

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.

Спутниктік позициялау жүйелерін (GNSS / Glonass) қолдану далалық және камералдық геодезиялық жұмыстардың дәлдігі мен өнімділігін айтарлықтай жоғарылатып, кәсіпорындарды геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету сапасын едәуір жақсартады. Кеңістіктік координаталарды нақты уақыт режимінде анықтау, құрылыс торын бөлу, инженерлік ғимараттардың геодезиялық мониторингі (зәулім ғимараттар, көпірлер, бөгеттер), үлкен өнеркәсіптік тетіктерді кеңістік жағдайында бақылау секілді жұмыстарды жасауда қосымша автоматтандыруды қамтамасыз етеді.

Глобалды навигациялық спутниктік жүйелердің (ГНСЖ) заманауи қабылдағыштары орындалатын жұмыстардың дәлдігі мен өнімділігін арттырып, әмбебап арналардан бір уақытта сигнал қабылдай отырып, ГЛОНАСС (Glonass) және GPS жүйелерімен жұмыс жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, GNSS сигнал қабылдау жұмыстары осы жүйелерде қолданылатын барлық жиілікте орындалатынын айтып кеткен жөн [2].

Leica Geosystems Швейцариялық компаниясы жаңа Leica Viva GNSS құрылғы топтамасын ойлап жасады. Нарықта жүзеге асырылатын жоғары дәлдікті GNSS жүйесінің қабылдағыштарының 90% RTK (Real Time Kinematic) режимінде жұмыс жасайды. Сондықтан RTK-ның қабылдау-қайта беру коммуникациялық құрылғыларының түзетпелеріне аса көңіл бөлген жөн. Соңғы бірнеше жыл ішінде тек жаңа байланыс тәсілдері ғана шығып қоймай, берілетін мәліметтердің көлемі де өсті. Заманауи жерсеріктік өлшеу түрлі GNSS жүйелерінің жерсерік санының одан әрі артуымен жүргізіліп, ал GNSS өлшеулері кезінде барынша көп қосымша мәліметтің (мысалы, RTCM v3.1 хаттамасындағы координаталар жүйелерінің ауысу мәліметтері) пайдаланылуына байланысты, алынған мәліметтерді жіберу үшін байланыс каналының жоғары өткізгіштік қасиеті болуы қажет.

Байланыстың көптеген біріккен коммуникациялық модульдерін қолданғандықтан, Leica Viva GS15 - кәсіби GNSS қабылдағыштарының ішіндегі өте жоғары функционалды қабылдағыштардың бірі.

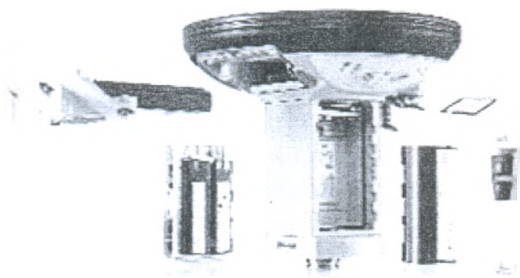
Leica Viva GS15 қабылдағышының дизайнерлері қабылдағыш пен коммуникациялық құрылғыны біртұтас қорғалған тұрқыда жалғады, сонымен бірге бір

кіріктірілген коммуникациялық құрылғыны басқа коммуникациялық құрылғымен тез алмастыру мүмкіндігін ескерді. SLR/SLG пішінді радиомодемнің таптама тізімі арнайы Leica Viva GS15 GNSS қабылдағыштары үшін жасалған. Осы пішінді тізім Satellite және Pacific Crest радиомодемдер қатарынан тұрады. Бұл модемдер аз салмаққа және аз өлшемді пішінге ие, сонымен қатар 400 – 470 МГц жиілікті ұлғаймалы ауқымда жұмыс жасайды. Енді Pacific Crest және Satellite бірге жұмыс жасай алады. Leica Viva топтамасының радиомодемдері Leica Geosystems GNSS топтамалы құрылғыларының басқа қабылдағыштарының радиомодемдерімен толық үйлесімді. Радиомодемдерден басқа GSM, GPRS, UMTS және CDMA модемдері бүгінгі таңда қол жетімді.

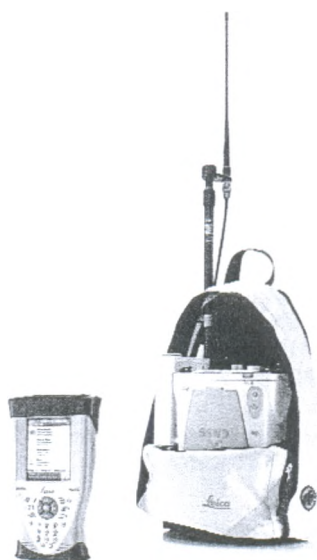
Жұмыс орындалатын жердің шарттары мен қойылған тапсырыстарға байланысты қолданушы сервис орталығына назар аудармай-ақ, өз алдына бір коммуникациялық құрылғыны басқасымен алмастыра алады. Бақылаушымен сымсыз байланыс үшін қабылдағыш ішіне радио, GSM/UMTS, HSDPA (3.5G) және CDMA антенналары, сонымен қатар Bluetooth модулі салынған. Демек, оларды үзуге, жоғалтуға немесе ұмытуға болмайды. Leica Geosystems бұл технологиялық ерекшелікті Intenna концепциясы деп атайды. Қабылдағышта антеннаның орналасуы қабылдаудың ең жақсы шарттарына кепілдеме береді. Егер қолданушы түсіріс кезінде байланыс құрылғысын RTK режимінде таңдаса, антеннаны дұрыс таңдау автоматты түрде болады. GSM жамылғысы нашар дамыған облыстарда немесе өте алыс жерлердегі жұмыстарда Leica Viva GS15 қабылдағышына сыртқы радиоантенна қосуға болады.

Жоғарыда көрсетілген барлық мәліметтердің мақсаты Leica Geosystems-ң алға қарай дамып, болашақта геодезиялық өлшеу жұмыстары процесінің қандай болатынын көрсету. Қазірдің өзінде көптеген қолданушылар далалық жағдайда Интернет желісіне қалай қосылу керектігімен таныс. CS10 3.5G и CS15 3.5G контроллерді жоғары жылдамдықты байланыс үшін (3.5G жамылғысы бар жерлерде) қолдануға болады. CS10 и CS15 3.5G контроллері қосымша байланыс құрылғыларын қажет етпейді. Көп жағдайда қарапайым модемдер мен ұялы телефондар жаңбырдан, шаңнан, соққы мен тербелістерден қорғалмаған. Соны-

мен бірге, олардың батареялары қарқынды жұмысқа арналмаған. Сондықтан далалық контроллерді мықты тұрқыларына кіріктірілген сенімді жоғары жылдамдықты модемдер даусыз артықшылық болып табылады [3].



Сурет 1 - Спутниктік приемник Leica Viva GS15



Сурет 2 - Спутниктік приемник Leica Viva GS10

Жобалану үстіндегі және қазіргі таңда бар ГНСЖ-ң (соның ішінде GPS-ң L5 жүйесі, Galileo-ң Alt-Вос жүйесі және т.б.) спутниктерден барлық жиіліктерде сигналдарды қабылдай алуы осы топтаманың ерекшелігі болып табылады. Барлық жағдайда GNSS спутниктерінің сенімді кепілдемелі сигнал қабылдауындағы спутниктік құрылғылардың сапалы жұмысы үшін SmartTrack+, SmartCheck+ және SmartRTK технологиялары жасалып патенттелді. Осы технологиялардың ерекшеліктері:

SmartTrack+ өңдеудің жақсартылған

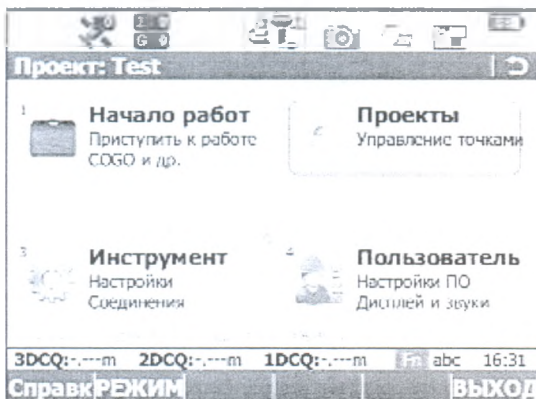
алгоритмін ұсынады, шуды бәсеңдетуді қамтамасыз етеді, псевдоқашықтықты өлшеулерде өте жоғары дәлдікті көпсәулелі корреляторға ие, көкжиектің үстінде шағын бұрыш дөңесін жасайтын жер серігін қадағалап отыруда кепілдеме береді. Сонымен қатар, бұл технология GPS және Glonass жүйелерінің фазаларын дәл өлшеуді қамтамасыз етеді және орташа квадраттық ауытқу (ОКА) 0,5 мм-ді құрайды, ал инициализацияның минималды уақыты секундтан кем.

SmartCheck+ қабылдағыштар арасындағы максималды қашықтық 50 км-ге дейін болғанда 99,99%-тен жоғары сенімділікпен инициализацияны «кідіріссіз» (On-The-Fly) жасайды. Одан басқа, бұл технология нақты уақыт режимінде (RTK-режимі) әрбір 10 секунд сайын дәлдікті тексеруді қамтамасыз етеді. Егер RTK режимінде дәлдік қолданушы орнатқан рұқсатты дәлдіктен асса, бірден дыбыстық ескерту жасалады. Бұл функцияның аналогтері әлемдік нарықта жоқ.

SmartRTK өлшеудің RTK режиміне, яғни, VRS, FKP және iMAX (MAC қалыпты стандартына негізделген RTCM SC 104 форматы) сүйене отырып үнемі жұмыс жасайтын негізгі станциялардың кез-келген желіде тұрақты жұмысына рұқсат береді.

Заманауи ГНСЖ жабдықтары тәуліктің уақытына тәуелсіз кеңістіктік координаталарды анықтауда жоспарда 3 мм + 0,5 ppm дәлдік шамасында, ал биіктік бойынша 6 мм + 0,5 ppm дәлдігін қамтамасыз етеді. «ppm» параметрі кеңістіктік координаталарды анықтау дәлдігі жер серіктік қабылдағыш пен негізгі станцияның арасындағы арақашықтыққа бағыныштылығын көрсетеді және негізгі сызық ұзындығының әрбір километріне 1 мм-ді құрайды. Мысалы, жоспарда негізгі сызық ұзындығы 5 км болған жағдайда СКО 5,5 мм, ал биіктік бойынша (қолайлы жағдайда) 8,5 мм құрайды. Бірақ, нақты дәлдік жерсеріктік өлшеулер (ионосфераның, тропосфераның күйі, көрінетін жер серіктерінің геометриясы және көпсәулеліліктің болуы) жүргізілетін негізгі сызықтың ұзындығы мен шарттарына негізделетінін айтып кеткен жөн. Далалық геодезиялық жабдықтың негізгі сипаттамаларының бірі оның қорғалу дәрежесі болып табылады. Leica Viva GNSS құрылғысы Еуропалық стандарттарға сай сертификатталған қорғау дәрежесіне ие. Бұл жүйе шаңнан толық қорғанысқа және сұйытылған ылғалдан 100% қорғанысқа

кепілдеме береді. Жұмыс жасау температурасы -400C -тен $+650\text{C}$ аралығын құрайды. Құрылғылар суға түсіп кеткен жағдайда аз уақыттық мерзімде 1 м тереңдікке дейін, қатты бетке құлаған жағдайда 1,5 м биіктікті шыдай алады, сонымен қатар, қатты тербелу жағдайында үздіксіз жұмысты қамтамасыз етеді.



Сурет 3 - SmartWorx Viva бойынша интерфейстің жалпы түрі



Сурет 4 - SmartWorx Viva бойынша графиттік көмек функциясының жұмысының мысалы

Далалық жағдайда өте жоғары жерсеріктік позициялау жүйелерінің жұмысын басқару үшін жұмыс тиімділігі қолданылатын бағдарламамен анықталатын сыртқы құрылғылар, яғни, далалық контроллер қолданылады. 2009 жылы Leica Geosystems компаниясы ГНСЖ қабылдағыштарымен және электрондық тахеометрлермен жұмыс жасауға негізделген SmartWorx Viva инновациялық бағдарламасының кешенін шығарды. Бұл

бағдарламада кешеннің қолданылуы, оның кең ауқымды мүмкіншіліктері мен қосымшаларының негізінде геодезист мамандардың далалық жағдайдағы жұмыс өнімділігін айтарлықтай арттырады. Ол қосымшаларға жармалардың барлық түрлерін (қарапайымнан ең күрделі жұмыстарға дейін және кешенді жұмыстар) бөлу мен қолайлы бақылауға арналған «Roadrunner» (дорожник) қолданбалы бағдарламасы жатады. Бағдарлама келік және теміржол жолдарының құрылысы кезінде, туннель құрылысы кезінде (электронды тахеометр қолданылған жағдайда) қолданылады. Roadrunner Rail - темір жол негіздемесін бақылау үшін және темір жолдардағы бөлу жұмыстарын орындау үшін қолданылатын бағдарлама. Reference Line (опорная линия) келесідей геодезиялық есептерді шешуге арналған бағдарлама: берілген тірек сызыққа немесе доғаға қатысты нүктелердің орналасу жағдайын жоспарлы түсіру; тірек сызығы мен доғаға қатысты анықталған белгілі координаталар мен бөлу элементтері бойынша нүктелерді жер бетіне шығару; тірек сызығы мен доғаға қатысты құрылыс торының нүктелерін жер бетіне шығару; полисызыққа қатысты жобы элементтерін жер бетіне шығару [1].

Бүгінгі таңда, жоғары дәлдікті GNSS қабылдағыштары - бұл қарапайым микросхемалардан әлде қайда артық құрылғы. Қабылдағыш байланыс құрылғысымен, модернизация мүмкіншіліктерімен және өлшеулердің максималды автоматтандырылған процесімен тығыз байланыста болуы қажет. Одан басқа, қолдануға ыңғайлы және қарапайым интерфейс болу шарт. Leica Viva GNSS-ң жаңа қабылдағыштары кең ауқымды өлшеу жұмыстарын жүргізе алады; қолданушыға өлшеу жұмыстарының уақытын жоспарламауға; негізгі станцияның RTK желісінде жұмыс ауырлығын және координата жүйесінің трансформациялау барысындағы түзетпе моделін таңдауды есепке алмауға болады. Құрылғы толық сенімді болғандықтан, қолданушы еш алаңсыз қиын жерлерден тез және дәл мәліметтерді алып жұмыс жасай бере алады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. http://4du.ru/statiavtora/geodezy_drygoe/leika_geosistems_geodezy.html
2. <http://navgeoteh.pulscen.ru/articles/7096>
3. <http://www.navgeocom.ru/catalog/656/4773/>