

Жаратылыстану және техникалық ғылымдар
Естественные и технические науки
Natural and Technical Sciences

МРНТИ: 27.01.45

«АЛТЫН ҚИМА» ҚҰПИЯЛАРЫ

***¹Н.СЕЙТКАМАЛОВА^{id}, ¹³Т.СЕЙЛОВА^{id}, ²Б.С.АБДУЛЛАЕВА^{id}**

¹*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті*
(Қызылорда, Қазақстан)

²*Ташкент мемлекеттік педагогикалық университеті*
(Ташкент, Өзбекстан)

***nursaule.seitkamalova@mail.ru, stsoias62@mail.ru, Barno-abdullaeva@bk.ru**

Аңдатпа

«Алтын қима» ұғымының пайда болған уақытынан бері ғасырлар өтсе де, өзінің құндылығын, қолданбалылығын жойған жоқ. Зерттеу тақырыбы алтын қиманың тарихына қарай ойысса, ол туралы өзінің шығу тарихы ежелгі ұғым болса, соншалықты ол туралы айта беруге болады. Дегенмен де, біз бұл жолы тарихынан бұрын, оның қолданыс аясының кеңдігі туралы айта отырып, өзіндік ой-тұжырымдарымызбен бөліспекшіміз. Мақалада алтын қима қолданысының белгілі бір салалық қолданысы туралы емес, жалпы қолданыстары туралы баяндалады. Себебі, бізді бұл тақырыпқа жалпы, өз тарапымыздан қызығушылық алып келді. Айта беретін алтын қима құпиясы неде деген сұрақтарға жауап алғымыз келді. Алынған нәтижелері мен қолданыстары туралы тың пікірлердің шынайылығына, өлшеу және есептеу құралдарын қолдана отырып, көз жеткіздік. Алған нәтижелеріміз, алтын қиманың қолданыстарын шексіз айналамыздан таба алатындығымызға сендірді.

Түйін сөздер: Фибоначчи қатары, РНІ саны, «алтын қима», құпиялары, қолданыстары.

Кіріспе

Алтын қима ұғымы туралы айта бастағанда, оның шығу тарихы, қолданыстары туралы айтпай кету мүмкін емес. Бұл ұғыммен тіршіліктің барлығы дерлік байланысты десек, артық айтпаған болар едік. Математиканың даму тарихында бұл ұғым Фибоначчи қатары, пентакл, қасиетті пропорциямен тығыз байланысты болса, өнер саласының дамуында РНІ саны арқылы көрінеді, бұл сан шамамен 1,618-ге тең бола отырып, музыка және бейнелеу өнерінің дамуында ойып тұрып орын алған десе болады.

Қолданыс аясының кеңдігі соншалықты, кезінде бұл тұрақты туралы «құдай жаратқан пропорция», тіптен РНІ санын дүниені жаратушы ойлап тапқан деген аңыздар да пайда болып, әлі күнге дейін ғылыми негізделген, негізделмеген қолданыстары бола тұра, бұл тұрақты туралы жазылған дүниелерді ертегі - аңыз айтқандай қабылдайды. Осы сұрақты, яғни алтын қима шындығында қолмен ұстап, көзбен көретін тұрақты ма, әлде аңыз ба, өзімізге қоя отырып, ең болмағанда, тұжырымдалып, дәлелденген пікірлерге сүйеніп шешімін табуға, зерттеуімізді арнаймыз.

Негізгі бөлім

Математика тарихында «Алтын қима» ұғымы ерекше орын алған. Алтын қима ұғымы немесе, оны әдетте ерекше тұрақты ретінде, Фибоначчи қатарының бір қасиеті ретінде қабылдайды. Бұл ұғым пайда болғалы табиғаттан бастап, ғылымның барлық салаларында қолданысы туралы зерттеулер өте көп. Музыка әлемінде симфониялық туындылардың көркіне айналса, фундаментальді зерттеулердің музасына айналған десек қателеспейміз. Бүкіл халықты және ғылыми әлемді сүйсіндірген, небір зертеулердің іргесін қалаған бұл ұғымды РНІ санымен байланыстырады. РНІ санының құдыреті не, бұл қандай сан?

Осы сұраққа жауап іздеп көптеген ғалымдарымыз: Глейзер И. (1986), Маркушевич А.И. (1979), Баобабов А. (1999) және тағы басқалар, әр жылдары өздерінің еңбектерін арнаған.

Сандық мәні шамамен 1,618-ге тең болатын РНІ бейнелеу өнерінде де маңызды бөлшегі ретінде танылған. Алтын қима тұрақтысын әдеміліктің символы ретінде есептеген. Сурет әлеміндегі бұл санның әдемілігін суретте бейнеленген заттардың бөлік қатынастарының осы санға тең болатындығымен түсіндіреді. Осы қатынас орындалатын табиғаттағы, айналамыздағы заттар әдемі, сұлу деп қабылданған.

Ұлы математиктердің бірі Леонардоның лақап атымен танылған, Фибоначчи қатарының көп қасиеттері бар. Бұл қатардың өзі ерекше қатар, 1-ші және 2-ші мүшелері 1-ге тең, ал қалған мүшелері алдыңғы екі мүшесінің қосындысына тең болатын прогрессия болып табылады (1-кестеде).

1-кесте

Фибоначчи қатары

1-мүшесі	2-мүшесі	3-мүшесі	4-мүшесі	5-мүшесі	6-мүшесі	7-мүшесі	8-мүшесі	9-мүшесі	...
1	1	2	3	5	8	13	21	34	

Кестеге зер салып қарайтын болсақ, Фибоначчи қатарының тағы қасиетін көре аламыз. Қатар тұрған екі мүшесінің, олардың сандық мәндерінің қатынасы шамамен-1,618-ге шексіз жуықтауы. Мәселен, $1/1=1$; $2/1=2$; $3/2=1,5$; $5/3=1,67$; $8/5=1,6$; $13/8=1,625$; $21/13=1,615$; $34/21=1,619$ осылай жалғастыра берсек, 1,618 -ге шексіз жуықтағанын көреміз.

РНІ санының осы қасиеті айналамыздағы барлық тіршілік көздерінің пайда болуының, өмір сүруінің алғы шарты секілді. Мысалы, барлық өсімдіктер мен жануарлар, тіпті адамдардың да физикалық қасиеттері бойынша осы, алтын қима тұрақтысына байланысты екен. Сондықтан да болар, ерте заманда құдайға табынушылық замандарында, бұл санды «құдай жаратқан» деген пікір болған. Сол замандардағы көзі ашық, оқу-ілімге жақын адамдардың өзі 1,618 санын «құдай жаратқан пропорция» деп атаған.

Айналадағы табиғаттан осы сөзімізді растау үшін, мысалдар келтірейік: барлығымыз білетініміздей тіршілік иелерінің барлығы жұптасып өмір сүреді, және әрбір тіршілік иелерінің өмір сүру, көбею ерекшеліктері бар. Мәселен, аралардың көбеюі үшін аталықтар саны, аналықтар санынан аз болуы керек, аталықтар санының көбеюі олардың тіршіліктерінің тоқтауына немесе мүлдем жойылуына әкеледі. Ғажайыбы олардың, яғни аналықтары мен аталықтар санының қатынасы, 1,618 санына тең болады. Бұл сол аралардың бақытты, үйлесімді даму заңдылығын береді екен (1а-сурет).

Бұған мысалдарды көптеп келтіре беруге болады. Мысалы, теңіз малюскасы-наутилус бақалшығын қарастырайық. Бақалшықтың ерекше қасиеті, оның жүзуге ықпал ететін қабыршағына газ толтыратын, басы аяғының қызметін орындай алуы және денесі спираль іспеттес болуы. Бұл қасиетінен өзге тағы бір қасиеті спираль іспеттес бақалшығының әрбір орамының ішке қарай оралған келесі бөлігінің орамының өлшемдерінің қатынастары 1,618-ге тең болатындығында екен (1б-сурет).

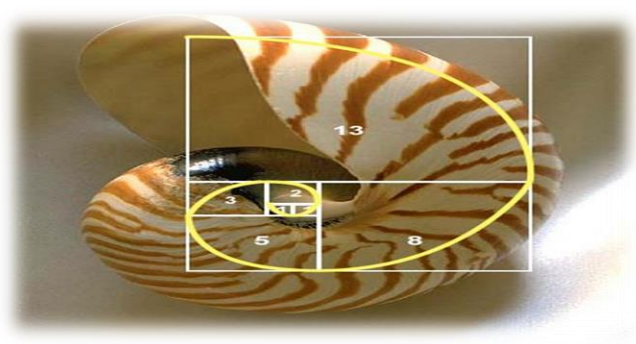
Сол сияқты, қыстың күні, терезеге аяздың әсерінен түскен, ерекше суреттер-қыраулар. Бұл қырауларды, терезеден көрген, ертеректегі әжелеріміз, Алланың құдыреті шексіз ғой деп тамсанған (бұл шамасы әйнегі бар, терезесі бар үйлер салына бастағанда болған оқиғалар). Әрине, бұл жерде айтайын дегеніміз қар қырауларындағы шапақтарының ұзындықтары мен бөліктері арасындағы қатынастың 1,618-ге тең болатындығында.

Жергілікті жерде көп өсетін, бәрі білетін күнбағыс, жүгері, барлық өсімдіктердің сабақтары мен жапырақтар арасындағы арақашықтық өлшемдерінің арақатынастары, жәндіктердің денесінің бөліктері арасындағы қатынастар, тіптен адам денесінің де және дене бөлшектерінің

де бөліктері арасындағы қатынастар тағы да осы алтын қима тұрақтысына тең болады. Соңғысын әркім өз денесінің бөліктерінің ұзындығын (бойы мен кіндігінен табанына дейінгі аралық, немесе, иықтан саусақтарының ұшына дейінгі аралық, шынтақтан тағы да сол саусақтардың ұшына дейінгі аралықтар және тағы сол сияқты бөліктері) бөліп тексерулеріне болады.



а) аралар ұясы



б) теңіз малюскасы-наутилустың бақалшығы

1-сурет. Алтын қима тіршілік иелерінде

Барлық жаратылыс иелерінде болатын бұл қасиет биологиялық, медициналық жаңа ғылыми зерттеулерге мұрындық болғаны айқын. Таза су, таза тағам құрамы, осы тіршілік иелерімен бірге жаратылып, қатар келе жатқаны рас болса, адам ағзаларындағы аурулар мен дерттердің пайда болуы осы алтын қима тұрақтысының ауытқуы салдарынан болуы әбден мүмкін. Сондықтан да медицинадағы жаңа серпіліс пен емдеудің жаңа әдіс-тәсілдері айналып келгенде ескіге, алтын қимаға қайта оралуда.

Осы жоғарыда айтылған мәліметтердің барлығы математика тарихын оқыту үшін өте құнды материал болып табылады. Және әрбір қызығушылық танытқан жас зерттеушілерге жаңа бастамаға негіз болады.

Әдебиеттерге шолу

Жоғарыдағы алтын қима шынайы ма, әлде аңыз-ертегі ме деген өзімізге қойған сұраққа жауап іздеп, көптеген ғалымдардың еңбектеріне шолу жасадық. Алтын қиманың шынайылығын дәлелдейтін тұжырымдарға негізделген, бұл идеяны қолдайтындар алтын қиманың салалық қолданыстарына: математикадағы алтын қима, оптика, механика, биология, сәулет, құрылыс, табиғаттағы, тіптен медицина саласындағы қолданыстарына іргелі ізденістерін арнаған. Мысалы, академик А.П.Стахов «Алтын қима, Египет өркениетінің құпиялары және үйлесімділік математикасы» атты еңбегінде геометриядағы қолданысына, кейінгі зерттеулерінде алтын қиманың негізінде математиканың жаңа түрі-қолданбалы математиканың туындауына себеп болғаны туралы баяндай отырып, әр түрлі ғылымдардағы математиканың қолданыс аясының кеңеюіне әкелгендігі туралы айтады. Жалпы осы еңбегінде египеттің өркениетті дамуы құпиялары және алтын қимаға қатысты барлық тарихи мәліметтерді зерттеді [Стахов А.П., 2006].

Ғалым-математик Л.Марек-Црняк «Алтын қима: табиғаттың ұлы құпиялары» атты кітабында, алтын қиманың табиғаттағы қатынастары туралы зерттеулерге арнаған. Табиғаттағы алтын қима туралы талай ғалым зерттегенмен, жалпы ғылымда осы алтын қима тудыратын сұлулық бар ма жоқ па деген сұрақ әлі уақытқа дейін бірегей тоғысқан пікір жоқ. Себебі, алтын қиманы мойындамайды, кейбіреулері алтын қиманы әдемі математикалық есептеулер мен формулалардан ғана көруге болады деп есептейді [Марек-Црняк Л., 2008].

Алтын қимаға табынушылар да жоқ емес. Канадада алтын қиманың халықаралық клубы бар, сол клубта көптеген ғалымдарымыз бас қосып, өздерінің зерттеулері туралы айтып, қызу талқылайды.

Ресейлік ғалым-математик А.П.Стахов сол клубтың белсенді мүшесі десе де болады, себебі барлық мақалаларында сол клубтың ғалымдарының пікірлеріне рахмет айтып жазған жазбаларынан байқауға болады.

Алтын қиманың математикадағы тың қолданыстары туралы шексіз айта беруге болады. 1976 жылдары осы тақырып мода болып басталғанмен, 2000 жылдардан бергі зерттеулерден көріп отырғанымыздай, алгебраның барлық тараулары мен өлшеу теориясы салаларындағы жаңа қолданыстарына іргелі зерттеулерін арнаған.

Айта кететін болсақ, 2009 жылы А.Беноволи бастаған швейцариялық бір топ ғалымдар «Фибоначчи тізбегі, алтын қима, Кальман сүзгісі және оңтайлы басқару» атты еңбегінде математикалық теориясын дәлелдесе, осы теорияны транспорттық басқару жүйелерінде оңтайлы басқаруға қолданысы туралы қазіргі күнге дейін ойлап табуда. Бұл зерттеуінде Кальман сүзгісі мен Фибоначчи сандары арасындағы байланыс бар екендігі дәлелденді. Нақтырақ айтсақ, әр түрлі шу көздері бірдей дисперсияға тең және олардың кездейсоқ таралуы Кальман сүзгісі бойынша бағаланғанда бағалау коэффициенттері және өлшемдердің дөңес сызықты комбинациясы арасындағы қатыстар Фибоначчи сандарына сәйкес келетіндігі көрсетілген [Беноволи А., Фаринак К., 2009].

Бір топ түрік математик-ғалымдары « m модульді үш деңгейлі Фибоначчи қатары» атты еңбектерінде алтын қима әдісімен математикада шешімін таппай жүрген, үшінші ретті теңдеуді шешуге болатындығын дәлелдеген [Озган Э., Айдын Х., Дикичи Р., 2003]. Осы зерттеу негізінде Фибоначчидің өте үлкен сандарын тез есептеу алгоритмі, дискреттік математикадағы басқа да қолданыстары туралы зерттеулер өз шешімдерін таба бастады.

1982 жылдары биологиядағы қолданыстары туралы жаппай айтыла бастады. Сол кездерде американдық ғалым «Құдай пропорциясының және Фибоначчи қатарының биологиялық мәні» атты мақаласында алтын қиманың стоматология мен ортодонтияда қолданысы туралы алғаш рет жазды және сол мақалада эстетикалық математика деген ұғым пайда болды, бұл ұғым әдемілік, сұлулықты сипаттайтын алтын қиманың тағы бір көрінісі болатын [Роберт М., 1982].

Алтын қиманың құндылығы шексіз бола тұра, бұл теорияны жоққа шығарғысы келетіндер де жоқ емес. Бұған мысал ретінде, әйгілі ресейлік лайфхакер А.Вдовенконың «Алтын қима дегеніміз не және ол барлық жерде бар деген дұрыс па?» атты мақаласында алтын қиманың осы уақытқа дейінгі тарихына шолу жасай отырып, оның универсалдылығына шүбә келтіреді. Мысал ретінде алған, теңіз малюскасі-наутилустың бақалшығына байланысты айтылған пікірді: «спираль іспеттес бақалшығының әрбір орамының ішке қарай оралған келесі бөлігінің орамының өлшемдерінің қатынастары 1,618-ге тең болатындығы», басқаша бұрмалау арқылы дәлелдеуге тырысқан. Яғни, әңгімесін бақалшықтың қабықтарының ішке қарай бұрылу коэффициенттерінің қатынастарына қарай бұрмалап жіберген [Вдовенко А., 2021].

Сонымен қатар, айта кететін жағдай А.Вдовенконың «алтын қима» ол әрдайым орындалмайды деп айтуы да жөн деп ойлаймыз. Себебі, өнер, сәулет, математика, музыка салаларында табиғи жолмен пайда болған туындылардың қатарында, алтын қимаға жауап бермейтін туындылар да болды. Атап айтар болсақ, музыка әлемінде ең алғаш пайда болған, тамаша туынды-симфония болса, музыка әлеміндегі бірнеше дүркін болып жатқан революциялардың нәтижесінде джаз, рок, поп және тағы сол сияқты бағыттар пайда болды, және олар осы уақытқа дейін мәдениеттің бір бөлшегіне айналған.

Ғалымдардың алтын қимаға арнаған соңғы жылдардағы еңбектері өте көп. Сондықтан да, жаңа теорияларды дәлелдеу үшін алтын қимаға жүгінушілік толастамағанын анық көруге болады. Мысалы, үндістандық ғалымдар өздерінің зерттеулерінде алтын қиманың музыкамен байланысы негізінде, Фибоначчи қатары мен үнді классикалық музыкасының арасындағы байланысты ноталардағы жәй интонация, бірегей темпераменті бойынша кестелік тұрғыда дәлелдеп көрсетеді [МС Синит, Шиха Трипати, КВВ Мурти, 2020].

Канадалық тәуелсіз зерттеушілер өз зерттеулерін алтын қиманың материя мен энергияның алмасуының шекаралық есептерін шешуге арнаған, себебі шекаралық жағдайларда жылудың аз мөлшері мен көп көлемге таралуына қол жеткізеді. Ал, ағылшын ғалымдары, Лондон медициналық колледжінің, хирургия және оба ауруы кафедрасының мамандары Фибоначчи қатарының медицинада қолданысына зерттеулерін арнаған.

Медицинадағы Фибоначчи қатарының қасиеттерінің көптеген табиғи жағдайлардағы кездесуін зерттей отырып, тұқым қуалаушылық моделдерінде кездесетіндігін дәлелдеген [Хутан Ашрафян, Танос Афанасиу, 2011].

Американдық ғалымдар Фибоначчи сандарын домино, шахмат сияқты ойындардың компьютерлік үлгілерін жасауда, олардың қайтымдылық қасиеттерін қолданған [Джастин М., Ян Чжуан, 2022].

Калифорниялық ғалымдар компьютерлік графикадағы бірінші және екінші дәрежелі Фибоначчи қатарларының қасиеттері мен олардың қолданыстарына арнады. Осы зерттеулерінің нәтижесінде гиперкуб, Фибоначчи кубы және графигі, дәрежелердің тізбегі ұғымдары пайда болды [Омер Эгечиоглу, Иршич В., 2021].

Көріп отырғанымыздай, алтын қима тақырыбында зерттеулердің барлығы ресейлік және шетелдік ғалымдарға ғана тиесілі. Дегенмен, тарихи құндылықтарын дәріптеуге арналған студенттер мен оқушылардың жобалары жетерлік. Бұл жобаларда ғылыми-математикалық қолтаңба болмаса да, бұрынғы тұжырымдалған теоремаларға сүйене отырып, көптеген өмірдегі қолданыстары туралы баяндалған жұмыстар жетерлік. Тіптен Қазақстанның саяси дамуының өзін алтын қимамен байланыстырған еңбектер де бар. Сол еңбектердің бірінде: «Білікті интернационалдық саясаттың нәтижесінде біз математиктер айтатын алтын қима дейтінге қол жеткіздік деп жазады. Тәуелсіздік жылдарындағы еліміздегі қазақтардың саны 62% -ға жеткендігі туралы айта келе, 62 мен қалған 38 пайыз арасындағы қатыстың $62:38=1,63$ -ке тең болатындығын тілге тиек етеді [Сүлейменов О., 2015]. Ұлы жазушының бұл жазбасынан қазақстан халқы қанша миллионға жетсе де, пайыздық үлесі бойынша қазақтардың саны 62% болғанда ғана демографиядағы даму сапалы болады деп қорытындылауға болады.

Алтын қиманың шыққан уақытынан бері, оның сәулет өнеріне қатысты еңбектер де өте көп. Алтын қиманың сәулет өнеріне қатысы туралы қызықты фактілер өте көп. Біздің заманымызға дейінгі 5-ші ғасырдағы Грецияның Афины қаласында салынған Парфенон храмы туралы өте көп жазбалар бар. Соның бірінде «Сол заманда осындай керемет сәулет ғимаратын алтын қатынас есебімен салу адамзат ойының жүйріктігін көрсетеді.

Жалпы Қағбаның (Меккедегі) ғылыми тұрғыдан зерттелгені белгілі. Ұзақ есептеулер мен модельдеулердің нәтижесінде Мекке, нақтырақ айтқанда Қағба орналасқан жер, бүкіл жердің орталығы екендігі дәлелденген. Егер қолыңызға дүние жүзі картасын алып, ортасынан бүктеп, бір-біріне қосып көрсеңіз бұған оңай көз жеткізуге болады екен. Сондай-ақ, Қағбаның географиялық орналасуы алтын қимаға сәйкес келеді: оңтүстік полюстен Қағбаға дейінгі арақашықтық Қағбадан солтүстік полюске дейінгі арақашықтыққа қатынасы 1,618 тең деп жазылған қызықты фактілір де бар [Алмаханова Л., 2020].

Әдістер

Жоғарыдағы талданған ғылыми зерттеулерді шолу барысында, барлық нәтижелерге ғылыми негізделген тұжырымдар арқылы қол жеткізген. Натурал қатарлар теориясынан бастау алып, ерекше құрылған, Фибоначчи қатары математиктердің осы теорияны жетілдіруге және қолданыстарына байланысты көптеген зерттеулерін арнаған.

Осы зерттеу тақырыбымызда қол жеткізген нәтижемізге біз де көптеген ғалымдардың жұмыстарына шолу жасау арқылы келдік. Пайымдаулар барысында, өзіміздің айналамыздан алтын қима іздедік. Және оларды таптық та. Мүмкін бұл нәтижелер кейбір кісілер үшін

жаңалық болмауы да мүмкін, алайда ізденісіміздің нәтижелі болғанына біз сенімдіміз. Себебі, біздің алған нәтижелеріміз іргелі ғылыми зерттеулердің шынайы фактілерін зерделеу, талдау, саралау, пайымдау арқылы алынды.

Талдау

Дәлелі ретінде айтарымыз, Қазақстанның бас қаласы – Астананың ең көрнекті архитектуралық туындыларында осы қасиетті санға жүгінеді. Және бұл туындылардың негізгі идеялық авторы, Ел басы Н.Ә.Назарбаев. Төменде, сол туындылардың бірнешеуіне тоқталып, «алтын қима» тұрақтысы қалай көрініс беретіндігі туралы баяндаймыз.

Ақ орда монументі (2а-сурет). Биіктігі - 86 м. болатын бұл монументтің негізгі бөлігінің биіктігінің мұнара биіктігіне қатынасы «алтын қима» тұрақтысына тең [ҚР президентінің ресми сайтынан, 2022].

«Байтерек» монументі (2б-сурет). Жалпы биіктігі 97 м. Негізгі бөлігінің биіктігі 86 м. Сыртқы қоршаумен қосқандағы биіктігі 105 м. Бұл сандар арасында «тамаша» тұрақты болып саналатын 1,1 санының қайталануы байқалады [Серікжанқызы А., 2018].

Бейбітшілік пен келісім сарайы (2в-сурет). Барлығы атайтындай, әлемнің сегізінші таңғажайыбы биіктігі 62 метр және негізіндегі ені де сондай түзу пирамида пошымында салынған. Астанадағы Бейбітшілік және келісім сарайына ұқсас архитектуралық культті нысан бүкіл әлемде жоқ. Бұл құрылыстың бірегейлігі не мақсатпен салынғанда ғана емес, сондай-ақ пирамиданың салыну қағидатына да негізделеді. Оның негізін қыры 61,80339887 метр, биіктігі де 61,80339887 метр шаршы құрайды, бұл «Фибоначчидің алтын қимасы» қағидаттарына сай келеді. Пирамида алаңы 28 мың шаршы метрді, жалпы биіктігі 62 метрді құрайды [Мәдениет картасы, 2023].



а) Ақ орда монументі



б) «Байтерек» монументі



в) Бейбітшілік пен келісім сарайы

2-сурет. Астананың ең көрнекті архитектуралық туындылары

Мұндай қатыстарды, «Мәңгілік ел» қақпасының өлшемдерінен де табуға болады. Орта тұсындағы арка ұзындығы 12,4 метрге, ал арканың жоғары тұсы мен қақпа төбесіне дейінгі қашықтық 7,6 метрге тең. Екі шетінде орналасқан мүсіндер биіктігі 6,16 метрге тең, ал мүсіннің жоғары тұсы мен қақпа төбесіне дейінгі арақашықтық 9,9 метрге тең.

Сандық көрсеткіштердің қатынастарын қарастыратын болсақ, $12,4:7,6=1,63$; $9,9:6,16=1,61$ «алтын қима» тұрақтысына жуық сан болатынын байқаймыз. Демек, Қазақстанда да ел тамсанатындай архитектуралық туындылар бар екенін мақтан тұтамыз.

Бұндай ізденістер, натурал қатарлар теориясынан бастау алған. Натурал қатардың екі тізбекке жіктелуі мысалын қарастырайық (2-кесте).

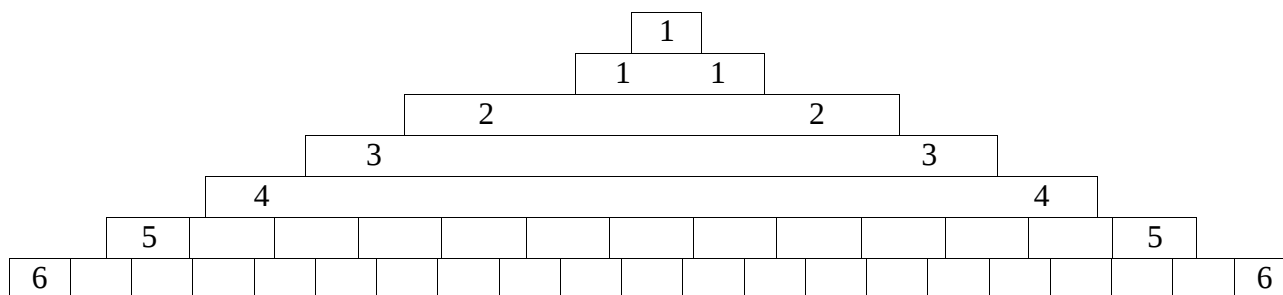
Көріп отырғанымыздай, туынды тізбектің әрбір мүшесінің мәні, реттік нөмірін екі еселенге тең болды. Осы мысалдың геометриялық жазбасын жасайтын болсақ, пирамида іспеттес қаланған кірпіштей сандар шығады. Алғашқы 6 мүшесі үшін суреттеп көрсетеміз (3-сурет).

Суреттен көріп отырғанымыздай, жеті қатардан тұратын үйдің бір бөлігіне ұқсайды. Төменгі қатардың ұзындығы (1-клетка) 21 -ге, келесі қатарлар ұзындығы 13-ке, 8-ге, 5-ке, 3-ке, 2-ге және 1-ге тең екенін байқаймыз. Бұл Фибоначчи қатары, демек осындай заңдылықпен салынған архитектуралық туындылар «тамаша туындыларға» жатады.

2-кесте

Натурал қатардың екі тізбекке жіктелуі

p/c	1	2	3	4	5	6	7	8	..	n-ші мүшесі
Натурал сандар қатары a_n	1	2	3	4	5	6	7	8	...	a_n
Туынды тізбек $b_n=a_n+n$	2	4	6	8	10	12	14	16	...	$b_n=a_n+n$



3-сурет. Туынды тізбектің геометриялық жазбасы

Біз осы зерттеу аясында алтын қиманың күнделікті тіршілігіміздің арнасында бар жоқтығы да қызықтырды десек, артық айтпаған болар едік. Күнделікті ішіп-жейтін тамағымыздан бастап, киер киіміміз осы тіршіліктің бір бөлшегі емес пе?! Осы орайда, тамақтардың сапасына қойылатын «алтын сапа» термині ойымызға келетіні анық. Мысал, ретінде күнделікті қолданыстағы сүт және ет өнімдерінің сапасына алтын қиманың қатысы бар ма, жоқ па соны көрмекшіміз. Біз бұл өнімдерді даярлаумен айналыспаймыз, сондықтан салалық анықтамалық әдебиеттерге жүгінеміз [Бейне-дәріс, 2022].

Сүт өндіру. Тығыздығы (+20⁰C кезіндегі үлес салмағы) ареометрмен анықталады. Қолданыстағы сүтте ол 1,027-1,033 аралығында өзгеруі мүмкін. Сүттің табиғилығын анықтау үшін тығыздық көрсеткіші қолданылады. Су қосылғанда тығыздық азаяды, майлылығы жоғарылаған сайын, ол көрсеткіш те артады. Сүттің құрамындағы альбуминдер-ең қарапайым табиғи глобулярлы белоктар. Альбуминге еритін белоктар тобындағы түйіршіктер кіреді, бірақ олардан, суда еріту қабілетімен ерекшеленеді. Осыған байланысты біз сүт тығыздығының альбумин тығыздығына қатынасын қарастырдық. Нәтижелер 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте

Сүт тығыздығының альбумин тығыздығына қатынасы

1,618-ден аз	1,618-ге тең	1,618-ден көп
Сүттің тығыздығы: 1,028 кг/м ³ , ал сүттегі альбуминнің тығыздығы 0,748 кг/м ³ . Қатынасы=1.028/0.748=1.3747. Бұл нәтиже сүттің құрамындағы судың көптігін білдіреді.	Сүттің тығыздығы: 1,028 кг/м ³ , ал сүттегі альбуминнің тығыздығы 0,635 кг/м ³ . Қатынасы=1.028/0.635=1.618. Бұл нәтиже сүттің құрамындағы судың қалыпты екендігін білдіреді.	Сүттің тығыздығы: 1,028 кг/м ³ , ал сүттегі альбуминнің тығыздығы 0,056 кг/м ³ . Қатынасы=1.028/0.056=1.832. Бұл нәтиже сүттің сумен сұйылтылғанын немесе ауру малдан алынғандығын білдіреді.

Келесі тәжірибені ет өніміне арнаймыз.

Ет өндірісі. Біз көп мөлшердегі майлы етті жеудің жүрек-тамыр жүйесі ауруларының дамуына немесе аурудың өршуіне әкелетінін білеміз. Бұл еттегі холестериннің өте көп мөлшерде болуымен, ал талшықтардың ет құрамында өте аз болуымен түсіндіріледі. Тәжірибелік жағдайда алынған көрсеткіштерді зерделеу арқылы қалыпты жағдайда, майлы және майсыз ет холестеринінің целлюлозаға қатынасын қарастырдық. 4-кестеде нәтижелерін көрсетеміз.

4-кесте

Майлы және майсыз ет холестеринінің целлюлозаға қатынасы

1,618-ден аз	1,618-ге тең	1,618-ден көп
Майсыз еттің холестерині: 42%. Целлюлоза: 32,94%. Қатынас=42/32.94=1.275.	Қалыпты еттің холестерині: 50%. Целлюлоза: 30,90%. Қатынас=50/30.90=1.618.	Майлы (шошқа) еттің холестерині: 70%. Целлюлоза: 37,43%. Қатынас=70/37,43=1.87.

Қазіргі кезеңде адамдардың ойланбай араласуының нәтижесінде табиғаттың теңдігі бұзылып, адамзат зардап шегуде. Бұл құбылыс математикалық «теңдеу» ұғымының «теңсіздік» ұғымына айналуы іспеттес. Мысалы: Арал экологиясының бұзылу салдарынан су құрамында табиғи мөлшерде болуға тиісті тұздардың көбейіп немесе азайып кетуінің, яғни теңдіктің бұзылуынан Қазақстан және Орта Азия елдері ғана емес бүкіл дүние жүзі зардап шегуде.

Мысалы, таза судың құрамындағы сульфаттар мен құрғақ қалдықтың мөлшерін есептеуге арналған есепті қарастырайық. Бұл есеп күнделікті газет беттерінде жарияланатын СЭС-тің су сапасын тексеру қорытындысына негізделіп құрастырылған. Әдетте, бұндай СЭС қорытындысы және экономикалық ахуалдар туралы жазбаларға көз жүгіртемізде қоямыз, тіптен кей оқырмандарды бұл жазбалар қызықтырмайды да. Ал, біз үшін бұл жазба қорытындысынан құралған есептерді шығара отырып, қаншалықты күнделікті тұтынып отырған судың ластығына көз жеткізіп қана қоймай, таза су құрамындағы сандық көрсеткіштердің арасындағы қатынастар алтын қиманы құрайтындығы туралы нәтиже алдық.

Есеп. СЭС-тің су сапасын тексеру қорытындысында сульфаттар мөлшері 6,6 есеге, құрғақ қалдық мөлшері 1,1 есеге көбейгенін көрсетті. Бұл қалыпты жағдайдан (таза судағы мөлшерінен) 2900 мг/л-ге көп. Сульфат пен құрғақ қалдықтың таза судағы мөлшері қандай болу керек деген сұрақты өзімізге қойдық.

Шешуі: x_1 сульфаттар

x_2 - құрғақ қалдық мөлшері болсын.

Есептің шарты бойынша

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 1500 \\ 6,6 x_1 + 1,1 x_2 \leq 1500 + 2900 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 1500 \\ 6,6 x_1 + 1,1 x_2 \leq 4400 \end{cases}$$

Жүйенің шешімі: $x_1 \leq 500$; $x_2 \leq 1000$

Яғни таза судағы сульфаттар мөлшері 500 мг/л-ден құрғақ қалдық мөлшері 1000 мг/л-ден аспау керек.

Бізді қызықтыратыны осы сульфаттар мен құрғақ қалдық мөлшерінің таза судағы басқа құрамдарымен қатыстары. Мысалы, ауыз судың кермектілігін анықтайтын кальций және магний тұздары тым аз болса, адам сүйегінің сынғыштығы басым болады, ал фтордың азаюы, кариес қаупін, темір, мыс жетіспеушілігі анемияның туындауына, никельдің кем болуы көз ауруларына шалдығатындығының басты шарттары екен. Міне осы айтылған судың құрамдас бөліктері барлығының 38,2 % құрайды екен. Бұл жерде де алтын қима бар.

Жалпы барлығымызға мәлім дерекке сүйенетін болсақ, барлық тірі ағзалардың 60 %-дан астамы судан тұрады екен. Бұл алтын қиманы береді. Демек, адам ағзасындағы су құрамының алтын қимадан ауытқуы көптеген аурулардың пайда болуына бірінші кезекте себепші болады. Қазақтар: «Ауру астан, дау қарындастан», - деп бекер айтпаса керек.

Осыған ұқсас нәтижелерді тұтыну өнімдері бойынша да жасауға болады. Мәселен тұтыну өнімдерінің А, В, С және Д сортқа бөлінуінде үлкен сыр бар. Оларды әдетте, олардың сапасына байланысты айтамыз. Сапалық көрсеткіштері болып табылатын, сандық мағыналарына талдау жасайтын болсақ, олардан алтын қиманы оңай таба аламыз.

Қорытынды

Жоғарыда қарастырған зерттеу нәтижелері, айналамыздан тапқан «алтын қиманың» аз бөлігі ғана. Алтын қимаға байланысты көптеген ғылыми нәтижелер бар. Соларға сүйене отырып, шексіз көп алтын қимаға қатысты қолданыстарды айта беруге болады. Ғажабы, өзің көріп жүрген дүниелерге сапалық деңгейде қайта баға бере алатындығымызда.

Зерттеу жұмысының нәтижелерін математикаға қызығушылық танытқан, бастауыш сынып оқушыларына, сыныптан тыс және үйірме жұмыстарында қолдануға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- Alexey Stakhov (2006) The golden section, secrets of the Egyptian civilization and harmony mathematics. *Chaos, Solitons & Fractals*, 30, 2, October, 490-505 [Электрондық ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2005.11.022> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- L.Marek-Crnjac (2008) The Golden Section: Nature Greatest Secret. *Chaos, Solitons & Fractals*, 35, 2, January, 423-424 [Электрондық ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2007.06.127> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- A.Benavolia L.Chiscib A.Farinac (2009) Fibonacci sequence, golden section, Kalman filter and optimal control. *Signal Processing*, 89, 8, August, 1483-1488 [Электрондық ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2009.02.003> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Engin Özkan, Hüseyin Aydın, Ramazan Dikici (2003) 3-Step Fibonacci series modulo m . *Applied Mathematics and Computation*, 143, 1, 20 October, 165-172 [Электрондық ресурс]: URL: [https://doi.org/10.1016/S0096-3003\(02\)00360-0](https://doi.org/10.1016/S0096-3003(02)00360-0) (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Robert M. Ricketts (1982) The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *American Journal of Orthodontics*, 81, 5, 1982, 351-370 [Электрондық ресурс]: URL: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(82\)90073-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(82)90073-2) (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Вдовенко А. (2021) Что такое золотое сечение и правда ли оно повсюду. *Лайфхакер* [Электрондық ресурс]: URL: <https://lifehacker.ru/zolotoe-sechenie/> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Sinith M.S., Shikha Tripathi, Murthy K.V.V. (2020) Raga recognition using fibonacci series based pitch distribution in Indian Classical Music. *Applied Acoustics*, 167, October, 107381 [Электрондық ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107381> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Hutan Ashrafi MRCS Thanos Athanasiou FETCS (2011) Fibonacci Series and Coronary Anatomy. *Heart Lung and Circulation*, 20, 7, July, 483-484 [Электрондық ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2011.02.008> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Justin M. Troyka, Yan Zhuang (2022) Fibonacci numbers, consecutive patterns, and inverse peaks. *Applied Mathematics and Computation*, 141, October, 102406 [Электрондық ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.aam.2022.102406> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Ömer Eğecioğlu Vesna Iršič (2021) Fibonacci-run graphs II: Degree sequences. *Applied Mathematics and Computation*, 300, 15 September, 56-71 [Электрондық ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.dam.2021.05.018> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).

- Ömer Eğecioğlu, Vesna Iršič (2021) Fibonacci-run graphs I: Basic properties. *Applied Mathematics and Computation*, 295, 31 May, 70-84 [Электрондық ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.dam.2021.02.025> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Сүлейменов О. (2015) Алтын кима. Назарбаевпен қалай өсіп-өркендедік. *Қазақ әдебиеті*, 20 тамыз [Электрондық ресурс]: URL: <https://qazaqadebiety.kz/1359/altyn-ima-zolotoe-sechenie-nazarbaevpen-alaj-sip-rkendedik> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Алмаханова Л. (2020) Қағбаның қандай құпиясы бар? *Қазақстан мұсылмандары Діни басқармасының ресми сайты*. 5 наурыз [Электрондық ресурс]: URL: <https://www.muftyat.kz/kk/articles/edification/2020-03-05/30485-kagbanyn-kandai-kupiasy-bar/> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Ақорда (2022) *ҚР президентінің ресми сайты* [Электрондық ресурс]: URL: https://www.akorda.kz/kz/republic_of_kazakhstan/akorda/ (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Сейтжанқызы А. (2018) 300 тонна шарды көтеріп тұрған «Астана-Бәйтерек» монументі жайлы не білеміз. *КАЗИНФОРМ*, 31 мамыр [Электрондық ресурс]: URL: https://www.inform.kz/kz/300-tonna-shardy-koterip-turgan-astana-bayterek-monumenti-zhayly-ne-bilemiz_a3271090 (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Ескерткіштер. Бейбітшілік пен келісім сарайы (2021) *Мәдениет картасы* [Электрондық ресурс]: URL: <https://culturemap.kz/kk/object/dvorec-mira-i-soglasiya> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).
- Сүттің тығыздығын қалай анықтауға болады (2022) *Бейне-дәріс*, 23 ақпан [Электрондық ресурс]: URL: <https://kk.palatabledishes.com/10647938-how-to-find-out-the-density-of-milk> (өтінім берілген күні: 30.01.2023).

References

- Alexey Stakhov (2006) The golden section, secrets of the Egyptian civilization and harmony mathematics. *Chaos, Solitons & Fractals*, 30, 2, October, 490-505 [Elektrondyk resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2005.11.022> (otinin berilgen kuni: 30.01.2023).
- L.Marek-Crnjac (2008) The Golden Section: Nature Greatest Secret. *Chaos, Solitons & Fractals*, 35, 2, January, 423-424 [Elektrondyk resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2007.06.127> (otinin berilgen kuni: 30.01.2023).
- A.Benavolia L.Chiscib A.Farinac (2009) Fibonacci sequence, golden section, Kalman filter and optimal control. *Signal Processing*, 89, 8, August, 1483-1488 [Elektrondyk resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2009.02.003> (otinin berilgen kuni: 30.01.2023).
- Engin Özkan, Hüseyin Aydın, Ramazan Dikici (2003) 3-Step Fibonacci series modulo m. *Applied Mathematics and Computation*, 143, 1, 20 October, 165-172 [Elektrondyk resurs]: URL: [https://doi.org/10.1016/S0096-3003\(02\)00360-0](https://doi.org/10.1016/S0096-3003(02)00360-0) (otinin berilgen kuni: 30.01.2023).
- Robert M. Ricketts (1982) The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *American Journal of Orthodontics*, 81, 5, 1982, 351-370 [Elektrondyk resurs]: URL: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(82\)90073-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(82)90073-2) (otinin berilgen kuni: 30.01.2023).
- Vdovenko A. (2021) Chto takoe zolotoe sechenie i pravda li ono povsyudu. *Lajfhaker* [Elektrondyk resurs]: URL: <https://lifehacker.ru/zolotoe-sechenie/> (otinin berilgen kuni: 30.01.2023).
- M.S.Sinith, Shikha Tripathi, K.V.V.Murthy (2020) Raga recognition using fibonacci series based pitch distribution in Indian Classical Music. *Applied Acoustics*, 167, October, 107381 [Elektrondyk resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107381> (otinin berilgen kuni: 30.01.2023).
- Hutan Ashrafian MRCS Thanos Athanasiou FETCS (2011) Fibonacci Series and Coronary Anatomy. *Heart Lung and Circulation*, 20, 7, July, 483-484 [Elektrondyk resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2011.02.008> (otinin berilgen kuni: 30.01.2023).

- Justin M. Troyka, Yan Zhuang (2022) Fibonacci numbers, consecutive patterns, and inverse peaks. *Applied Mathematics and Computation*, 141, October, 102406 [Elektrondyk resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.aam.2022.102406> (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).
- Ömer Eğecioğlu VesnaIršič (2021) Fibonacci-run graphs II: Degree sequences. *Applied Mathematics and Computation*, 300, 15 September, 56-71 [Elektrondyk resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.dam.2021.05.018> (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).
- Ömer Eğecioğlu, VesnaIršič (2021) Fibonacci-run graphs I: Basic properties. *Applied Mathematics and Computation*, 295, 31 May, 70-84 [Elektrondyk resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.dam.2021.02.025> (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).
- Sulejmenov O. (2015) Altyn kima. Nazarbaevpen kalaj osip-orkendedik. *Kazak adebieti*, 20 tamyz [Elektrondyr resurs]: URL: <https://qazaqadebieti.kz/1359/altyn-ima-zolotoe-sechenie-nazarbaevpen-alaj-sip-rkendedik> (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).
- Almahanova L. (2020) Kagbanyn kandaj kupiassy bar? *Kazakstan musulmandary Dini baskarmasynyn resmi sajty*. 5 nauryz [Elektrondyk resurs]: URL: <https://www.muftyat.kz/kk/articles/edification/2020-03-05/30485-kagbanyn-kandai-kupiiassy-bar/> (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).
- Akorda (2022) *KR prezidentinin resmi sajty* [Elektrondyk resurs]: URL: https://www.akorda.kz/kz/republic_of_kazakhstan/akorda/ (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).
- Sejtzhanqyzy A. (2018) 300 tonna shardy koterip turgan «Astana-Bajterek» monumenti zhajly ne bilemiz. *KAZINFORM*, 31 mamyr [Elektrondyk resurs]: URL: https://www.inform.kz/kz/300-tonna-shardy-koterip-turgan-astana-bayterek-monumenti-zhayly-ne-bilemiz_a3271090 (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).
- Eskertkishter. Bejbitshilik pen kelisim sarajy (2021) *Madeniet kartasy* [Elektrondyk resurs]: URL: <https://culturemap.kz/kk/object/dvorec-mira-i-soglasiya> (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).
- Suttin tygyzdygyn kalaj anyktauga bolady (2022) *Bejne-daris*, 23 akpan [Elektrondyk resurs]: URL: <https://kk.palatabledishes.com/10647938-how-to-find-out-the-density-of-milk> (otininim berilgen kuni: 30.01.2023).

Секреты «золотого сечения»

*¹Н.Сейткамалова, ¹З.Т.Сейлова, ²Б.С.Абдуллаева

¹Кызылординский университет имени Коркыт Ата (Кызылорда, Казахстан)

²Ташкентский государственный педагогический университет (Ташкент, Узбекистан)

Аннотация

Хотя со времени возникновения понятия «Золотое сечение» прошли века, оно до сих пор не утратило своего значения и широкий спектр применения. Если тему исследования посвятить истории возникновения и развития понятия золотого сечения, то о нем можно говорить и писать бесконечно, так как история его возникновения является древним. Однако, мы не собираемся рассказывать об истории возникновения и развития понятии золотого сечения. Мы хотим поделиться своими мыслями, параллельно рассказывая о широком спектре его применения. В статье речь пойдет не о конкретном отраслевом использовании, а о некоторых использовании золотого сечения. Так как к этой теме нас привел общий интерес к понятию золотого сечения. Исследуя эту тему мы хотели получить ответы, на вопрос в чем секрет золотого сечения. Для себя нашли новые применения, и убедились в достоверности полученных результатов, используя измерительные и расчетные средства. Результаты полученные нами еще раз нас убедило в том, что можем найти применение золотому сечению в нашем бесконечном окружении.

Ключевые слова: ряд Фибоначчи, число РНІ, «золотое сечение», секреты, приложения

Secrets of the golden ratio

*¹N.Seitkamalova; ¹Z.T.Seylova, B.S.Abdullaeva

¹Korkyt Ata Kyzylorda University (Kyzylorda, Kazakhstan)

²Tashkent State Pedagogical University (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract

Although centuries have passed since the emergence of the concept of the Golden Ratio, it still has not lost its significance and wide range of applications. If the topic of research is devoted to the history of the emergence and development of the concept of the golden ratio, then one can talk and write about it endlessly, since the history of its occurrence is ancient. However, we are not going to talk about the history of the emergence and development of the concept of the golden ratio. We want to share our thoughts while talking about its wide range of applications. The article will not focus on a specific industry use, on some uses of the golden ratio. Since the general interest in the concept of the golden ratio led to this topic. Exploring this topic, we wanted to get answers to the question of what is the secret of the golden ratio. They found new applications for themselves, and made sure of the reliability of the results obtained, using measuring and calculation tools. The results obtained by us once again convinced us that we can find application for the golden ratio in our infinite environment.

Keywords: Fibonacci series, PHI number, golden ratio, secrets, applications.

Поступила в редакцию: 12.02.2023

Одобрена: 10.03.2023

Первая публикация на сайте: 25.11.2023

MPHTI: 29.17.27

“NEW PIPE” AUTOMATED PIPE SYSTEMS

*¹A.KANATNUR^{ID}, ¹T.M.SEIDAZ^{ID}

¹Sh.Smagulov Specialized Physic-mathematics Lyceum boarding school
(Almaty Kazakhstan)

*Kanatnur0501@gmail.com, sejdaztalgat@gmail.com

Abstract

The research work is designed to ensure that the underground pipeline system does not suffer serious damage and losses due to explosion. For example, in the event of a megalopolis underground water pipeline bursting, the city residents will face a water shortage, and the city will flood. Subsequently, money and water consumption will increase to search for the place of the broken pipe, dig the roads where the pipe was installed and carry out repair work. And during the time spent on these repair measures, it is clear that there will be a large number of traffic jams for a long time in the cities where the roads will be closed. To completely solve these problems and ensure maximum cost reduction the project "NEW PIPE automated pipeline system" was created. As a result of the work carried out, we fully achieved our goal and achieved 80 percent correct results during system automation and operation. A water-sensing sensor emits a signal between 1 and 10 seconds to quickly locate a burst pipe.

Keywords: pipeline, energy, water, explosion, water sensor, solenoid, diode, GPS, solar panel, servo sensor, photoresistor, relay.

Introduction

A hollow object with a core, often ring-shaped in cross-section; cross-section is annular, hollow inside, mostly long products. The pipe is made of metal, ceramic, asbestos-cement, brick, reinforced concrete, wood, glass, rubber, plastic mass, etc. made of materials [Grudev A.P., 1994; Stepanenko I.P., 1967; Savel'ev I.V., 1977].

Pipeline bursts have various causes and consequences. Some types of pipes burst due to special damage, while others due to the durability of the pipe material. Pipeline explosions in big cities, that is, metropolis bring difficulties. There are still no easy ways to repair pipes in the Republic of Kazakhstan. That is why finding the wounded causes big difficulties and problems. A blasting pipe causes many residents to live without water and flood the streets. Due to the pipeline burst and its repair work, traffic jams may even occur on city streets. Our goal in creating New Pipe automated