

**ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ
ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

**«Индустрия 4.0 жағдайында минералды және техногенді шикізатты тиімді пайдалану» Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ
14-15 наурыз, 2019**

**СБОРНИК ТРУДОВ
Международной научно-практической
конференции
«Рациональное использование минерального и
техногенного сырья в условиях Индустрии 4.0»
14-15 марта, 2019**

**PROCEEDINGS
International Scientific and practical conference“ Rational use of
mineral and technogenic raw materials in Industry 4.0”
14-15 march, 2019**

Алматы 2019

УДК 622.1/2 (063)
ББК 33.12
И 66

Главный редактор: Кенжалиев Б.К. д.т.н., проф., заслуженный деятель РК.

Редакционная коллегия: Абишева З.С., д.т.н., проф., академик НАН РК, директор ГМИ, Рысбеков К.Б., к.т.н., доцент, Байгурин Ж.Д., д.т.н., проф., Юсупов Х.А., д.т.н., проф., Барменшинова М.Б., к.т.н., доцент, Чепуштанова Т.А., к.т.н., доцент, Крупник Л.А., д.т.н., проф., Елемесов К.К., к.т.н., доцент, Цеховой А.Ф. д.т.н., проф.

«Рациональное использование минерального и техногенного сырья в условиях Индустрии 4.0» Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Гл. ред. Б.К. Кенжалиев – Алматы: КазНИТУ, 2019. - 502 с.

ISBN 978-601-323-168-6

В сборнике опубликованы доклады участников международной научно-практической конференции «Рациональное использование минерального и техногенного сырья в условиях Индустрии 4.0» проведенного 14-15 марта, 2019 г., приглашенных зарубежных ученых, представителей вузов, предприятий горно-металлургического комплекса и научно-технических организаций страны.

ISBN 978-601-323-168-6

УДК 622.1/2 (063)
ББК 33.12

ISBN 978-601-323-168-6

© Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева, 2019

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Нурмагамбетов А. Техногенные сейсмические явления, связанные с разработкой и эксплуатацией месторождений твердых полезных ископаемых, нефти и газа / А. Нурмагамбетов // Журнал «Геология и охрана недр». – 2010. – № 1(34).
- 2 Отчет «Проведение мониторинга за сдвижением земной поверхности в районе г. Кентау и своевременного предупреждения возможных провальных явлений», ИГД им. Д. Кунаева, 2011. – с. 58
- 3 Закон Республики Казахстан от 27.01.1996 N 2828 «О недрах и недропользовании» Статья 56 – «Государственный мониторинг недр»
- 4 Miyazaki, S., Hatanaka Y., Sagiya T., Tada T.: The Nationwide GPS Array as an Earth Observation System, Bull. Geographical Survey Institute.–1998. – Vol. 44. – P.11-22.
- 5 Guochang Xu. GPS theory, algorithms and applications, second edition// Springer Berlin Heidelberg. – New York, 2009. –322 p.
- 6 Ahmed El-Rabbany. Introduction to GPS: the Global Positioning System// Artech House. – London, 2002. –193 p.
- 7 Ferretti A., Prati C., Rocca F: Permanent scatterers in SAR Interferometry. IEEE Transactions Geoscience Remote Sensing. – 2001. – Vol.39. – P.8-20.
- 8 Berti M., Corsini A., Franceschini S., Lannacone J.P. Automated classification of persistent scatterers interferometry time-series// Natural Hazards and Earth System Sciences.– 2013. – Vol.1.–P. 207-246.
- 9 Hooper, H. Zebker, P. Segall, and B. Kampes: "A new method for measuring deformation on volcanoes and other non-urban areas using InSAR persistent scatterers". Geophysical Research Letters, vol. 31, December 2004;
- 10 Yu. Baranov, Yu. Kantemirov, E. Kiselevskiy. Space Radar Monitoring Identifies Earth Surface Subsidence Caused By Oil And Gas Field Development
- 11 Anna S.–C., Adam Ch., and Michel M. Use of geodetic monitoring measurements in solving geomechanical problems in structural and mining engineering

FTAMP 36.23.39

Д.Н. Сүлейменова, Г.С. Мадимарова, Т.П. Пентаев
(Әль Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қаласы)

ЛАЗЕРЛІК СКАНЕР КӨМЕГІМЕН БИІК ҒИМАРАТТАРДЫҢ ДЕФОРМАЦИЯЛАУЫНА МОНИТОРИНГТІ ЖҮРГІЗУ

Мақалада ғимараттардың деформациялануына мониторинг жүргізуде жербеттік лазерлі сканерді қолдану көрсетілген. Сонымен қатар жербеттік лазерлік сканер өлшеу кезіндегі шығындарды азайтуға көмектесетіні және де сапалы өнімнің көрінісін өзгертіндігі туралы қарастырылған. Құрылыс нысандарын жобалау кезіндегі жербеттік лазерлік сканердің көмегімен жасалынатын жұмыстардың түрлері: оптималды жобалау және ауыспалылықты тексеру, жабдықтың және құрылыстың үлкен бөліктерін орнату және жою; құрылыс кезінде жобаны өзгерту; құрылысты тексеру; монтаждық жұмыс және оны түзету; құрылыс кезінде және оның біткен кезінде атқарылған түсірілім; эксплуатация кезіндегі нысанның мониторингтік жағдайы; нақтылы профилдеу және әр түрлі нысанның үшөлшемді моделін құру.

The article shows the use of a ground-based laser scanner to monitor the deformation of buildings. In addition, it is provided that the ground laser scanner will help to reduce the cost of measurement, as well as change the appearance of the object. Types of work in the design of construction projects using ground-based laser scanner: optimal design and verification of shift, installation and removal of large parts of equipment and structures; project change during construction; construction verification; installation work and its adjustment; Executive survey during construction and its completion; monitoring the condition of the object during operation; specific profiling and construction of three-dimensional models of various objects.

Түйінді сөздер: Деформация, лазерлік сканер, үшөлшемді модель, векторлеу, Сандық растрлық топографиялық план, полисызықтар.

Keywords: Deformation, laser scanner, three-dimensional model, vector, digital raster topographic plan, polylines.

Күні бүгінге дейін архитектуралық нысандар туралы ақпарат алу үшін жердегі фотограмметрия немесе натурлық өлшеу әдістері қолданылды. Осы екі әдісте түсіруі қиын, нысанның үшөлшемді моделінің егжей-тегжейлілігін көрсете алмайды. Жербеттік лазерлік сканердің ең бірінші қолданыс саласы ретінде архитектуралық ескерткіштер болып табылады. Осы нысандардың көбісінде өзіне тән қиын элементтер кездеседі (мысалға әртүрлі қасбеттер (фасад)), осы элементтерді қарапайым геометриялық бейне арқылы көрсету мүмкін емес (цилиндр, сфера, жазықтық және т.б көмегі арқылы).[1]

Жербеттік лазерлік сканерлеу жүйесі ЖЛС-тен және арнайы мамандандырылған бағдарламалық қамсыздандырылған далалық компьютерден тұрады. ЖЛС жоғары жиілікте жұмыс істеуге арналған лазерлік дальномерден және лазерлік сәуленің шашырау блогынан тұрады.

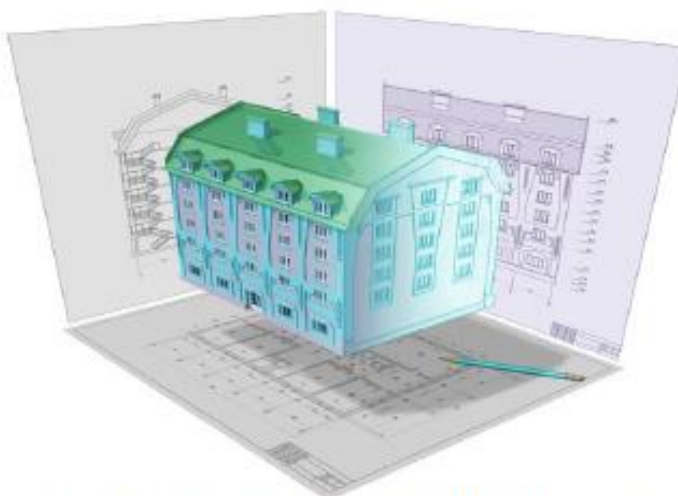
Нарықта пайда болған топографиялық-геодезиялық құрылғы, жербеттік лазерлік сканер өлшеу кезіндегі шығындарды азайтуға көмектесті және де сапалы өтімді өнімнің көрінісін өзгертті. 1- суретте жербеттік лазерлік сканердің ақпараты арқылы архитектуралық ескерткіштің үшөлшемді моделі көрсетілген.

Архитектуралық ескерткіштің жасалған үшөлшемді моделінің көмегімен, нысанның қолда бар геометриялық параметрлері арқылы қалпына келтіру жұмыстарын жасауға болады. Көп жағдайда осындай ақпарат құнсыз болып келеді.



Сурет 1- Архитектуралық ескерткіштердің үшөлшемді моделі

Ғимараттардың үшөлшемді моделі қала салғанда кең түрде қолданылады. Қала салғанда ең бастысы ол қаланың бейнесі. Қаланың бейнесі дегенге тек қана қалалық панорама емес, оның бөлек бейнелерінің жиынтығы, әртүрлі жерден айқын көрінетін түрлі деңгейде және түрлі жарық түсу кезіндегі көрініс. Жалғыз құрылыстар арқылы қаланың бейнесі құрылады және де олардың ешқайсысы қаланың бейнесінде ізсіз жоғалып кетпейді (2- сурет).



Сурет 2- Ғимарат жобасының үшөлшемді моделі

Қала айқын бейнесіз өзінің ең үлкен және ең жақсы келешегінен айырылады. Сондықтан нақтылы құрылыста, жаңа ғимаратты жобалау кезінде, қаланың барлық көрінісін бұзбау үшін, қаланың аумағы оған салынған шынайы текстурасы, түсі көрсетілген үшөлшемді моделі қолданылады. Осындай моделді жербеттік лазерлік сканерлеу технологиясы арқылы жасаған тиімді. [2]

Құрылыстың нақтылы жобалау барысында қолдануға болатын мәліметтер жербеттік лазерлік сканерлеу кезінде алынған масштабы 1:500 немесе 1:1000 топографиялық планның мәліметтерін қолдануға болады.

Осындай жағдайда нысанның жоспарлы жағдайын анықтау үшін сандық план қолданылады, ал оның биіктігі жербеттік лазерлік түсіріс арқылы анықталады. Осындай құрылысты және ғимаратты моделдеу технологиясы келесі кезеңдерден тұрады:

- жербеттік лазерлік сканерлеу;
- нысанның текстурасын алу үшін сандық камерамен суретке түсіру;

-сандық топографиялық планың растрлық суретін векторлау және оның тақырыптық қабаттарға топтастырылуы;

-ажербеттік лазерлік сканерлеуден алынған мәліметтер арқылы құрылыс пен ғимараттың биіктігін анықтау;

-абиіктік туралы мәліметтерді қолдана отырып екіөлшемді полисызықтарды нысанның үшөлшемді моделіне айналдыру;

-ақұрылыстың және ғимараттың текстуралық моделі.

Жербеттік лазерлік сканерлеу топографиялық планың құру технологиясына ұқсас. Бірақ бұл ретте жоспарлы-биіктіктің негізі құрылмайды, себебі лазерлік сканерлеу мәліметтері тек қана ғимараттың биіктігін анықтауда қолданылады. Бұл сканның сыртқы бағдарлауының қажеттілігін жояды, сондай ақ лазерлік түсірістің геодезиялық негізін құруды да қажет етпейді. Жербеттік лазерлік сканерлеумен қатар шыңдыққа жақын моделді құру үшін сандық фотограмметрия орындалады.

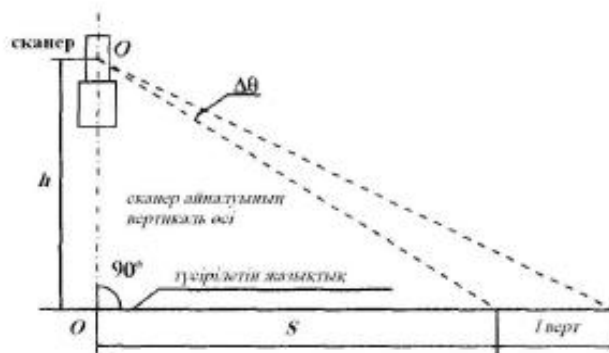
Сандық растрлық топографиялық планың векторлау полисызықтар түрінде жасалады, содан кейін олар нысанның үшөлшемді моделіне ығыстыру арқылы ауысады. Ол үшін жербеттік лазерлік сканер мәліметтерінің көмегімен, сондай ақ әр түрлі нүктелік белгі ату арқылы мысалы, ғимараттың бастауынан және оның шатыры арқылы нысанның биіктігі анықталады. Жұмыстың соңғы кезеңінде үшөлшемді моделдің текстурасын жасайды, яғни негіз ретінде дұрыс бағдарын сақтай отырып нысан моделінің үстіне текстурасын қабаттастырады.

Көрсетілген технология үшөлшемді моделді топографиялық планға сәйкес дәлдікпен құруға мүмкіндік береді. Бұл қаланың аумағын жобалау кезіндегі талаптарды қанағаттандырады. 3-суретте осы технологияның негізінде жасалған нысанның үшөлшемді моделі көрсетілген.



Сурет 3- Топографиялық пландар мен жербеттік лазерлік сканерлеу мәліметтерін бірге қолдану арқылы құрылған үшөлшемді модел

Бір сканерлеу кезінде таңдалған сканерлеу стансасынан түсіретін аумақ толық сканерленуі қажет. Осыған байланысты сканерді түсіретін аумаққа қатысты 30 м биіктікте орналастыруы қажет. 4-суретте көрсетілгендей, вертикаль ($l_{верт}$) сканерлеудің сызықтық қадам өлшемі сканердің тұрған орнының биіктігі өскен сайын азаяды. [3]



Сурет 4- Түсіретін нысанға қатысты сканер биіктігінен вертикаль бойынша сканерлеудің сызықтық қадамы

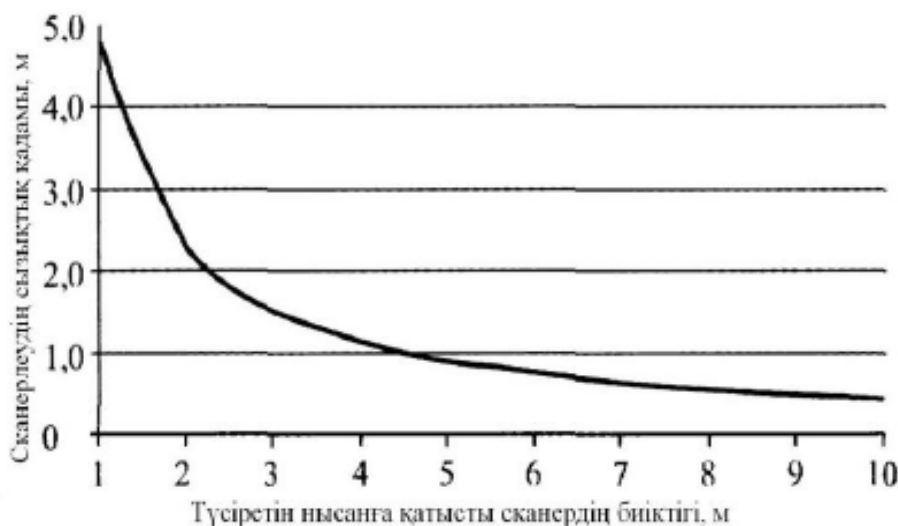
Осылайша нысанның үстінен сканерлеу биіктігін арттыру арқылы, сканерлеу аумағын үлкен көлемде шолуға және сканда нүктелердің орналасу тығыздығын арттыруға мүмкіндік береді. 5-суретте сканердің орналасу биіктігіне h байланысты $l_{скр}$ мәні көрсетілген. Ол келесі формуладан алынған:

$$l_{скр} = h \cdot \operatorname{tg} \left(\arctg \frac{S}{h} + \Delta\theta \right) - S, \quad (1)$$

Мұндағы, S – сканерден түсіріс нысанына дейінгі арақашықтық;
 $\Delta\theta$ – вертикаль бойынша сканерлеудің бұрыштық қадамы.

Сканерлеудің горизонталь $l_{скр}$ бойынша сызықтық қадамының мөлшері, сканердің орналасқан биіктігіне байланысты емес. Ол тек қана горизонталь бойынша сканерлеудің бұрыштық қадамына $\Delta\varphi$ және жербеттік лазерлік сканерден түсіріс нысанының тұрысына байланысты. Ол келесі формулада көрсетілген:

$$l_{скр} = 2\sqrt{S^2 + h^2} \cdot \sin\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right), \quad (2)$$



Сурет 5- $S=50$ м және $\Delta\theta=0,1^\circ$ болған кездегі h қатысты $l_{скр}$ өлшемі

Үшөлшемді модель құру мақсатында нысанды түсіру кезінде сканерлеу стансаларының бірінен тұру арақашықтығы, көбінесе 20-30 м, кейде нысанның қиындығына байланысты оданда аз болуы мүмкін.

Рекогносцировкалау жұмыстары біткен соң, түсіретін аумаққа абрис салынады. Абристердің толықтығынан камералдық жағдайда нүктелік моделді дешифрлеу кезінде түсіріс нысандарын анықтау дұрыстығына байланысты.

Құрылысы аз аумақтарды түсіру кезінде, абристі нысанның нүктелік моделі бойынша (жербеттік лазерлік түсірістен кейін алынған), қағазға шығарылған ортагональды проекцияда, фотоплан бойынша нысандарды далалық дешифрлеу жұмыстарының жүргізілу ретіне байланысты салған дұрыс. Бұндай тәсіл абристерді салу үдерісін жеңілдетеді, себебі сканда барлық нысандар бірыңғай масштабта бейнеленеді және тек қана семантикалық ақпараттармен толтыру қажет.

Құрылыс нысандарын жобалау кезіндегі жербеттік лазерлік сканердің көмегімен жасалынатын жұмыстардың түрлері: оптималды жобалау және ауыспалылықты тексеру, жабдықтың және құрылыстың үлкен бөліктерін орнату және жою; құрылыс кезінде жобаны өзгерту; құрылысты тексеру; монтаждық жұмыс және оны түзету; құрылыс кезінде және оның біткен кезінде атқарылымдық түсірілім; эксплуатация кезіндегі нысанның мониторингтік жағдайы; нақтылы профилдеу және әр түрлі нысанның үшөлшемді моделін құру.

Нысанның құрылысы кезінде металл конструкциясының монтажын бақылау 6- суретте көрсетілген.[6]

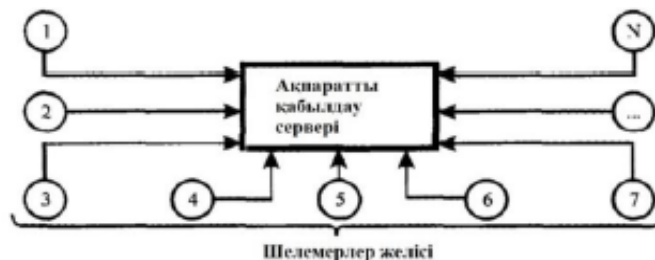


Сурет 6- Жербеттік лазерлік сканерлеу көмегімен құрылысты бақылау

Жербеттік лазерлік сканерлеу технологиясы пұңқырдың, үйінді, борпылдақ материалдар қоймысының және т.б мөлшерін анықтауда өте тиімді қолданылып жүр. Осындай жағдайда жұмыс барысы бедердің сандық моделін құрумен ұқсас.

Үшөлшемді метрлік моделін жербеттік лазерлік сканерлеудің мәліметтерімен, инженерлік құрылыста өте күрделі деген шлюз, плотина, көпір, атомдық электростанция және т.б қолдана отырып жасауға болады. Осы жүйенің негізін датчиктер желісі (щелемер) құрайды. Олар құрылыстың бөлек элементтерінің қосылған жерінде орнатылады және дәлдігі 0,1 мм дейін барлық координаталар X, Y және Z арқылы құрылыстың аралас элементтерін анықтай алады. Осы датчиктен түсетін мәлімет үзіліссіз серверге түседі. Ол жерде оператор мәліметтерді анықтап, керекті шешім қабылдайды.

Инженерлік құрылыстың деформациялық мониторингі сапалы шешімі ол мәліметтердің біріктіруінде, ол мәліметтер жердегі лазерлік сканерлеу көмегімен жасалған, құрылыстың үш түрлі метрлік моделіндегі датчиктар арқылы алынады (7- сурет).



Сурет 7- Щелемерлер желісін қолдану арқылы гидроғимараттардың деформациясын үзіліссіз бақылау жүйесінің сұлбасы

Щелемер желісімен үшөлшемді векторлық моделін бірлесе қолдану негізінде деформацияны бақылау жүйесінің жұмыс істеу сұлбасы көрсетілген.

Қорытынды

Архитектуралық ескерткіштердің, ғимарат жобасының және топографиялық пландар мен жербеттік лазерлік сканерлеу мәліметтерін бірге қолдану арқылы құрылған үшөлшемді моделі алынды.

Түсіретін нысанға қатысты сканер биіктігінен вертикаль бойынша сканерлеудің сызықтық қадамы мен сканердің орналасу биіктігіне h байланысты $I_{\text{серт}}$ мәні ($S=50$ м және $\Delta\theta=0,1^\circ$) көрсетілген өлшемнің графигі құрылды.

Жербеттік лазерлік сканерлеу көмегімен құрылысты бақылау және щелемерлер желісін қолдану арқылы гидроғимараттардың деформациясын үзіліссіз бақылау жүйесінің сұлбасы қарастырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Комиссаров, А.В. Исследование точности наземных лазерных сканеров [Текст] / А.В. Комиссаров // Соврем. проблемы техн. наук: сб. тез. докл. Новосиб. межвуз. науч. студен. конф. «Интеллектуальный потенциал Сибири». Ч. 3. - Новосибирск, 2004.-С 104.

- 2 Касымжанова К.М., Мадимарова Г.С. Геодезическое обеспечение монтажных работ и геодезический контроль в строительстве (учебное пособие). - Алматы. КазНТУ 2012
- 3 Мадимарова Г.С., Нукарбекова Ж.М. Фимарат деформациясын бақылау (оқу құралы).-Алматы: ҚазҰТУ, 2014
- 4 Мадимарова Г.С., Сүлейменова Д.Н. Инженерлік геодезия. (оқу құралы).-Алматы: ҚазҰУ, 2017
- 5 Анализ точности лазерных сканирующих систем [Элек-тронный ресурс] / XV. и др. // Докл. на XIX симп. Анталия, Турция 30 сент. - 4 окт. 2003.: сайт фирмы Г.Ф.К.
- 6 Комиссаров, А.В. Методика калибровки цифровых камер для наземных лазерных сканеров [Текст] / А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров // Геопрофи. - 2006. - № 6. - С. 50-52.

УДК 528.029.4.69

Ж.М. Батыршаева, Р.Р. Ханнанов
(КарГТУ, г. Караганда, Казахстан)

ЗАМАНАУЙ ЭЛЕКТРОНДЫ АСПАПТАРМЕН ОРЫНДАЛҒАН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ӨЛШЕУ НӘТИЖЕЛЕРІНЕ АТМОСФЕРАНЫҢ ӘСЕРІ

Геодезиялық жұмыстардың басым көпшілігі ашық кеңістікте жүргізілетінін ескеретін болсақ, онда геодезиялық өлшеу нәтижелеріне әсер ететін негізгі фактор атмосфера болып табылады. Электронды аспаптармен жіберілетін электромагниттік сәулелену атмосферада өту барысында өзгерістерге ұшырайды.

Атмосфера әсерін сраптамасы мен нәтижелері Топар ТРЭС-ының құл үйіндісінің су беті арқылы жүргізілген бақылау өлшеулері мен зерттеулерінің нәтижелеріне негізделген. Бақылау өлшеу жұмыстары Еділ өзенінің су беті арқылы жүргізілген, О.В. Вшивкова сипаттаған әдістеме бойынша орындалған.

Given the fact that geodetic works are often conducted in the open space, the main factor affecting the accuracy of geodetic measurements is the atmosphere. In the process of passing in the atmosphere electromagnetic radiation sent by an electronic device undergoes changes. Analysis and results the influence of the atmosphere was based on studies, test measurements which were carried out through the water surface of the ash dump of Topar state district power station. Control measurements were made by the method described by O.V. Vshivkova, conducted through the water surface of the Volga river.

Түйінді сөздер: атмосфера, сәулелену, геодезиялық өлшеулер, электромагниттік сәулелену, әсер, рефракция, дәлдік.

Keywords: atmosphere, radiation, geodetic measurements, electromagnetic radiation, influence, refraction, accuracy.

Сандық технологиялар дәуірімен басталуымен, геодезия саласы және де тау - кен өндірісі де үлкен өзгерістерге ұшырады. Нивелир, теодолит сияқты оптикалық аспаптардың орнына өлшеу кезінде жоғары дәлдікке қол жеткізуге, өнімділікті арттыруға және еңбек шығындарын азайтуға мүмкіндік беретін жаңа, электронды, жоғары дәлдікті аспаптар келді. Сонымен қатар, геодезиялық өлшеулерді қолдану саласында берілген озықтық аталған салада қолданылатын күрделі инженерлік есептерді шешуге мүмкіндік берді. Дегенмен, өлшеу дәлдігі артырумен және есептер аясының өрістеуімен бірге өлшеу нәтижелері мен аспаптарға әсер ететін сыртқы факторларды ескеру қиындығы пайда болды.

Заманауи геодезиялық өлшеу құралдары электромагниттік сәулеленуінің таралу траекториясының екі геометриялық сипаттамаларын анықтауға негізделген. Бұрыштық өлшеулер кезінде өлшеу нысаны ретінде сәулеленудің таралу бағыты, ал сызықтық өлшеулерде – қашықтығы қызымет етеді. Геодезиялық жұмыстарды жүргізу орны мен жағдайларына байланысты геодезиялық өлшеу нәтижелеріне әсер ететін көптеген факторларды атап кететін болсақ, олар: микровибрация, булану, температуралық жағдай, электромагниттік сәулелену, атмосфера және басқа да факторлар болуы мүмкін [1].

Геодезиялық жұмыстардың басым көпшілігі ашық кеңістікте жүргізілетінін ескеретін болсақ, онда геодезиялық өлшеу нәтижелеріне әсер ететін негізгі фактор атмосфера болып табылады. Электронды аспаптармен жіберілетін электромагниттік сәулелену атмосферада өту барысында келесі өзгерістерге ұшырайды:

- қарқындылығы (қуаты) азайады;
- жылдамдығы мен бағыты өзгереді.

Атмосферада сигнал қуатының азайуы (басылуы) негізгі екі үрдіспен шартталған: сәулелену ауа молекулалары мен атмосфералық қоспалармен жұту және шашыратып тарату. Шәнданнан ортада,

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	3
<i>А.А. Жарменов</i> ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КАЗАХСТАНЕ И ПРИМЕРЫ ИХ РЕШЕНИЯ.....	5
<i>К. Дребеништедт, Т. Шенель</i> АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗВЗРЫВНОГО РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД.....	9
<i>J. Drenda</i> ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ШАХТАХ.....	14
<i>С.Д. Викторов, В. М. Закалинский, Е.В. Красюкова.</i> О ИННОВАЦИОННОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	16
<i>A Bascetin</i> THE NEW TECHNOLOGIES IN MINING: TAILINGS MANAGEMENT AND MINING CHEMICALS.....	20
<i>Б.Р. Ракишев</i> ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0.....	31
<i>М.Ж. Битимбаев</i> СТАНОВЛЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ.....	37
<i>К.С. Санакулов, У.У. Ылдошев</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ВСКРЫТИЯ КАРЬЕРА МУРУНТАУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ ПЕРЕХОДЕ К V ОЧЕРЕДИ РАЗВИТИЯ.....	41
<i>Н. Рыспаев</i> ЕВРАЗИЙСКИЙ КОНТИНЕНТ-ЕДИНАЯ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.....	45
<i>Б.Р. Раимжанов, Х.К. Гайбуллаев, Л.Р. Крымов</i> ИССЛЕДОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХВОСТОВЫХ ХОЗЯЙСТВ НАВОЙСКОГО ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА.....	51
<i>А.Р. Хасанов, Р.Р. Бахитов</i> ВЫБОР СИСТЕМ РАЗРАБОТОК ДЛЯ ОТРАБОТКИ ЖИЛЬНЫХ РУДНЫХ ТЕЛ НА РУДНИКЕ ЗАРМИТАН.....	55
<i>И.Т. Мислибаев, Б.З. Солиев</i> ОПЫТ ВСКРЫТИЯ И ОТРАБОТКИ ПРИБОРТОВЫХ ЗАПАСОВ КАРЬЕРОВ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ.....	59
<i>С.Ж. Галиев</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГОРНОМ ДЕЛЕ В КАЗАХСТАНЕ: ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОТРАСЛИ.....	64
<i>М.А. Курбанов, У.З. Шарафутдинов, Н.М. Каримов.</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕНИЯ ИЗ РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА В УСЛОВИЯХ РУ-5 НГМК.....	69
СЕКЦИЯ 1 ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО И ГЕОМЕХАНИКА	
<i>А. Кенесбаева, М. Нурпеисова</i> АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СДВИЖЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ УГЛЕВОДОРОДОВ.....	75
<i>К. Қартбаева, М.Б. Нурпеисова</i> ГЕОДИНАМИКАЛЫҚ ПОЛИГОНДАРДА ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУЛАР ЖҮРГІЗУДІҢ ӘДІСТЕМЕСІ.....	79
<i>А.Б. Умирбаева, Ж.Т. Омиржанова</i> МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	83

<i>Н.С. Доненбаева, Д.М. Киргизбаева, А.А.Бек</i> МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ГЕОМОНИТОРИНГА ПРИБОРОВЫХ МАССИВОВ НА КАРЬЕРАХ.....	87
<i>Н.А.Милетенко, Е.В.Федоров</i> РАЗРАБОТКА СПОСОБА УПРАВЛЕНИЯ СДВИЖЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ПОДРАБОТКЕ ВОДНОГО ОБЪЕКТА.....	89
<i>Н.Л. Медяник, О.А. Мишурина</i> КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД С ПРИОРИТЕТНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ МАРГАНЦА.....	92
<i>А.Е. Ормамбекова, Ш.К.Айтказинова</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ.....	95
<i>Г.А. Аймбетова, Н.Ю. Цычуева</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СМЕЩЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	98
<i>З.К. Сарсембекова, Г.П. Пентаев, Г.К. Байдаулетова</i> АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫН САЛУ МЕН РЕКОНСТРУКЦИЯЛАУ ЖҰМЫСТАРЫНА ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛЕРДІ ҚОЛДАНУ МҰМКІНШІЛІКТЕРІ МЕН ТИПДІЛІКТЕРІ	103
<i>А.С. Канжанова, А.С. Раскалиев</i> GPS КАБЫЛДАҒЫШТАРЫ БАЗАСЫНАН АЛЫНҒАН МӘЛІМЕТТЕР НЕГІЗІНДЕ КООРДИНАТАЛАРДЫҢ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ КОРРЕКЦИЯСЫН АНЫҚТАУ.....	106
<i>М. Кудайбергенов</i> ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ...	110
<i>Д.Н.Сулейменова, Г.С.Мадимарова, Г.П.Пентаев</i> ЛАЗЕРЛІК СКАНЕР КӨМЕГІМЕН БІК ҒИМАРАТТАРДЫҢ ДЕФОРМАЦИЯЛАУЫНА МОНИТОРИНГ ЖҰРТІЗУ.....	113
<i>Ж.М. Батыршаева, Р.Р. Ханнанов</i> ЗАМАНАУИ ЭЛЕКТРОНДЫ АСПАПТАРМЕН ОРЫНДАЛҒАН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ӨЛШЕУ НӘТИЖЕЛЕРІНЕ АТМОСФЕРАНЫҢ ӘСЕРІ.....	118
<i>Ж.Ш. Жантаев, А.Г. Фремд, Б.А. Искаков, А.Б. Кайранбаева</i> НАЗЕМНО-КОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГЛУБОКОЗАЛЕГАЮЩИХ НЕФТЕПЕРСПЕКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ.....	121
<i>Г.С.Шакиева, Ж.Т.Кожасев, Б.И.Кидирбаев, П.А.Московчук</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВО-ПОРОДНОГО МАССИВА ТЕРРИТОРИИ АЛМАТИНСКОГО МЕТРО.....	125
<i>А.А. Алтаева, Б.Б. Садыков, О.Ж. Таукеебаев, Г.С. Шакиева</i> МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЕЕ ЗОНИРОВАНИЯ ПО СТЕПЕНИ ОСЛАБЛЕННОСТИ.....	128
<i>Б.Б. Имансакипова, А.В. Чернов, Е.Х. Какимжанов, Ж.Д. Байзурин</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ BIG DATA (БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ).....	132
<i>А. Гурдакымбай, Ж.Т. Кожасев, Ж.Д. Байзурин</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ И ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ДЛЯ ЗАЛЕЖИ СЛОЖНОГО СТРОЕНИЯ.....	135
<i>Б.Б. Садыков, Ж.Т. Кожасев, Ж.Д. Байзурин, Ж.М. Нукарбекова</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОБЪЕМОВ ОПОЛЗНЕВЫХ СМЕЩЕНИЙ.....	137
<i>А. Гурдакымбай, Б.Б. Садыков, Ж.Т. Кожасев, Ж.Д. Байзурин</i> РЕЗУЛЬТАТЫ СКАНИРОВАНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПОДСЧЕТОВ ЗАПАСОВ РУДНЫХ ТЕЛ СЛОЖНОГО СТРОЕНИЯ.....	139
<i>Ж.М.Есенбаева, М.Б.Нурпеисова, Ж.Т.Кожасев</i> ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СЪЕМКИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК.....	141
<i>А.Т.Баймагамбет, М.Б.Нурпеисова, Ж.Т.Кожасев</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА ПРИ МАРКШЕЙДЕРСКОМ КОНТРОЛЕ УЧЕТА ДОБЫЧИ.....	145