

**ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР - ҚР ЭКОНОМИКАСЫНЫҢ КЕН-БАЙЫТУ
ЖӘНЕ МҰНАЙ-ГАЗ СЕКТОРЛАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ
МІСЕЛЕЛЕРІН ТАБЫСТЫ ШЕШУДІҢ КІЛТІ**

СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫНЫҢ

ЕҢБЕКТЕРІ

I Том

ТРУДЫ

САТПАЕВСКИХ ЧТЕНИЙ

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – КЛЮЧ К УСПЕШНОМУ РЕШЕНИЮ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В РУДНОМ И НЕФТЕГАЗОВОМ
СЕКТОРАХ ЭКОНОМИКИ РК**

Том I

PROCEEDINGS

SATPAYEV'S READINGS

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES ARE THE KEY TO SUCCESSFUL SOLVING
FUNDAMENTAL AND APPLIED PROBLEMS IN THE ORE AND OIL AND GAS
SECTORS OF THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

I volume

Алматы 2019 Almaty

УДК 001 (063)
ББК 72
И 66

Оргкомитет:

- | | |
|-------------------------|--|
| Кенжалиев Б.К | – Проректор по науке, председатель; |
| Жолтаев Г.Ж. | – Директор ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева», заместитель председателя; |
| Сыздыков А.Х. | – Директор Института геологии и нефтегазового дела, заместитель председателя; |
| Бекботаева А.А. | – Заведующий кафедрой «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», ответственный исполнитель; |
| Нусупова А.Б. | – Ученый секретарь ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева», ответственный исполнитель; |
| Туйебахова З.К | – Директор Института химических и биологических технологий; |
| Саренова А.С. | – Директор Института базового образования; |
| Умаров Т.Ф. | – Директор Института информационных и телекоммуникационных технологий; |
| Омарбеков Б.О. | – Директор Института промышленной инженерии; |
| Салыкова Л.Н. | – Директор Института управления проектами; |
| Узбаева Б.Ж. | – Директор Научной библиотеки; |
| Сейтжанов Ш. | – Председатель Совета молодых ученых ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева»; |
| Нигматова С.А. | – Руководитель лаборатории ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева»; |
| Окашева Ш.К. | – Руководитель Центра исторического наследия Департамент по студентским вопросам; |
| Машрапова М.А. | – Руководитель группы ГИС-технологии ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева», секретарь конференции; |
| Баудагулова Г.Т. | – Специалист минералогического музея кафедры ГСПиРМПИ, секретарь конференции; |

«Инновационные технологии – ключ к успешному решению фундаментальных и прикладных задач в рудном и нефтегазовом секторах экономики РК»: сборнике представлены материалы конференции Сатпаевские чтения.

И66 – Алматы: КазННТУ имени Сатпаева, 2019. – 1486 с.
ISBN 978-601-323-145-7

В современном мире цифровые технологии играют все более важную роль в развитии стран, в том числе таких ключевых сфер как инженерия, строительство, высокие технологии, машиностроение и образование.

ISBN 978-601-323-145-7

УДК 001 (063)
ББК 72
И 66

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

3. Шеховцов Г.А, Шеховцова Р.П. Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2009.– 156 с.

4. Алехин В.Н, Плетнев М.В. и др. Мониторинг деформаций в реальном времени с помощью автоматизированных программно-аппаратных систем //Геопрофи – 2013. – 6. – С. 20 -23.

5. Калыбеков Т.К., Тарасова Е.И., Айтенова А.Д. Создания спутниковых геодезических сетей для мониторинга городских земель// Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. -2009. -№11. 82-83 б.

Ш.Н.Сақтағанов

Метрополитенде спутниктік өлшеу әдісімен пландық негіздің желісін құрудың технологиялық схемалары

Аңдатпа. Бұл мақалада спутниктік GPS өлшеу әдістері арқылы пландық негіздің желісін құрудың технологиялық схемалары қарастырылған. GPS жүйесіндегі спутниктік технологияларды пайдалану метро туннельдерін салуды көздейтін бастапқы және орталық геодезиялық негізді құрудың дәлдігін жақсартуға кең мүмкіндіктерді ашады. Негізгі геодезиялық жұмыстарды жүргізу үшін GPS технологиясын және оның өлшеу құралдарын пайдалану геодезиялық жұмыстардың еңбек өнімділігін және шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді, олардың өнімділігі мен сапасын арттырады.

Түйін сөздер: спутниктік әдістер, GPS, метро, туннель, желілер, технологиялық схема

Sh.N.Saktaganov

Technological schemes for constructing a network of planned justification by satellite measurement methods for the metro

Abstract. This article provides technological schemes for constructing a network of planned justification using satellite GPS measurement methods. The use of satellite technologies of the GPS system opens up wide opportunities for improving and significantly improving the accuracy of building the initial and center geodetic framework, providing for the construction of metro tunnels. The use of GPS technology and its measuring equipment for carrying out the main geodetic works makes it possible to reduce the labor intensity and cost of geodetic works, to increase their productivity and quality.

Key words: satellite methods, GPS, metro, tunnel, networks, technological scheme

ӨОЖ 528(091)

З.К.Сарсембекова, Т.П.Пентаев

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қаласы
Sarsembekovazeynep@gmail.com

**АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫН ҚАЙТА ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН
САНДЫҚ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ АСПАПТАР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ БҮГІНІ МЕН
ЕРТЕҢІ**

Аңдатпа. Мақалада автомобиль жолдарын қайта қалпына келтіру барысында геодезиялық ізденістерде қолданылатын сандық аспаптар мен технологиялардың күн санап жетілдірілуі мен өндірістегі жұмыстардың өнімділігі мен экономикалық жағынан тиімділігі айтылған.

Түйін сөздер: геодезиялық аспаптар, автомобиль жолдары, лазерлік сканер, ұшқышсыз ұшу аппараты, GPS/ГЛОНАСС.

Қазіргі таңда Республика бойынша көліктік инфрақұрылымын дамытуда 2015-2019 жылдарға арналған «Нұрлы жол» Мемлекеттік бағдарлама аясында көлік инфрақұрылымын модернизациялау жүргізілуде.

Автожолдар саласындағы инфрақұрылымдық жобалар туралы айтар болсақ, 2020 жылға дейін 11 жоба бойынша жұмыс жүргізу жоспарланған, яғни 7 мың шақырымнан астам жол реконструкцияланады және салынады деп жоспарлануда [1].

Автомобиль жолдары сияқты күрделі техникалық құрылыстарды жобалау жан-жақты талдауды талап ететін күрделі процесс екенін жақсы білеміз. Сол үшінде салынатын автомобиль жолдары қозғалыстың жоғарғы қауіпсіздігін қамтасасыз етіп қана қоймай пайдаланылатын материалдардың да сапасы мен шығындарында қарастыру қажет.

Жобаларды орындау мерзімі қысқа әрі сапаға қойылатын талаптар жоғарыболуы тиіс, яғни автомобиль жолдарын жобалауда пайдаланылатын технологиялар мен құралдарды таңдау шешуші рөл атқарады.

Геодезия саласында жаңа технологиялардың қарқынды дамуы 2000 жылдардан бастау алады. Бастапқы кездері электронды аспаптар қолданысқа енгенімен өңдеу жұмыстары сол баяғы дәстүрлі әдістермен қағазға қарындаш арқылы түсіріліп, орындалып жүрді. Ол кездері геодезистерде жеке меншік компьютерлеріде болмады. Жыл өте өндірістердегі сандық технологиялар күн өткен сайын жетіліп өңдеу жұмыстарын орындауға түрлі технологиялар еніп, өз жемісін бере бастады. Дегенменде негізгі өлшеу бүгінгі күні өзгерген жоқ, тек сол өлшемдерді жасайтын аспаптар мен өңдеуші бағдарламалар жетіліп жұмыстың өнімділігін арттырып, уақытты үнемдеп, экономикалық жағынан да тиімді болды.

Жаңа технологиялардың дамуы ол жұмысшы геодезистің үлкен жылдамдықпен және жоғары дәлдікпен өлшеу жұмыстарын орындай алады деген сөз.

Бүгінгі күні геодезиялық аспаптарға сұраныстың өсуі электроника, заманауи компьютерлік технологиялар мен лазерлік техникалардың дамуына ғана емес сондай-ақ жаңа құралдар мен технологияларды әзірлеуге ұмтылыс беретіні рас. Мысалы, аспап шығаратын өндірістер электронды тахеометрді жетілдіру арқылы топографиялық түсірілімде, кадастрлық түсірілім жұмыстарында, құрылыс жұмыстарын геодезиялық сүйемелдеуде қолданатын мықты, қуатты құрал жасап шыққанын біз білеміз.

21-ғасырда технологиялардың қарыштап дамып жатқаны бәрімізге мәлім. Жаңа өлшеу технологиялар қолданысқа келіп, дәстүрлі аспаптар мен әдістерді геодезиялық ізденіс жұмыстарында оларды ығыстыруда. Атап айтсақ теодолит, нивелир, дальномер сияқты дәстүрлі аспаптардың орнын GPS/ГЛОНАСС жүйесінің жерсеріктік қабылдағыштары, электронды тахеометрлер, электронды теодолиттер, электронды нивелирлер, лазерлік қашықтық өлшеуіштер және лазерлік сканерлеуші жүйелер алмастыруда.

Бүгінгі күні геодезия көбінесе GPS (АҚШ) және ГЛОНАСС (Ресей) жерсеріктік геодезиялық жүйеге сүйенеді. Олар алдын ала өлшеусіз бірден жер бетіндегі кез келген нүктелердің координаттарын анықтауға және олардың арасындағы қашықтықты жоғары дәлдікпен табуға мүмкіндік береді.

Ендігі кезекте автомобиль жолдарын салу мен реконструкциялау жұмыстарында қолданылатын аспаптардың мүмкіншіліктері мен ерекшеліктеріне тоқталып өтсек.

GPS әскери және азаматтық пайдаланушылармен қолданылып басқарылатын кез келген нүкте орнын анықтайтын жерсеріктік навигациялық жүйе. GPS (Global Position System) – геодезиялық негіздерді құрудағы ең тиімді аспап болып табылады. GPS көмегімен орындалған геодезиялық өлшеулер дәлдігі, әмбебаптығы, жылдамдығы және үнемділігі, тиімділігімен кеңінен тарады. Мұндай аспаптар жол нүктелерінің жоспарлы және биіктік координаттарын анықтау бойынша GPS-технологиясының дербес жоғары дәлдіктегі құралдары, сондай-ақ жолдарды іздестіру кезінде және бар жол желісін түсіруді (түгендеуді) орындау кезінде трасса бойындағы тірек геодезиялық пункттер ретінде пайдаланылады [2].

Демек, автомобиль жолының жоспардағы және биіктігі бойынша осы координаталық ортада дәлдігі мен ұтқырлық бойынша жерсеріктік геодезиялық бақылау әдістері озық технологияларға жауап береді және жол құрылысын геодезиялық қамтамасыз етудің қазіргі заманғы практикасының инновациялық негізі ретінде кең ауқымды үйлесім алады. Жоғары дәлдікті бұл аспап автомобиль жолдарын геодезиялық ізденістерде немесе жолдарды реконструкциялауда трассаның пландық және биіктіктік нүктелерін анықтауда қолданады. Яғни, жерсеріктік геодезиялық бақылау әдістері бойынша автомобиль жолының пландық және биіктік жағдайын анықтауда дәлдігі мен ұтқырлығы жағынан озық технологиялардың

бірі болып саналады. GPS технологиясын автомобиль жолдарында қолданып әртүрлі тәжірбиелер жүргізген ғалымдардың ғылыми мақалаларынан көруге болады [3].

Лазерлі сканер қажетті объектілер моделінің кеңістіктегі координаталарын тез арада анықтап, түсіруге арналған аспап. Лазерлі сканердің жұмыс істеу принципі электронды тахеометрге ұқсас және түсірілетін объектіге дейінгі аралықтарды өлшеп, нәтижесінде әрбір нүктенің координаталарын анықтауға мүмкіндігі бар. Өлшеу жылдамдығы секундына 2000-5000 нүктеге дейін қамтиды. Негізгі принципі, сәуле таратушыдан лазер шоғыры объект бетінен шағылып, қабылдағышқа қайта түседі. Алдын ала берілген реті бойынша призма айналып, лазер шоғырын горизонталь және вертикаль жазықтықта таратады [4].

Лазерлік сканирлеумен шешілетін тапсырмалар: жобалау, деформациялық мониторинг, көлемді есептеу, қайта жасау (реставрация), тау-кен саласы, автомобиль жолдарын реконструкциялау және т.б.. Лазерлік сканерлеудің үш әдісі бар олар: жер беті лазерлік сканерлеу әдісі, мобильді сканерлеу әдісі, әуелік сканерлеу әдісі [5].

Жаңадан салынатын және реконструкцияланатын құрылыстарда геодезиялық тапсырмаларды шешуде ұшқышсыз ұшу аппаратын қолдану еңбек өнімділігін азайтып, атқарылатын жұмыстың мерзімін айтарлықтай қысқартып қана қоймай экономикалық жағынан да тиімді.

Ұшқышсыз ұшу аппаратын (ҰҰА) пайдаланып қандай да бір нысан немесе жергілікті жер туралы кеңістіктік деректерді жерсеріктік навигациялық жүйе (GPS немесе ГЛОНАСС) қолдану арқылы алады. ҰҰА тапсырылған бағыт бойынша ұшып туралы дәл және шынайы деректер алуға мүмкіндік береді. Ол деректер инженерлік-геодезиялық зерттеулер жүргізу, түрлі нысандарды жобалау және салу, топографиялық пландар жасау, елді мекендердің бас жоспарларын, аумақтық жерге жайластыру жобаларын дайындауға негіз болады [6].

Тік сызықтық құрылыстарда яғни автомобиль жолдарында ұшқышсыз ұшу аппараты арқылы мониторинг жүргізу жолдың нақты уақыттағы жағдайын анықтауға (көлік кептелістері немесе көлік апаттарын бақылауға), бақылаудың жоғары дәлдігіне байланысты жол жамылғысының нақты жағдайының сызықтық және нүктелік бұзылуларын, бұзылған жердің ауданын, ойық және жарық жерлердің тереңдігін және т.б. геодезиялық дәлдікпен анықтауға болады [7]. Жолдың белгілі бір аймағын зерттеу арқылы жол жабындыларының жағдайын анықтауға және бұзылу динамикасын бағалауға болады.

ҰҰА артықшылығы дәстүрлі аспаптық түсірістермен салыстырғанда ҰҰА қол жетімсіз жерлерді түсіруге мүмкіндігі мол сондай-ақ оған су кедергілері мен жер бедерінің ерекшеліктері қиындық тудырмайды.

Осы аталған аспаптарды қарастыра отырып соңғы жылдары геодезия саласындағы аспаптар мен технологиялардың сандық жағдайға ауысуы кең етек жайып отырғанын көріп отырмыз. Осыдан он бес, жиырма жыл бұрынғы геодезиялық жұмыстар мен қазіргі кездегі жұмыстардың орындалу барысын салыстырсақ «жер мен көктей» айырмашылық бар екенін байқаймыз. Бұл дегеніміз жоғарыда айтылған заманауи аспаптар мен технологиялардың автомобиль жолдарын геодезиялық қамтамасыз етуде тиімді екенін көрсетеді. Заманауи аспаптар мен технологиялар автомобиль жолдарының жағдайын зерттеуде заманға сай дәлдігі жағынан, еңбек өнімділігі жағынан, экономикалық жағынан тиімді екенін көріп отырмыз.

Қорытынды. Қазіргі таңда елімізде 2017–2020 жылдары аралығына жүргізіліп жатқан «Сандық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы аясында, «Қазақстан Республикасының мемлекеттік спутниктік геодезиялық желісін құру және мемлекеттік геодезиялық желісін жаңғырту» жобасы бойынша көптеген іс шаралар жүргізіліп жатқанын біліпте, көріпте жатырмыз. Жобаның нақты мақсаты Жаһандық ғарыштық навигациялық жүйені енгізу арқылы республиканың мемлекеттік геодезиялық қамтамасыз ету жүйесін жаңғырту болып табылады.

Демек жол құрылысының барлық құрылымдарына инновациялық жабдықтарды енгізетін болсақ, автомобиль жолдары желісін дамытуда жақсы қарқын беретіні сөзсіз. Бұл

жерде экономикалық тұрғыдан да инженерлік-геодезиялық іздестірулерге де қаражатты үнемдеуге болады.

Олай болса Республикамызда геодезия деген қызықты бір саланы болашақта әлі талай жетілдірулер күтіп тұрғаны сөзсіз.

Әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2014жылғы 11 қараша. Электрондық ресурсы:<http://www.akorda.kz/kz/addresses/kazakstan-respublikasynyn-prezidenti-nnazarbaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-2014-zhylgy-11-karasha>.

2. Нұрпейісова М.Б., Рысбеков К.Б. Геодезиялық аспаптар: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2010. – 244б

3. Войцехович Ю.В., Цываненко А.М., Трубчанинов А.Д. Опыт использования GPS для топографических съемок автомобильных дорог в режиме "Кинематика" Маркшейдерский вестник. 2002. № 2. С. 43-50.

4. Yang, B., 2012. Automated Extraction of Road Markings from Mobile Lidar Point Clouds. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Volume: 78. Issue: 4. 331–338.

5. Герасюк Е.А., Комиссаров А.В. Применение наземного лазерного сканирования для инженерно-геодезических изысканий при реконструкции автомобильных дорог // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. Т. 9. № 1. С. 37-42.

6. Балабкина Е.Н., Большакова Д.А. Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга линейных сооружений. Актуальная наука. 2018. № 9 (14). С. 6-8.

7. Филиппов Д.В., Великжанина К.Ю., Грядунов Д.А. Состояние автомобильных дорог изучает БПЛА // Дороги. Инновации в строительстве. №20. Июль. 2012. С.74-78.

8. Ақылбек Шпикпаев: Өзгеріс уақыты келді
Интернет ресурсы: <https://egemen.kz/article/172885-oezgeris-uaqyty-keldi?sait=kk>

З.К.Сарсембекова, Т.П.Пентаев

Настоящее и будущее цифровых геодезических приборов и технологий, используемых при реконструкции автомобильных дорог

Аннотация. В статье говорится о ежедневном совершенствовании цифровых приборов и технологий, используемых в геодезических изысканиях при реконструкции автомобильных дорог, их производительности и экономической эффективности в производстве.

Ключевые слова: геодезические приборы, автомобильные дороги, лазерный сканер, беспилотный летательный аппарат, GPS/ГЛОНАСС.

Z. K.Sarsembekova, T.P.Pantev

Present and future of digital surveying instruments and techniques used in the reconstruction of roads

Abstract. The article reveals the efficiency and productivity of work in the production, as well as the effectiveness of digital devices and technologies used in geodetic surveys in the reconstruction of roads.

Keywords: surveying instruments, roads, laser scanner, unmanned aerial vehicles, GPS / GLONASS.

Садыков Б.Б., Шакиева Г.С., Таукебаев О.Ж., Мустафин М.Г. Изменение энергии горного массива по глубине	933
Садықов Б.Б., Имансакипова Б.Б., Байгурин Ж.Д., Таукебаев О. Горно-геометрический подход цифровизации геомеханических процессов сложноструктурного месторождения	937
Сайлауова Г., Қожаев Ж.Т. «ArcGIS» бағдарламасында Алматы қаласының 3D өлшеміндегі үлгілерін құрастыру	941
Сайлығараева М.А., Қожаев Ж.Т. Преимущества и недостатки применения данных ДЗЗ для обновления топографической карты масштаба 1:25 000	943
Сайын Н.М., Мадимарова Г.С. Республикамыздағы су объектілерінің жағдайы туралы геоақпараттық мәліметтерді өңдеу	947
Сактаганов Ш.Н., Джангулова Г.К. Технологические схемы построения сети планового обоснования спутниковыми методами измерений для метрополитена	950
Сарсембекова З.К., Пентаев Т.П. Автомобиль жолдарын қайта қалпына келтіруде қолданылатын сандық геодезиялық аспаптар мен технологиялардың бүгіні мен ертеңі	954
Сейтказина Г.С., Солтабаева С.Т. Актуальные вопросы геомониторинга деформационных процессов спортивных сооружений	958
Сейткасымов Р.А., Аугамбаев К.К., Джангулова Г.К. Инженерно геодезические изыскания в условиях плотной городской застройки	961
Сейтказы М.М., Таукебаев О. Ж. Шығыс Қазақстан облысын кешенді экологиялық картографиялау	964
Темирболатова Т.Т., Нукарбекова Ж.М., Солтабаева С.Т. К вопросу изученности степени подготовленности запасов полезного ископаемого на горных предприятиях	968
Тиржанова С. Е., Қожаев Ж.Т. Космический мониторинг сельскохозяйственных угодий в Республике Казахстан	972
Токсейтов А.К., Жантуева Ш.А. Древневековые атласы	975
Төлеген Е.Е., Мадимарова Г.С. Жерсеріктік навигациялық жүйелердің кен орын игеруде қолдану ерекшеліктері	978
Траисбаева А., Гапуров Д., Нұрпейісова М.Б. Ерте заман құрылыстарындағы геодезиялық жұмыстар	982
Туреханова В.Б., Раскалиев А.С. Применение вейвлетов второго поколения для сравнения данных GPS нивелирования с гравиметрической моделью квазигеоида	986
Турумбетов Т.А., Бексентова Р.Т. Геодезическое обеспечение сейсморазведочных работ с использованием GPS приемников	989
Тұрсынбек Ғ., Нұрпейісова М.Б. Жартас карьеріндегі маркшейдерлік жұмыстарда электронды тахеометрлерді қолдану	992
Умирбаева А.Б., Нурпейсова М.Б., Омиржанова Ж.Т. Оценка последствий загрязнения территории с точки зрения радиационной безопасности	996
Уразалиев А.С., Кыргызбаева Г.М. Разработка методики определения плановых координат в местной системе координат города Алматы	1001
Хамит Н.Е. Пайдалы қазба кенорнының геологиялық карталарын құру	1005
Шалбекова А.Ө., Қырғызбаева Г.М. Цифрлік картографиялық бейнелерді зерттеу және оларды геоақпараттық картографиялауда қолдану	1009
Altayeva A.A. The use of satellite radar interferometry in the mining industry	1013
Taukebayev O.Zh., Sarybayev E.S., Baygurin Zh.D. Assessment of the distribution nature of morphometric terrain	1015

Секция «Фундаментальные науки - как теоретическая и экспериментальная база генерации и трансферта высоких технологий»

Аймағанбетов К.П., Муратов Д.А., Серикканов А.С., Токмолдин Н.С., Теруков Е.И., Алмасов Н.Ж. Смарт-шыны жасау үшін ионды плазмалық тозаңдату әдісімен алынған NiO _x және WO _x жұқа қабыршақтарының оптикалық қасиеттерін зерттеу	1020
--	------