



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

«ЖАСЫЛ КӨПІР ҰРПАҚТАН-ҰРПАҚҚА»

X Мерейтойлық Халықаралық
жастар форумы

Алматы, Қазақстан, 25-27 сәуір 2024 жыл

«ЗЕЛЕНый МОСТ ЧЕРЕЗ ПОКОЛЕНИЯ»

X Юбилейный Международный
молодежный форум

Алматы, Казахстан, 25 – 27 апреля 2024 года

«GREEN BRIDGE THROUGH GENERATIONS»

X Anniversary International
Youth Forum

Almaty, Kazakhstan, April 25-27, 2024





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

«ЖАСЫЛ КӨПІР ҰРПАҚТАН-ҰРПАҚҚА»
X Мерейтойлық Халықаралық жастар Форумы
Алматы, Қазақстан, 25-27 сәуір 2024 жыл

«ЗЕЛЕНый МОСТ ЧЕРЕЗ ПОКОЛЕНИЯ»
X Юбилейный Международный молодежный Форум
Алматы, Казахстан, 25 – 27 апреля 2024 года

«GREEN BRIDGE THROUGH GENERATIONS»
X Anniversary International Youth Forum
Almaty, Kazakhstan, April 25-27, 2024

Almaty, 2024

Ұйымдастыру комитеті:

Түймебаев Ж.К. – Басқарма төрағасы – Ректор, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ
Ақтымбаева А.С. – г.ғ.к., доцент, география және табиғатты пайдалану факультетінің деканы,
Базарбаева Т.А. – г.ғ.к., доцент, тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының меңгерушісі,
Токбергенова А.А. – г.ғ.к., доцент, география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының меңгерушісі,
Нысанбаева А. С. - г.ғ.к., доцент, метеорология және гидрология кафедрасының меңгерушісі,
Плохих Р.В. – г.ғ.д., доцент, рекреациялық география және туризм кафедрасының меңгерушісі,
Асылбекова А.А. – PhD, доцент, картография және геоинформатика кафедрасының меңгерушісі,
Болегенова С.А. - ф.-м.ғ.д., профессор, жылу физикасы және техникалық физика кафедрасының меңгерушісі,
Шыңғысова Н.Т. –ф.ғ.д., профессор, ЮНЕСКО журналистика және коммуникация кафедрасының меңгерушісі,
Байкушикова Г.С. - PhD, доцента м.а., халықаралық қатынастар және әлемдік экономика кафедрасының
меңгерушісі,
Есимова Ж.Д. - Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ әлеуметтік даму және жастармен жұмыс департаменті,
Нуртлеуова С.Р. – Әуезов атындағы ОҚМУ аға оқытушысы,
Юсифова М.М. - Экология және топырақтану факультеті, Баку мемлекеттік университеті,
Баку қ., Әзірбайжан
Торобекова Т.А. - Жүсіп Баласағын атындағы Қырғыз ұлттық университеті
Бішкек қ., Қырғызстан
Хавьер Родриго Иллари - Валенсия Политехникалық Университетінің профессоры, Испания.

Редакциялық ұжым:

Данько Е.Т. - ЮНЕСКО-ның тұрақты даму кафедрасының аға оқытушысы, PhD

Секциялар бойынша жауапты редакторлар:

Зубова Ольга Александровна
Бекжанова Актоты Утеповна
Қалиева Аида Болатханқызы
Нұршайықова Әлия Арнұрқызы
Серікбай Нұрсұлтан Қалдыбайұлы
Байжұма Жандос Ескендірұлы

«ЖАСЫЛ КӨПІР ҰРПАҚТАН-ҰРПАҚҚА», X Мерейтойлық Халықаралық жастар форумы. Алматы, Қазақстан. 25 – 27 сәуір 2024 жыл. – Алматы: Қазақ университеті, 2024. – 462 б.

ISBN 978-601-04-6632-6

Халықаралық форумның жарияланған мақалалары тұрақты дамуды қамтамасыз ету үшін экология, тіршілік қауіпсіздігі саласындағы ғылыми мәселелер мен білім беру тәжірибесіне арналған.

Жинақ жоғары оқу орындарының зерттеушілеріне, жас ғалымдарына, оқытушыларына, студенттеріне, магистранттарына және докторанттарына арналған.

БАЗАЛЫҚ ТОПОГРАФИЯЛЫҚ КАРТАНЫ ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТЫМЕН ТҮСІРІЛГЕН СУРЕТТЕРДІ ӨНДЕУ ӘДІСІМЕН АЛУ ЖОЛДАРЫ

Хамит Н.Е.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: n.khamit@list.ru

Аннотация: Бұл мақалада ұшқышсыз ұшатын аппараттың (ҰҰА) кескіндерін өңдеу арқылы негізгі топографиялық картаны алу әдістерін әзірлеуге бағытталған. Ол ұшқышсыз ұшу аппараттарынан алынған жоғары ажыратымдылықтағы суреттерді пайдалануға және деректерді өңдеудің мамандандырылған алгоритмдерін пайдалануға негізделген. Зерттеу келесі қадамдарды қамтиды: ҰҰА-дан суреттерді түсіру, геокодтау және бұрмалауды түзету сияқты деректерді алдын ала өңдеу, қызықты объектілерді бөлектеу үшін кескінді сегменттеу, жер бедерінің сандық үлгісін (DTM) жасау және соңында топографиялық картаны жасау. Бұл әдістер маркшейдерлік, геология, геоморфология, құрылыс және экология сияқты әртүрлі салаларда пайдалы болуы мүмкін жоғары дәлдік пен егжей-тегжейлі жоғары сапалы топографиялық ақпаратты алу мүмкіндігін береді. Зерттеу нәтижелері бойынша Алматы қаласының Сарыарқа және Бауыржан Момышұлы метро станцияларының арасындағы топографиялық карта алынды. Берілген карта деректерінің сапасын жақсарту және әртүрлі қолданбалы салаларда шешім қабылдауды қолдау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Түйін сөздер: ортофотоплан, аэрофототүсірілім, фотограмметрия, панорамалық камералар, метро полигоны.

Кіріспе. Геодезия және картография саласындағы ақпараттық технологиялардың заманауи дамуы және ғылымның сабақтас салаларымен интеграциясы кеңістіктік ақпаратты алу, өңдеу және сақтау принциптерінің жаңа негіздерін салды. Барлық геоақпараттық жүйелер күрделі құрылымды сандық картографиялық және геодезиялық ақпаратты құру, өңдеу және кешенді талдау үшін ақпараттық технологияларға негізделген.

Қазіргі уақытта дронмен түсірілім деректерін пайдалануға негізделген ақпараттық жүйелер көптеген практикалық мәселелерді шешудің маңызды құралына айналды. Бұл аэрофотосуреттер топографиялық, бағдарлық және ситуациялық карталарды жасау үшін негіз болып табылады. Сондай-ақ, аэрофототүсірілім деректерін пайдалана отырып, кешенді технологиялық шешімдер негізінде жобаларды іс жүзінде іске асырудың әдістерінің бірі жер бедерінің 3D-моделін жасау болып табылады. Жер бедерінің 3D модельдері-бұл биіктіктің айтарлықтай өзгеруімен кең аумақтардағы ортофотопландар негізінде жасалған рельефтің біріктірілген графикалық және фотографиялық бейнесі бар модель. Жергілікті жердің 3D модельі әдеттегі карталардан үлкен айқындылығымен, объективтілігімен ерекшеленеді, жергілікті жерде бағдарлау үшін ең ыңғайлысы және аймақтың маусымдық көрінісін береді.

Бастапқы деректер және зерттеу әдістері. Бұл жұмыс аэрофототүсірілімдерді және географиялық ақпараттық жүйелерді кешенді қолдану арқылы жер бедерінің 3D моделін құру технологиясын дамытуға арналған.

Тәжірибелік жұмыстарды орындау кезінде аэрофототүсірілімдерді цифрлық өңдеу, сандық фотограмметрия және үш өлшемді компьютерлік графика әдістері қолданылды.

Жер бедерінің фотограмметриялық 3D модельдерін құру әдістері мен технологиялық схемаларын әзірлеу DJI Phantom 3 квадрокоптерінмен түсіру арқылы алынған цифрлық аэрофотосуреттерді қолдану арқылы жүзеге асырылды.

Аймақты бақылау кезеңінде ұшқышсыз ұшатын аппараттар метро маршрутының аумағын шұғыл бақылау жүргізу үшін өте қолайлы. Алынған аэрофототүсірілімдер аумақты оның ықтимал тенденциялары бойынша – даму, өзгеруін және динамикасын бақылау кезінде шұғыл әрекет ету және зерттелетін объектінің жағдайын тиімді талдау үшін ерекше маңызды.

Зерттеу жұмысы үшін квадрокоптер DJI Phantom 3 таңдалды (1-сурет)



Сурет 2. DJI Phantom 3

Нәтижелері. Ұшқышсыз ұшу аппараттарынан алынған ақпараттың сапасы оларды өңдеу үшін бағдарламалық жасақтаманы таңдауға байланысты. Agisoft, Erdas Imagine Photogrammetry, AutoCAD REPC және т.б. сияқты ҰҰА деректерін өңдеуге арналған заманауи бағдарламалық жасақтама жергілікті адаптивті алгоритмдер мен олардың әртүрлі модификацияларын қолданады. Бұл алгоритмдердің айрықша ерекшелігі-кескінді тікелей өңдеу "жылжымалы терезеде" жүзеге асырылады, оның өлшемдері әдетте 4000×3000 пиксельден аспайды. Бұл өңдеуді жеткілікті жылдам жасауға мүмкіндік береді және шу параметрлері мен пайдалы сигнал туралы қосымша ақпаратты қажет етпейді, ал кескінінің визуалды қабылдауын жақсарту үшін оның пикселдерінің жарықтығын бүкіл диапазонға және мүмкіндігінше біркелкі таратылатын етіп реттеу керек. Бұл жағдайда сурет жоғары контрастты болып көрінеді. Бастапқы суретте бұл шарт, әдетте, байланыс ариасының өткізу қабілеттілігімен шектелетін сигнал қарқындылығының төмен динамикалық диапазонына байланысты орындалмайды. Ұшқышсыз ұшу аппаратының суреттеріне жоғарыда көрсетілген талаптарды ескере отырып, біз agisoft PhotoScan қолданбалы бағдарламасын таңдадық. Бұл бағдарламаның негізгі артықшылықтары: фотограмметриялық өңдеу нәтижесінде алынған ортофотопландар 1:2000 масштабта және одан кіші масштабтағы топографиялық карталарды жаңартуға жарамды, бағдарланған аэротүсірілім жұптары бойынша жасалған жер бедерінің модельдері топографиялық жоспарлардағы жер бедерін жаңарту үшін пайдалануға болады. Agisoft PhotoScan бағдарламасын далада пайдалану кез-келген GPS құрылғысы қосылған ноутбукке бағдарламаны орнату арқылы жүзеге асырылады. Стандартты жеткізілімге енгізілген GPS-Link құралы бағдарламаны GPS қабылдағышымен байланыстыруға мүмкіндік береді.



Сурет 2. Нүктелік бұлт түріндегі сынақ аумағы

Agisoft PhotoScan бағдарламалық пакеті - оның құралдарында жалпы камераларды (кадрлық және панорамалық) және жалпыланған модельдерді сипаттайтын кіріктірілген камера модельдері бар (сурет. 2) панорамалық камераларды сипаттауға болады.

Суреттерді кейінгі өңдеу – векторлау, атрибуттық ақпаратты байланыстыру, деректерді талдау, жобаларды жобалау және деректерді шығару-ESRI пакеттерінің бағдарламаларын қолдану арқылы жүзеге асырылады.

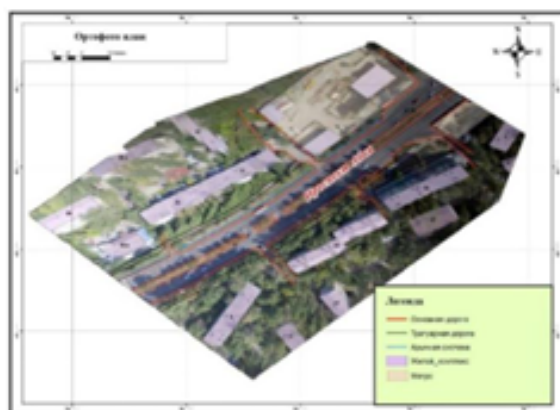
3D модельдерін қолдану аясын кеңейтудегі маңызды қадам 3D модельдерін құру мүмкіндігі болды (болашақта біз мұндай модельдерді фотограмметриялық деп атаймыз), яғни берілген координаттар жүйесінде кеңістіктік ақпаратты ұсыну және осы модельдің жеке нүктелерінің координаттарын өлшеу мүмкіндігі. Жаңа ғылыми бағыт – 3D ГАЗ тез дамып келеді, ол техногендік тәуекелдер туралы ақпаратпен жұмыс істеуге түбегейлі жаңа мүмкіндіктер береді. 3D ГАЗ қалыптастыру үшін, ең алдымен, жер бедерінің шынайы фотограмметриялық 3D модельдерін жасау қажет.

Жер бедерінің объектілері туралы кеңістіктік ақпаратты: геодезиялық өлшеулер бойынша, топографиялық карталарды және лазерлік сканерлеу нәтижелерін пайдалану негізінде алуға болады. Алайда, жердің 3D модельдерін құруға арналған ең толық және жедел ақпаратты аэрофотосуреттерді фотограмметриялық өңдеу нәтижесінде алуға болады.

Осыған байланысты, бүгінгі күні әдістерді әзірлеу аймақтың 3D модельдерін құру үшін аэрофотосуреттер бойынша мәліметтер алу өзекті міндет болып табылады. Оны шешу үшін аэрофото және жердегі цифрлық фотосуреттердің деректерін біріктіруге негізделген фотограмметриялық 3D жер бедерінің модельдерін құру әдісі ұсынылады, бұл модельдеудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Ол үшін GeoTIFF форматында ортофотоплан салынуда. Пішімі графикалық TIFF координаттарды қамтитын қосымша тегтері бар файл. Бұл негізінен географиялық немесе өлшенген координаттарға байланған TIFF файлы. Көптеген ГАЗ және CAD жүйелері геотегтеуді қолдана алады және бірден GeoTIFF файлын координаттары бар қабат ретінде көрсетеді.

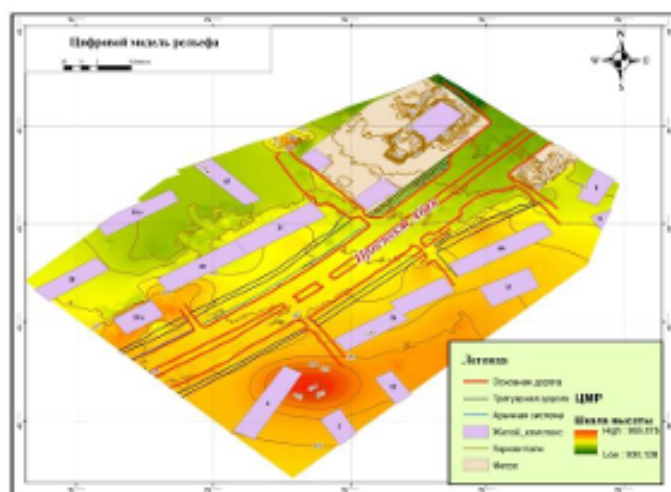
Жердің сандық моделі DEM форматында (digital elevation model, биіктіктің сандық моделі). Форматы әр түрлі пиксель жарықтығы берілген нүктеде биіктікті көрсететін GeoTIFF файлы. Көптеген ГАЗ және CAD жүйелері PhtoScan-ға экспорттау кезінде алынған DEM файлдарын (3, 4, 5-суреттер) көре аламыз.



Сурет 3. Сарыарқа
Метро полигонының
Ортофотоплан



Сурет 4. Сарыарқа Метро полигонының
топографиялық жоспары

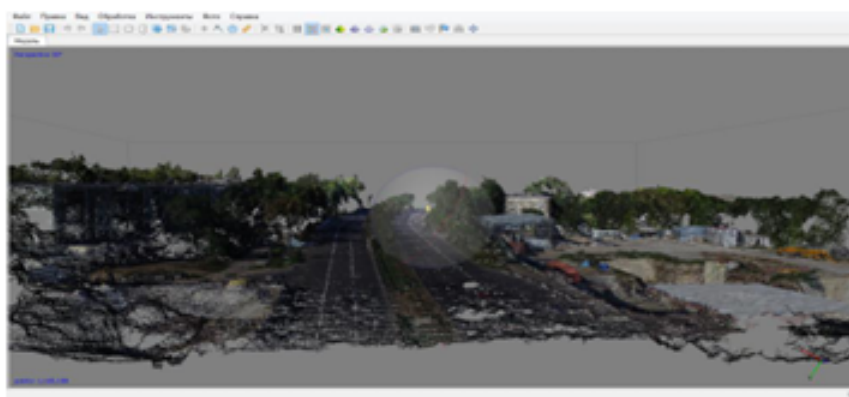


Сурет 5. Сарыарқа Метро полигоны рельефінің цифрлық моделі.

Әдетте, бұл деректер топография, картография, геодезия, жерге орналастыру, қала құрылысы және т.б. салаларда одан әрі пайдалану үшін жеткілікті, сол үшін дроннан нақты түсірілім жүргізілді.

Кейбір жағдайларда деректерді экспорттаудың басқа нұсқалары қажет болуы мүмкін, мысалы:

3D сканерлеу және өңдеу бағдарламаларында пайдалану үшін нүктелік бұлтты экспорттау. Атап айтқанда, play .las .las .dxf форматтары және басқалары (сурет.6).



Сурет 6. Изосызықтары бар нүктелер бұлтты, Сарыарқа бекетінің түсірісі

Нақты сандық модельді экспорттау. 3D модельдерінің барлық OBJ, 3ds, fbx және KMZ форматтары қол жетімді (сурет.7). Полигондар түріндегі кескін 3D модельдеу, монтаждау, дизайн, құрылыс саласында қолдану үшін қажет.



Сурет 7. Объектінің толық сандық моделі

PhotoScan-мен жұмыс жасамас бұрын мынадай бастапқы деректер қажет:

- Әдетте JPG форматында ұсынылған әуе фотосуреттері;
- Суретке түсіру орталықтары туралы мәліметтер (1-кесте).

1-кесте. Фотосурет орталықтарын байланыстыруға арналған мәтіндік формат деректерінің мысалы.

#name	latitude/Y	longitude/X	height/Z
DJI_005.JPG	76.857926	43.223263	856.754

Түсірілім бетінде орналасқан белгілері туралы деректер.

Көрініс форматы - фотосурет орталығы туралы жоғарыда сипатталған мәліметтерге толығымен ұқсас, тек файл атауының орнына-белгінің аты (нөмірі).

Қорытынды. Қорытындылай келе жер бедерінің көрінісі файл атауларын, олардың географиялық координаттарын тізімдейтін CSV немесе TXT (1-кесте) стандартындағы файлға байланысты әр түрлі болуы мүмкін (ұшқышсыз ұшу контроллерінен алынған түсірілім бұрыштары туралы мәліметтер әлі де болуы мүмкін).

Әдебиеттер тізімі

1. Gu, L.Y., Huang, H.W., Chen, W., Gong, G.P., Wang, D.F., Yang, H., 2014. Safety risk early-warning standard of foundation pit in complex environment during excavating. Chin. J.Rock Mech. Eng. 33(S2), 4153-4162. 10.13722/j.cnki.jrme.2014.s2.094.
2. Amir, A., Masih, A., 2015. Numerical analysis of dry excavation using a tie back wall under static and dynamic load. Am. J. Opt. Photon. 03 (05), 2330-8494. <https://doi.org/10.11648/j.ajop.20150305.12>.
3. Chen, S.L., Gui, M.W., Yang, M.C., 2012. Applicability of the principle of superposition in estimating ground surface settlement of twin- and quadruple-tube tunnels. Tunn.Undergr. Space Technol. 28 (03), 135-149. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2011.10.005>.
4. Gao J., 2018. Study on Ground Settlement Control Technology for TBM Driven Tunnel Construction in Sand and Gravel Ground With Abundant Water of Lanzhou MRT (Master's Dissertation, Lanzhou Jiaotong University). <https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD201901&filename=1018237975.n>.

МРНТИ 36.33.39; 68.75.27

ЖЕРДІ ҚАШЫҚТАН ЗОНДАУ МӘЛІМЕТТЕРІ НЕГІЗІНДЕ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖЕРЛЕРІН ПАЙДАЛАНУДЫ ЖОСПАРЛАУ

Жаханова С.Б.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: saltanatzhakanova2@gmail.com

Аннотация. Жерді қашықтан зондау деректерін қолдану арқылы кез келген ауылшаруашылық саласындағы қызметкерлер, фермерлер мен жерге орналастырушыларға жерді тиімді пайдалануға негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін ауылшаруашылық жерлері туралы маңызды деректер мен шешімдер ұсынады. Жерді қашықтан зондау кескіндері ауылшаруашылық өнімдерін картаға түсіру және бақылау, өсімдіктердің денсаулығын бағалау, топырақ түрлерін анықтау және өнімділікті болжау үшін қолданылады. Жерді қашықтан зондау кеңістіктік және спектрлік деректерді талдай отырып, әртүрлі дақылдарды өсіру үшін оңтайлы учаскелерді анықтауға, ауыспалы егістерді жоспарлауға және ауыл шаруашылығы өндірісінің экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ мақалада ауылшаруашылық жерлерін тиімді пайдалануды жоспарлауды жерді қашықтан зондау деректеріне сүйене отырып жасау негіз болып қарастырылады. Оның ішінде жерді қашықтан зондау деректері арқылы ауылшаруашылық жерлерін тиімді пайдалануды жоспарлау барысында өсімдік жамылғысы, топырақ және жер бедері карталары құрастырылады. Осы аталған карталарды жасау үшін таңдалып отырған елді мекенге зерттеу жұмыстарын жүргізіп, гарыштық суреттерді пайдалану арқылы нәтижеге қол жеткізу көзделуде.

