

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

ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ПАЙДАЛАНУ ФАКУЛЬТЕТІ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
FACULTY OF GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES



1150 жыл

Әл-Фарабидің мерейтойы



«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты студенттер мен жас ғалымдардың
халықаралық ғылыми конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 6-9 сәуір 2020 жыл

МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции
студентов и молодых ученых

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 6-9 апреля 2020 года

MATERIALS

International Scientific Conference
of Students and Young Scientists

«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 6-9, 2020

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

ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ПАЙДАЛАНУ ФАКУЛЬТЕТІ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
FACULTY OF GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 6-9 сәуір 2020 жыл

МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции студентов и молодых учёных

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 6-9 апреля 2020 года

MATERIALS

International Scientific Conference of Students and Young Scientists

«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 6-9, 2020

МАЗМҰНЫ/СОДЕРЖАНИЕ/CONTENT

ГЕОГРАФИЯ, ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖӘНЕ КАДАСТРДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ СЕКЦИЯСЫ СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРА SECTION ACTUAL ISSUES OF GEOGRAPHY, LAND MANAGEMENT AND CADASTRE

ГЕОГРАФИЯ ГЕОГРАФИЯ GEOGRAPHY

<i>Бекмухамбетов С.Д.</i> Солтүстік Қазақ жазығы көлдер жүйесінің қалыптасу ерекшеліктері.-----	12
<i>Бекшоинова Г.Т.</i> Қазақстан аумағындағы қауіпті геодинамикалық үдерістер.-----	13
<i>Жұматаева Ж.М.</i> Қазақстан Республикасындағы құбыр көлігінің дамуы мен экономикалық-географиялық мәселелері.-----	14
<i>Кадылбеков М.К.</i> Influence of Aktogay mining and processing complex on socio-economic development of Ayagoz district. -----	17
<i>Ковбащин Д.И.</i> Различия в природных и социально-экономических факторах хозяйствования индивидуальных и кооперативных фермерских хозяйств в Акмолинской области (Республика Казахстан).-----	21
<i>Өмірзақ Н.</i> Алматы қаласының геоэкологиялық мәселелерінің қазіргі жағдайы.-----	22
<i>Рашиева А.С.</i> Арыс қаласының жарылыстан кейінгі жағдайын жақсарту. -----	23
<i>Смагулов Е.Н.</i> Современное состояние и перспективы развития сельскохозяйственного землепользования в Акмолинской области.--	24
<i>Сиражитдинова М.К.</i> Использование космоснимков для решения проблем АПК Жананаркинского района Карагандинской области. -----	25
<i>Тынышжанов С.К.</i> Жерді арақашықтықтан зерделеу мәліметтері негізінде жер беті пішінінің деформациялауын зерттеу (Орлов кен орны мысалында). -----	26

ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖӘНЕ КАДАСТР ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР LAND MANAGEMENT AND CADASTRE

<i>Бақтыгерей Н.</i> Жамбыл облысы Меркі ауданының ауыл шаруашылық алқаптарын агрохимиялық тұрғыдан зерттеу. -----	29
<i>Касымғалиев С.К.</i> Жердің агроэкологиялық мониторингі және топырақтың құнарлылығын басқару (Б.Қ.О. мысалында). -----	31
<i>Өмірзақ А.Қ.</i> Қазақстан Республикасында жер мониторингін жүргізу.-----	35

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯНЫҢ ЗАМАНАУИ МӘСЕЛЕЛЕРІ СЕКЦИЯСЫ СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ SECTION MODERN PROBLEMS OF HYDROMETEOROLOGY

ГИДРОЛОГИЯ ГИДРОЛОГИЯ HYDROLOGY

<i>Абдырахманова Ж.А.</i> Балқаш көлінің минерализациясына болжам жасау.-----	39
--	----

Турашов Ш.Е., Абаев Н.Н.
Солтүстік Қазақстан облысының астық дақылдарының өнімділігін бағалау үшін жерді қашықтықтан зондылау деректерін пайдалану. -----162

Турсынхан А.Қ.
Алматы облысында жылы мезгілдегі жауын-шашындардың көпжылдық таралу динамикасы. -----165

**ҚОЛДАНБАЛЫ ГЕОДЕЗИЯ, ЦИФРЛЫҚ КАРТОГРАФИЯ ЖӘНЕ ГЕОИНФОРМАТИКА СЕКЦИЯСЫ
СЕКЦИЯ ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ И ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА
SECTION APPLIED SURVEYING AND DIGITAL MAPPING AND GEOINFORMATICS**

Нүрпейісова М.Б.
Әл-Фараби, Абай, әл-Машани хакімдердің ұлық істері жалғасуда -----167

Кариева А.А., Мухлисова А.Я.
Картографирование динамики береговой линии Каспийского моря (на примере города Актау). -----172

Аймбетова Г.А. Некоторые преимущества использования данных со спутников Сентинел-2 для изучения оползневых процессов. -----174

Сулейменова Д.Н., Байдаулетова Г.К.
Современные геодезические методы наблюдения изменения пространственных параметров здания. -----178

Gabdykadyr A.G.
Analysis of soil degradation and desertification in Southern Balkash desert based on GIS. -----183

Saduova G.Y.
Study and mapping of degradation of the Aralkum Desert. -----184

Сарсембекова З.К.
Автомобиль жолдарын жобалаудағы заманауи геодезия инновацияларының әдістері. -----188

Кудайбергенов М.К.
Көшкін қауіпті аймақтарды картографиялауда ақпаратпен қамтамасыз ету мәселелері. -----192

Assylbekova A., Taukebayev O.
Rationale of landscape mapping for planning the adaptive-landscape agriculture systems. -----196

Сейткасымов Р.А., Аугамбаев К.К.
Инженерные изыскания геотехнического состояния плотной городской застройки. -----200

Сейтқазы М.М.
Аймақты тұрақты дамыту негіздері және оның Алакөл бассейні үшін маңызы. -----203

Жуматаев С.М.
Использование беспилотного летательного аппарата DJI Phantom 3 PRO в целях создания цифровой модели рельефа на территории наблюдаемой дамбы хвостохранилища. -----205

Турумбетов Т.А.
Терең кеншоғыр алаңдарын геодезиялық негіздеудің әдістемесі. -----209

**ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ АДАМ ТІРШІЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ СЕКЦИЯСЫ
СЕКЦИЯ ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА
SECTION ECOLOGY AND HUMAN LIFE SAFETY**

**ЭКОЛОГИЯ
ЭКОЛОГИЯ
ECOLOGY**

Бисимбаева А.М.
Причины аварии на магистральных нефтепроводах. -----214

Муравьева В.А.
Оценка эколого-экономической эффективности внедрения альтернативных источников энергии в Казахстане. -----215

Кутбаханова А.Т.
Алматы облысының су ресурстарын тиімді пайдалану мәселелері. -----217

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА DJI PHANTOM 3 PRO В ЦЕЛЯХ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА НА ТЕРРИТОРИИ НАБЛЮДАЕМОЙ ДАМБЫ ХВОСТОХРАНИЛИЩА

Жуматаев С.М.,

магистрант 1-курса по специальности «Геоинформатика»
под руководством доктора PhD, и.о.доцента, Какимжанова Е.Х.
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби
e-mail: serik_geo@mail.ru

Аннотация: Рассматривается возможность применения беспилотных летательных аппаратов DJI Phantom 3 PRO в целях создания цифровой модели рельефа на территории дамбы. Описан процесс производства работ при создании геодезического обоснования для дальнейшего геодезического мониторинга сооружения и использование БПЛА для создания цифровой модели местности в целях наблюдения за деформациями насыпи. Проведен анализ данных и сделан вывод о том, что применение DJI Phantom 3 PRO возможно при создании цифровой модели рельефа только при определенных условиях.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты; топографическая съемка; аэрогеодезия; дистанционное зондирование земли; космическая съемка; мониторинг; цифровая модель рельефа; аэрофотосъемка.

1. Введение

В последнее время малые беспилотные летательные аппараты весом менее 20кг, относящиеся к беспилотным авиационным системам потребительского класса (БАС), стали очень привлекательными для фотограмметрического и аэрофотогеодезического сбора данных. DJI Phantom series (рис. 1) по сравнению с другими более дорогими технологиями дистанционного зондирования, обеспечивает компромисс между качеством датчиков, мобильностью, функциональностью и самое главное стоимостью [1]. Аэрофотосъемка с пилотируемых самолетов остается востребованным в использовании на больших территориях. Однако, на небольших участках целесообразно использовать материалы аэрофотосъемки полученных с беспилотных летательных аппаратов, которые также дают возможность получить количественную и качественную характеристику с поверхности земли [2]. Благодаря усовершенствованной полезной нагрузке на гидростабилизирующей платформе, БПЛА DJI Phantom series независимо от порывов ветра и других воздействующих факторов сохраняют камеру в вертикальном положении на протяжении выполнения всего полетного задания. Данный беспилотный летательный аппарат с помощью таких программных обеспечений как DronDeploy (рис. 2), PIX4D осуществляет полет на заданной местности в



Рис. 1 – Беспилотный летательный аппарат DJI Phantom 3 PRO



Рис. 2 – Программное обеспечение для управления полетами DronDeploy

автоматическом режиме, получая высококачественные изображения с привязкой к географическим координатам. Встроенное GPS оборудование позволяет передвигаться согласно маршруту и получить географические координаты снимков во время движения с точностью от 3 до 15 метров. На сегодняшний день, существуют более усовершенствованные БПЛА из серии DJI Phantom, к примеру, DJI Phantom 4 pro RTK за счет получения поправки от референц-станции может получить координаты центров фотографирования с точностью до 1.5 метра [1]. Аэрофотоснимки с БПЛА обрабатывают в специализированном программном обеспечении, где каждый снимок проходит процесс трансформирования. В дальнейшем данные снимки служат основой для создания цифровых моделей местности, рельефа и ортофотопланов [2].

2. Методы и материалы

Данная работа исследует возможности применения DJI Phantom 3 Pro (P3P) в создании цифровой модели рельефа на территории дамбы хвостохранилища Актогайского ГОКа. Перед производством аэрофотосъемочных работ на данном объекте выполнялся комплекс геодезических работ по развитию плано-высотного геодезического обоснования для производства мониторинговых измерений на территории дамбы. Была произведена рекогносцировка и обследование состояния существующих пунктов государственной геодезической сети. Развитие плано-высотного геодезического обоснования для производства мониторинговых измерений, включает в себя определение координат 16 пунктов: 3 маркшейдерских пункта и 13 съёмочных пунктов (рис. 3). Для этого была использована методика GPS измерений – статика. При которой наблюдения подвижной станцией на точке выполнялись одним приёмом продолжительностью не менее 3 часов. В дальнейшем данные пункты также были использованы в качестве марок для привязки аэрофотоснимков. Полученные географические координаты (WGS84) съёмочного обоснования пересчитывались в местную систему координат и высот при помощи параметров трансформации используемой на данном объекте.

Для выполнения аэрофотосъемки по длине дамбы было использовано мобильное приложение DroneDeploy, с помощью которого была произведена аэрофотосъемка в автоматическом режиме. Высота полета составила 85 метров, общее количество снимков 477 единиц, ширина съемки – 200 метров, длина – 2,5км. Для выполнения полетного задания нам потребовалось 3 подхода по 15 минут.



Рис. 3 – Производство спутниковых наблюдений на пунктах геодезического обоснования



Рис. 4 – Тайловая модель дамбы хвостохранилища

Полученные в результате залетов с применением БПЛА DJI Phantom 3 Pro (P3P) аэрофотоснимки подвергались обработке в программном обеспечении Agisoft Photoscan. Данное программное обеспечение позволяет выровнять фотографии и построить плотное облако, модель, текстуру, тайловую модель (рис. 4), карту высот и ортофотоплан. Съёмочные пункты обоснования были применены в качестве марок для привязки снимков в местную систему координат и высот. В результате мы получили цифровую модель рельефа и ортофотоплан для дальнейшего использования в мониторинговых целях.

3. Результаты

В целях определения возможности использования БПЛА DJI Phantom 3 Pro для создания цифровой модели рельефа мы использовали 13 опорных точек: 7 из них использовались в качестве марок для привязки снимков, остальные 6 в качестве контрольно-измерительных точек (смотрите рис. 5).

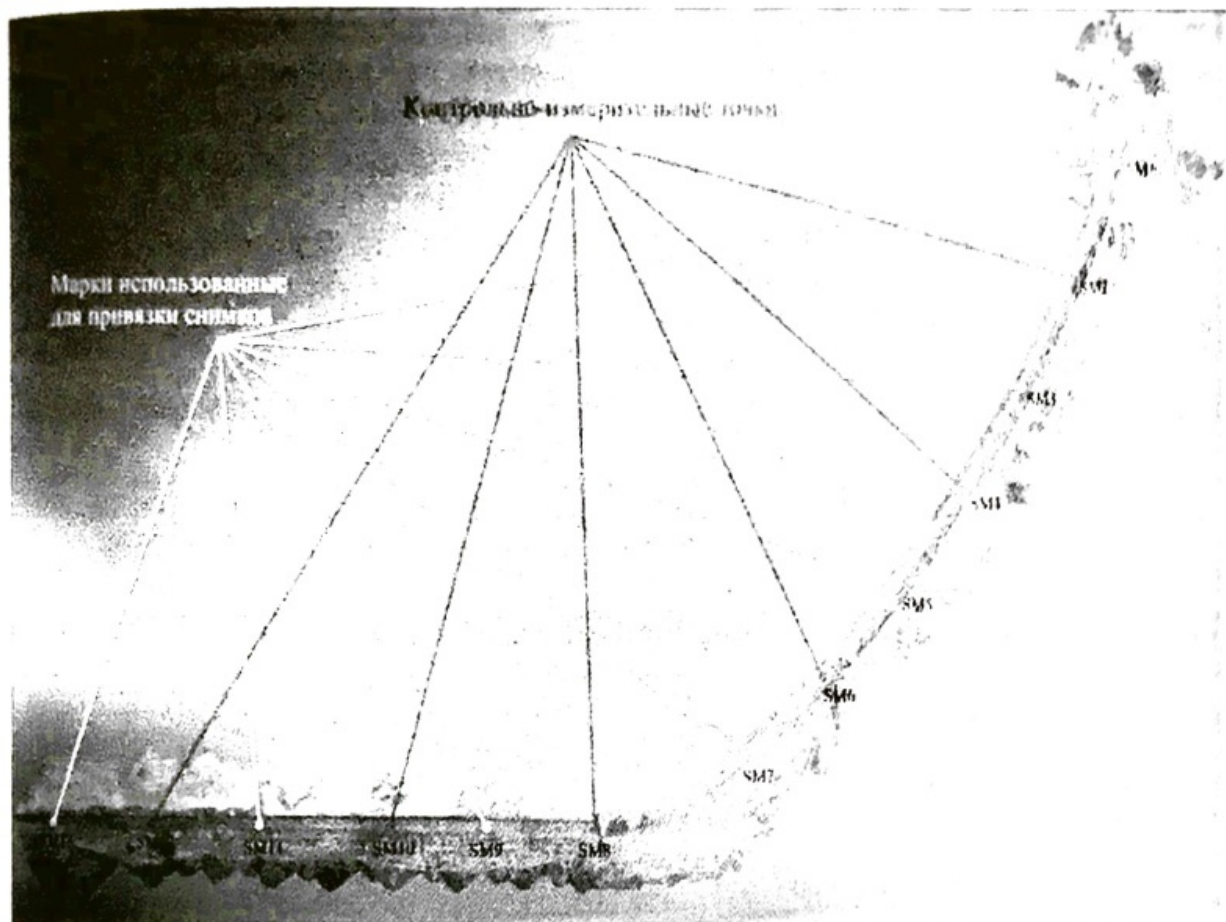


Рис. 5 – Схема расположения точек

- жёлтые точки – марки для привязки снимков,
- красные точки – контрольно-измерительные точки

Соответственно, на основе 7 марок была создана цифровая модель рельефа, затем, путем интерполяции были получены координаты и высоты остальных 6 точек. В таблице ниже приведены ошибки полученные в результате сравнения интерполированных и инструментально измеренных точек:

Таблица 1

Сравнительная таблица ошибок

Точка	Данные полученные путем инструментальных измерений			Данные полученные путем интерполяции из ЦМР			Разница между интерполированными и измеренными данными		
	Y	X	H	Y	X	H	ΔY	ΔX	ΔH
SM2	422048,97	197974,79	361,68	422049,00	197974,96	361,79	-0,04	-0,16	-0,11
SM4	421835,63	197636,84	361,59	421835,69	197636,82	361,52	-0,06	0,02	0,07
SM6	421572,04	197336,67	361,64	421571,99	197336,72	361,87	0,05	-0,05	-0,23
SM8	421157,97	197090,05	361,79	421157,86	197090,06	361,64	0,11	-0,01	0,15
SM10	420798,55	197092,92	361,79	420798,58	197092,96	361,82	-0,02	-0,04	-0,03
SM12	420368,31	197096,23	361,78	420368,40	197096,28	361,82	-0,10	-0,05	-0,03

Согласно расчетам максимальная ошибка по X составила – 11см, по Y – 16см и по высоте – 23см. Среднее расстояние от марки до контрольной точки – 200 метров.

4. Выводы

Основное преимущество технологии беспилотных летательных аппаратов по сравнению с традиционной пилотируемой аэрофотосъемки и космическими снимками является их мобильность и доступность по стоимости. Современные программные обеспечения в сфере фотограмметрии позволяют автоматически производить калибровку камеры и трансформировать снимки, исправляя тем самым искажение дисторсией.

На данном объекте был произведен комплекс геодезических работ в целях мониторинга за сдвигами и просадками насыпного сооружения для предотвращения аварийных последствий в

результате обрушения дамбы. Цифровая модель рельефа полученная в результате аэрофотосъемки в дальнейшем также будет служить исходным материалом для мониторинга тела дамбы путем совмещения новых и старых результатов аэрофотосъемки. В результате данного исследования мы выявили возможность использования DJI Phantom 3 Pro для создания цифровой модели рельефа. При среднем расстоянии между марками в 400 метров, мы обнаружили допусаемые ошибки в несколько дециметров. Однако, данная ЦМР пригодна для выявления размывов, обрывов и других деформационных изменений тела дамбы. Соответственно, для увеличения точности ЦМР требуется увеличение количества марок.

Литература

1. M. V. Peppas, J. Hall, J. Goodyear, J. P. Mills School PHOTOGAMMETRIC ASSESSMENT AND COMPARISON OF DJI PHANTOM 4 PRO AND PHANTOM 4 RTK SMALL UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS. – Netherlands, 2019
2. Быстрицкая О.О. Применение беспилотных летательных аппаратов для корректировки карт и планов. – Санкт-Петербург, МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ № 50 (236) / 2018
3. Y. Taddia, F. Stecchi, A. Pellegrinelli USING DJI PHANTOM 4 RTK DRONE FOR TOPOGRAPHIC MAPPING OF COASTAL. – Italy, 2019
4. А.С. Канжанова, А.С. Раскалиев ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ЗАМАНАУИ АСПАПТАРДЫ ЖЕР БЕТІ ТҮСІРІСТЕРІНДЕ ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ. – Алматы, 2019
5. Enoc Sanz-Ablanedo, Jim H. Chandler, José Ramón Rodríguez-Pérez and Celestino Ordóñez Accuracy of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) and SfM Photogrammetry Survey as a Function of the Number and Location of Ground Control Points Used. – Leon, Spain, 2018