



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты
IX халықаралық ғылыми конференциясы

IX Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»

The IX International Scientific Conference for
students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»

2014 жыл 11 сәуір
11 апреля 2014 года
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2014»
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS
of the IX International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2014»**

2014 жыл 11 сәуір

Астана

УДК 001(063)
ББК 72
Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014».
– Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр.
(қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001(063)
ББК 72

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық
университеті, 2014

ОӘЖ: 528.5(045)

ЗАМАНАУИ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ АСПАПТАР ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Төребек Байкен Асанұлы

baiken.torebek@yandex.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ "Геодезия және картография" мамандығының 2 курс студенті
Ғылыми жетекші - Г.Мусайф

Геодезиялық аспаптар заман талабына сай шығырыла бастағалы мамандар өз жұмысына сеніммен қарай бастады. Заманауи геодезиялық аспаптар [астрономиялық-геодезиялық](#) және [нивелирлік](#) торларды құру кезінде, жердің [топографиялық](#) пландары мен карталарын жасағанда, инженерлік құрылысты салғанда және пайдаланғанда жасалатын геодезиялық өлшеулерді орындау үшін қолданыла бастады және бұл аспаптар нәтижелерінің анықтығымен таң қалдыруда. Заманауи аспаптардың геодезиядағы рөлі арта түсті. Бұл құралдар арқылы геодезиялық өлшемдердің еңбек өнімділігі едәуір өсті. Жаңа құрылғылар автоматтанырылған, соның арқасында аспаптар қолдануға ыңғайлы болып келеді. Геодезист үшін маңыздысы дәлдігі жоғары және далалық жағдайларда тасымалдауға кедергі келтірмейтін жеңіл аспаптар. Құралдардың артықшылығы үлкен масштабтардағы объектілерді тез, оңтайлы жолмен есептеп шығарады. Заман талабына сай және де тұтынушылардың сұраныстарын толығымен қанағаттандыра алады. Яғни , аспаптар коррозияға шыдамды , басқа да қоршаған орта факторларына төтеп бере алады. Заманауи геодезиялық аспаптар лазерлі-компьютерлі технологиялар арқылы жұмыс атқарады. Қазіргі геодезиялық аспап – ол электроника, дәл механика, оптика, және басқа ғылымдардан тұратын жоғарғы технологиялық өнім. Спутниктік навигациялық жүйе өркениеттің жаңа даму сатысы болып табылады. Материалдарды сандық өңдеу әдісінің дамуы стандартты түрдегі өнімдер – сандық карта, әр түрлі мақсаттағы пландар, сандық фотопландар, сонымен қатар өнімнің жаңа түрлерін – 3D модельдер, оперативті және планды мониторингке ақпараттар алуға мүмкіндік беретін жаңа эффектілі технологияны түзеді. Арнайы әдістер стандартты технологияларға қарағанда өлшемдерді жылдам нақты түрде алуға мүмкіндік береді. Технологияның дамуы барысында қағаз карталардың толығымен сандық карталарға ауысқаны белгілі.

Заманауи геодезиялық аспаптарды бірнеше маңызды топтарға бөлуге болады:

- геодезиялық GPS - қондырғылар;
- электронды тахеометр;
- лазерлі сканерлер.

Соңғы онжылдықта геодезиялық қондырғыларды модернизациялау қарқынды дамып, функцияналды кеңеюі бірқатар техникалық жақтарының жақсаруына әкеліп соқты. Алайда жаңа геодезиялық аспаптардың негізгі топтарын белгілеп, олардың облыстарына жеткілікті назар аударылмады.

Ғылым мен техниканың қарқынды дамуы арқасында геодезияда координаталар мен координата өсімшелерін анықтаудың жаңа жер серіктік әдісі пайда болды. Бұл әдістің ерекшелігі геодезист жылжымалы жер серіктері арқылы берілген координаталарды қолдана алады.

GPS - ағылшын тілінен аударғанда глобальды орын анықтау жүйесі болып табылады. Негізгі қызмет түріне жердегі әртүрлі объектілердің орнын анықтау жатады. Қазіргі таңда

геодезист координаталарды анықтауда жер серіктік жүйенің екі түрін пайдалана алады. Олар Ресейлік ГЛОНАСС жаһандық навигациялық жер серіктік жүйесі және NAVSTAR GPS арақашықтық пен уақытты анықтаудың навигациялық жүйесі. Глобалды позиционирлеу жүйесі арқылы навигация жоғарғы қарқынмен дамып жатыр. Глобалды позиционирлеу деп объектінің орналасуын он метрден кем емес дәлдікпен анықталуын айтамыз, яғни оның ұзындығын, биіктігін, енін және қозғалысы мен жылдамдығын анықтайтын жоғары дәлділік жүйесі. GPS спутниктік жүйесіне кем дегенде 24 әр түрлі орбиталық жасанды жер серіктері кіреді. Әр спутниктің айналу периоды 12 сағатқа жуықтайды. GPS қабылдағыштардың өзіндік ерекшеліктері болады, олар авиациялық қабылдағыштар, теңіздегі, көліктегі, жеке қабылдағыштар.



1-сурет Жасанды жер серігі

GPS қабылдағыштар төрт және одан да көп жер серіктерінің бір уақытта бақылау арқылы геодезиялық GPS өлшемдерін жүргізеді. GPS қабылдағыштардың бірі ровер, екіншісі базалық болып келеді. Өлшеу кезіндегі базалық қабылдағыштардың рөлі барлық өлшеу процесі бойы координаталарды белгілі геодезиялық негіз пункттерінде орналасуы. Ровер болса анықталатын нүкте координаталары бойынша жылжиды. Ровер мен базалық қабылдағыштардан алынған деректер арқылы екеуінің арасындағы кеңістік вектор анықталады. Анықталған вектор базалық сызық деп аталады.

Заманауи GPS құрылғысы ProMark3 географиялық ақпараттық жүйе мен спутниктік жүйе мүмкіндіктерін толыққанды қолдану үшін шығарылды. Ол векторлы карталар жасап, жеке арнайы таңбалар библиотекасын жинап, жұмыстың жоспарын құрып, базалық станциялардың мәліметтерін Интернет арқылы алуға арналған және спутниктік өлшемдерді өңдейтін арнайы программамен жабдықталған. ProMark3 жүйесі көмегімен топографиялық карталарды жаңартуға, географиялық ақпараттық жүйелерге мәлімет жинауға және геодезиялық, картографиялық жұмыстарды жүргізуге болады. Бұл құрал басқару пульті арқылы жұмыс жасайды. Оның мүмкіндіктері жоғары болғандықтан, оған векторлық карталарды енгізуге болады. ProMark3 құралының жадын 2 гб-қа дейін арттыруға болады.



2-сурет ProMark3 GPS құрылғысы

Жасанды жер серігінен келген сигналда өзі және басқа да жасанды жер серіктерінің кеңістікте орналасу параметрлері жайлы толық мәлімет келеді. Келген мәліметті GPS

қабылдағыш болашақта пайдалану үшін сақтайды. Бұл мәліметтер қабылдағыштың сағатының түзетпесі және қойылуы үшін қолданылады.

Қабылдағыш- қозғалыс жылдамдығын, оның бағытын есептеу, нақты пунктке дейін қажет уақытты есептеу және басқа мәліметтерді анықтауда қолданылып, микро-компьютер тәріздес болып келеді, сонымен қатар координатаны анықтайды. Геодинамикалық процестердің дамуына спутниктік геодезиялық әдіс көмектесті. Бұл әдістер тек өте шектелген, локальды масштабтарға, жердегі өлшеулер жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл торларды тұрғызу және теңестіру процесстері қателіктердің жиналуын жою үшін, ірі масштабтардағы геодинамикалық процесстерді оқытуды қажет етпейді.

Біршама еңбектің арқасында, уақыт бойынша вертикаль ауысулар жоғары жиілікті вариациямен сипатталатынын және горизонталь ауысулардың тұрақтылығы байқалды. Осыған байланысты жақсы спутниктік нәтижені глобальді навигациялық жүйе СРНС GPS және Глонасс бақылаулары береді, олардың горизонталь ауысуларының өлшенген дәлдігі бірнеше мм, ал вертикаль см-ге жетеді. Қазіргі кезде барлық технологияның бары осы СРНС глобальді жүйесіне ауыстырылды, осыдан 20 - 30 жыл бұрын нивелирлік түзетулерді пайдаланатын.



3-сурет ГЛОНАСС (Ресей) жүйесі

Глонасс жүйесіне 3 орбиталды кеңістікте қозғалатын 24 жасанды жер серіктері жатады. Олар жер бетінен 19100 км биіктікте орналасқан. Алғашқы Ресейлік спутник ғарышқа 1982 жылдың 12 қазанында шығарылды. Спутниктің жердегі пландарды көрсететін Glospace атты навигаторлық аспап экраны бар. 2007 жылдың 27 желтоқсанда Glospace шықты, оның мақсаты GPS пен Глонасты бәрге қолдану. Глонасты қолдану барысындағы шамалы қателәк 50 метрге тең, ал борттық жиілік стандарты жақсартылған ғарыштық аппарат ГЛОНАСС-М қателігі 15 метрге тең. Кез келген нүктелердің дәлдігін арттыру мақсатында әрқандай глобальді навигациялық жүйелерді бірге қолданған жөн.

Электронды тахеометр қазіргі таңдағы өнімділігі мен дәлдігі жоғары және де өте жоғары сұранысқа ие заманауи геодезиялық аспап түрі болып тыбылады. Олардың артықшылығы сонда барлық өлшеулерді автоматты түрде шығарып беруі. Бұл аспап өлшеу нәтижелерін сақтайды және тіркейді, сонымен қатар нәтижені ЭЕМ арқылы есептейтін және ақпаратты сақтайтын құрылғылармен жабдықталған. Электронды тахеометр ара қашықтықтарды, горизонтальдарды, вертикаль бұрыштарды биіктіктерді өлшеуге арналған электрооптикалық аспап. Кодтық теодолит пен шағын жарық өлшеуіш құрамасынан электронды тахеометр пайда болды. Шағын габаритті призмалық шағылдырғышы бар арнайы қада көздеу нысанасы ретінде қолданылады. Өлшеу нәтижелері электронды цифрлі таблода көрінеді және оны ақпаратты сақтағыш сақтайды. Перфорациялық тіркеудің мәні – далалық өлшеу аспабының мамандандырылған электрондық есептеу машинасымен қосылуында, ол дала өлшеулерінің мәліметтері бойынша автоматты түрде жергілікті жердің түсіру жоспарын сызады. ЭЕМ аспаптың жұмысын басқарады және өлшеу нәтижелерінің шығуын бақылайды. Мысалға ТаЗМ. Аспап үш режимде жұмыс істей алады: жекеленген, жартылай автоматты, автоматты және бақылау режимінде. Геодезиялық есептер атмосфераның рефракциясын, жердің қисықтығын, температураны, қысымды, аспап штативтерінің және шағылыстырушылар биіктіктерінің айырмашылықтарын есепке ала

отырып шығарылады. Тахеометрдің жиынтығында шағылыстырушылар, штативтер, ток көзі, заряд беру, зарядты жою құрылғылары, аспапты түзету және күту жабдықтары кіреді. Түнде жұмыс істеу үшін ТаЗМ тахеометрі электр жабдығымен қамтамасыз етілген.



4-сурет Topcon ES-105 техникалық және Sokkia CX-102 электронды тахеометрлері

Ресейде шығарылатын 2Та5 тахеометрі ТаЗМ атқаратын жұмыстарды орындайды, бірақ оның техникалық сипаттамалары өзгеше: горизонталь бұрыш өлшеу қателігі - 5", зенит аралығын өлшеу қателігі - 7", көлбеу аралықты өлшеу қатесі - $(5+3 D \text{ км})$ мм. Шетелдік фирмалар (АҚШ, Германия, Швеция, Жапония және басқа) бұрыш өлшеу дәлдігі 0,5-тан 20"-қа дейін, арақашықтық өлшеу дәлдігі 2-ден 10 мм-ге дейін, ішкі жады 10000 нүкте бойынша бақылау нәтижелерін сақтай алатын әр түрлі электронды тахеометрлер шығарады. Роботталған электронды тахеометрлер де баршылық, мысалы, «Геотроникс» (Швеция) фирмасының «Геодиметр-640» электронды тахеометрі берілген бағдарлама бойынша шағылыстырушылардың орнын өзі таба алады, оларға дейінгі аралықты, горизонталь және вертикаль бұрыштарды өлшейді және әр шағылыстырушының координаталарын есептейді. Карьерлерде бұндай аспаптардың көмегімен карьер ернеулерінің, кертпештерінің деформациясын анықтайды

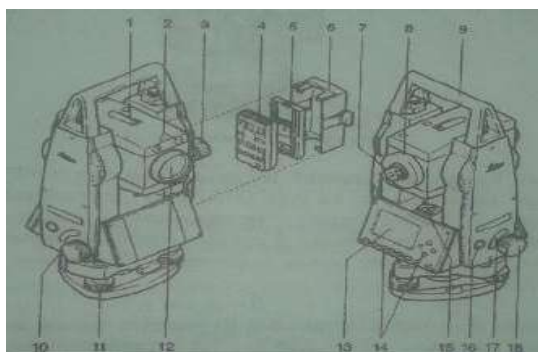
Қазіргі таңда электронды тахеометрлердің қолдану саласына, дәлдігіне және орындалатын функциясына байланысты үш топқа бөлуге болады, оларға:

- жәй электронды тахеометр;
- орташа класты электронды тахеометрлер;
- сервожетекпен жабдықталған (роботталған) тахеометрлер.

Жәй электронды тахеометр – бұл аспап дәстүрлі геодезиялық өлшеулерді (арақашықтық, өзара биіктік) орындауға арналған аспаптар. Аспап әр түрлі компьютерлік есептеу программалардың басқаруымен жұмыс істейді. Автоматты көздеудің ұзақтық режимі 12 км. Бұл аспаптар арнайы шағылдырғыштарға өздігімен бағыттталып, өлшеулер жүргізе алады. Сонымен қатар бұл аспап қашықтықтан басқарылатын (өлшенетін нүктеден тұрып) арнайы жүйемен қамтылған. Оған Target ID шағылдырғышы жатады, қажетті нысананы ешқандай қиындықсыз тауып, уақытты үнемдейді. Бұл шағылдырғыш тахеометрге өзінің орналасқан жерінен сигнал жіберіп аспаптың тез табуына мүмкіндік береді. Target ID – бұл қадаға орнатылған құрал, Tracker функциясы қажетті призманы тез тауып, ID кодын сәуле арқылы жібереді. Американдық Trimble SPSx10 сериясының тахеометрлері SurePoint технологиясымен - яғни призмаға бағыттауда автоматты түрде түзету жүйесімен қамтылғын. Бұл технология аспап немесе штативтің теңселуінен болған қателерді түзетеді. Дәлірек айтқанда, аспаптың жұмыс істеу кезіндегі жағдайын бақылайды.

Leica TGR303/305/307 сапасы жағынан ешқандай электронды тахеометрлерден кем түспейтін тахеометрлердің бірі. Бұл тахеометр геодезиялық жұмыс барысын жеңілдетіп, азаматтық құрылыс, инженерлік ізденіс, тау-кен және геологиялық барлау жұмыстарында кеңінен қолданылып жүр. Бұл тахеометр құрылысы жағынан жеңіл болғандықтан, оны тез игеріп кетуге жағдай жасайды.

5-суретте 1 - оптикалық көздегіш, 2 - бірге орналсқан бағыттау жүйесі ELG-маягі (оптика), 3 - биіктік бағыттаушысы, 4 - аккумуляторлық батарея, 5 - аккумуляторлық батарея қорабы, 6 - аккумуляторлық батарея бөлімшесінің қақпағы, 7 - окуляр, 8 - фокустық реттегіш, 9 - тұтқа, 10 - порт RS232, 11 - көтергіш бұранда, 12 - электронды қашықтық өлшегіш объективі, 13 - дисплей, 14 - клавиатура, 15 - дөңгелек деңгей, 16 - қосу тетігі, 17 - триггер клавиші, 18 - азимут бойынша бағыттау тетігі.



5-сурет Leica TGR303/305/307 электронды тахеометрі

Лазерлі сканер - түсіру жүйесі, сканерден объектінің бетіне дейінгі аралықты жоғары жылдамдықпен өлшейтін(секундына бірнеше мыңдаған нүктеден миллиондаған нүктеге дейін) және сәйкес бағыттарды бірінен кейін бірін тіркейтін үшөлшемді бейне бұлт нүктесі. Бірнеше жылдар бұрын құрылған Digitals сандық картографияға пакет ретінде әлі де белсенді қолданылуда. Одан кейін бұл программа дамып жетілді. Нәтижесінде толық жетілген жерге орналастырудың ГАЗ-на айналды. Мықты картографиялық ядро бір картада мыңдаған растрлық бейнелерді және шартты белгілерде жүз мыңдаған векторлық объектілерді қолдануға мүмкіндік берді: технологиялық тізбекті толығымен қолдау, яғни геодезиялық өлшеулерді өңдеуден бастап техникалық құжаттарды басылымнан шығаруға дейін; файлдарды ГАЗ-дың танымал форматтарында оқу және жазу. Игеруде қарапайымдылығы және ресурстарды қажет етпеуі. Міне, осы негізгі факторлар программаның таралуын қамтамасыз етті. Осы программаны көптеген геодезиялық фирмалар мен компаниялар қолдануда. Алғаш рет бұл программа 1992 жылы сандық картаны қағаздық түпнұсқадан дигитайзер арқылы дигитализациялады. Сонымен қатар программаны картаның аэротүсірістері бойынша стереокұруларда қолданылып келеді.

Жер бетін геодезияда лазерлік сканерлеудің негізгі мақсаты белгілі бір орынның координаталық нүктесін табу. Бұл өлшемді жүзеге асыру үшін көлеңкесі түспейтін лазерлеудің көмегімен нүктелердің арақашықтығын табуға мүмкіндік береді. Әрбір дальномермен сәулесімен өлшеген сайын оған дейінгі өлшемнен ауытқитыны сонша, бірқалыпты тордан сканер матрица арқылы өтеді. Матрица тығыздығы неғұрлым жоғары болса, берілген бір жердің үстінен қарағандағы нүкте тығыздығы да жоғары болады.

Әлемге танымал Leica компаниясынан көптеген геодезиялық замануи қондырғылар шығады. Солардың бірі Leica HDS 4400 лазерлік сканері. Бұл сканер карьерлерді және тау жыныстарын зерттеуге арналған. Яғни, аса көтеріңкі шаң – тозаң мен төмен температурадағы қоршаған ортаға ыңғайлы.



6) Leica HDS 4400 лазерлік сканері



7) Лазерлік сканер Z+F IMAGER 5006EX

Бұл құралмен жұмыс жасау арнаулы бағдарламалар орнатылған портативтік компьютер арқылы жүзеге асады. Табылған координаталық нүктелердің мағынасын ашу үшін сканерден компьютерге интерфейстік кабель арқылы беріліп, арнайы жадыда сақталады. Тағы бір айта кететін жайт, сканерден алынатын деректер мен мәліметтер көлемі үздеген мегабайт, ал кей кезде тіпті гигабайтқа жетеді. Әрбір станцияға сканерлер(сканерпозиция) орнатылып, нүктелерді ең аз тығыздықта лазерлік шағылыстырғышпен кескінді сканерлеу жүргізіледі.

Қорыта келгенде көріп отырғанымыздай заманауи геодезиялық аспаптардың геодезиялық қоғамда алатын орны ерекше. Олардың жұмыс режимінің барлығы автоматты түрде жүргізілетіндіктен геодезистке ауырлық түспейді. Далалық жағдайларда жұмыс жасауға тиімді, жеңіл, пайдалануға ыңғайлы жабдықтармен жабдықталған. Сонымен қатар дәлдігі жоғары геодезиялық аспаптар нәтижелердің еңбек өнімділігін арттырады және қателіктерді азайтады. Бұл аспаптар жаңартыла бастағалы қоршаған орта жағдайларына төзімді, коррозияға шыдамды болуда. ХХІ ғасыр даму ғасыры болғандықтан адамдар тыншыр емес, сол сияқты геодезиялық аспаптардың да дамуы қарқынды жүргізілуде. Геодезияда қолданылатын аспаптардың ең маңыздылары GPS спутниктік жүйесі, электронды тахеометр, лазерлі сканер т.б. болып табылады. Қазіргі таңда GPS жүйесі тек қана геодезистке емес, басқа да адамдарға едәуір көмектесуде. Себебі, GPS қондырғысы телефондарда, машиналарда, әртүрлі кемелерде орнатылған. Соның арқасында кез келген адам өзінің тұрған орнының географиялық координаталарын анықтап барар жерін адаспай тауып бара алады. Электронды тахеометрдің басты ерекшелігінің бірі, онда кодтық теодолит пен шағын жарық қашықтық өлшеуіш біріктірілген. Ол дала өлшеулерінің мәліметтері бойынша автоматты түрде жергілікті жердің түсіру планын сызады. Лазерлі сканерлердің маңызды артықшылығы аса көтеріңкі шаң – тозаң мен төмен температурадағы қоршаған ортаға ыңғайлы. Лазерлі сканерлер жер бетінде жүргізілетін жұмыс, карьерлер, тау – жыныстарын зерттеу үшін арналғандықтан, оның құрамында құралмен жұмыс жасау үшін арналған бағдарламалар орнатылған портативтік компьютер бар. Алынған мәліметтер компьютерге арнайы кабель арқылы беріліп, жадында сақталады. Лазерлі сканердің ерекшелігі жадының көлемі жүздеген мегабайт, тіпті гигабайтты көтере алады. Қорытындылай келе заманауи геодезиялық аспаптардың өз саласында рөлі басым. Бұл аспаптар геодезистке ауадай қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Нурпейісова М.Б. Геодезия. Астана. 2010.
2. Джуламанов Т.Д. Геодезия. Оқу құралы. Алматы. 2012.
3. Нурпейісова М.Б. Маркшейдрлік - геодезиялық аспаптар. Алматы. 1995.
4. Федоров В.И. Инженерная геодезия. М.: Недра. 1982.
5. Қалабаев К.Б., Нурпеисова М.Б., Жарқымбаев Б.М. Тахеометрлік түсіріс. Алматы. 1990.
6. Оқу әдістемелік материалдар. Семей. 2013.
7. Интернет. kk.wikipedia.org. Геодезиялық және картографиялық аспаптар.