

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР, АГРОӨНЕРКӘСІП КЕШЕНІ НАУКИ О ЗЕМЛЕ, АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС SCIENCES ABOUT THE EARTH, AGRICULTURE

ӨОЖ 528.71

Е.Б. Кенжехан*, Е.Қ. Есімов, А.Х. Онгарова, А.А. Шаймерденова

магистр, оқытушы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

т.ғ.к., аға оқытушы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

магистр, аға оқытушы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

PhD докторы, қауым.профессор, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

*Корреспондент авторы: yeldar0202@gmail.com

ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖҰМЫСТАРЫ КЕЗІНДЕ СТАТИКАЛЫҚ БАҚЫЛАУ ЖҮРГІЗУДЕ АЛҒАШҚЫ ДЕРЕКТЕРДІ АЛУ ТӘСІЛДЕРІ

Түйін

Спутниктік технологияларды қолдана отырып түсірілім негіздемесін құру кезінде жиіліктің геодезиялық желілері, әдетте, қайта құрылмайды, бірақ қолданыстағы мемлекеттік геодезиялық желілерді пайдаланады. Спутниктік технологияларды қолдана отырып, жағдай мен рельефті түсіру кезінде қалыңдатудың геодезиялық желілері мен түсірілімнің негіздемесі, әдетте, қайталанбайды, бірақ қолданыстағы мемлекеттік геодезиялық желілерді қолданады. Қалаларда, өнеркәсіптік кешендердің аудандарында, жұмыс істеп тұрған тау-кен және мұнай өндіру кәсіпорындарында барлық жаңа түсірілімдер, әдетте, бұрын қабылданған координаттар жүйесінде орындалады. Түсіру үшін техникалық жобаларда (бағдарламаларда) координаттар мен биіктіктер жүйесін таңдау мәселелері арнайы ескертіліп, уәкілетті органмен келісілуі тиіс. Көптеген ғылыми-техникалық орталықтарда, геодезиялық өндірістік ұйымдарда, жүк және жолаушылар тасымалында, мұнай-газ құрылыстарында шұғыл және электрондық цифрлық карталар түрінде өлшеу нәтижелерін беретін спутниктік технологияларды жан-жақты зерттейді және өндірістік процеске енгізеді. ГАЗ технологиялары тау-кен компаниялары мен геологиялық барлау кәсіпорындарына пайдалы қазбаларды барлау, өндіру, тасымалдау, геологиялық карталар мен атластарды әзірлеу және жүргізу, қорларды бағалау және есеп беруді қоса алғанда, көптеген практикалық мәселелерді шешуге көмектеседі. Жоспарлы-биіктік негіздемесін құру арқылы бірқатар геодезиялық міндеттерді шешуге болады. GPS құрылғысының көмегімен Жоспарлы-биіктік негіздемесін құру бүгінгі күнге дейін кеңінен қолданылады. Спутниктік әдістер-өлшеу жүйелеріне қатысты салыстырмалы түрде жаңа тәсілдердің бірі.

Кілттік сөздер: Жерге орналастыру, жобалау, GNSS, база-ровер, геодезиялық түсіру, RTK режимі, геодезиялық желі, зерттеу жұмыстары.

Кіріспе. Кез-келген кластағы бір спутниктік құрылғы көптеген жағымсыз факторлардың әсерінен позициялаудың жоғары дәлдігін қамтамасыз етпейді. Қалай болғанда да, геодезиялық деңгейдің дәлдігі. Сондықтан, геодезиялық жұмыстарда спутниктік құрылғыларды қолданған кезде объектілердің координаттарын анықтаудың әр түрлі әдісі жүзеге асырылады, яғни.екі нүктенің өзара орналасуы бойынша. Олардың әрқайсысында бірнеше GNSS жүйелерінің спутниктерінен сигналдарды қабылдайтын қабылдағыштар бар. Олардың бірі белгілі координаттары бар нүктеде орналасқан – ол тірек (базалық) болып саналады. Екіншісі, жылжымалы (ровер) координаттарын анықтау қажет нүктелер бойынша қозғалады. Өңдеу барысында мұндай нүктелер арасындағы өзара позицияны едәуір түзетуге болады және сәйкесінше үйлестіру дәлдігі айтарлықтай жақсарады.

Жұмыстың екі негізгі әдісі бар:

- кейінгі өңдеуді қолдану;
- нақты уақыт режимінде.

Бірінші жағдайда, барлық қабылдағыштар автономды жұмыс істейді және олардың арасында ешқандай байланыс жоқ. Өлшеулерді бір уақытта тіркеу маңызды, яғни белгілі бір уақыт аралығында бір спутниктік шоқжұлдыздан сигналдар қабылданды. Осылайша жазылған деректер екі негізгі мәселені шешетін арнайы кеңсе бағдарламалық жасақтамасында бірлесіп өңдеуге жіберіледі:

- базалық және жылжымалы нүктенің өзара позициясының құрамдас бөліктерін ең жоғары дәлдікпен ("база-ровер" векторының компоненттері);
- дифференциалды түзету деп аталатын нәрсені орындау, оның тұжырымдамасы RTK режимін талқылау кезінде бізге өте пайдалы.

Оның мәні тиісті анықтамалық жүйеде белгілі координаттардың бастапқы базалық нүктесін тағайындау және кеңістіктік вектордың компоненттері бойынша тірек нүктесінің жаңадан енгізілген шынайы координаттарына қатысты жылжымалы (анықталған) нүктенің координаттарын анықтау болып табылады.

Осы режимнің, ұзақ уақыт бойы үлкен өлшемдер массивтерін жинақтау мүмкіндігіне байланысты ең дәл жұмыс режимі екенін атап өтеміз. Бұл өңдеу процесінде қателіктердің максималды өтемақысына қол жеткізуге және миллиметр деңгейінде координаттардың дәлдігін алуға мүмкіндік береді.

Екінші жағдайда, барлық бірдей әрекеттер орындалғанымен: екі қабылдағыш пен дифференциалды түзету арасындағы векторлық шешім, бірақ олар мүлдем басқаша жүзеге асырылады. Барлық өңдеу нақты уақыт режимінде, тікелей далалық компьютерде (контроллерде) ғана емес, қабылдағыштар арасында деректер алмасу үшін сенімді байланыс арнасы болуы керек. Барлық параметрлер, түсірілімді басқару, деректерді бөлісу және нәтижелерді тіркеу далалық бағдарламалық жасақтаманы қамтамасыз етеді, оның функционалдығы мен ыңғайлылығы пайдаланушылардың аппараттық құралдардың жетістігін анықтайды.

Бұл режим жұмыс объектісінде нүктелердің дайын координаттарын жедел, тікелей алуға мүмкіндік беретіндіктен, ол негізінен түсірілім жұмыстары үшін және нүктелерді табиғатқа шығару (бөлу) үшін қолданылады және "нақты уақыттағы кинематика" немесе RTK деп аталады.

Далалық БҚ-да тірек (базалық) қабылдағышта түсіруді іске қосу кезінде осы нүкте үшін бұрын тағайындалған анықтамалық жүйеге (координаттар жүйесіне) сәйкес нақты белгілі координаттарды көрсету қажет. Кейінгі бағдарламалық жасақтамада ағымдағы жуықталған шешімді белгілі мәндермен салыстыру және базалық нүкте үшін координаталық айырмашылықтарды қалыптастыру мүмкіндігі бар. Бұл айырмашылықтар "түзетулер" деп аталады, оларды негізгі қабылдағыш белгілі бір байланыс арнасы арқылы жылжымалы (роверге) жібереді. Шын мәнінде, түзету ақпаратының бөлігі ретінде "түзетулерден" басқа, координаттар жүйесінің параметрлеріне дейін көптеген мәліметтер беріледі. Базалық станцияға жақын жерде (бірнеше ондаған шақырымға дейін) жұмыс істейтін жылжымалы қабылдағыш жерсеріктік сигналдарды қабылдаудың базалық жағдайына тең және оған координаталық қателіктердің деңгейі жақын. Осылайша, жылжымалы қабылдағыштағы контроллерге сәйкес, базадан түзету ақпаратын қабылдап, оның жұмыс нәтижелерін нақты уақыт режимінде түзетуге мүмкіндігі бар.



1-сурет - RTK режимі

RTK режимінің өзі байланыс әдісіне байланысты емес. Байланыс негізгі қабылдағыштан роверге дейінгі қажетті қашықтықта тұрақты болуы маңызды. Қазіргі кезеңде жылжымалы қабылдағышқа "түзетулерді" жеткізу құралдарының төрт санатын бөлуге болады:

- УКВ диапазонындағы радиоарналар;ар;
- дауыстық арналары бар немесе интернетке қосылу арқылы GSM/GPRS ұялы байланыс желілері;
- жаңа Wi-Fi, ұзақ қашықтықтағы Bluetooth және т.б.;
- спутниктік L диапазонын немесе Интернетті пайдаланатын жаһандық қызмет.

Егер далалық контроллер жобасында координаттар жүйесі дұрыс реттелсе және нысанда түзету ақпаратын жеткізудің сенімді арнасы қамтамасыз етілсе, онда ровер бірден дайын дәл координаттарды береді деп айтуға болады. Бұл жедел түсірілім жұмыстарын да, әртүрлі объектілерді табиғатқа (бөлшектеуге) шығаруға мүмкіндік береді.

Базалық станциядан геодезиялық желінің жергілікті бастапқы пункттеріне байланыстырмай және координаттардың жұмыс жүйесін дұрыс баптамай түзету ақпаратын ұсынудың бір ғана сервисінің болуы жоғары дәлдіктегі абсолютті позициялауды қамтамасыз ете алмайтынын атап өту маңызды. Жұмыстың шарттары мен ерекшеліктеріне байланысты бір немесе басқа нұсқа немесе олардың комбинациясы таңдалады. Тиісінше, қабылдағыш-контроллердің негізгі жиынтығынан басқа жабдықтардың кең таңдауы бар.

Тарихи тұрғыдан алғанда, бұрын RTK қызметі VHF диапазонындағы радио модемдерді қолданған. Байланыстың бұл әдісі теңіз навигациясы үшін жағалау қызметтеріне негізделген және ұялы байланыстың сенімді қамтуымен қамтамасыз етілмеген аймақтарда әлі де қажет. Қазіргі уақытта негізінен 400-470 МГц жиілік диапазонында жұмыс істейтін, беру қуаты 0.5-тен 30-40 Ваттқа дейінгі құрылғылар қолданылады [2].

Қабылдағыштың корпусына кіріктірілген қуаты аз радио модулі және УКМ VHF антеннасы болуы мүмкін. Нысанда радиосигналдың таралу жағдайларына байланысты қызмет көрсету қашықтығы жүздеген метрден бірнеше шақырымға дейін болуы мүмкін.

Қуатты радио модемдер-бұл салқындатқыш радиаторлары мен аккумуляторлық қуат көздері бар жеке құрылғылар. Мұндай модемдер жиынтығына әртүрлі өлшемдер мен конструкциялардың антенналары, оларды орнатуға арналған құрылғылар, әртүрлі ұзындықтағы, қимадағы және мақсаттағы кабельдер, сондай-ақ қосалқы керек-жарақтар кіреді. Жазық ашық жерлерде қуатты радио модемдер бірнеше ондаған шақырымға дейін қызмет көрсетеді.

Радио модемдердің барлығы дерлік қайталағыш (қайталағыш) режимінде жұмыс істей алады, бұл RTK қызмет көрсету аймағын одан әрі кеңейтуге, сондай-ақ күрделі рельефі бар немесе кедергілер болған жағдайда аумақта жұмыс істеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ұялы байланыс желілерінің қарқынды дамуы RTK режимінде спутниктік жабдықтың мүмкіндіктерін түбегейлі кеңейтуге мүмкіндік берді. Өзара әрекеттесу ауқымы тек аумақты ұялы желілермен қамту және спутниктік технологиялардың әдістемелік шектеулерімен реттеле бастады. Байланыс жабдықтарының өлшемдері смартфондар мен SIM ұяшықтарының өлшемдеріне сәйкес келді. Спутниктік құрылғылардың өзара әрекеттесуі үшін ұялы дауыстық арналар қолданылатындықтан, жұмыс екі абоненттің әдеттегі әңгімесі ретінде тарифтеледі және тарифте тиісті пакеттік деректер қызметі қажет. Байланысты орнату үшін роверге мобильді базалық Нөмірді көрсету жеткілікті.

Келесі қадам Интернет-байланыс технологияларын дамыту болды. Негізгі қабылдағыштар Интернетке түзету ақпаратын тарату мүмкіндігіне ие болды. Ал жылжымалы қабылдағыштар үшін бұл деректерге көп ойыншы қол жетімді болды. GSM нүкте-нүкте байланысынан айырмашылығы, NTRIP протоколы көптеген Пайдаланушыларға Интернет желісіндегі "түзетулер" көзіне қауіпсіз RTK қосылымы үшін жеке идентификаторлар мен құпия сөздерді ұсынады. Желіге кіру ұялы байланыс операторларының барлық бірдей SIM карталары арқылы қамтамасыз етіледі, ал аз трафик пен қол жетімді тарифтер геодезиялық өндірісте байланыс шығындарының аз болуына кепілдік береді. Базалық қабылдағыштар арасындағы өзара іс-қимылды ұйымдастыру мүмкіндігі базалық станцияларды бүкіл өңірлер шегінде біріктіре отырып, желілік RTK-технологияларын дамытуға мүмкіндік берді. Бұл біртекті анықтамалық жүйесі бар үлкен аумақтарды жоғары дәлдіктегі геодезиялық өлшемдермен қамтамасыз етуге мүмкіндік берді.

Егер мұндай желі алдағы жұмыс аймағында болса, онда бұл RTK технологияларын қолданудың қуатты құралы. Сонымен қатар, базалық станциялар әдепкі бойынша "шикі" GNSS деректерін тіркейді және әрдайым спутниктік Геодезиялық жабдықты пайдаланушылардың өзіндік статикалық өлшемдерін өңдеуден кейін қолданыла алады. Базалық станциялар (БС) – қорғалатын объектілерде, мысалы, кеңсе ғимараттарында стационарлық орналасқан модульдік конструкциялы спутниктік қабылдағыштар жиынтығы, онда олар аспанды жақсы көру жағдайларымен және Интернет желісіне тұрақты шығумен қамтамасыз етілген. Желінің жобасы (бір базалық станцияларды орнату орны) оның конфигурациясына геометриялық талаптарды сақтай отырып, алдын ала әзірленеді. Байланыс мүмкіндіктерін қамтамасыз етуден басқа, базалық станция арнайы желілік бағдарламалық жасақтамамен жабдықталуы керек.

Айырмашылық спутниктік шешімнің құрамдас бөліктерінің бірі бола отырып, стационарлық базалық станция пайдаланушыға тек GNSS қабылдағышының (желілік ровер) бір жиынтығымен одан ондаған шақырым қашықтықта жоғары дәлдіктегі геодезиялық жұмыстардың кең спектрін сәтті орындауға мүмкіндік береді [2].

Желіге біріктірілген базалық станциялар RTK мүмкіндіктерін барынша икемді пайдалануға мүмкіндік береді, роверлерге базалардан ең аз қашықтықта қызмет етеді. Желілік мүмкіндіктердің тәжі – VRS-виртуалды базалық станция технологиясы. Желі станциялары байланыс арналарымен біріктірілген және бір орталықтан басқарылады. Желі қабылдағыштарының деректеріне негізделген арнайы желілік бағдарламалық қамтамасыз ету желімен қамтылған аумақтың кез келген жерінде өлшеу нәтижелерін модельдей алады және осы нүктеден "түзетулер" ағынын қалыптастыра алады. Ровер өзінің орналасқан жері туралы мәліметтерді жібере отырып, жақын модельденген виртуалды БС-дан шешім алады. Бұл желінің кез келген жерінде жұмыс істеудің жоғары дәлдігіне кепілдік береді.

Жаһандық дифференциалды қызмет бұрыннан белгілі және спутниктік сигналдың тасымалдаушы фазасы бойынша емес, код бойынша есептеулерге негізделген. Орналасу дәлдігі жоғары емес-жарты метрден бір жарым метрге дейін. Бұл режим DGPS деп аталады. Бұл енді өрескел навигатор емес, бірақ геодезиялық деңгей әлі де алыс. Дегенмен, мұндай дәлдік тек навигациялық мәселелерді шешу үшін ғана емес, сонымен қатар, мысалы, ГАЗ үшін жер бедерінің деректерін жинау үшін жеткілікті. Түзету ақпараты L-диапазонында сол

спутниктік арна арқылы беріледі және ол базалық станциялардың Ғаламдық (жалпы әлемдік) желісінің деректері негізінде қалыптастырылады. Жаһандық дифференциалды сервисті заманауи іске асыру егер осы қызметке жазылу болса, бір роверлі қабылдағышпен координаттардың субдециметрлік дәлдігін алуға мүмкіндік береді. Мұндай қызметтің мысалы-Trimble CenterPoint RTX. "Түзетулер" спутниктік арна арқылы да, Интернет арқылы да берілуі мүмкін. Инициализацияның жарты сағатында позициялау дәлдігі 4 см-ге жақындайды және осы қызметтің қамту аймағының кез-келген жерінде одан да жақсы.

Аспалы пункттерді анықтаудың түсірілім негіздемесін дамыту әдісін рельефтің қимасының биіктігі 1 м, 2 м және одан жоғары салыстырмалы шағын масштабтағы түсірілім геодезиялық негізін дайындау кезінде, яғни жоғары дәлдіктегі материалдарды алу талап етілмейтін жағдайларда қолдану ұсынылады.

Желіні құру арқылы түсірілім негіздемесін дамыту әдісі рельефтің барлық реттелетін биіктік мәндерімен (0,5 м-ден 5 м-ге дейін) ең үлкен масштабтағы түсірілімдерді жүргізу кезінде қажетті ең дәл жоспарлы координаттар мен пункттердің биіктіктерін алу үшін қолдануға ұсынылады.

Түсірілім негіздемесін дамыту бойынша жұмыстарды жүргізу кезінде спутниктік анықтамалардың жылдам статикалық әдісі негізгі болып табылады. Бұл пункттердің жоспарланған координаттарын және олардың биіктігін масштабты қатардың көп бөлігі мен рельефтің биіктіктері үшін жеткілікті дәлдікпен және жоғары жылдамдықпен анықтауға мүмкіндік береді.

Қайта сатып алу әдісі жылдам статикалық әдісті ауыстырады, егер жұмыс шарттары бойынша бір ұзақ қабылдаудың орнына уақыт бойынша бөлінген спутниктерді бақылаудың екі қысқа мерзімді қабылдауы тиімді болса.

Жұмыстарды орындаудың салыстырмалы түрде төмен жылдамдығына байланысты спутниктік анықтамалардың статикалық әдісін рельефтің қимасы 0,5 м биіктікте нивелирлеу жұмыстарын емес, жерсеріктік анықтамаларды жүргізу үшін биіктік түсірілім негізін алу үшін техникалық-экономикалық тұрғыдан орынды болған жағдайларда қолдануға болады.

Геодезиялық негіздің пункттерін зерттейді және олардың спутниктік бақылаулар жүргізу үшін нақты жарамдылығын белгілейді. Жұмыс жүргізуге жарамсыз тармақтар қабылданбауы тиіс. Объектіде бар геодезиялық негіздегі спутниктік бақылаулар жүргізуге жарамды пункттер саны шектеулі болған жағдайда, осы пункттерде байқаулар жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз ету жөніндегі шаралар белгіленеді (қабылдағыш антеннасын көтеру, келтіру элементтерін айқындай отырып, антеннаны орнату нүктесін шығару).

Тірек (түсіру) геодезиялық желілерді құру олардың дәлдігін бағалай отырып, пункттердің жоғары дәлдіктегі геодезиялық координаттарының каталогтарын алу мақсатында жүргізілетін геодезиялық жұмыстардың негізгі түрлерінің бірі болып табылады. Нүктелер координаттарының каталогтары топо-геодезиялық түсірілім жұмыстарының барлық түрлерін жүргізу, аэрофототүсірілім материалдарын байланыстыру және басқа да көптеген геодезиялық және іздестіру жұмыстары кезінде талап етіледі. Мұндай желілерді құрудың бірінші кезеңі - оларды жобалау. Желіні жобалаудың негізгі мақсаттары:

- Түсірілім талаптарына сай болу;
- Дала жұмыстарын жүргізуді оңтайландыру;
- Өрісте жиналған деректерді бақылауды қамтамасыз ету;
- Сенімді нәтижелер беру.

Геодезиялық желілерді жобалаудың негізгі принциптері мен кеңестері:

- I. Жоба аймағындағы тірек нүктелерінің жеткілікті санын табу;
- II. Желіде жақсы геометрияны қолдану;
- III. Тәуелсіз базалық сызықтарды қолдану;
- IV. Желіде артықшылықты қамтамасыз ету;
- V. Әр станция үшін 2 тәуелсіз бақылау (сеанс);
- VI. МГЖ жақсы көрінетін және көп сәулелі станцияларды қолдану.

Қорытынды. Ғаламдық және жергілікті бұлтты қызметтерді қолдана отырып, RTK түсіру технологиясы ерекше. Қалай болғанда да, "бұлттар" желіде таратылған Интернет-серверлерде жүзеге асырылады. Мұндай функционалдылық базалық станцияларға ұсынылатын қабылдағыштардың заманауи модельдерінде де бар. Бұл Интернет желісіне қосылған базалық және жылжымалы қабылдағыштар арасындағы байланыс арналарын қамтамасыз ететін диспетчер - делдалдың белгілі бір бағдарламасы. Тірек нүктесінде орналасқан негізгі қабылдағыш бұлтқа "түзетулер" ағынын таратады, ал жылжымалы қабылдағыштар оларды сол жерден алады.

Бұлтқа негізделген жаһандық қызметтің мысалы-Spectra Precision Central. Егер контроллердің белсенді лицензиялық қолдауы болса, қызмет серверіне тіркеліп, Spectra Geospatial қабылдағыштары үшін бұлттық қызметке қол жеткізуге болады [2].

Әдебиеттер тізімі

1. Абдрахманов Р.З., Демьянов Г.В., Побединский Г.Г. Методические вопросы построения глобальных и региональных геодезических сетей // Автоматизированные технологии изысканий и проектирования. 2013, 6с.
2. Антонович К.М., Косарев Н.С., Косарева А.М. О надежности сетей постоянно действующих базовых станций. Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2014, 4с.
3. Бугаевский Л.М. Геоинформационные системы: Учебное пособие для вузов.- М.: Златоуст, 2016, С. 84-96.
4. M. Tsakiri Evaluation of GPS/Galileo RTK network configuration: case study in Greece J. Surv. Eng., 137 (4) (2011), 5p.
5. P.J.G. Teunissen, R. Odolinski, D. Odijk Instantaneous BeiDou+GPS RTK positioning with high cut-off elevation angles J. Geod., 88 (4) (2014), 7p.
6. R. CuneytErenoglu A comprehensive evaluation of GNSS- and CORS-based positioning and terrestrial surveying for cadastral surveys Surv. Rev., 49 (352) (2017), 9p.
7. Кенжехан Е.Б., Эбен А. Геодезиялық жоспарлы-биіктік негіздемені құруда GPS технологиясын қолдану//Труды Международной научно-практической конференции, посвященной к 115-летию член-корр. АН КазССР А.Ж.Машанова и 100-летию Академика АН КазССР Ж.С.Ержанова "Инновационные технологии в геопространственной цифровой инженерии"/ 2022. с. 34-36.
8. Трубецкой К.Н., Галченкова Ю.П., Сабянин Г.В., Михаленко, Н.Д. Методология построения инновационных технологий освоения жилых месторождений // ФТПРПИ. 2011. № 4. с. 86-94.

References

1. Abdrahmanov R.Z., Dem'janov G.V., Pobedinskij G.G. Metodicheskie voprosy postroenija global'nyh i regional'nyh geodezicheskikh setej // Avtomatizirovannye tehnologii izyskanij i proektirovanija. 2013, 6s.
2. Antonovich K.M., Kosarev N.S., Kosareva A.M. O nadezhnosti setej postojanno dejstvujushhih bazovyh stancij. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Geodezija i ajerofotos#emka. 2014, 4s.
3. Bugaevskij L.M. Geoinformacionnye sistemy: Uchebnoe posobie dlja vuzov.- M.: Zlatoust, 2016, S. 84-96.
4. M. Tsakiri Evaluation of GPS/Galileo RTK network configuration: case study in Greece J. Surv. Eng., 137 (4) (2011), 5r.
5. P.J.G. Teunissen, R. Odolinski, D. Odijk Instantaneous BeiDou+GPS RTK positioning with high cut-off elevation angles J. Geod., 88 (4) (2014), 7r.
6. R. CuneytErenoglu A comprehensive evaluation of GNSS- and CORS-based positioning and terrestrial surveying for cadastral surveys Surv. Rev., 49 (352) (2017), 9r.

7. Kenzhehan E.B., Әбен А. Geodezijalyk zhosparly-biiktik negizdemeni қырда GPS tehnologijasyn қoldanu//Trudy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj k 115-letiju chlen-korr. AN KazSSR A.Zh.Mashanova i 100-letiju Akademika AN KazSSR Zh.S.Erzhanova "Innovacionnye tehnologii v geoprostranstvennoj cifrovoj inzhenerii"/ 2022. s. 34-36.
8. Trubeckoj K.N., Galchenkova Ju.P., Sabjanin G.V., Mihalenko, N.D. Metodologija postroenija innovacionnyh tehnologij osvoenija zhil'nyh mestorozhdenij // FTPRPI. 2011. № 4. s. 86-94.

Е.Б. Кенжехан*, Е.К. Есимов, А.Х. Онгарова, А.А. Шаймерденова

магистр, преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
к.т.н., старший преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
магистр, старший преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
доктор PhD, ассоциированный профессор, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

*Автор для корреспонденции: yeldar0202@gmail.com

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ДАННЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТАТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

Аннотация

При построении съемочного обоснования с использованием спутниковых технологий геодезические сети частотности, как правило, не создаются повторно, а используют существующие государственные геодезические сети. При съемке обстановки и рельефа с использованием спутниковых технологий геодезические сети утолщения и обоснование съемки, как правило, не выполняются повторно, а используют существующие государственные геодезические сети. В городах, районах промышленных комплексов, на действующих горнодобывающих и нефтедобывающих предприятиях все новые съемки, как правило, выполняются в ранее принятой системе координат. Вопросы выбора системы координат и высот в технических проектах (программах) для съемки должны быть специально оговорены и согласованы с уполномоченным органом. Во многих научно – технических центрах, геодезических производственных организациях, грузовых и пассажирских перевозках, нефтегазовых сооружениях всесторонне изучают и внедряют в производственный процесс спутниковые технологии, которые выдают результаты измерений в виде экстренных и электронных цифровых карт. ГИС-технологии помогают горнодобывающим компаниям и геологоразведочным предприятиям решать широкий спектр практических задач, включая разведку, добычу, транспортировку полезных ископаемых, разработку и ведение геологических карт и атласов, оценку запасов и отчетность. Путем создания планово-высотного обоснования можно решить ряд геодезических задач. Создание планово-высотного обоснования с помощью устройства GPS имеет широкое применение на сегодняшний день. Спутниковые методы-один из относительно новых подходов к измерительным системам.

Ключевые слова: Геодезия, проектирование, ГНСС, базово-роверный приемник, геодезическая съемка, режим RTK, геодезическая сеть, научно-исследовательская работа.

E.B. Kenzhekhan*, E.K. Yesimov, A.Kh. Ongarova, A.A. Shaimerdenova

master, lecturer, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan
Cand.Tech.Sci., Senior Lecturer, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan
Master, Senior Lecturer, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan
PhD, Associate Professor, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

*Corresponding author's email: yeldar0202@gmail.com

METHODS OF OBTAINING PRIMARY DATA IN CONDUCTING STATIC OBSERVATION DURING LAND SITUATION WORKS

Abstract

When constructing a survey justification using satellite technologies, geodetic frequency networks, as

a rule, are not re-created, but use existing state geodetic networks. When surveying the situation and terrain using satellite technologies, geodetic networks of thickening and justification of the survey, as a rule, are not performed repeatedly, but use existing state geodetic networks. In cities, areas of industrial complexes, and operating mining and oil-producing enterprises, all new surveys are usually performed in a previously accepted coordinate system. The issues of choosing a coordinate system and heights in technical projects (programs) for shooting should be specifically specified and agreed with the authorized body. In many scientific and technical centers, geodetic production organizations, freight and passenger transportation, oil and gas facilities, satellite technologies are comprehensively studied and introduced into the production process, which provide measurement results in the form of emergency and electronic digital maps. GIS technologies help mining companies and exploration enterprises solve a wide range of practical tasks, including exploration, production, transportation of minerals, development and maintenance of geological maps and atlases, assessment of reserves and reporting. By creating a planned high-altitude justification, a number of geodetic tasks can be solved. The creation of a planned altitude justification using a GPS device is widely used today. Satellite methods are one of the relatively new approaches to measurement systems.

Keywords: Land surveying, design, GNSS, base-rover, geodetic surveying, RTK mode, geodetic network, research work.