

Э.А. Кемельбекова<sup>1</sup> , Г.О. Сыздыкова 

*Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан  
(E-mail: <sup>1</sup>e.kemelbekova@mail.ru, <sup>2</sup>go.syzdykova@mail.ru)*

## Орта ғасырдағы азия ғалымдарының қолданбалы геометрия саласы терминдерінің дамуына қосқан үлесі

**Аңдатпа.** Кез келген ғылымның даму тарихымен танысу оны зерттейтін барлық мамандар үшін маңызды танымдық және тәрбиелік мәнге ие. Қолданбалы (сызба) геометрияның ғылым ретінде пайда болуы мен даму тарихына назар аударып отырып оның қалыптасу негіздеріне жүгіну керек. Қолданбалы геометрия терминдерінің ғылыми жетістіктерінің қарқынды дамуы өткен ғасырлардағы ғылыми зерттеулер мен жаңалықтардың нәтижесі болып табылады. Қолданбалы геометрия саласындағы терминдердің пайда болуы өткендегі егжей-тегжейлі зерттеулерге негізделеді. Бұндай терминдер туралы тарихи мәліметтер көбінесе еуропалық ғалымдардың еңбектерін сипаттаумен шектеліп келді. Кейде Шығыс ғалымдарының көптеген еңгізген терминдері Батыс ғалымдарына әділетсіз жатқызылады немесе кездейсоқ айтылады.

Бұл мақала әл-Фараби, Мұхаммед әл-Хорезми, Омар Хайям, Әбу-р-Райхан әл-Бируни және Орта Азияның басқа да ғалымдарының геометриялық терминдері мұраларының елеулі үлестерін шолуға арналған. Сондай-ақ, белгілі ойшылдар мен ғалымдардың еңбектерінде қолданылған геометриялық терминдердің мән-мағынасын анықтауға бағытталған. Авторлар бұл зерттеуде сызба геометрия ғылымының пайда болуын Гаспар Монждың «Сызба геометрия» кітабына дейін ортағасырлық ғалымдардың еңбектеріндегі жаңадан енгізген терминдерді барынша толық көрсетуді мақсат етіп қойды. Сонымен қатар мақалада қолданбалы (сызба) геометрия терминдерінің қазіргі уақыттағы орны көрсетілген. Қолданбалы (сызба) геометрияның ғылым ретінде пайда болу тарихы қарастырылды. Одан басқа ұлы ойшылдардың берген негізгі геометриялық терминдердің анықтамалары ерекшеленген.

**Түйін сөздер:** геометрия, сызба геометрия, қолданбалы геометрия, геометриялық терминдер.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-678X-2024-149-4-70-77>

*Түсті: 30.09.2024; Жөнделді: 02.12.2024; Мақұлданды: 19.12.2024; Онлайн қолжетімді: 28.12.2024*

### Кіріспе

Ғылымның кез келген саласының даму жолы мен оның тарихымен танысу осы ғылымды зерттейтін барлық мамандар үшін маңызды. Осы сияқты қолданбалы геометрия терминдерінің пайда болу және даму тарихына үңілу үшін терминдердің қалыптасу негіздеріне назар аудару қажет. Сондықтан осы геометриялық терминдерінің даму

<sup>1</sup> Хат-хабар үшін автор

үдерісіне елеулі үлес қосқан ғалымдардың геометриялық терминдері туралы мәліметтерді пайдалану маңызды болып табылады. Осындай тарихи ғұламалар мысалдары арқылы білім алушылардың білім алуға деген қызығушылығын арттырады, олардың материалды меңгеру белсенділігі негізгі геометриялық материалдармен бірге терминдер туралы тарихи ақпаратты бірге баяндау кезінде жоғарылайды. Дегенмен бүгінгі таңда осы пәннің оқыту барысында тарихи материалдардың өте аз көлемінде қолдануы, терминдердің тарихи мәліметтерді тиісті деңгейде меңгермегені байқалады. Әсіресе ортағасырдағы Орта Азиядан шыққан ғалымдардың сызба геометрия ғылымына қосқан жаңа ұғымдар мен терминдер үлестерімен бірге еңбектері туралы мәлімет өте аз қолданылады, тіпті әділетсіз ұмытылып кеткендері де баршылық. Бұған себеп, қолданбалы геометрия терминдері туралы тарихи мәліметтер көбінесе еуропалық ғалымдардың еңбектерін сипаттаумен шектеліп келеді. Кей жағдайда Орта Азия ғалымдарының сызба геометрия саласындағы ойлап тапқан терминдері мен көптеген ашқан жаңалықтары Батыс ғалымдарының жетістігі ретінде әділетсіз жатқызылады. XX ғасырдың соңғы жылдарында ғылыми жетістіктердің қарқынды дамуы өткен ғасырлардағы ғылыми зерттеулер мен жаңа терминдердің нәтижесі болып табылады. Осы тұрғыдан, қолданбалы геометрия саласындағы терминдерінің шығу тарихымен кеңінен танысу қажет деп санаймыз. Сондықтан мақаланың негізгі мақсаты осы олқылықты аз көлемде болса да толтыру болып табылады.

### Әдіснама

Мақала ортағасырдағы Орта Азия ғалым ойшылдар мен ғалымдардың қолданбалы геометрия саласы терминдерінің дамуына қосқан үлесін зерттеуге арналған. Осы зерттеу аясында мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

➤ Ортағасырдағы Орта Азия геометрлер туралы әдебиеттерге шолу жасау, олардың ғылыми еңбектеріндегі енгізген жаңа ұғымдар мен терминдерді қарастыру. Ойшылдар мен ғалымдардың еңбектерінде қолданылған геометриялық терминдердің мән-мағынасын анықтау.

➤ Орта Азия ғалымдарының ортағасырлық тарихи кезеңдердегі дүниежүзілік қолданбалы геометрия ғылымына қосқан алғашқы геометриялық терминдерді енгізуін анықтау.

Бұл саланың ғылыми терминдердің қалыптасуына орта ғасырда өмір сүрген әл-Хорезми, әл-Фараби, әл-Бируни, Омар Хайям еңбектері мен зерттеулері негіз болды. Зерттеу нысанының бағытына байланысты ғылыми – теориялық аспект тұрғысынан орта ғасырда өмір сүрген ғұламалардың қазақстандық ғалымдар Әл-Машани мен А.Қ. Көбесовтің еңбектеріндегі негізгі тұжырымдары мен терминдер басшылыққа алынды. Сондай-ақ қазіргі кездегі геометрия саласындағы белгілі ғалымдардың ғылыми еңбектері, атап айтқанда Ж.М. Есмұханов, Қ.Қ. Қонақбаев, И.О. Молдеков, Ж.Ж. Жаңабаев, А.К. Байдабеков және т.б. ғылыми ізденісіміздің әдіснамалық базасы болып табылады.

Мақаланы әзірлеу барысында зерттеу тақырыбымыздың бағыт-бағдарына сәйкес әдеби және тарихи деректерді теориялық талдау, терминдерді семантикалық талдау, тарихи-этимологиялық, сипаттама, жинақтау әдістер қолданылды.

### Нәтижелер және талқылау

Геометрия ең көне заманда пайда болған математикадағы терминдердің бірі болып табылады. Оның пайда болуына жер өлшеу және құрылыс саласындағы геометриялық білімнің дамуы мен жетілдірілуі себеп болды, кейінірек бұл білімдер адам қызыметінің басқа салаларында да қолданыла бастады. Осы тұрғыдан *геометрия* - ертедегі гректердің «geo» - жер және «metreo» - өлшеу деген сөздерінен қалыптасқан термин. Бастапқыда қолданбалы (сызба) геометрия өзінің мазмұны бойынша басқа ғылымдардың арасында ерекше орын алған: ол адамның кеңістіктік бейнелеу қабылетін дамытуға ең жақсы құрал болған, онсыз ешқандай инженерлік шығармашылықты елестету мүмкін емес еді [1,1045]. Сызба геометрия өзінің маңызын математика, медицина, физика, химия, кристаллография,

тіпті педагогика (проекцияларды салудың параметрлік әдісі), психологияда (әр түрлі өлшемдегі кеңістікті қабылдау мәселелерінде) және т.б. салаларда арттыра бастады. Сол себептен осы ғылымдардағы кейбір геометриялық терминдер ортақ болып келеді. Осы факторлардың барлығы өткен ғасырда сызба геометрияны қолданбалы ғылымдар қатарына қосуға және оған «қолданбалы геометрия» деген атау беруге негіз болды [2, 3].

Қолданбалы (сызба) геометрияның ғылым ретінде дамуы мен геометрия терминдерінің қалыптасуы француз ғалымы Гаспар Монж (1746-1818) атымен байланыстырады. Сызба геометрия жеке ғылым ретінде өркендеу дәуірін осы уақыттан бастайды. Г. Монж сызба - «техника тілі» деп атап кеткен [3, 6]. Ғалым Курдюмовтың пікірінше, «егер сызба «техника тілі» болса, онда сызба (қолданбалы) геометрия осы тілдің «грамматикасы» болып табылады» [4,3]. Осы тұрғыда қолданбалы (сызба) геометрияның сызулары, терминдері мен ұғымдары әлемдегі барлық елдерге ортақ, түсінікті болғандықтан, қолданбалы геометрия халықаралық тіл болып есептелетінін атап өткенді жөн санап отырмыз.

Табиғи ортаны танып білу үшін алғашқы қоғам адамдары мұқтаждықтан санауды, таңбалауды үйренген. Фигура мен сан ұғымдары геометрияда ең алғашқы басты ұғымдар болды. Мысалы, Вавилон тақталарында практикалық қажеттіліктермен байланысты есептер бар. Бұл есептер жерді бөлу, қабырға мен топырақ үйіндісін салу, каналдар, бөгеттер, қорғаныс құрылыстарын және т.б. салу кезінде адамдардың қажеттіліктерден туындаған теориялық өңдеуінің нәтижесінде пайда болған. Сонымен қатар тақтайларда тікбұрышты, трапеция және үшбұрыш тәрізді пішіндер жер бөліктерінің көптеген жоспарлары сақталған. Бірақ бұл геометриялық пішіндерді олар адамдар абстрактілі деп қабылдаған, сондықтан олар тіктөртбұрышты - «ұзындығы мен ені бар», трапецияны - «өгіздің маңдайы», сегментті - «ай өрісі», параллельді түзулерді - «қосарланған түзу сызықтар» деп атаған. Ал Орта Азия халықтары шапқыншылыққа қанша рет ұшыраса да өздерінің ертеден бері келе жатқан мәдени дәстүрлерін жоғалтпай өнер – ғылымның өркендеуіне ықпал етті. Осы айтылғанның әділдігін кейінгі кезде табылған «Орхон» ескерткіштеріндегі ескі жазу деректері, ескіден сақталған Қаратау жотасындағы және Тамғалыдағы жартасқа салынған кескіндер, Қазақстан аумағында жүргізілген археологиялық қазба жұмыстары арқылы табылған «Алтын адам» киімі әшекейлерінің, басқа да бұйымдарының, қала (цитадель, рабат), Түркістандағы тұрғызылған Ахмет Ясауи сәулет ғимараты, басқа да сан түрлі мешіт құрылыстарының сол замандағы ең жоғары технологиялық деңгейде орындалғанын растайды. Осы құндылықтардың шебердің кеңістікті ойлау санасының жетілмеуінсіз, жобалауынсыз, пішу-сызуынсыз жасалуы мүмкін емес. Осы ойымызды қорыта келе біз қолданбалы геометрияның ғылым ретінде пайда болуы және терминдердің даму тарихына шолу жасасақ, бұл саланың ғылыми жетістіктері мен терминдерінің қарқынды дамуы өткен ғасырлардағы ғылыми зерттеулер мен жаңалықтардың нәтижесі болды деп санаймыз. Өкінішке орай біз зерттеген көптеген материалдарда қолданбалы геометрия терминдер туралы тарихи мәліметтер көбінесе еуропалық ғалымдардың еңбектерін сипаттаумен шектеледі. Кейде Орта Азия ғалымдарының көптеген еңгізген терминдері Батыс ғалымдарына әділетсіз жатқызылады немесе кездейсоқ айтылады [5]. Жоғарыда айтылып кеткендей, Орта Азия ғалымдарының еңбектері орта ғасырлық математика ғылымына, орта ғасырлық және жаңа еуропалық математиканың дамуына негіз болды. Нақтырақ айтсақ, қазақстандық ғалымдар Әл-Машани мен А.Қ. Көбесов қолданбалы (сызба) геометрияның негіздері орта ғасырларда Әбу Насыр әл-Фараби (870–950), әл-Бируни (973-1050), Мұхаммед әл-Хорезми (780-850), Омар Хайям (1048–1131), Насир ад-Дин Мұхаммед ат-Туси (1201–1274) және басқа да ортағасырлық ғалымдардың еңбектерінде қаланғанын атап көрсетеді. Ғаламға есімдері әйгілі әл-Фараби, Ибн Сина, әл-Хорезми, Омар Хаям т.б. – түркі даласынан шыққан, ғылыми еңбектерін араб тілінде жазып қалдырған даналар. Орта Азия ғалымдары қолданбалы геометрия ғылымын және терминдерді дамытуда аса құнды табыстарға қол жеткізді және де әлемдік мәдениеттің өркендеуіне зор үлес қосты. Олардың геометрия саласындағы терминдер мен қол жеткізген табыстарын француз ғалымы, профессор Э.Ф.Гаутье «Европа мәдениеті мұсылман

ғалымдарының жетістіктерінің арқасында тек алгебрамен ғана емес, сонымен қатар математиканың басқа тарауларымен де кеңейе түсті, шындығында қазіргі батыстың математика ғылымы – Ислам математикасының жалғасынан басқа ештеңе де емес» - деп растайды [6,5]. Орта Азия математиктерінің көптеген жаңалықтары мен еңгізген терминдер әділетсіз түрде Батыс математиктеріне жатқызған фактілер де аз емес. Мысалы, «*Ньютон формуласы*» немесе «*Паскаль үшбұрышы*» деп аталатын «Бином коэффициенттерінің мәндерін есептеудің заңнамалық кестесі» деп аталатын «*Бином формуласы*» Омар Хайямның трактаттарында олардың пайда болуынан 300 жыл бұрын берілген. «Алгоритм» термині IX ғасырда Орта Азиядағы Хорезмнен шыққан әл-Хорезми атты ғалымның атымен байланысты. Еуропалықтар ұзақ уақыт бойы үнді сандарына негізделген есептеу жүйесін «алгоритм» деп атап келген. Автордың есімі латынша түрінде (Algorismus, Algorithmus) ортағасырлық Еуропада ондық арифметика жүйесінің белгісіне айналды және бұл термин геометрия саласында да қолданылды. Осыдан қазіргі «алгоритм» термині осыдан шыққан және оны алғаш рет Лейбниц қолданған. Сол кезден бастап, «алгоритм» термині кез келген заңды есептеу процесін білдіреді. Әл-Хорезмидің арқасында еуропалық және әлемдік ғылыми ойшылдар алгоритм ұғымымен танысты. Бұл ұғым сонымен қатар информатика және ақпараттық технологиялар саласы үшін де маңызды негіздердің бірі болып табылады. XXI ғасырда «алгоритм» ерекше мәнге ие болды. Математикалық логика мен информатика бұл ұғымды өздеріне тиесілі деп санайды. Қазіргі интернет пен ақпараттық технологиялар алгоритмдер теориясына жұмыс істей алмайды. Бүгінде веб - алгоритмдер, алгоритмдік тілдер (Альфа тілі, Java, Фортран жән т.б. - әлемнің әртүрлі елдерінде қолданылатын 500-ден астам алгоритмдік тілдер), интернетте ақпарат іздеу алгоритмдері белгілі. Әл-Хорезмидің есімі осы ғылыми ұғымның атауында мәңгі сақталған. «Әл-Хорезми» сөзі XII ғасыр ішінде дамып, өзгеріске ұшыраған: ал-Хоразмий, Algorizmi, Algorismus, Alchwarism, Hwarism, Algorithm, алгоритм [7, 85]. Сонымен қатар әлемдік ғылымда әл-Хорезми «Кітап әл-джебр валь- мукабала (Толықтыру және қарама - қарсы қою кітабы трактатымен де танымал, оның атауынан «Алгебра» (аль - джебр) термині пайда болған. Мұхаммед әл-Хорезми - алгебраның негізін қалаушы, ең бірінші нөл цифрін қолданған. Араб тіліндегі әдебиетте алғаш рет адамның практикалық қызметіне қажетті мәліметтер жинағын әл-Хорезми ұсынды. Оған қоса геометриялық есептердің практикалық маңыздылығын дәлелдеді. Бұл мәселелерге оның «Алгебра» еңбегінің геометрия бөлімі арналған, ол «Өлшеу туралы тарау» деп аталады. Кітаптың 41-42 тарауларында намаз уақытын анықтауға арналған арнайы «циркуль» термині сипатталған. Әл-Хорезмиден кейін қолданбалы геометрия мәселелері оған күшті ықпал еткен көптеген көрнекті математиктердің еңбектерінде қарастырылды [8,85]. Ұлы ғалымның осы еңбегінде көптеген еңгізген терминдер бар. Мысалы, белгісіз шаманы Әл-Хорезми «түбір» (*джизр*) терминімен атап, оған келесідей анықтама береді «*Түбір – бұл өзін-өзі көбейтіп тұрған кез келген нәрсе, ол бірлікке тең немесе үлкен сан, не болмаса одан кіші бөлшек болсын*». Сондықтан белгісіз шаманы белгісіздің квадратының түбірі ретінде қарастырған. Әл-Хорезми қолданған «түбір» термині үнді математиктері теңдеудегі белгісіз шаманы атаған санскриттік «*мула*» («*өсімдік тамыры*») сөзінің аудармасы болуы мүмкін. Кейінірек араб әдебиетінде осы мақсатта «нәрсе» («*шай*») термині қолданылды. Ал белгісіздің квадраты «мүлік» («*мал*») деген сөзбен аталады және «оның түбірін өзіне көбейтуінен алынатын нәрсе» ретінде анықталады. Теңдеудің «еркін мүшесін» - «жай санды» - әл-Хорезми «*дирхам*» деп атаған, яғни «ақшалай бірлік». Ғалым үшбұрыштардың аудандарын есептеу ережелерін белгілеген, ол өлшеу кезінде «шынтақты» пайдаланды. Бастапқыда ол өлшемдерді «*шынтақтан шынтаққа*» дейін деп атайды, ал кейіннен - тек «*шынтақтар*» деп атайды (біз оларды «шынтақ квадрат» деп атар едік), араб шынтағы 50 сантиметрге тең. Төртбұрыштарды жіктеп, ромбты «*мусайин*» – «көз формасындағы» және ромбоидты «*шабих ал-мусайин*» - «ромбқа ұқсас», касиеттерді «перпендикулярлар» - «*самуд*» деп атайды, бұл грек *kathetos* – «тік түсуші» сөзінен аударма болып табылады. Әл-Хорезми қолданған «хорда» (*ватар*) және «жебе» (*сахм*) терминдері, бұл жерде берілген доғасы бар

сегменттің биіктігі түсініледі, ол да үнділерден алынған. Кейінірек бұл сөздер *arcus*, *chorda* (грек *chorde* - «жіп» сөзінен шыққан) және *sagitta* сөздерімен латын тіліне аударылды. Төменде «*джива*» - «жіп» сөзінен «синустың» атауы да шыққанын көреміз [9, 100]. Атақты ғалымның «синус» ұғымын жасаудың еңбегі тиесілі екенін атап еткенді жөн көрдік. Бұл сөзбен байланысты қызықты тарих бар. Синустың геометриялық мағынасы – «доғаны керетін хорда ұзындығының жартысы». Әл-Хорезми бұл ұғымды әдемі әрі дәл атаған: «жебенің кермесі (доғаның жібі)», араб тілінде «*джейяб*» деп айтылады. Алайда араб әліпбиінде тек дауыссыз әріптер ғана бар, ал дауыстылар «айтылымдармен» - сызықтармен белгіленеді. Араб тілінде жазуды жақсы білмейтін адам кейде осы айтылымдармен шатастырып алады. Дәл осындай жағдай әл-Хорезмидің кітабын латын тіліне аударған кезде болды. Ойшылдың «*джейяб*» - «керме, жіп» сөзінің орнына ол «*джиба*» - «бұғаз, шығанақ» деп оқыған. Латын тілінде «бұғаз, шығанақ» - «*sinus*» сөзімен белгіленеді. Содан бері еуропалық математиктер бұл ұғымды оның бастапқы мағынасына назар аудармай қолданады. Әл-Хорезми еңбектерінің ортағасырлық ғылыми ойдың дамуына қосқан үлесін асыра бағалау қиын. Ғалымның данышпандығын мойындай отырып атақты ғылым тарихшысы Дж. Сартон Аль-Хорезмиді «...өз заманының ең ұлы математигі, ал барлық жағдайларды ескерсек, барлық уақыттағы ең ұлы, ғалымдардың бірі» деп жоғары бағалайды [7].

Ұлы ғұлама Әбу Насыр әл-Фарабидің еңбектеріне назар аударсақ, әлемнің көптеген зерттеушілері үлкен қызығушылық танытуда, себебі оның еңбектерінен ғалымдар бүгінгі күннің кейбір термин мәселелерінің шешімін табады. Мысалы, белгілі «алтын қима» (1,6180339887 немесе 0,6180339887) Фибоначчи саны деп аталады. Академик Ақжан Машанов (әл-Машани) бұл қатынасты әл-Фараби «әулие қатынасы» («құдайлық қатынасы») деп атағанын дәлелдеген. Алтын қима - оңтайландыру есептерін шешудің ең қарапайым есептеу әдістерінің бірі болып табылады, ол кесіндіні алтын қима пропорцияларына бөлуге негізделген. Әл-Фараби еңбектерінде негізгі геометриялық терминдерге анықтамалар берілетіні де үлкен қызығушылық тудырады. Мысалы, «Ғылымдар тізбегі» (Ихса әл- улум) атты математикалық бөлімде келесі терминдерге анықтамалар берілген: **математика ғылымы** - «*илма т- та'лим*». «*Та'лим*» сөзі тура мағынасында «білім», грек тіліндегі *mathema* терминнің аудармасы, одан біздің математика атауымыз шыққан. **Практикалық сандар ғылымы** - «*илм ал - 'адад ал-'амали*», «**Өзара өлшенетін сандар**» - *муташирика*, тура мағынасында - «ортақ» (бөлгішке ие). «**Өзара өлшенбейтін сандар**» - *мутабайина*, тура мағынасы - «қарама-қарсы». «**Жазық сан**» - *мусаттах*, «**квадраттық сан**» - *мурабба*, бұдан біздің  $p^2$  үшін «квадрат» термині шыққан. «**Көлемдік сан**» - *муджасам*, бұл сан кубтық деп аталады. «**Куб**» - *мука'аб* (ка'б - «ойын сүйегі» деген сөзден, грекше *kubos* сияқты), «**конус**» - *махрут*, тура мағынасы «кайралған», «**сфера**» - *кура*, «**цилиндр**» - *устувана*, «**призма**» - *маншур* («қырқылған», грек *prisma* сөзінің аудармасы), «пирамида» - *санабары* («қарағай» деген мағынаны білдіреді), «**анализ**» *тахлил* - индуктивті әдіс, «**синтез**» *таркиб* - дедуктивті әдіс. «**Шама**» деген сөз мұнда үзм деген сөздің аудармасы, тікелей мағынасы - «үлкендік». Тангенс пен котангенс сызықтарының терминдеріне келетін болсақ, Әл-Фараби, алдыңғы ойшылдар сияқты, оларды сәйкесінше «кері көлеңке» (*зилл макус*) және «жазық көлеңке» (*зилл мустав*) деп атайды. Алайда осы жерде Әл-Фараби осы сызықтар үшін әдістемелік тұрғыдан қолайлы атау енгізеді: **тангенс** «*бірінші көлеңке*» деп аталады, ал **котангенс** «*екінші көлеңке*» деп аталады. Бұдан бөлек «От жағатын айна» — парабола, «заттың жанатын қашықтығы» — фокустық қашықтық терминдерін енгізген. Әл-Фараби «лекал» терминін «*мастара*» деп атаған, бұл сызғыштың да атауы болып табылады. Ұлы ғұлама математиканың салаларының ішінде геометрияға ерекше мән береді. Оның сөзімен айтқанда, бұл «барлық ғылымдарға енетін» геометрия. Әл-Фараби киелі деп санаған ғылым - геометрия. Ол барлық ғылымдар тек геометрияның тармақтары ғана деп санайды, ал геометрия олардың тамыры деп есептейді. Егер ғұламаның геометрияға деген көзқарасын модельдесек, онда тамыры геометрия болатын ағашты елестетуге болады. Жер астында көрінбейтін тамыр геометрияны бейнелейді, ал бұтақтар математикалық, физикалық,

химиялық және басқа да ғылымдармен анықталады, олар табиғаттану, технология, экономика, саясаттану және т.б. ғылымдардың негізі болып табылады. Сондықтан ұлы ойшыл «егер сен ғылымды меңгергіңіз келсе, алдымен «'илм ал-хандаса» (геометрия) ғылымымен таныс болыңыз» деген [10]. Мұны бабамыздан қалған өсиеті деп түсіну керек деп санаймыз.

### Қорытынды

Орта ғасырдағы Азия ғалымдарының қолданбалы геометрия мен ойлап тапқан терминдері дүниежүзілік филология ғылымына қосқан үлесі орасан зор болды. Олар тек жаңа терминдер мен ұғымдарды қалыптастырып қана қоймай, сонымен қатар геометрияның практикалық қолдану аясын кеңейтті. Әл-Фараби, Әл-Хорезми, Омар Хайям, Насир әд-Дин ат-Туси сияқты ұлы ғалымдардың еңбектері ғылым тарихында мәңгі із қалдырды. Олардың еңбектері мен геометриялық терминдері Батыс Еуропаға таралып, кейінгі Ренессанс кезеңіндегі ғылыми жетістіктері мен жаңа терминдер қолданысына негіз болды. Сондықтан Орта ғасырдағы Азия ғалымдарының еңбектеріндегі геометрия терминдерін зерттеу – бүгінгі ғылым мен білім үшін маңызды міндет болып қала береді.

### Мүдделер қақтығысы

Мақала бойынша мүдделер қақтығысы жоқ.

### Авторлардың қосқан үлесі.

Ә.А. Кемельбекова мақаланың тұжырымдамасын ұсыну, теориялық, тілдік материалдарды жинақтау және талдау. Г.О. Сыздыкова зерттеу нәтижелерін синтездеу, зерттеу қорытындыларын талдау.

### Әдебиеттер тізімі

- Наимов С. Т. Основы возникновения и развития науки начертательной геометрии // Молодой ученый [Электрон.ресурс]. – 2014. – № 4 (63). – С. 1045-1048. – URL: <https://moluch.ru/archive/63/9886/> (қаралған күні: 20.05.2024).
2. Байдабеков Ә.К. Сызба геометрия: Оқулық. Нұр-Сұлтан: Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, 2021. – 540 б.
- 3 Мөлдеков И.О., Муратова Г.И. Сызба геометрия: Оқулық. Тараз: ТарМПИ, 2017. - 238 б.
4. Есмуханов Ж.М. Сызу. Жалпы білім беретін орта мектептің 8-9 сыныптарына арналған оқулық. – Алматы: Рауан, 1996. – 272 б.
5. Есмуханова Ж.Ж. Дидактические основы оптимизации обучения начертательной геометрии (на примере вузов Казахстана): автореф... докт.пед.наук. – Москва,1999. – 39 с.
6. Мөлдеков И.О., Муратова Г.И. Сызба геометриясының теориялық негіздері. – Тараз: ТарМПИ, 2020. – 104 б.
7. Makhmutkhodjaeva L. «European scientific thought in the works of Muhammed al-Khorezmi» // Междисциплинарный электронный научный журнал «Общество и инновации» – Society and innovations [Электрон.ресурс]. – Special issue 1, №01 (2020). – URL: <https://inscience.uz/index.php/socinov/index> (қаралған күні: 25.05.2024).
8. Кадырбаев Р. Аль-Хорезми – великий математик и основатель классической алгебры// Молодой ученый [Электрон.ресурс]. – 2016. – № 12 (116). – С. 687-691. – URL: <https://moluch.ru/archive/116/31438/> (қаралған күні: 09.06.2024).
9. Булгаков П. Г., Розенфельд Б. А. Мухаммад ал-Хорезми. Ок. 783 - ок. 850. – Москва: Издательство «Наука», 1983. – 232 с.
10. Аль-Фараби. Математические трактаты. – Алма-Ата: «Наука», 1972. – 324 с.

Э. А. Кемельбекова\*, Г. О. Сыздыкова

*Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан*

### **Вклад ученых средневековой Азии в развитие терминов прикладной геометрии**

**Аннотация.** Ознакомление историей развития любой науки имеет важное познавательное и воспитательное значение для всех, кто её изучает. Обращаясь к истории возникновения и развития прикладной (начертательной) геометрии как науки необходимо обратиться к истокам её становления. Бурное развитие научных достижений в прикладной геометрии явилось результатом научных исследований и открытий в прошлые века. Достижения в области прикладной геометрии базируются на подробных исследованиях прошлого. Исторические сведения по прикладной геометрии зачастую ограничиваются описанием трудов европейских ученых. Порой многочисленные открытия ученых-математиков Востока несправедливо приписываются математикам Запада, либо упоминаются вскользь.

Данная статья посвящена обзору вклада геометрического наследия аль-Фараби, Мухамеда аль-Хорезми, Абу-р-Райхан аль-Бируни и других ученых Средней Азии. Авторы ставили перед собой цель максимально полно представить в данном исследовании заслуги ученых средневековья в развитии терминов прикладной геометрии до обоснования её Гаспаром Монжем в книге «Начертательная геометрия». В статье освещается место прикладной (начертательной) геометрии. Рассматривается история возникновения прикладной и начертательной геометрии как науки. Выделены определения основных геометрических терминов, данных великими мыслителями.

**Ключевые слова:** геометрия, начертательная геометрия, прикладная геометрия, геометрические термины.

**E.A. Kemelbekova\*, G.O. Syzdykova**

*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

### **Contribution of medieval Asian scholars to the development of applied geometry terms**

**Abstract.** Turning to the history of the emergence and development of applied (descriptive) geometry as a science, it is necessary to turn to the origins of its formation. The rapid development of scientific achievements in applied geometry was the result of scientific research and discoveries in the past centuries. Advances in applied geometry are based on detailed studies of the past. Historical information on applied geometry is often limited to descriptions of the works of European scientists. Sometimes the numerous discoveries of Eastern mathematicians are unfairly attributed to Western mathematicians or mentioned in passing. This article is devoted to the review of the contribution of geometrical heritage of al-Farabi, Muhamed al-Khwarizmi, Abu-r-Rayhan al-Biruni and other scientists of Central Asia. The authors aimed to present in this study as fully as possible the merits of medieval scientists in the emergence of applied geometry terms before its justification by Gaspar Monge in his book "Descriptive Geometry". The article highlights the place of applied (descriptive) geometry. The history of origin of applied and descriptive geometry as a science is considered. The definitions of the main geometrical terms given by great thinkers are highlighted.

**Keywords:** practical and theoretical geometry, descriptive geometry, applied geometry, geometric terms

### **References**

1. Naimov S. T. Osnovy vznikoventiya i razvitiya nauki nachertatel'noj geometrii [Foundations of the origin and development of the science of descriptive geometry] // Molodoj uchenyj [Young Researcher], № 4 (63), 1045-1048 (2014). [Electronic Recourse]. – Available at: <https://moluch.ru/archive/63/9886/> (accessed: 20.05.2024). [in Russian].

2. Baidabekov A. K. Syzba geometriya: Okulyk. [Descriptive geometry: textbook] (L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, 2021, 540 p.) [in Kazakh].
3. Moldekov I.O., Muratova G.I. Syzba geometriya: Okulyk [Descriptive geometry: textbook] (Tar SPI, Taraz, 2017, 238 p.) [in Kazakh].
4. Esmukhanov Zh.M. Syzu. Zhalpy bilim beretin orta mekteptin 8-9 synyptaryna arналған okulyk. [Drawing. Textbook for 8-9 grades of general secondary school.] (Rauan, Almaty, 1996, 272 p.) [in Kazakh].
5. Esmukhanova Zh. Didakticheskie osnovy optimizacii obucheniya nachertatel'noj geometrii (na primere vtuzov Kazahstana) [Didactic bases of optimisation of teaching descriptive geometry (on the example of universities of Kazakhstan)] //avtoreferat na soiskanie uchenoj stepeni doktora pedagogicheskikh nauk [abstract for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences] (Moscow, 1999, 39 p.) [in Russian].
6. Moldekov I.O., Muratova G.I. Syzba geometriyasynyn teoriyalyk negizderi. [Theoretical foundations of drawing geometry] (Tar SPI, Taraz, 2020, 104 p.) [in Kazakh].
7. Makhmutkhodjaeva L. European scientific thought in the works of Muhammed al-Khorezmi, Society and Innovations, Special issue 1, №01 (2020) [Electronic Recourse]. – Available at: <https://inscience.uz/index.php/socinov/index> (accessed: 25.05.2024). [in Russian].
8. Kadyrbayev R. Al'-Horezmi - velikij matematik i osnovatel' klassicheskoy algebrы [Al-Khwarizmi is a great mathematician and the founder of classical algebra], Molodoj uchenyj [Young Researcher], №12 (116), 687-691 (2016). [Electronic Recourse]. – Available at: <https://moluch.ru/archive/116/31438/> (accessed: 09.06.2024). [in Russian].
9. Bulgakov P. G., Rosenfeld B. A. Muhammad al-Horezmi. Ok. 783 - ok. 850 [Muhammad al-Khwarizmi. Ok. 783 - 850.] (Moscow: Nauka Publishing House, 1983. – 232p.) [in Russian].
10. Al'-Farabi. Matematicheskie traktaty. [Mathematical treatises.] (Alma-Ata: «Nauka», 1972. -324 p.) [in Russian].

#### Авторлар туралы мәлімет:

**Кемельбекова Э.А.** – хат-хабар үшін автор, PhD докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан. E-mail: [e.kemelbekova@mail.ru](mailto:e.kemelbekova@mail.ru), ORCID: 0000-0002-0999-5089.

**Сыздықова Г.О.** – филология ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан. E-mail: [go.syzdykova@mail.ru](mailto:go.syzdykova@mail.ru), ORCID: 0000-0001-6365-0113.

**Кемельбекова Э.А.** – автор для корреспонденции, PhD докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан. E-mail: [e.kemelbekova@mail.ru](mailto:e.kemelbekova@mail.ru), ORCID: 0000-0002-0999-5089.

**Сыздықова Г.О.** – доктор филологических наук, профессор, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан. E-mail: [go.syzdykova@mail.ru](mailto:go.syzdykova@mail.ru), ORCID: 0000-0001-6365-0113.

**Kemelbekova E.A.** – PhD student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan. E-mail: [e.kemelbekova@mail.ru](mailto:e.kemelbekova@mail.ru), ORCID: 0000-0002-0999-5089.

**Syzdykova G.O.** – Doctor of Philology, Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan. E-mail: [go.syzdykova@mail.ru](mailto:go.syzdykova@mail.ru), ORCID: 0000-0001-6365-0113.



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).