - моли-каъб, шестое - каъбби-каъб. И так далее. И отношение к единице всегда к джазру, как отношение к джазру к молу. И как отношение к моли к каъбу. И как отношение к каъбу к моли-моли. И как отношение к моли к каъбби. И как отношение к каъбби к моли-моли. И как отношение к моли к каъбби. И пример этого можно привести двумя способами из чисел. Один - из умножения на два. И один - из умножения на три.

«Следует отметить, что в истории математики средневекового исламского мира корень неизвестной величины $x(\sqrt{x})$ назывался «корень», неизвестный квадрат (x^2) - «вещь», неизвестный куб (x^3) - «куб», неизвестная четвертая степень (x^4) - «вещь вещь», неизвестная пятая степень (x^5) - «кубический вещь», а неизвестная шестая степень (x^6)

- «каъби каъб», что отражено Абурайханом Бируни в приведенной выше таблице» [14, с. 109].

Второй параграф второй главы диссертации посвящен аспектам проблемы «Проблемы теории чисел и алгебры в трудах Абурайхана Беруни», и в нем говорится, что Абурайхан Беруни в одном из своих шедевров «Этот вечный памятник прошлых веков» («Осар-уль-бакийя мин аль-куруни холия») рассмотрел математическую задачу из области теории чисел, которая стала известна в науке как «шахматная задача». Согласно собранной им информации, по древней индуистской легенде, мудрый изобретатель шахмат попросил у тогдашнего царя Индии определенное количество пшеницы в обмен на изобретение своей интересной игры, условием чего было следующее.

В первой клетке шахматной доски находится 1 зерно пшеницы, во второй – 2 зерна, в третьей – 4 зерна, в четвертой – 8 зерен и так далее, в каждой последующей клетке до 64-й, то есть до общего числа клеток на шахматной доске, количество зерен пшеницы увеличивается в 2 раза.

В этой интересной и, казалось бы, простой задаче решена одна из математических задач из раздела «теория чисел», который сегодня преподается в средних школах под названием «геометрическая прогрессия».

Условие задачи можно записать, используя современную математическую нотацию, следующим образом. Поскольку число 2 повторяется в каждой шахматной клетке с просьбой удвоить его, мы должны представить количество пшеницы, запрашиваемое с первой по шестьдесят четвертую клетку, числом 2.

Учитывая формулу $a^0 = 1$, то есть любое число в нулевой (0) степени равно 1, мы записываем 1 через 2 как $1 = 2^0$.

Таким образом, мы получаем следующую геометрическую прогрессию:

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + \dots + 2^{63}.$$

Мы легко решаем такую геометрическую прогрессию, которая выглядит следующим образом:

$$18\,446\,744\,073\,709\,551\,615.$$

Но интересно, что Абурайхани Беруни вывел её именно таким образом.

Это число в современной математической терминологии читается следующим образом: восемнадцать квинтиллионов, четыреста сорок шесть квадриллионов, семьсот сорок четыре триллиона, семьдесят три миллиарда, семьсот девять миллионов, пятьсот пятьдесят одна тысяча, шестьсот пятьдесят один.

Абурайхан Беруни в своем труде «Писатель в индийской прозе» («Макола фи рошиקותи-ль-Хинд») рассмотрел одну из арифметических задач, известную как «правило трех величин», которая была популярна на Ближнем Востоке. Следует отметить, что «правило трех величин»

основано на нахождении неизвестной величины x из отношения известных чисел в следующем порядке: $a : b = c : x$

если известны a, b, c

Таким образом, Абурайхан Беруни объясняет, как применялось это правило, называемое «трай рашика» («имеющее три места»), среди индусов.

«Абурайхан Беруни описывает различные индуистские числа с их индийскими названиями следующим образом: «санкалита» (сложение) для треугольных фигур, «санкалита санкалита» (сложение прибавлений) для махрутовых фигур и т. д. Он более подробно рассмотрел вопросы теоретической и практической арифметики в одном из своих шедевров, «Китоб-ут-тафхим ли аволи саноат-ит-танджим» («Книга наставлений для начала науки астрономии»)) [58, с. 60].

В нашей диссертации мы будем использовать таджикское издание этой книги, а не её таджикский перевод, поскольку автор сам написал вышеупомянутую книгу на таджикском языке.

Следует отметить, что наши предки заимствовали науку «счет» из древнегреческого термина «арифметика» ($\alpha\rho\iota\theta\mu\eta\tau\iota\kappa\acute{\eta}$) непосредственно в ее слегка искаженной форме, называемой «арифмотикус», и, подобно ученым древности и эллинистической эпохи, разделили ее на теоретическую и практическую арифметику. Абурайхан Беруни также очень глубоко и точно проанализировал эту науку со всеми нюансами, характерными для его времени, и во второй главе своего шедевра «Китоб-ут-тафхим ли авоили синоати-т-танджим» («Всеобъемлющая книга для начала науки астрономии») мы подробно упомянем несколько ее разделов.

Прежде всего, он описывает необходимость и важность науки арифметики, учитывая её теоретические и практические аспекты, без которых изучение геометрии, астрономии и, конечно же, алгебры, а по нашему мнению, и всех рациональных и математических наук, невозможно. Для того чтобы понятия геометрии и специального дела получили широкое распространение в астрономии, необходимо уточнить значения чисел.

Таким образом, автор вначале обращается к природе чисел, рассматривая единицу как их исходное начало. Он определяет её следующим образом: «Что такое единство? Этот термин означает то, чему изначально присуще быть единым; следовательно, оно не подлежит делению». Из этого следует, что единица не допускает категорий большего или меньшего, не умножается и не изменяет собственного состояния, хотя именно через неё раскрываются сила чисел и их свойства. Вместе с тем единица занимает особое место среди вещей, подлежащих счёту. Её единство не всегда выступает как истинное и самостоятельное; в некоторых случаях оно выражает лишь соотнесённость или соединение отдельных предметов между собой. Такое единство проявляется там, где

части объединяются и образуют целое по сходству, а также там, где отдельные элементы, будучи меньше целого, входят в его состав и приобретают значение только в связи с ним. И это его положение между ними объясняется тем, что оно является правильной средней величиной. Если разделить его на его подобие или разделить его на его подобие, оно все равно будет единством. А другие числа, которые больше его, при умножении увеличиваются, а при делении уменьшаются. А что касается частей, которые меньше его, при умножении уменьшаются, а при делении уменьшаются...» прирост. И один из них по-своему» [54, с. 121].

Абурайхан Беруни, как великий математик, разделил единицу на части, как математически, так и астрономически, используя свои математические рассуждения: «Каков вид фрагмента этой единицы и сколько фрагментов? - Но истинная единица не фрагментирована, а если она фрагментирована, то это будет не единица, а скорее эти фрагменты. Однако эта фрагментация происходит из-за того, что люди не смогли измерить ни весом, ни мерой, ни косой, ни страхом и мыслью. И эти астрологи разделили эту единицу, которая есть градус, на шестьдесят частей, тоньше градусов, и называли её «минутой». И так обычай людей продолжался, пока они не разделили дирхам на шестьдесят частей и геробы на шестьдесят частей. А затем они разделили каждую минуту на шестьдесят секунд, то есть на секунду, а секунду на шестьдесят салиса. И салиса на шестьдесят рабий. И по этой аналогии она отстаёт от постоянного и переменного...» [42, с. 500].

Здесь Абурайхан Беруни фактически посвятил себя астрономическому делению числа один (1) и классифицировал его на минуты и секунды. Следует отметить, что такое вычисление, называемое шестидесятеричным вычислением, было известно еще со времен Древнего Вавилона, и астрономы и инженеры того времени широко использовали его и на его основе составляли астрономические и геометрические таблицы. Деление Абурайхана Беруни в данном случае выражено на основе арабского языка, что было показано известными учеными-историками математики Борисом Абрамовичем Розенфельдом и Гадойбоем Собировым в их комментарии к «Китоб-ут-тафхим ли авои́ли синоати-т-танджим», который мы упомянем с несколько более полным объяснением.

Параграфи якуми боби сеюми диссертатсия фарогири масъалаи «Геометрия дар системаи риёзиёти Абурайҳони Берунӣ» мебошад. Масалан, таърифи Абурайҳони Беруниро дар бораи чигунагии илми ҳандаса ва мавзуъҳои омӯзиши он, аз қабилӣ чигунагии сатҳ, хат, нуқта, ҷисм, буъдҳои мегона (арз, тул, умқ), доира, зовия (кунҷ), қутр ва ғайра аз яке аз шоҳасарҳояш «Китоб-ут-тафҳим ли авои́ли синоати-т-танҷим» («Китоби андарз барои оғози илми ситорашиносӣ»), ки ба ғайр аз номи китоб мундариҷаи он пурра ба забони тоҷикӣ (порсии дарӣ) навишта шудааст, зикр хоҷем кард. «Ҳандаса чист? – омӯзиши шаклҳоро дар ҳамворӣ ва фазо меомӯзад. Дар он адад куллӣ гардад ҳангоме, ки дар он

чузъй бувад ҳамчунонки илми сурати одам ҳақиқат гардад, ҳамчун аз паси он ҳамчун гумоне бувад.

Первый параграф третьей главы диссертации посвящен проблеме «**Геометрия в математической системе Абурайхана Беруни**». Например, мы упомянем определение Абурайханом Беруни науки геометрии и тем ее изучения, таких как природа поверхности, линии, точки, тела, размерности (широта, длина, глубина), окружности, угла, диагонали и т. д., из одного из его шедевров, «Китоаб-ут-тафхим ли авои́ли синоати-т-танджим» («Книга понимания начала астрономии»), которая, помимо названия книги, полностью написана на таджикском (дари-персидском) языке. «Что такое геометрия? – это изучение форм в плоскости и пространстве. В этом смысле целое становится, когда в нем есть часть, подобно тому, как наука о человеческой фигуре становится истиной, как если бы она была предположением после нее».

Что такое тело? - То, что оказывается твердым и плотным, подобно своему собственному телу, и наполнено им, а то, что подобно ему, не может быть помещено на него.

Каковы измерения места? - Их три: первое - длина, второе - разнообразие, и третье - глубина. Неверно, что название «длина» относится к одному измерению и не может относиться к другим, подобно тому, как эти названия складываются друг с другом. Когда один из этих объектов рассматривается как имеющий длину, он тем самым получает протяжённость в одном измерении. Если к длине присоединяется второе измерение, возникает ширина; при наличии третьего измерения говорят уже о глубине.

Что такое поверхность? Поверхностью называется то, что имеет длину и ширину, но не обладает глубиной. Иначе говоря, поверхность является пределом тела. В этом смысле, например, одной из поверхностей можно назвать крышу дома.

Что такое линия? Если речь идёт о простой конечной линии, то её пределом служит точка. Линия представляет собой длину без ширины. По числу измерений она на одно измерение меньше поверхности, подобно тому как поверхность на одно измерение меньше тела. Если бы линии была придана ширина, она уже стала бы поверхностью. Поэтому линию следует понимать не как поверхность, а как её предел.

Что такое точка? В геометрическом смысле точка - это то, что не имеет частей. Иначе можно сказать так: если линия имеет начало, то это начало называется точкой. Точка меньше линии, поскольку в ней отсутствует какая-либо протяжённость.

Что такое плоскость и прямая линия? Плоскость представляет собой ровную поверхность, лежащую в одном направлении без изгиба. Прямая линия - это кратчайшая линия между двумя точками. То есть прямая линия - это кратчайшая прямая между двумя точками. Если прямые на плоскости параллельны друг другу и точки на прямой параллельны друг другу, то плоскость и прямая являются прямыми.

Что такое угол? - Это точка, которая является границей плоскости и проходит через две прямые в точке их пересечения, или угол прямой линии. Если эти две прямые не прямые, то угол нельзя назвать прямой линией.

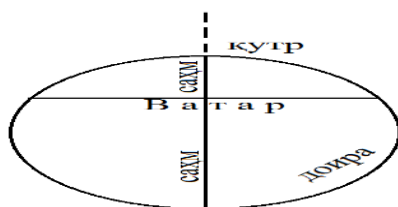
Сколько существует типов углов? - Если прямая линия проведена по прямой, подобно шкале на её вертикали, и два угла с этой и той стороны прямой являются прямыми углами друг другу, то каждый из них называется «вертикальным», и прямая называется «вертикальной». Любой угол, который меньше вертикального, называется «тупым», то есть острым, а любой угол, который больше вертикального, называется тупым, то есть тупым:



Вертикални-перпендикуляр

Рисунок 1.

Что такое фигура? – Фигура, окруженная прямой линией, называется фигурой. Круг – это фигура, окруженная прямой линией, в центре которой находится точка, называемая центром.



Расми 2.

Рисунок 2.

Что такое прямая линия и окружность? – Любая прямая линия, проходящая через круг к центру или окружности, называется прямой линией. А если она не проходит через центр, то ее можно назвать Окружностью. Диаметр-хорда, гипотенуза

Что такое вклад: - Линия, соединяющая середину хорды и дугу, является вкладом. Если дуга больше половины диаметра, то вклад больше половины диаметра.

Что такое большая площадь? Это половина диаметра круга, которая называется площадью наклона. Прямая площадь включает половину хорды двух частей дуги.

Другие определения геометрических понятий в трактате приводятся в основном в порядке, предложенном Евклидом. Изложение Беруни отличается от Евклида тем, что Евклид сначала определил точку, затем прямую линию, плоскость, а затем тело. Беруни же применил обратный подход. Он определил тело как «вещи, воспринимаемые органами чувств и существующие сами по себе». Он интерпретировал плоскость как границы тела, прямую линию как границу плоскости, а точку как конец прямой линии. Он отметил, что математическое понятие тела - это неопределенное понятие, указывающее на его физические свойства.

Беруни дал два определения плоскости и прямой линии. Первое: «плоскость и кратчайшая прямая линия со сторонами, равными им». Второе: «Если на плоскости есть параллельные линии, то точки на этих параллельных линиях образуют прямую линию».

Эти определения отличаются от утверждений Евклида. Первое определение Беруни направлено на измерение длины и площади и аналогично аксиомам Архимеда, изложенным в его трактате «О сфере и цилиндре», тогда как второе определение согласуется с утверждениями Платона. Затем Беруни переходит к определению угла и его типов (острый, прямой, тупой), окружности и линий в окружности, типов треугольников, линий в треугольниках, типов четырехугольников, параллельных прямых и углов в них, параллелограмма, а также углубленных и углубленных фигур. Все эти определения аналогичны определениям Евклида.

Параллельные прямые Беруни определяет следующим образом: «Это прямые, лежащие в одной плоскости, и расстояние между ними остается неизменным». Если продолжить их в обоих направлениях, они никогда не пересекутся. Вторая часть этого определения аналогична определению Евклида, тогда как первая часть указывает на существование прямых, расположенных на одинаковом расстоянии, что недопустимо в неевклидовой геометрии. В случае выполнения остальных аксиом Евклида необходимо отбросить его 5-й постулат из этого утверждения. Такое определение встречается в трудах греческого математика II века н.э. из Посилонии. Вероятно, это определение содержалось в работах Архимеда о «параллельных прямых», существовавших в Средние века и не дошедших до наших дней. В любом случае, доказательство 5-го постулата Евклида, принадлежащее одному из последователей Архимеда, Собиту ибн Курре, основано на трудах его учителя. Тот факт, что Беруни первым дал это определение, объясняется его знакомством с идеями Архимеда и Собит ибн Курры.

Второй абзац третьей главы диссертации посвящен теме «**Место тригонометрии (науки о тригонометрии) в математической системе Абурайхана Беруни**». Среди разделов математики, над которыми работали средневековые восточные ученые, тригонометрия занимает важное место. Именно развитие тригонометрии привело к установлению неразрывной связи между математикой и известной в то время естественной наукой - астрономией, и стало причиной возникновения наук о солнечных часах и календаре. Тригонометрические задачи привели к развитию других разделов математики, в частности, приближенных вычислений. Ученые исламской эпохи начали свою работу по тригонометрии и другим разделам математики с перевода и комментирования трудов своих предшественников. В конце VIII века один из индуистских трудов по тригонометрии был переведен на арабский язык, а в IX веке появились переводы и комментарии к «Алмаджитам» Птолемея.

В то же время «Сферика» Менелая была переведена на арабский, а затем и на персидский языки. Греческие математики составили таблицу хорд, а индийские заменили хорды синусами, введя в науку понятия косинуса и синуса-противоположности. Математики исламского мира ввели новые тригонометрические величины и начали изучать их свойства. Они нашли все решения плоских и сферических треугольников и составили большое количество тригонометрических таблиц, которые были обработаны с высокой точностью. Им удалось превратить тригонометрию в самостоятельную дисциплину. Математическое творчество Беруни связано со всеми разделами тригонометрии. Он затрагивал тригонометрические вопросы в своих различных работах: «Закон Масъуди», «Наука о звёздах», «Хорды», «Рассуждения о действии теней».

Основы и методы полной тригонометрии представлены в книге III «Закона Масъуди» в виде общих правил с использованием геометрических доказательств. Предшественники и современники Беруни, следуя Птолемею, делили радиус круга на 60 частей (его диаметр на 120 частей). Беруни первым использовал круг с радиусом, равным единице, что значительно упрощает вычисления. «Мы берем диаметр пополам и называем половину наибольшим синусом. Следовательно, мы считаем этот синус равным единице. Мы выполняем с ним операции умножения и деления и получаем меньшие степени».

Математики исламских стран использовали два типа тригонометрических величин: 1) синус, косинус и синус-версус. Они рассматривались как прямые на окружности. 2) Тангенс, котангенс, секанс и косеканс. Первоначально они не были связаны с окружностью, а рассматривались как отношения сторон прямоугольного треугольника.

Если задана высота вертикального шестиугольника, то отношение отбрасываемых им теней к высоте изменяется в зависимости от высоты Солнца.

Мы приводим некоторые из предложенных им определений.

Синус - «половина удвоенной хорды дуги или перпендикуляр, проведенный от одного конца дуги к диаметру, который также проходит через другой конец дуги».

Синус (в противоположность преобразованному синусу) - удвоенная ось дуги или линия, соединяющая начало дуги и конец ее синуса.

В определении второй группы тригонометрических величин прямое влияние гномоники очевидно. Например, Беруни ввел тангенс и котангенс следующим образом. Пусть ABC (рис. 3) - окружность пространственной сферы, проходящая через зенит и Солнце (вертикальная плоскость Солнца) и содержащая точку X . Пусть к поверхности Земли прикреплены горизонтальный и вертикальный гномоны. Поскольку радиус Земли чрезвычайно мал по сравнению с пространственной сферой, то, игнорируя его, гномоны можно считать расположенными в центре Земли, тогда KO и ML - плоская и перевернутая тени, которые являются, соответственно, касательной и котангенсом.

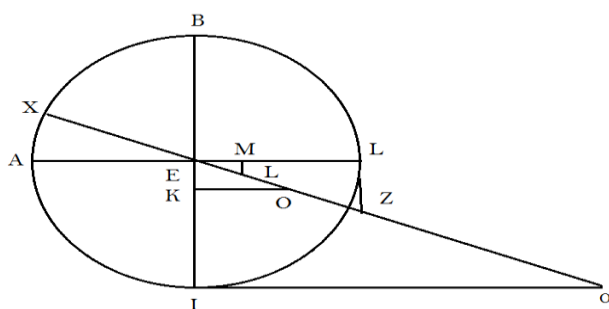


Рисунок 3.

Беруни рассматривает «тени» как точки соприкосновения с окружностями JP и CZ , которые являются прямыми линиями в тригонометрической окружности. Как видно, Беруни не разделяет понятия «теней» и гномонов. Под понятием дуги окружности, через которую определяются тригонометрические линии, Беруни понимает высоту Солнца. В частях IX–XI «Гномоники» («Практика теней») и в книге 3-ем «Закона Масбуди» он представил связь между тригонометрическими функциями, которая эквивалентна следующим формулам.

$$\operatorname{cosec}^2 \alpha = \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1$$

$$\sec^2 \alpha = \operatorname{tg}^2 \alpha + 1$$

$$\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha}$$

$$\frac{1}{\operatorname{cosec} \alpha} = \sin \alpha$$

$$\frac{1}{\sec \alpha} = \cos \alpha$$

$$\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{cosec} \alpha} = \cos \alpha$$

При доказательстве этих правил, наряду с известными геометрическими соотношениями (Теорема Пифагора, подобие треугольников), широко используется теорема о синусах планиметрической тригонометрии. В III книге «Закона Масъуди» он с равной силой доказал правила формул для синуса суммы и разности дуг, удвоенных и полудуг. Следуя традиции составления синусов, Беруни использовал эти правила не для синусов, а для хорд. Следует помнить, что хорда дуги α , которую мы обозначаем $crd \alpha$, равна удвоенному синусу дуги $\frac{\alpha}{2}$. $crd \alpha = 2 \sin \frac{\alpha}{2}$

Для определения хорд a и b , суммы и разности α и β ($\alpha > \beta$), Беруни внешних хорд a^1, b^1 к, находим дуги $180^\circ - \alpha$, $180^\circ + \alpha$, а затем вычисляем их величины:

$$a^2 + \left(\frac{ab}{r^2}\right)^2 \quad \text{ва} \quad (a^1)^2 \pm \left(\frac{a^1 b^1}{2r}\right)^2$$

(r - радиус окружности).

Правило Беруни имеет следующую форму:

$$crd(\alpha \pm \beta) = \sqrt{a^2 \pm \left(\frac{ab}{2r}\right)^2}$$

что эквивалентно современным формулам

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta.$$

Когда $\alpha = \beta$ это приводит к правилу

$$crd 2\alpha = a^2 - \left(\frac{ab}{2r}\right)^2$$

которое эквивалентно формуле $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$.

Доказательство этих правил основано на применении теоремы Архимеда к ломаной линии. Для определения хорд полудуг Беруни использовал

следующее правило. $crd \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{2r-a}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{2}(2r - a^1) \cdot 2r}$

для заданных хорд a и дуги α – он предложил следующую формулу и камони α формулаи зеринро пешниход намудааст.

$$\sin \frac{\alpha}{4} = \sqrt{\frac{1 - \cos \frac{\alpha}{2}}{2}}$$

«Беруни обобщает все эти формулы и показывает метод определения четвертьхорд смычка с известными хордами и восьмой хордой» [1, с. 62].

Его аргументы можно выразить следующим образом: если a - заданная хорда дуги α , a^1 - её дополнительная хорда и

$$A_1 = \frac{a}{2}, \quad A_2 = \frac{1}{2} (2r - a^1)$$

$$A_3 = \frac{1}{2} a_1 \quad (\text{ки дар ин чо } a_1 = crd \frac{\alpha}{2})$$

$$A_4 = \frac{1}{2} \cdot \frac{a_1 \cdot A_2}{a_1 + A_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2A_3 \cdot A_2}{2A_3 + A_1}$$

$$A_5 = \frac{1}{2} a_2 \text{ (ки дар ин ҷо } a_2 = \frac{\alpha}{4} \text{ аст)}$$

$$A_6 = \frac{1}{2} \cdot \frac{a_2 \cdot A_4}{a_2 + a_3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2A_5 \cdot A_4}{2A_5 + 3}$$

(все A_1 Беруни называются внешне запомненными). На этой основе правила определения аккордов $\frac{\alpha}{4}$ и $\frac{\alpha}{8}$ – даются в форме

$$\text{crd } \frac{\alpha}{4} = a_2 = \sqrt{A_4 \cdot 2r} \text{ ва}$$

$$\text{crd } \frac{\alpha}{8} = a_3 = \sqrt{A_6 \cdot 2r}, \text{ которые эквивалентны формулам}$$

$$\sin \frac{\alpha}{8} = \sqrt{\frac{1 - \cos \frac{\alpha}{4}}{2}} \text{ ва } \sin \frac{\alpha}{16} = \sqrt{\frac{1 - \cos \frac{\alpha}{8}}{2}}$$

При доказательстве этих правил Беруни использовал свойства подобных треугольников и производные отношения. Продолжая эти правила, Беруни отмечает: «Продолжая эти правила, для общего положения $\text{crd } \frac{1}{2^n}$ использовал следующее рекуррентное правило,

$$A_{2k} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2A_{2k} - 1 \cdot A_{2k} - 2}{2A_{2k} - 1 + A_{2k} - 3}$$

здесь $A_{2k} - 3$ половина $\frac{1}{2^{k-2}}$ данной дуги.

Если перейти от хорды к синусу, правило примет следующий вид.

$$A_{2k} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2r \cdot \sin \frac{1}{2^k} \cdot A_{2k} - 2}{2r \cdot \sin \frac{\alpha}{2^k} + A_{2k} - 3}$$

здесь $A_{2k} - 3 = \text{crd } \frac{\alpha}{2^{k-2}} = r \cdot \sin \frac{\alpha}{2^{k-1}}$

Приведенные выше правила эквивалентны следующим современным формулам:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{2 + 2 \cos \alpha}$$

$$\sin \frac{\alpha}{4} = \frac{1}{2} \sqrt{2 - \sqrt{2 + 2 \cos \alpha}}$$

$$\sin \frac{\alpha}{8} = \frac{1}{2} \sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2 + 2 \cos \alpha}}}$$

Беруни обратился к составлению тригонометрических таблиц, перейдя от тригонометрических хорд к тригонометрическим синусам и теням, основываясь на древних традициях. Таблица синусов основана на определении хорд и синуса 1° . Методы вычислений он разделил на две группы: традиционные методы интерполяции и относительно кубические

методы и трисекция углов. Первая группа, представленная в «Законе Масъуди», включает методы Птолемея и астронома I века Якова из Сиджизи. Беруни отмечает, что эти методы показывают совпадение до секунды и называются «специальным методом коррекции Птолемея», который основан на самих дугах, а не на малых хордах дуги. Беруни подтверждает существование этого метода, поскольку, по его мнению, «существуют малые деления окружностей, которые отличают хорды друг от друга».

В X веке теорема о пропорциональности сторон и синусов противоположных углов (теорема о плоскости синусов) использовалась в практике тригонометрических вычислений. Первое доказательство этой теоремы принадлежит Ибн Ираки. Второе доказательство приведено в III книге «Канун аль-Масъуди» Беруни. Беруни пишет: «Тот, кто изучал тригонометрию, знает, что стороны треугольника равны синусам противоположных углов» [40, с. 100].

В третьей книге «Закона Масъуди» Беруни приводит доказательство этой теоремы, которое он сам же и завершил. Теорема формулируется следующим образом: треугольники, проходящие через дуги большой окружности, подобны треугольникам, стороны которых лежат на прямых линиях, а синусы сторон, образующих дуги, пропорциональны синусам противоположных углов этих сторон.

Доказательство строится в два шага: сначала Бируни устанавливает лемму для частного случая теоремы, затем распространяет результат на произвольный сферический треугольник ABC со сторонами вдоль дуг больших окружностей.

Математическое наследие Бируни выходит далеко за рамки прикладных задач астрономии и геодезии, которым оно непосредственно служило. В арифметике он систематически исследовал нумерацию, теорию чисел, комбинаторику и суммирование рядов, расширив при этом само понятие числа - одну из центральных проблем средневековой математики. В геометрии он разрабатывал методы решения кубических уравнений и уточнял аналитический аппарат геометрических построений. Совокупность этих результатов определила направление математической мысли на исламском Востоке в последующие столетия. Абурайхан Беруни провел значительную работу во всех областях геометрии своего времени. Он руководствовался основными понятиями предмета и неевклидовой интерпретацией геометрии.

Он - мастер доказательства теорем, уравнений и геометрических вычислений, и одновременно проделал большую работу по теории проекции сфер на плоскость. Заслуженные заслуги учёного связаны с развитием области плоской и сферической тригонометрии и методов составления астрономических таблиц. В третьей книге «Закона Масъуди» систематически изложены основы тригонометрии, которые мало чем отличаются от современной тригонометрии.

При решении уравнений второй и третьей степеней он широко использовал вычислительные методы, связанные с тригонометрией. Он

обращался к решению плоских и сферических треугольников, классифицировал их и представил доказательства основных теорем. Впервые в математике исламских стран он применил квадратичную интерполяцию тригонометрических таблиц, обобщив её для «всех таблиц». В своих рассуждениях об общих свойствах «всех таблиц» и методах исследования Беруни опередил своё время.

Работы Абурайхана Беруни были известны на Ближнем Востоке. Методы, предложенные учёным в «Законе Масъуди», лежат в основе тригонометрических, астрономических таблиц и связанных с ними вычислений. Тригонометрические работы Абурайхана Беруни оказали прямое влияние на Насриддина Туси. Традиции Абурайхана Беруни были продолжены учёными самаркандских школ XV века. Таким образом, они смогли внести свой вклад в совершенствование вычислительных методов. Идеи Беруни об общих свойствах функциональных зависимостей и методах их изучения не получили дальнейшего развития в странах Востока. Лишь несколько случаев применения метода квадратичной интерполяции и разности второго порядка встречаются в работах восточных математиков после Абурайхана Беруни. Они применяли эти методы к монотонным функциям.

ХУЛОСАИ УМУМӢ

1. Натиҷаҳои асосии илмии диссертатсия

Ҳамин тавр, дар натиҷаи таҳқиқоти гузаронидашуда дар бораи саҳми Абурайҳони Берунӣ дар инкишофи донишҳои риёзӣ чунин хулосабарорӣ кардан мумкин аст, ки ӯ дар ташаккул ва инкишофи донишҳои риёзӣ (математикӣ) бо мафҳум ва дарки васеи он дар замонаш, яъне дар ташаккулу инкишофи донишҳои арифметикӣ («шуморнома» ва «илми ҳисоб»), арифметикаи назарӣ ва амалӣ (шуморномаи назарӣ ва қорбурдӣ), тригонометрӣ (илми мусалласот), геометрӣ (ҳандаса) саҳми босазо гузоштааст, ки қобили омӯзишу пажӯҳиши мутахассисони таърихи математика ба шумор меравад.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Основные научные результаты диссертации

Таким образом, по результатам проведенных исследований вклада Абурайхана Беруни в развитие математических знаний можно сделать вывод, что он внес свой вклад в формирование и развитие математических знаний с их широким пониманием и осмыслением в свое время, а именно в формирование и развитие арифметических знаний («числового дела» и «науки вычислений») теоретической и прикладной арифметики (теоретическая и прикладная арифметика), тригонометрии (наука мусалласат), геометрии (Хандаса), что заслуживает изучения и исследования специалистами в области истории математики.

Потому, как мы подтвердили в этой диссертации, Абурайхан Беруни, с учетом представлений своего времени, внес значительный

вклад в развитие математических знаний, то есть в формирование и развитие арифметики, как практической, так и теоретической, теории чисел, алгебры, тригонометрии, как планиметрии, так и сферической тригонометрии.

Многогранная деятельность Абурайхана Беруни принесла ему всемирную известность, он сыграл эффективную роль не только в изучении, исследовании и распространении цивилизации таджикского народа, но и в изучении культурных достижений различных народов, особенно в развитии математических знаний. Однако его вклад и роль в развитии математических знаний до сих пор не были полностью изучены. Автор данной работы никоим образом не претендует на изучение и анализ всех математических работ Абурайхана Беруни. Конечно, это сложная задача, которая, на наш взгляд, будет решена со временем.

Основные научные результаты диссертации. После изучения, исследования, анализа и рассмотрения различных аспектов темы диссертации можно сделать следующие выводы:

1. Абурайхани Беруни - один из тех персидско-таджикских энциклопедистов, которые внесли огромный вклад не только в изучение малоизвестных страниц истории, этнографии и лингвистики таджикского и других народов Востока, но и в формирование и развитие математических знаний в Средние века, и роль его математическо-естественнонаучных трудов в истории мировой науки и техники значительна. [9-М; 11-М; 12-М; 16-М].

2. Окружающая среда и время его жизни, совпавшие с золотым периодом в истории таджикской цивилизации, сыграли важную роль не только в формировании и развитии математических знаний Абурайхан Беруни, но и в формировании его энциклопедических знаний и общего мировоззрения. [9-М; 10-М; 11-М; 14-М; 15-М; 21-М].

3. Эпоха жизни Абурайхан Беруни было поистине периодом процветания и, так сказать, золотым веком истории таджикской цивилизации, когда культурные, торговые и экономические связи Мовароуннахр (Фароруд) достигли своего пика, а наука, искусство и ремесла развивались. [10-М; 11-М].

4. Изучение и исследование научного наследия Абурайхана Беруни имеет особое научно-историческое значение, поскольку оно имеет научное значение не только для формирования и развития существующих математических знаний Средневековья в исламском мире, но и в современную эпоху имеет историческое, научное и культурное значение. [7-М; 9-М; 16-М].

5. Из трудов и классификаций Абурайхан Бируни и его научной деятельности ясно, что он был прежде всего математиком и естествоиспытателем, и даже в его так называемых исторических шедеврах «Вечный памятник» («Осор-уль-Бакийя») и «Индия» («Мо лиль-Хинд») обсуждались различные вопросы из разделов математической науки. [9-М; 7-М; 13-М; 16-М].

6. В результате тщательного анализа математических работ Абурайхана Бируни можно заключить, что были определены, описаны и проанализированы следующие разделы математики: алгебра и теория чисел, арифметика (нумерология), теоретическая арифметика, практическая арифметика, геометрия (геометрия), тригонометрия (мусалласат), планиметрия и квадратичная тригонометрия. [9-М; 13-М; 15-М; 18-М].

7. Бируни принадлежит к плеяде средневековых математиков персидско-таджикского мира, чьи работы в совокупности определили развитие точных наук на исламском Востоке. В этом ряду — Мухаммад Хорезми, заложивший основы алгебры, Абумахмуд Худжанди, Омар Хайям с его теорией кубических уравнений, Насириддин Туси, Гийасаддин Джамшид Кашани и Али Кушчи. Среди них Бируни выделяется исключительной широтой охвата: его математические результаты органично вписаны в астрономические, геодезические и философские труды, образуя единую исследовательскую систему. [9-М; 13-М; 14-М].

2. Рекомендации по практическому применению результатов исследования.

Результаты диссертации имеют два практических применения. Первое — учебное: материалы по математическим методам Бируни, прежде всего по тригонометрии и сферической геометрии, могут быть включены в курсы математики и истории науки как в общеобразовательных школах, так и в высших учебных заведениях страны. Введение специального раздела о вкладе средневековых учёных персидско-таджикского мира в точные науки позволило бы восполнить очевидный пробел в действующих программах. Второе применение — научное: систематизированный анализ трудов Бируни, выполненный в диссертации, может служить основой для монографии или коллективного труда по истории средневековой математики.

Углублённое изучение наследия Бируни значимо и в более широком контексте: оно возвращает в научный оборот достижения, которые долгое время оставались недостаточно исследованными, и тем самым вносит вклад в осмысление интеллектуальной истории таджикского народа.

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

**а) Учебно-методические пособия, изданные по рекомендации
Кулябского государственного университета имени Абуабдуллох Рудаки:**

[1-М]. Ҳусайнзода Р.С. Дастури методӣ, Методҳо ва шаклҳои кори омӯзгори математика ҳангоми омода намудани хонандагон ба озмунҳои фанӣ. / Ҳусайнзода Р.С. Аъзамзода Қ.Ҳ., Алимов А.Б. Душанбе: «Меъроҷ-Граф», 2025. - 136с. ISSN 987-99985-29-99-1.

[2-М]. Ҳусайнзода Р.С. Манаграфия, Саҳми Абурайҳони Берунӣ дар илми риёзиёт. / Ҳусайнзода Р.С., Комилӣ А.Ш. Душанбе: «Меъроҷ-Граф», 2024. - 136с. ISSN 987-99985-65-57-9.

[3-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури таълимӣ, Математикаи элементарӣ (Матни маъруза ва коркарди дарсҳои амалӣ КМРО). / Сирочиддини Д., Ҳусайнов Р.С.– Кӯлоб, 2023. - 226 с.

[4-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Супоришҳои мустақилона аз алгебра синфи 7) / Сирочиддини Д., Ҳусайнов Р.С., Бажова М.А. - Кӯлоб, 2022. - 124 с.

[5-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Ҳалли масъалаҳои тестӣ аз математика) Ба 30-солагии истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон бахшида мешавад. / Маҳмудов Т. Ниёзов Ҷ. Ҳусайнов Р.С.- Душанбе, 2020. - 116 с.

[6-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Ҳалли масъалаҳои геометрияи синфи-8) / Маҳмудов Т. Ниёзов Ҷ. Ҳусайнов Р.С. Бажова М. Душанбе, 2019. - 152 с.

[7-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Машқ ва масъалаҳо аз математика қисми-1) / Маҳмудов Т. Ниёзов Ҷ. Ҳусайнов Р.С. Душанбе, 2017. - 231 с.

[8-М]. Ҳусайнов Р.С. Дастури методӣ. (Машқ ва масъалаҳо аз алгебра қисми-2) / Маҳмудов Т. Ниёзов Ҷ. Ҳусайнов Р.С. Душанбе, 2017. – 160 с.

[9-М]. Дастури методӣ. Геометрия (Машқ ва масъалаҳо барои синфҳои 1-7) / Маҳмудов Т. Шарифов Ш. Ҳусайнов Р.С. Душанбе, 2016. - 160 с.

б) Статьи, опубликованные в рецензируемых изданиях Высшей Аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан:

[10-М]. Ҳусайнзода Р.С. Саҳми Абурайҳони Берунӣ дар илми тригонометрия [Матн] / Р.С. Ҳусайнзода // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои табиатшиносӣ. 2026. №2-2(147) 2026. С.145-149. ISSN 2663-6417

[11-М]. Ҳусайнов, Р.С. Фаъолияти илмӣ Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои табиатшиносӣ. 2025. №2-2(135). С.126-131. ISSN 2663-6417

[12-М]. Ҳусайнов, Р.С. Муҳити илмӣи Хоразм ва нақши он дар сарнавишти Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, А.Ш. Комилӣ Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои гуманитарӣ. 2024. №. 2-1(120). С. 91-95. EDN OOBARO.

[13-М]. Ҳусайнов, Р.С. Касрҳои даҳии беохир ва татбиқи онҳо / Р. С. Ҳусайнов, Ш.А. Шарипов // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои табиатшиносӣ. 2022. №. 1-4-1(104). – С. 114-117. EDN LOCEEG.

[14-М]. Ҳусайнов, Р.С. Абурайҳони Берунӣ нобиғаи илму фарҳанги тоҷик [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ. Силсилаи фанҳои гуманитарӣ. 2022. №2 (27). С.116-118

[15-М]. Ҳусайнов, Р.С. Вопросы геометрии в «Киттаб-ут-тафхим» Бируни [Текст] / Р.С. Ҳусайнов Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. 2022. №2/1 (96). С.106-109.

[16-М]. Ҳусайнов Р.С. Математика в шахматах и роль Беруни в изучении индийской науки и культуры / Р.О. Раджабов, Р.С. Ҳусайнов, М.А. Комили // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. 2021. № 2-3(90). С. 110-113. EDN MAJGMD.

[17-М]. Ҳусайнов, Р.С. Саҳми олимони форсу тоҷик дар инкишофи математика ва ҳайатшиносӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе, 2020. №. 9. С.326-330. EDN HFSSLG.

[18-М]. Ҳусайнов Р.С. Методикаи омӯзиши бузургҳои векторӣ / Р.С. Ҳусайнов, Д. Сироҷиддини, У.С. Парвинаи // Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳ Рӯдакӣ. Силсилаи фанҳои гуманитарӣ. 2020. №.1(24). С. 351-356. EDN BIVICM.

[19-М]. Ҳусайнов Р.С. Аз таърихи пайдоиш ва инкишофи оптика дар асрҳои миёнаи олами ислом / Р.С. Ҳусайнов, А.Ш. Комилӣ, И.Л. Холов, // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи фанҳои табиатшиносӣ. 2020. № 2-3(78). С. 93-96. – EDN PVLOXE.

[20-М]. Ҳусайнов Р.С. Роль и место величины. Пути и способы их измерения в циклах естественно-научных предметах / Р.С. Ҳусайнов С. Давлатали, Ш.А. Шарипов, // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. 2017. № 1-3(47). С. 186-189. EDN YLCWVW.

[21-М]. Ҳусайнов Р.С. "Маджма-ал-аркам" Мирзы Бади дивана и алгебра Мухаммеда-ал-Харезми / Р.С. Ҳусайнов М.Д. Гулматов, К.Р. Султонова, // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2017. № 1-4(49). С. 171-177. EDN YVONYY.

в) Статьи, опубликованные в других изданиях:

[22-М]. Ҳусайнзода, Р.С. Ҷойгоҳи тригонометрия (илми мусалласот) дар системаи риёзиёти Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, Қ.Ҳ.Аъзамзода // Маводи конференсияи илмӣ-назариявии байналмилалӣ дар мавзуи «Масъалаҳои мубрами математика дар замони муосир» бахшида ба 80-солагии Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ ва 85-солагии доктори илмҳои физика-математика, профессор Акбаров Раҳмат.- Кӯлоб, 2025. с.378-383.

[23-М]. Ҳусайнзода, Р.С. Моҳияти идҳои аҳли Хоразм вобаста ба бурҷҳо дар осори Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, Қ.Ҳ.Аъзамзода // Маводи конференсияи VII-уми байналмилалӣ илмӣ-назариявӣ дар мавзуи «Асосҳои физикӣ-кимёвӣ ҳосил кардан ва омӯзиши хосиятҳои комплекси масолеҳҳои нимоқилӣ, композитсионӣ ва диэлектрикӣ» бахшида ба 80-солагии Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ ва 85-солагии хотираи академик, доктори илмҳои химия, профессор Каримов Самариддин Каримович.- Кӯлоб, 2024. с.566-570.

[24-М]. Ҳусайнов, Р.С. Мухтасар роҷеъ ба инкишофи илм, санъат ва ҳунармандӣ дар Мовароуннаҳри замони Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, З.М. Муслиҳиддинов, М.А. Болтаев // Маводи конференсияи илмӣ-назариявии байналмилалӣ дар мавзуи «Мақоми Абурайҳони Берунӣ дар таърихи тамаддуни форс-тоҷик», бахшида ба 1050-солагии мутафаккири бузург. – Бохтар, 2023. С.323-325.

[25-М]. Ҳусайнов, Р.С. Андар муносибатҳои фарҳангӣ, тиҷоратӣ ва иқтисодии Мовароуннаҳр дар замони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, М.А. Саломов, Н.Д. Максумова // Маводи конференсияи илмӣ-назариявии байналмилалӣ дар мавзуи «Мақоми Абурайҳони Берунӣ дар таърихи тамаддуни форс-тоҷик», бахшида ба 1050-солагии мутафаккири бузург. – Бохтар, 2023. С.361-362.

[26-М]. Ҳусайнов, Р.С. Мавқеи функцияҳои геометрӣ дар эҷодиёти илми Абурайҳони Берунӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов, А.Ш. Комилӣ // Маводи конференсияи илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои актуалии илми риёзӣ ва методҳои тадқиқоти онҳо». Бахшида ба эълон гардидани солҳои 2020-2040 бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (ш.Кӯлоб, 31 октябри соли 2023). – Кӯлоб: СИ «Қурбонов Сорбон», 2023. С.35-38.

[27-М]. Ҳусайнов, Р.С. Моҳияти омӯзиши мафҳумҳои асосии алгебра ва назари таълимоти Абурайҳони Берунӣ. [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Маводи конференсияи илмӣ-назариявӣ дар мавзуи «Масъалаҳои актуалии илми риёзӣ ва методҳои тадқиқоти онҳо». Бахшида ба эълон гардидани солҳои 2020-2040 бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (ш.Кӯлоб, 31 октябри соли 2023). – Кӯлоб: СИ «Қурбонов Сорбон», 2023. С.131-134.

[28-М]. Ҳусайнов, Р.С. Андар ҳалли масъалаҳои геометрӣ дар осори Абурайҳони Берунӣ ва Абуалӣ Ибни Сино [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалӣ таҳти унвони «Нақши Абурайҳони Берунӣ дар рушди илмҳои риёзӣ ва табиӣ ва техника», бахшида ба пешвози 1050-солагии нобиғаи форс-тоҷик ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» (ш.Бохтар, 28 майи соли 2022). – Бохтар, 2022. С.60-67.

[29-М]. Ҳусайнов, Р.С. Истифодаи масъалаҳои таърихӣ дар дарсҳои математика [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Маводи конференсияи илмӣ-методи ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Татбиқи алгебра ва назарияи ададҳо дар ҳалли масъалаҳои муосир» бахшида ба «Бистсолагии омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (2020-2040)», ҷашни «90-солагии ДДОТ ба номи Садриддин Айни», таҷлили «30-солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон» ва «85-солагии Давлатов Раҳматулло» соли 2020. – Душанбе, 2020. С.206-209.

[30-М]. Ҳусайнов, Р.С. Ҳалли масъалаҳои геометрӣ дар осори Абӯалӣ ибни Сино [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Мактаб. 2020. №12. С.17-19.

[31-М]. Ҳусайнов, Р.С. Истифодаи масъалаҳои таърихӣ дар дарсҳои математика [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Маърифати омӯзгор. 2021. №6. – С.53-55.

[32-М]. Ҳусайнов, Р.С. Шавқу рағбати хонандагон ба масъалаҳои таърихӣ [Матн] / Р.С. Ҳусайнов // Масъалаҳои методикаи таълим. 2021. – №6. С.40-43.

Адабиёт

1. Абдулаҳад, М. «Осор-ул-боқия»-асари безавол [Матн] / М. Абдулаҳад // Берунӣ ва Таҳти сангин-моёи ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. Бохтар: Матбаа, 2023. 37–40с.

2. Акрамходжаев, А.М. Беруни-один из первых исследователей геологических явлений, минералов и драгоценных камней [Текст] / А.М. Акрамходжаев // Беруни: сборник статей к 1000-летию со дня рождения. – Ташкент, 1973. 105–132с.

3. Алимӣ, Ҷ. Берунӣ-шоҳсутуни улуми ҷаҳонӣ [Матн] / Ҷумъахон Алимӣ // Берунӣ ва Таҳти сангин-моёи ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. – Бохтар: Матбаа, 2023. 50–55с.

4. Алимов, Д.Х. Абурайҳони Берунӣ-алломаи тоҷиктабори Машриқзамин [Матн] / Д.Х. Алимов // Берунӣ ва Таҳти сангин-моёи ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. – Бохтар, 2023. 13-16с.

5. Беленицкий, А.М. Великий среднеазиатский энциклопедист XI века ал-Беруни о горных богатствах Средней Азии [Текст] / А.М. Беленицкий // Природа. 1949. – №8. 73–77с.

6. Берунӣ, А. Осор-ул-боқия [Матн] / А. Берунӣ; Тарҷумаи А. Доносиришт. – Техрон, 1352. 560с.

7. *Бобоев, Ю.А.* Абурайхон Беруни–основоположник согдологии [Текст] // Ученые записки ХГУ им. академика Б. Гафурова. Гуманитарные науки. 2015. 12–17с.
8. *Босворт, К.Е.* Таърихи сиёсӣ ва сулолавиҳои ҷаҳони Эрон (милодӣ 1000-1217) [Матн] / Таърихи Кембриҷи Эрон, ҷ. 5: Даврони Салҷуқӣ ва Муғулистон, Матбуоти Донишгоҳи Кембриҷ, 1968.
9. *Будагов, Р.А.* История слов и истории общества [Текст] / Р.А. Будагов. –изд. 2-е. –М.: Добросвет-2000, 2004. 256с.
10. *Булгаков, П.Г.* Бируни и его «Геодезия» [Текст] / П.Г. Булгаков // Бируни А. Избранные произведения. –Ташкент: Фан, 1966. – Т.3. 7–78с.
11. *Ғиёсзода, Х.* Алломаи Машриқзамин [Матн] / Х. Ғиёсзода // Берунӣ ва Тахти сангин–мои ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. –Бохтар: Матбаа, 2023. 42–44с.
12. *Гулямов, Я.Г.* Эпоха Абурайхана Бируни [Текст] / Я.Г. Гулямов // Бируни и гуманитарные науки. –Ташкент, 1972. 25–34с.
13. *Давлатзода, С.Х., Назарзода, Ҷ.Ш.* Саҳми Абурайҳони Берунӣ дар илми дорушиносӣ [Матн] / С.Х. Давлатзода, Ҷ.Ш. Назарзода // Маводи конференсияи илмӣ–назариявии байналмилалӣ дар мавзӯи «Мақоми Абурайҳони Берунӣ дар таърихи тамаддуни форс–тоҷик», бахшида ба 1050 –солагии мутафаккири бузург. –Бохтар, 2023. 7–11с.
14. *Дэвид Линдберг,* Илм дар асрҳои миёна [Матн] / Дэвид Линдберг.–Пресс Университети Чикаго, 1978. 519с.
15. *Завадовский, Ю.Н.* Ибн Сина и его философская полемика с Бируни [Текст] / Ю.Н. Завадовский // Материалы по истории общественно–философской мысли в Узбекистане. –Ташкент: Фан, 1976. 240–271с.
16. *Ибни Холиқон.* Вафот–ул–аъён [Матн] / Ибни Холиқон. Техрон, 1337. 327с.
17. *Ислом Ғ.* Таърих ва методологияи математика [Матн] / Ислом Ғ. –Душанбе, «Промэкспо», 2014. 460с.
18. *Каримов, У.И.* Очерки жизни и деятельности Абурайхана Беруни [Текст] / У.И. Каримов // Общественные науки в Узбекистане.– 1961. –№7. 65–66с.
19. *Кисляков, Н.А.* Патриархально–феодалные отношения среди оседлого населения Бухарского ханства в конце XIX–и начало XX в. [Текст] / Н.А. Кисляков. –М.: Наука, 1962. 170с.
20. *Комили, А.Ш.* Математикаи ҳиндии Абӯрайҳони Берунӣ [Матн] / А.Ш. Комилӣ // Конфронси байналмилалӣи Берунӣ 965-умин солгарди даргузашти донишманди бузурги эронӣ Абӯрайҳони Берунӣ Донишгоҳи Дака, 2014. 46–47с.
21. *Крачковский, И.Ю.* Ал–Бируни и географы XI в. [Текст] / И.Ю. Крачковский // Избранные произведения. – М., 1957. Т.IV. 244–262с.
22. *Леммлейн, Г.Г.* О минералогическом трактате Бируни – среднеазиатского ученого XI в. [Текст] / Г.Г. Леммлейн // Очерки по

истории геологических знаний. –М.: Изд-во АН СССР, 1953.–Вып.1. 199–206с.

23. *Маршак, Б.И.* Влияние торевтики на согдийскую керамику VII-VIII веков [Текст] / Б.И. Маршак // Труды Государственного Эрмитажа. 1961. Т.V. 177–201с.

24. *Массиньон Л.* Ал–Берунӣ ва дигарон. Арзгузори байналмилалии илми араб [Матн] / дар Ал–Берунӣ // Чилди ёдбуд, Калкатта, 1951. 217–219с.

25. *Матвиевская, Г.П.* Учение о числе на средневековом Ближнем и Среднем Востоке [Текст] / Г.П. Матвиевская. –Ташкент: Фан, 1967. 341с.

26. *Маҷидзода, А.* Абурайҳони Берунӣ - нобиғаи давру замон [Матн] / А. Маҷидзода // Берунӣ ва Тахти сангин–мои ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. Бохтар, 2023. 29–32с.

27. *Маҷидов, Д.Ҳ.* Заминаҳои ғоявӣ ва асосҳои методологии таълимоти Берунӣ [Матн] / Д.Ҳ. Маҷидов // Ахбори Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон. Шӯъбаи илмҳои ҷамъиятшиносӣ 2018. №3 (251). 23–29.

28. *Моисеева, К.* Звезды мудрого Бируни. Историческая повесть [Текст] / К. Моисеева. –М.: Государственное издательство детской литературы, 1963. 224с.

29. *Насырова, Р.Н.* Соотношение наблюдения и опыта в учении Бируни о познании [Текст] / Р.Н. Носыров // Логико-гносеологические идеи мыслителей Средней Азии. –Ташкент, 1981. 109с

30. *Низомиддин, М.* Алӣ–Биронӣ ва дастовардҳои илмии ӯ, Мақолае, ки ба Конгресси XXV байналмилалии шарқшиносон пешниҳод шудааст [Матн] / М. Низомуддин. Ҳайдаробод, 1960с.

31. *Раҳмониён, Ф.* Алломаи Машириқзамин (бахшида ба 1050-солагии мутафаккир Абурайҳони Берунӣ) [Матн] / Ф. Раҳмониён // Берунӣ ва Тахти сангин–мои ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. Бохтар: Матбаа, 2023. 56–61с.

32. *Рожанская, М.М.* О реконструкции полного текста трактата ал-Бируни об удельных весах [Текст] / М.М. Рожанская // Историко-математические исследования. –М.: Янус –К, 2002. –№7 (42). 223-242с.

33. *Розенфельд, Б.А.* Абу-р-Райхан ал-Беруни (973-1048) [Текст] / Б.А. Розенфельд, М.М. Рожанская, З.К. Соколовская. – М.: Наука, 1973. – 272 с.

34. *Рузиев, М.А.* Резное дерево Чорку [Текст] / М.А. Рузиев. – Душанбе: Дониш, 1975. 72с.

35. *Садыков, Х.У.* Бируни и его работы по астрономии и математической географии [Текст] / Х.У. Садыков. – М.: ГТТИ, 1953. – 152 с.

36. *Салим Хон, М.А.* Каифи Ҳиндустон аз ҷониби ал–Берунӣ: Таҳқиқоти тафсирий [Матн] / М.А. Салим.–IAcademicBooks, 2001. 24с.

37. *Сатторов, А.Э.* Берунӣ дар таълиму тарбия аз кадом усулҳо истифода мекард? [Матн] / А.Э. Сатторов // Берунӣ ва Тахти сангин – мояи ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. – Бохтар: Матбаа, 2023. 77–81с.
38. *Семёнов, А.А.* Ал–Бируни–величайший ученый средневекового Востока и Запада [Текст] / А.А. Семёнов // Литература и искусство Узбекистана. Ташкент, 1938. – Кн.1. 106–116с.
39. *Сираждинов, С.Х.* Абу Райхан Беруни и его математические труды [Текст]: Пособие для учащихся / С.Х. Сираждинов, Г.П. Матвиевская. –М.: Просвещение, 1978.–95 с.
40. *Султон, Ҳ.Б.* Абурайҳони Берунӣ ва Абӯалии Сино [Матн] / Ҳ.Б. Султон // Берунӣ ва Тахти сангин–мояи ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. Бохтар: Матбаа, 2023. 95–100с.
41. *Тимофеев, И.* Бируни [Текст] / И. Тимофеев. –М.: Мол. гвардия, 1986. 304с.
42. *Толстов, С.П.* Бируни и его «Памятники минувших поколений» [Текст] / С.П. Толстой // Избранные Произведение / А. Беруни; Перевод и примечания М.А. Салье. Ташкент: Изд. АН Уз. ССР, 1957. –Т.1. 721с.
43. *Туси, М.Н.* Трактат о полном четырёхсторонние [Текст] / М.Н. Туси. –Баку, 1952. 200с.
44. *Умаров, Г.Я.* Бируни, Коперник и современная наука [Текст] / Г.Я. Умаров. Ташкент, 1973. 120с.
45. *Файзуллаев, А.Ф.* Вопросы истины в философской дискуссии Беруни и Ибн Сины [Текст] / А.Ф. Файзуллаев, Р.Н. Насыров // Общественные науки в Узбекистане. –1970. №6. 18–23с.
46. *Федоров, М.Н.* Абу Райхан [Текст]: Новеллы о Беруни / М.Н. Федоров. Ташкент: Ёш гвардия, 1974. 176с.
47. *Фрай, Р.Н.* Давраи тиллоии Форс [Матн] / Р.Н. Фрай. – Финикс Пресс, 2000. 289с.
48. *Хасанов, Х.* Карта мира из книги Бируни «Ат–Тафхим» [Текст] / Х. Хасанов // Общественные науки в Узбекистане. – 1963. №8. 59–61с.
49. *Хвольсон, О.Д.* Курс физики [Текст]: Комплект из 5 книг. Государственное издание. – Берлин, 1923. 99с
50. *Хусейнов, К.,* Химические соединения в природе в сочинениях Беруни [Текст] / К. Хусейнов, Б.Х. Кимсанов, Д.Х. Рахмонкулов // Вестник национального университета. Душанбе, 2003. №4. 148–151с.
51. *Ҳабибӣ, А.* Таърихи Афғонистон баъд аз ислом [Матн] / А. Ҳабибӣ. Кобул, 1345. Ҷ.1. 1058 с.
52. *Ҳошим, Р.* Абурайҳони Берунӣ [Матн]: Як зиндагонии пурмочарою саросар пур аз ҷустуҷӯ ва бозёфтҳои илмии гаронбаҳо / Р. Ҳошим. Душанбе: Ирфон, 1983. 40с.
53. *Ҳумой, Ҷ.* Абурайҳони Берунӣ [Матн] / ихтироот, иктишофот ва фанни нучум / Ҷ. Ҳумой. Техрон, 1353 (1975). 286с.

54. Шарипов, А.Д. О некоторых материалистических тенденциях философских воззрений Беруни [Текст] / А.Д. Шарипов // Вопросы философии. Ташкент, 1965. 122–121с.

55. Шарипов, Ш. Берунӣ–зуфунуни тоҷик [Матн] / Ш. Шарипов // Берунӣ ва Тахти сангин–мои ифтихори тоҷикон / Мураттиб ва муҳаррир Н. Маъмурзода. Бохтар, 2023. 82–85с.

56. Шодиён, М.С. О взгляде среднековых персидско - таджикских ученых–энциклопедистов на математику и математическое образование [Текст] / М.С. Шодиён // Наука и образование. №4. – Москва, 2016.

57. Эргашев, А. О философском значении космологии Бируни [Текст] / А. Эргашев // Общественные науки в Узбекистане. –1968. №1. 23–25с.

58. Эрман, В.Г. Работа Беруни над индийскими источниками [Текст] / В.Г. Эрман // Беруни: сб. ст. к 1000–летию со дня рождения. Ташкент, 1973. 53–60с.

59. Юшкевич, А.П. История математики в средние века [Текст] / А.П. Юшкевич. –М.: Физматгиз, 1961. 448с.

60. Якубовский, А.Ю. Главные вопросы изучения истории развития городов Средней Азии [Текст] / А.Ю. Якубовский // Тр. Тадж филиала АН СССР. Сталинабад, 1951. –Т.29. 3–17с.

ШАРҲИ МУХТАСАРИ

диссертатсияи Ҳусайнзода Рухуллоҳ Салоҳиддин дар мавзӯи «Саҳми Абурайҳони Берунӣ дар инкишофи донишҳои риёзӣ дар асрҳои миёна» барои дарёфти дараҷаи илми доктори фалсафа (PhD), доктор аз рӯи ихтисоси 6D060100-Математика, (6D060101 – Таърихи илму техника (математика))

Вожаҳои калидӣ: математика, тригонометрия, таърихи математика, Абурайҳони Берунӣ, асрҳои миёна.

Бояд иқрор шуд, ки дар ҳама давраи замон дар пешрафти ҷомеаи башарӣ донишҳои риёзӣ ва табиӣ ва таҷрибаи ҳамаҷун муҳаррики асосии пешравӣ доништа мешуданд. Аз дигар ҷиҳат барои комили амиқ омӯхтани ҳар гуна дониш донишҷӯи таърихи пайдоиш ва инкишофи мафҳумҳои хоси он соҳа аҳаммияти илмӣ-таърихӣ дошта, муҳим мебошад.

Дар таърихи тамаддуни башарӣ ниёгони тоҷикон саҳми босазо гузоштаанд, ки хусусан асрҳои замонҳои зиндагии Абурайҳони Бируниро гоҳе давраи тиллоии рушди илму техника ва гоҳе Эҳёи Аҷам меноманд. Абурайҳони Берунӣ яке аз садҳо донишмандони оламшумули форс-тоҷик ба шумор меравад, ки дар замонҳои худ сатҳи якҷанд соҳаҳои илм, ба хусус илмҳои риёзиро хеле боло бурд.

Дар рисола таъкид гардидааст, ки омӯзиши паҷӯиши осори риёзии Абурайҳони Берунӣ, ки то ҳанӯз аҳаммияти илмӣ-таърихӣ хубро аз даст наводааст, барои таърихи тамаддуни тоҷикон хеле муҳим аст.

Зеро дар натиҷаи амиқтару густурдатар омӯхтани осори гаронбаҳои Абурайҳони Берунӣ махсусан дар соҳаи илмҳои риёзӣ табиӣтшиносӣ ҷаҳонбинӣ илмӣ таърихӣ хонандангони МТМУ ва донишҷӯёну унвонҷӯёни МТОК-и кишварро васеъ мегардонад.

Натиҷаҳои илмӣ, ки дар раванди тадқиқот ба даст оварда шудааст, аз он иборат мебошанд, ки дар натиҷаи таҳлилу таҳқиқи осори риёзӣ табиӣтшиносӣ Абурайҳони Берунӣ пажӯҳишоти шахсии диссертант бори нахуст аз рӯи рамзи 6D060100-Математика, (6D060101 – Таърихӣ илмӣ техника (математика)) дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. Дар рисола инчунин аҳамияти омӯзиши таърихӣ математика ниёгони форс-тоҷик дар мисоли осори Абурайҳони Берунӣ матраҳ гардидааст.

Рисола дорои арзиши илмӣ-назариявӣ ва маърифатӣ-ҷаҳонбинӣ мебошад. Ҷанбаҳои таърихӣ ва илмӣ мавзӯи таҳқиқгардида метавонад ҳамчун маводи пажӯҳишӣ барои магистру аспирант, докторант ва ҳамаи пажӯҳишгарони таърихӣ математика ҳангоми навиштани корҳои илмӣ-таҳқиқотӣ ва монографияҳо роҷеъ ба таърихӣ илм, махсусан таърихӣ математика истифода шавад. Маводи рисола бевосита ҳамчун маводи муҳими таърихӣ математика барои навиштани таърихӣ тамаддуни тоҷикон хизмат менамояд.

АННОТАЦИЯ

на диссертацию Хусайнзода Рухуллох Салоҳиддин на тему «Вклад Абурайхана Беруни в развитие математических наук в средние века» на соискание ученой степени доктора философии (PhD), доктора по специальности 6D060100 - Математические науки (6D060101– История науки и техники (математические науки))

Ключевые слова: математика, тригонометрия, история математики Абурайхана Беруни, средние века.

Следует отметить, что во все времена в развитии человеческого общества математические, естественнонаучные и технические знания считались главным двигателем прогресса. С другой стороны, для полного и глубокого изучения любого вида знаний важно знать историю возникновения и развития понятий, специфичных для этой области.

В историю человеческой цивилизации предки таджиков внесли ценный вклад. Особенно эпоху жизни Абурайхана Беруни иногда называют золотым периодом развития науки и техники, а иногда и Возрождением Аджамы. Абурайхан Беруни – один из сотни персидско-таджикских ученых во всем мире, который в свое время значительно поднял уровень ряда областей науки, особенно математических.

В диссертации подчеркивается, что изучение и исследование математических трудов Абурайхана Беруни, которые до сих пор не потеряли своего научно-исторического значения, имеют большое значение для истории науки и культуры таджикского народа. В результате более глубокого и обширного изучения ценных трудов

Абурайхана Беруни, особенно в области математических и естественных наук, расширится научно-исторический кругозор учащихся СОШ, а также студентов и соискателей ВПОУ страны.

Научные результаты, полученные в процессе исследования, заключаются в том, что в результате анализа и исследования трудов математики и естествознания Абурайхана Беруни впервые обсуждаются личные исследования диссертанта под шифром 6D060100 - Математические науки (6D060101– История науки и техники (математические науки)) в Республике Таджикистан. В диссертации также упоминается важность изучения истории математики персидско-таджикских предков на примере произведений Абурайхана Беруни.

Диссертация имеет научно-теоретическое и познавательное значение. Историко-научные аспекты исследуемой темы могут быть использованы в качестве научного материала для магистрантов и аспирантов, докторантов и всех исследователей истории математики при написании научных работ и монографий по истории науки, особенно истории математики. Материалы, представленные в диссертации, непосредственно служат важным источником по истории математики для написания истории таджикской цивилизации.

ANNOTATION

for the dissertation of Khusainzoda Ruhulloh Salokhiddin on the topic "The contribution of Abu Rayhan Biruni to the development of mathematical sciences in the Middle Ages" for the degree of Doctor of Philosophy (PhD), doctor in the specialty 6D060100. - mathematical (6D060100 - History of science and technology (mathematical))

Key words: mathematics, trigonometry, history of mathematics, Abu Raihan Biruni, Middle Ages.

It must be admitted that at all times in the development of human society, mathematical, natural and technical knowledge was considered the main engine of progress. On the other hand, for a complete and in-depth study of any type of knowledge, it is important to know the history of the emergence and development of concepts specific to this area.

The ancestors of the Tajiks made a valuable contribution to the history of human civilization, especially the centuries of life of Abu Rayhan Biruni are sometimes called the golden period of the development of science and technology, and sometimes the Renaissance of Ajam. Abu Rayhan Biruni is one of hundreds of Persian-Tajik scientists around the world, who in his time significantly raised the level of a number of fields of science, especially mathematical sciences.

The dissertation emphasizes that the study and research of the mathematical works of Abu Rayhan Biruni, which have not yet lost their scientific and historical significance, are of great importance for the history of Tajik civilization. Because as a result of a deeper and more extensive study of the precious works of Abu Rayhan Biruni, especially in the field of mathematical and natural sciences, the scientific and historical horizons of

students of secondary schools, as well as students and applicants of the country's universities will expand.

The scientific results obtained in the research process are that as a result of the analysis and research of the works of mathematics and natural science of Abu Rayhan Biruni, the personal research of the dissertation author is discussed for the first time under the code 6D060100. - mathematical (6D060100 - History of science and technology (mathematical)) the Republic of Tajikistan. The dissertation also mentions the importance of studying the history of mathematics of the Persian-Tajik ancestors using the example of the works of Abu Rayhan Biruni.

The treatise has scientific-theoretical and educational-ideological significance. The historical and scientific aspects of the topic under study can be used as scientific material for undergraduate and graduate students, doctoral students and all researchers of the history of mathematics when writing scientific papers and monographs on the history of science, especially the history of mathematics. The material of the dissertation directly serves as important historical and mathematical material for writing the history of Tajik civilization.

К печати подписано 29.05.2026.
Размер бумаги 60x84 $\frac{1}{16}$. Офсетная бумага 70 гр.
Печатный лист 6,25. Тираж 100 шт
Супориши № 40.

Типография ТГПУ