

моделей и 2D планов ЖД со своими условными знаками и базами данных. Одним из несомненных преимуществ является ясность картины, достигаемая за счет работы с данными в трехмерном пространстве. Это позволит осуществлять оперативный просчет траектории движения поездов, проектирование реконструкции железнодорожных путей, планирование и проведение инвентаризации, расчет всевозможных геометрических параметров объектов ЖД инфраструктуры и выполнение множества других задач.[4]

В заключении хочу сказать, что наземные лазерные сканеры являются новым измерительным средством, позволяющим сделать реальным и повседневным получение трехмерных моделей различного назначения. Это все говорит о том, что в ближайшее время технология наземного лазерного сканирования если не полностью вытеснит, то, по крайней мере, займет ведущее положение в области полевого сбора метрической информации с целью трехмерного моделирования объектов и территорий.

#### Список использованной литературы

1. Матвеев С.И. Инженерная геодезия и геоинформатика: Учебник для И62 вузов / Под ред. С.И. Матвеева.— М.: Академический Проект;Фонд «Мир», 2012. — 484 с. — (Gaudeamus: библиотека геодезиста и картографа). 410 с.
2. Середович В.А. Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середович, А.В.Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. — Новосибирск: СГГА, 2009.3 Юнусов А.Г. Геодезия 313 стр. Москва Гаудеамус 2011г 25 с., 158 с.
3. Юнусов А.Г., Беликов А.Б., Баранов В.Н., Каширкин Ю.Ю. Геодезия: Учебник для вузов. в 2-х частях. М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2011. в 2-х частях 409 с. в 2-х частях (Gaudeamus: библиотека геодезиста и картографа). 313с.
4. <http://www.aspector.ru/Lazernyy-skaner-Leica-ScanStation-2.htm>
5. <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2012-04a22>

---

**Бегімбай К.М., п.ғ.к., доцент, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ**  
**Муканова С., магистрант, ЕНУ им.Л.Н. Гумилева**

УДК 514

### «АЛТЫН ҚИМА» ПРОПОРЦИЯСЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗІ

*В данной статье говорится о значениях пропорций золотого сечения, о применениях их при создании различных произведениях искусства и проектных работах.*

*This article refers to the values of the proportions of the golden section, the application of them to create various works of art and design works.*

Адам айналадағы заттарды олардың өздіріне тән пішіндерге сай ажыратады. Осы күнде адамның тұрмыс-тірлігіне қажет заттардың белгілі бір пішінде жасалуы – біріншіден оны тұрмыста қолдану қажеттілігінен туындайды, екіншіден оның сыртқы кейпінің эстетикалық көркемділік деңгейінің ескерілуі шарттылық болып табылады.

Кез келген форманың құрылу негізінде симметрияның және алтын қима тіркесі болуы – адамның визуалды қабылдауына ондағы гармониялық үйлесімділік заңды-

лығына негізделген көркем пішіннің тұтас кейпінің болуы эстетикалық талғамын қанағаттардыруна айтарлықтай ықпал етеді.

Негізінде, бүтін форма жекешеленген бөліктерден құралады. Осы тұтас форманың әр-түрлі аумақтарындағы жеке бөліктері бір-бірімен және жалпылама тұтас бүтіндікпен өзара белгілі бір қатынаста болады.

Алтын қима ұстанымы – құрылымдық және функционалдық кемелділіктің жалпылама тұтастық заңдылығы және олардың

өнер, ғылым, техника, музыка, табиғат құрамдас бөліктерінің жоғарғы айқындағы көрінісі болып табылады. Сол себептен, мүсіншілер, суретшілер, музыканттар, сәулетшілер және т.б. өнер мамандары баырғы заманнан бері осы уақытқа дейін алтын қима мен гармониялық қатынасқа үлкен көңіл бөліп, оларды өздерінің туындыларында пайдаланулары заңдылық болып табылады.

Бұл мақалада «алтын қиманы» адат-тірлігінің түрлі салаларында қолдану тәсілдері және аталмыш пропорция көрініс тапқан өнер мен ғылым салаларынан (математика, сәулет, кескіндеме және т.б.) мысалдар қарастырылған.

Сонымен қатар, алтын қиманың шынайы өмірде қолданыс ауқымының кеңдігі мен көркем құндылығы баяндалған. Осы мәселе бойынша атқарылған зерттеу жұмыстары барысында әлемдегі көптеген заттардың «алтын қима» ережесі негізінде жасалғаны дәлелденді.

Алдымен «Алтын қима» ғылыми-зерттеу тәжірибелеріне тоқтала кетейік. Ғаламшардың жалпы заңдылықтарының ішіндегі негізгісі болып келетін «алтын қиманың» табиғаттағы, адамның өміріндегі тәжірибелік қолдануының маңыздылығын анықтауда жасаған тәжірибелерді айтуға болады.

Әйгілі өнер қайраткері әрі механик-ғалым Леонардо да Винчи «алтын қиманы» оқып үйрену үшін көп көңіл бөлген. Ол дұрыс бесбұрыштардан құрылған стереометриялық фигураларда қима жүргізгенде әр уақытта қабырғаларының қатынасы алтын бөлудегі тік төртбұрыштар шығып отырған. Сондықтан, мұндай бөлуді «алтын қима» деп атады және бұл атау әлі күнге дейін қолданысқа ие.

«Геометрия екі ұлы қазынаға ие. Оның бірі – Пифагор теоремасы, екіншісі – кесіндіні шеткі және орта қатынаста бөлу» - деген тұжырым бар.

Дұрыс көпбұрыштарға Архимедке дейінгі көне грек ғалымдары да өте үлкен назар аударған. Пифагорлықтар, өздерінің одақтас эмблемамен таңдаған пентаграммасын – бес бұрышты жұлдызды және шеңберді тең бірдей бөліктерге бөлуге арнады. Альбрехт Дюрер Германиядан алып келген «дұрыс бес бұрышты құру» туралы нақты теориясын Птолемейдің ұлы «Альмагест» шығармасымен одақтастырды.

Дюрердің дұрыс бес-бұрышты қолдануға деген қызығушылығы орта ғасырда арабтық және готикалық ою-

ларда, қамал тұрғызуда және оқ дәрімен атылатын қару-жарақ құрастыруда көрініс тапқан.

Леонардо до Винчи көпбұрыштар туралы көп жазғанымен, тек қана Альбрехт Дюрер ұрпаққа ортағасырлық құрастыруларды қалдырған. Дюрер Евклидтің (циркуль және сызғыштың көмегімен тұрғызулар) «Бастамасымен» таныс болғанымен оны өзінің «Өлшеулі басшылығына» атты еңбегіне енгізген жоқ. Евклид ұсынған дұрыс бесбұрыштың құрылысы ортаңғы және шеткі қатынастағы дұрыс кесінді бөлігін енгізеді және оның нәтижесінде «алтын кесінді» деп аталып, бірнеше жүздеген жылдар бойы суретшілер мен сәулетшілердің назарын өзіне аударып келген.

Егер кесіндінің үлкен бөлігінің кіші бөлігіне қатынасы барлық бөліктің үлкен бөлігіне қатынасына тең болса,  $E$  нүктесі  $AB$  кесіндісін орта және шеткі қатынастарға бөледі немесе «алтын қима» құрайды.

Жазылған «алтын қима» қатынастарының теңдігі мынандай түрде белгіленеді:  $AE/BE = AB/AE$ . Алтын қатынастың  $AE/BE = \Phi$  теңдігіне тең болу үшін,  $AE = a$ , ал  $BE =$  деп аламыз. Онда

$$\Phi = 1 + 1/\Phi$$

деген қатынасқа тең болады. Яғни,  $\Phi$

$$\Phi^2 - \Phi - 1 = 0$$

теңдеуін қанағаттандырады. Бұл теңдеудің бір ғана дұрыс түбірі болады:

$$\Phi = (+1)/2 = 1,618034\dots$$

$$1/\Phi \text{ үшін } \phi = 0,618034\dots,$$

$$1/\Phi = (-1)/2,$$

яғни  $(-1) (+1) = 5 - 1 = 4$  екенін ескеріміз..

$\Phi$  және  $\phi$  – гректің жазбаша және ба-спаша түрі.

Бұндай мағына көне грек мүсіншісі Фидияның атымен аталған. Фидия

Афинадағы Парфенон храмының құрылысын басқарған. Бұл храмның пропорциясында  $\phi$  саны көп кездеседі[5].

Ал, алтын қиманың тарихына келетін болсақ – алтын қима бөлу туралы түсінікті ежелгі грек философы және математигі Пифагор, өзінің ғылыми күнделігіне енгізген. Пифагор алтын бөлу туралы ілімді мысырлықтар мен вавилондықтардан алған деген жорамал бар. Бұған Хеопс пирамидасының пропорциясы, храмдардың, бетмүсіндердің, тұрмыс заттарының және Тутанхамон моласындағы әшекейлер куә. Египтік шеберлер осыларды жасауда да «алтын бөлуді» қолданған.

Француз сәулеткері Ле Корбюзье Сети

Абидос фараонның храмындағы рельефтен және Рамсес фараонын бейнелеуші рельефтен пішіндердің пропорциялары «алтын бөлудің» шамаларына сәйкес екенін анықтады. Ағаш тақтайдан жасалған молада бейнеленген сәулеткер Хесир «алтын бөлу» пропорциясы жазылған өлшеу аспаптарын ұстап жатыр.

Негізі «Алтын пропорция» кесіндісінің құрылу шкаласы жайлы айтатын болсақ, оны қолдану міндетті болып тұр. Ол кейінгі ғасырларда алтын пропорция ережесі академиялық қағидаға айналды.

XIX ғасырдың ортасын «жаңа алтын қиманы» зерттейтін неміс профессоры Цейзинг «Эстетикалық зерттеу» атты еңбегін жариялады. Ол «алтын қима» пропорциясы табиғаттың барлық құбылыстарына және өнерге әмбебап тәсіл арнап, оны «абсолютті» тәсіл ретінде қолдануды ұсынған. Өрина, Цейзингтің көптеген ізбасарларымен қатар оның идеясының қарсыластары да болған. Ол пропорция туралы ғылымын «Математикалық эстетика» деп жариялаған [1].

Пропорцияның құрылымы:

Кесіндіні алтын қима қатынасында бөлу.  
 $BC = 1/2AB$ ;  $CD=BC$

Кесіндіні «алтын қима» пропорциясымен бөлетін  $E$  нүктесі жүргізіледі.

$B$  нүктесінен  $AB$  кесіндісінің қақ ортасынан бөлінетін перпендикуляр жүргізіледі. Алынған  $C$  нүктесі  $A$  сызығымен қосылады. Алынған кесіндіден  $D$  нүктесінен аяқталатын  $BC$  кесіндісі кейінге қалады.  $AD$  кесіндісі тікелей  $AB$  кесіндісіне теңгеріледі. Осыдан алынған  $E$  нүктесі  $AB$  кесіндісін алтын пропорция арақатынасында бөледі. Дәл осы кесінділерді Евклид өзінің «дұрыс бесбұрыш» жасауында қолданған.

Осы тәсілмен қатар «жұлдызды бесбұрышта» «алтын қима» да қолданылады. Бір қызықтысы – бесбұрыштың ішінен бесбұрыш жасап жалғастырсаң, оның қатынастары сақтала береді. Сайып келгенде, жұлдызды бесбұрышта онымен қатар «алтын қима» да қолданылған.

«Жұлдызды бесбұрыш» – пентаграмма деп аталады. Пифагорлықтар өздерінің талисмандары ретінде бесбұрышты жұлдызды таңдаған. Ол денсаулықтың символы мен танымдылықтың белгісі ретінде қызмет етеді.

Қазіргі уақытта гипотеза бар, оның ең бірінші мағынасы пентаграмма, ал екінші мағынасы «алтын қима». Пентаграмманы ешкім ойлап тапқан жоқ, оны тек көшіріп

алған. Бесбұрышты жұлдыздың жеміс ағаштарындағы гүлдердегі бес жапырақ, теңіз жұлдызы тәрізді түрлері бар. Бұндай құбылыстар мен табиғат жаратылымында-рын адамдар қанша мың жыл бақылап келеді.

Сол себепті, объектілердің геометриялық бейнелеулері – пентаграмма – ертеректен белгілі. Алтын пішіндерге – алтын тікбұрыш, алтын үшбұрыш, алтын бесбұрыш жатады [4].

Ендігі кезекте «Архимед серіппесі» жайлы түсініктеме беріп кетуге кірісейік.

Алтын тікбұрыштардан квадраттарды жүйелі шексіздікке дейін кесіп алып, әрдайым қарсы нүктелерді шеңбер ширегімен қосса, біз қарапайым қисық аламыз. Бірінші болып оған көне грек ғалымы Архимед назар аударған. Ол оны зерттей келе, серіппе теңдеуін шығарды. Қазіргі уақытта «Архимед серіппесі» техникада кеңінен қолданылады.

Ендігі кезек – Фибоначчи сандарының анықтамасына тиесілі:

- әрбір келесі мүшесі алдыңғы екі мүшесінің қосындысына тең болатын  $1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \dots$  қайталама сан тізбегінің (Фибоначчи қатары) элементтері. Фибоначчи сандарының рекурренттік қатынастары:

- арқылы беріледі. Фибоначчи сандарын 1202 жылы итальяндық математик Леонардо Пизанский, яғни Фибоначчи тапқан [2]. «Алтын қима» кескіндеме өнері туындыларында да кездеседі. Өз кезегінде «Алтын қима» кескіндемесінің мысалдары болып табылатын Леонардо да Винчидің шығармаларына тоқталып өтпесек болмайды. Ұлы шебердің шығармашылық өмірі тарихи жұмбақтарға толы. Оның өзі айтқандай: «Өуелде математик болмай ешкім менің еңбектерімді оқуға батылы жетпейді».

Леонардо да Винчи ұлы суретші екеніне ешбір күмән жоқ. Бұл жағдайды оның замандастары да мойындаған. Бірақ оның жеке өмірі және қызметі бізге құпия болып қалмақ. Ол өзінің ұрпақтарына ойлары өзара байланыспайтын баяндама қалдырып кеткен. Осы күнде барша әлемге шешуін таппаған көп санды нұсқадан тұратын қолжазба нобайларын қалдырды.

Мона Лизаның портреті көптеген жылдар бойы зерттеушілердің назарын аударуда: суреттің композициясы алтын үшбұрыштарға негізделген және жұлдызды бесбұрыштың дұрыс бөліктері болған. Сонымен қатар, «алтын қима» пропорциясын

И.И. Шишкиннің картиналарынан да көруге болады. И.И. Шишкиннің бұл өте атақты картинасында алтын қиманың көріністері айқын көрінеді. Рафаэльдің «Избиение младенцев» атты картинасында алтын қиманың басқа элементі – алтын серіппе көрінеді [3].

Айта кететін болсақ, «алтын қима» біздің өмірімізде өте үлкен қолданыста болады. Адамның денесі алтын қима пропорциясында «белдік» сызықпен бөлінетіні дәлелденген.

Алтын қиманың арқасында Марс пен Юпитердің арасындағы астероидтердің «белі» ашылған – пропорцияда ол жерде бір планета орналасу керек делінген [6].

Нүктеде ішек қыздыруы, оны бөлетін алтын бөлшектер, ішек тербеулерін шақырмайды, яғни бұл өтем нүктесі.

Ұшатын аппараттарда энергияның электромагниттік қайнарларымен тік бұрышты алтын қима пропорциясымен жасалады [7].

Алтын қиманың өсімдіктердің құрылымдарында да кездесуі дәлелденді. Күнбағыстың шемішкелері оңнан солға, солдан оңға қарай спирал ретінде орналасқаны айқын көріміз. Күнбағыстың бір жағында 13, ал екіншісінде – 21 спирал бар. 13:21 қатынасы – 0,62 көрсеткішін

құрайды. Осындай спиралдар шыршаның бүрлерінің орналасуында немесе ананастың қабығы айналасында: 21 – (Фибоначчи сандарына тәуелді) [8].

Сонымен, «Алтын қима» теориясы арқасында біз жалпылама графикалық немесе сәулеттік дизайнды толығымен қабылдауға жеңіл тұтастылыққа, шексіз гармониялық сұлулыққа қол жеткізе аламыз.

Түрлі жұмыстарда – сызбалар, жоба, плакат, сурет, көлемдік-кеңістік, декоративті элементтер және модельдерде алтын қималы бас схемаға деген қатынасы тура болып келсе, оның көркемділігі едәуір артады.

Көркем туындылар мен дизайн-жобалар жасау барысында алтын қима тәсілін оңтайлы қолдану арқылы олардың көркем деңгейін өте жоғары сатыға көтеруге болады.

Мақалада баяндалған мәселелерді ескере отырып, «Алтын қима» тақырыбында ғылыми зерттеу жүргізудің осы кезеңде өзектілігі жоғары және бұл бағытта зерттеулердің аз болғандықтан, аталмыш тақырып үлкен қызығушылық тудыра алатыныны сөзсіз және болашақта кең қолданыста болады деп сенім артамыз.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Пидоу Д. «Геометрия және өнер». –М.: Мир, 1979.
2. Воробьев Н.Н. «Фибоначчи сандары». –М.: Наука, 1964.
3. Ковалев В.Ф. «Алтын қима кескіндемеде». –М.: Искусство. 1989.
4. Стахов А. «Алтын пропорция коды». –М.: Наука, 1999.
5. «Математика в школе» журнал, №2,3. 1994.
6. «Ғылым және техника» журнал, №2, 2001.
7. «Квант» журналы, №8, 1973.
8. Элам К. «Геометрия дизайна». –М.: Искусство. 2007.

**Мұхтарғалиева Ж.А., Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-інің студенті  
Жупархан Б., магистр, аға оқытушы, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ**

**ӘӨЖ: 528.08.**

## **ГЕОДЕЗИЯДАҒЫ LEICA GEOSYSTEMS СПУТНИКТИК ТЕХНОЛОГИЯСЫ**

*В данной статье рассмотрены системы высокоточного спутникового позиционирования стали неотъемлемой частью геодезических и маркшейдерских работ. Эти системы (ГИС GPS / Глонасс) используются при создании опорного геодезического обоснования, топографических съемок, выносе проекта в натуру и т.д.*

*This article concerns systems of high-precision satellite positioning become an integral part of geodetic and cartographic works. These systems (GIS GPS / GLONASS) are used to create a reference geodetic studies, surveys, removal project in nature, etc.*