

## ТОПОГРАФИЯЛЫК СУРОТКО ТАРТУУДА ЗАМАНБАП ГЕОДЕЗИЯЛЫК ШАЙМАНДАРДЫ КОЛДОНУУ

Кайрат уулу Э.<sup>1</sup>, Калыков А.С.<sup>2</sup>, Ногойбаева К.Б.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГДЗ-1-19 группасынын студенти, ГжГ кафедрасы, Н. Исанов атындагы КМКТАУ, Бишкек шаары, Малдыбаев кочосу 34Бк3. Тел: +996702112608 e-mail: [meimanaliev.01@gmail.com](mailto:meimanaliev.01@gmail.com)

<sup>2</sup> мугалим, ГжГ кафедрасы, Н. Исанов атындагы КМКТАУ, Бишкек шаары, Малдыбаев кочосу 34Бк3. Тел: +996702817131 e-mail: [aidar.kalikov@mail.ru](mailto:aidar.kalikov@mail.ru)

<sup>3</sup> м.а.доц. ГжГ кафедрасы, Н. Исанов атындагы КМКТАУ, Бишкек шаары, Малдыбаев кочосу 34Бк3.. Тел: 0312-545602, e-mail: [knogoibaeva@mail.ru](mailto:knogoibaeva@mail.ru)

**Аннотация.** Топографиялык сүрөткө тартуу - аймактын топографиялык карталарынын же пландарынын түпнускасын алуу максатында аткарылган иштердин комплекси. Ар кандай геодезиялык приборлорду жана учактарды колдонуу менен аралыкты, бийиктикти, бурчту ж.б.

Жерди изилдөөнүн үч түрү бар: пландуу, бийик тоолуу жана айкалышкан. Пландык же горизонталдык милдет - жердин чекиттеринин горизонталдык проекциясы болгон жердин тегиз бетиндеги чекиттердин салыштырмалуу ордун (координаттарын) аныктоо. Тик сурамжылоонун (тегиздөөнүн) максаты - чекиттердин бийиктиктерин аныктоо.

**Ачык сөздөр:** GPS кабылдагычы; дрон; суротко тартуу; рельеф; идентификация; программа; маалыматтар; чнкиттер

## ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Кайрат уулу Э.<sup>1</sup>, Калыков А.С.<sup>2</sup>, Ногойбаева К.Б.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> студент группы ГДЗ-1-19, кафедра ГиГ, КГУСТА им. Н. Исанова, Кыргызстан, г. Бишкек ул. Малдыбаева 34Бк3. Тел: +996702112608 e-mail: [meimanaliev.01@gmail.com](mailto:meimanaliev.01@gmail.com)

<sup>2</sup> преподаватель, КГУСТА им. Н. Исанова, Кыргызстан, г. Бишкек ул. Малдыбаева 34Бк3. Тел: +996702817131 e-mail: [aidar.kalikov@mail.ru](mailto:aidar.kalikov@mail.ru)

<sup>3</sup> и.о.доц. кафедры «Геодезия и геоинформатика», Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова (КГУСТА), г.Бишкек, Кыргызстан. Тел: 0312-545602, e-mail: [knogoibaeva@mail.ru](mailto:knogoibaeva@mail.ru)

**Аннотация.** Топографическая съёмка — это комплекс работ, выполняемых с целью получения съёмочного оригинала топографических карт или планов местности. Выполняется посредством измерений расстояний, высот, углов и т. п. с помощью различных геодезических инструментов и летательных аппаратов.

Выделяют три вида наземной съёмки: плановые, высотные и комбинированные. Задача **плановой**, или **горизонтальной** заключается в определении на уровне поверхности Земли взаимного расположения (координат) точек, являющихся горизонтальными проекциями точек местности. Цель **вертикальной** съёмки (нивелирования) заключается в определении высот точек.

**Ключевые слова:** GPS приемник; дрон; съёмка; местность; опознак; программа; данные; группа точек.

# TOPOGRAPHIC SURVEY USING MODERN SURVEY INSTRUMENTS

**Kairat uulu E.<sup>1</sup>, Kalykov A.S.<sup>2</sup>, Nogoibaeva K.B.<sup>3</sup>**

<sup>(1)</sup> student of GDZ-1-19, KSUCTA them. N. Isanov, Kyrgyzstan, Bishkek, Maldybaev street 34Bk3, phone: +996702112608 e-mail: [meimanaliev.01@gmail.com](mailto:meimanaliev.01@gmail.com)

<sup>(2)</sup> lecture, KSUCTA them. N. Isanov, Kyrgyzstan, Bishkek, Maldybaev street 34Bk3, Phone: +996702817131 e-mail: [aidar.kalikov@mail.ru](mailto:aidar.kalikov@mail.ru)

<sup>(3)</sup> Nogoibaeva Kenjegal Boronbaevna, Acting Assoc. Department of Geodesy and Geoinformatics, Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture named after N. Isanov (KSUCTA), Bishkek. Phone: 0312-545602, e-mail: [knogoibaeva@mail.ru](mailto:knogoibaeva@mail.ru)

**Annotation.** Topographic survey is a complex of works performed in order to obtain a survey original of topographic maps or plans of the area. It is carried out by measuring distances, heights, angles, etc. using various geodetic instruments and aircraft.

There are three types of ground surveys: planned, high-altitude and combined. The task of the **planned**, or **horizontal**, is to determine the relative position (coordinates) of points on the level surface of the Earth, which are horizontal projections of the points of the terrain. The purpose of **vertical** survey (leveling) is to determine the heights of points.

**Key words:** GPS receiver, drone, survey, terrain, identification, program, data, group of points.

**Введение.** В данной статье мы рассмотрим применение современных геодезических приборов на примере топографической съемки. Для этого мы использовали такие геодезические приборы как: GPS приемник «Trimble R8», БПЛА (беспилотный летательный аппарат) «Phantom 4»; а так же программы «Agisoft.PhotoScan» и «AutoCad».

В двадцать первом веке мы должны идти в ногу со временем. Использовать современные программные обеспечения и современные инструменты. Одним из таких инструментов является тахеометр Trimble

С помощью прибора мы делаем топографическую съемку для определения координат точек (которые в дальнейшем будут называться “опознаки”).

## **Оглавление:**

- Работа с GPS приемником
- Работа с БПЛА
- Работа с Agisoft.PhotoScan
- Работа с AutoCad

**Работа с GPS приемником** выполняется в три этапа:

1. Подготовительные работы;
2. Создание геодезического съемочного обоснования;
3. Съемка.

## Подготовительные работы

С помощью специального модуля спутникового приемника мы выбрали благоприятный период для измерений. А также выбрали места для опознаков, чтобы не было помех от близко расположенных зданий, деревьев и т. д.

### Создание геодезического съемочного обоснования

Методом статических спутниковых наблюдений определили координаты пунктов геодезического обоснования. Это наиболее надежный метод с точностью до миллиметра. Базовый приемник установили над исходной точкой с известными координатами на штатив, а мобильный поочередно устанавливали на пункты съемочной сети. При этом синхронизировали измерения базовым и мобильным приемниками.



Рис. 1. Базовый (а) и мобильный (б) приемники

А также провели работы как:

- центрирование приемника над пунктом с помощью нитяного отвеса;
- измерение высоты антенны с помощью рейки;
- включение приемника.

### Съемка

Для начала ставим мобильный приемник на первую определяемую точку. После того как спутник протестировал себя, отыскал доступные спутники, произвел GPS-измерения и занес в память всю информацию. Мы переносим мобильный приемник на следующую точку. Далее после завершения измерений производим обработку полученных данных.

Вычисляем длины базовых линий и координаты пунктов обоснования в системе координат WGS-84, уравниваем сети по методу наименьших квадратов, трансформируем уравненные координаты в государственную (или местную) систему координат.

Вначале выполним инициализацию – привязка мобильной к базовой станции, для этого измерения на первой точке проводят дольше, чем в последующих точках. Устанавливаем вежу с антенной на точку и задаем в контролере высоту антенны на веже, номер пикета и его признак. Далее начинаем съемку, при этом контролируем вертикальность вежи с помощью круглого уровня.

Завершаем съемку на первом пункте. После того, как мы завершили съемку, производим обработку результатов так же, как и для статических измерений.

### **Работа с БПЛА**

На местности закрепляем белые маркировки, хорошо заметные с высоты. Координаты маркировок мы определили с помощью GPS приемника. Далее проверяем работу камеры и вывод телеметрии, калибруем навигационные устройства, настраиваем БПЛА для полета по заданной траектории.



*Рис. 2. БПЛА Phantom 4*

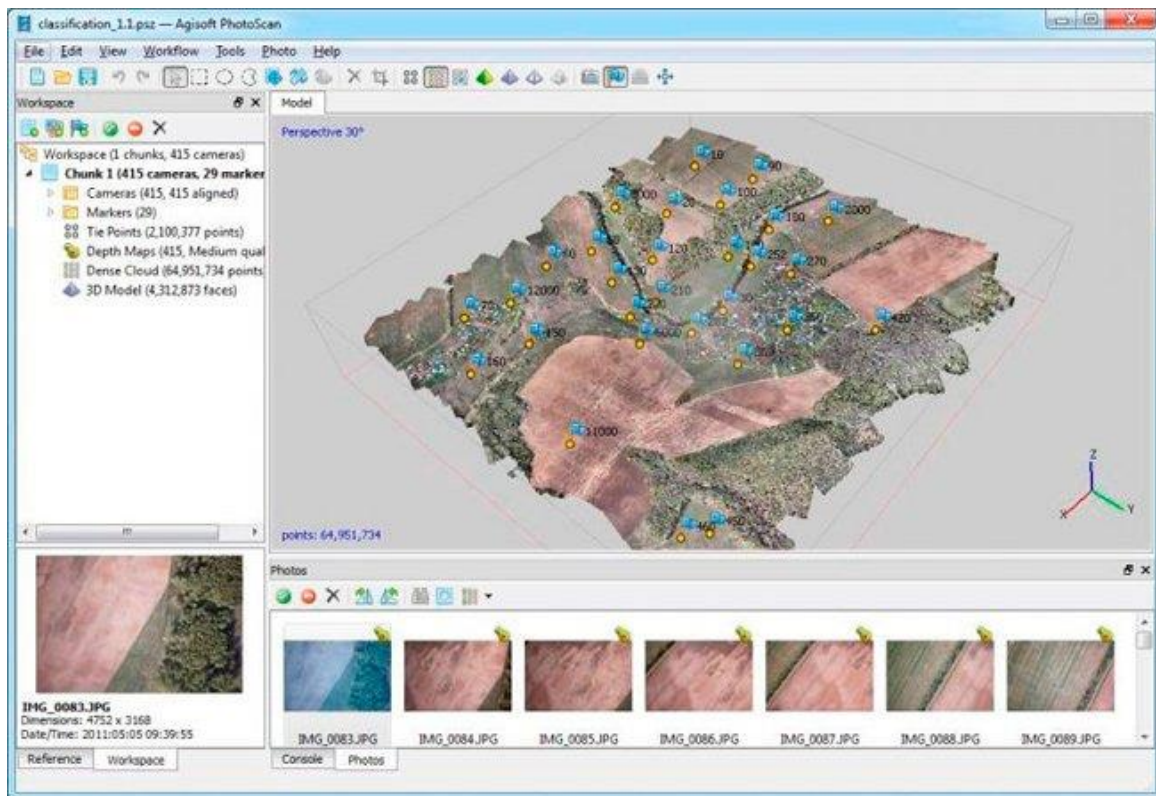
Задаем траекторию полета программой Pix4D. Полет БПЛА программируется параллельными траекториями, покрывающими всю территорию местности.

Дрон управляется дистанционно с земли со специальным пультом, в который подсоединяется смартфон.

После окончания съемок обрабатываем данные в программе Agisoft.PhotoScan

### **Работа с Agisoft.PhotoScan**

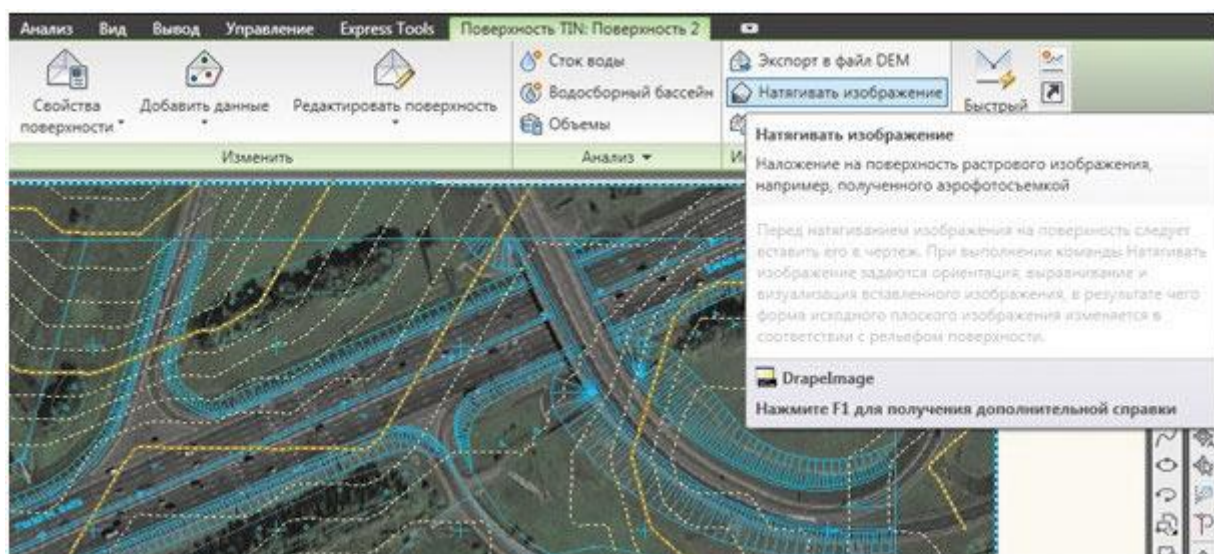
- Загружаем данные в программу;
- Программа автоматически обрабатывает данные;
- Расставляем <опознаки> по своим местам;
- Мы должны убедиться, что погрешность наших измерений минимальна;
- Автоматически создается группа точек;
- Сохраняем данные в любом формате, в котором нам удобно.



*Рис. 3. Agisoft.PhotoScan*

### Работа с AutoCad

- Загружаем данные в программу;
- Создаем группу точек;
- Создаем поверхность;
- Далее мы можем наглядно увидеть наш рельеф.



*Рис. 4. Рельеф местности на AutoCad*

## **Вывод**

Наверное, все согласны, что с помощью вышеуказанных приборов современного происхождения, удобнее выполнять топографическую съемку местности и не только.

Это доказывают колоссальное преимущество плюсов над минусами работы с этими приборами.

Они экономят время, увеличивают производительность труда, сокращают расходы финансовых средств и с этими приборами может работать один человек без посторонней помощи.

Минус только один – цена на GPS приемники и БПЛА дороже, чем другие приборы

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. **Ознамец В.В., Белоконев Г.В., Мочалов А.В., Дрыга Д.О.** МИИГАуК, МНИЦ «Импульс». *Выполнение инженерно-геодезических изысканий для реконструкции берегов канала имени Москвы с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)* // *Науки о Земле.* – 2019- № .
2. **Ознамец В.В, Дегбеньон О.П.А.** *Геодезическое обеспечение мониторинга береговой линии (на примере берега Атлантического океана Республики Бенин)* // *Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»* 2018. Т. 62. №3. С. 249–256.
3. [https://www.researchgate.net/publication/344368135\\_Sputnikovye\\_sistemy\\_navigacii\\_Ucebnoe\\_posobie\\_Laboratornyj\\_praktikum\\_na\\_komputere](https://www.researchgate.net/publication/344368135_Sputnikovye_sistemy_navigacii_Ucebnoe_posobie_Laboratornyj_praktikum_na_komputere)
4. *Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS.* ГКИНП (ОНТА) – 01-271-03. М., ЦНИИГАуК, 2003 г.
5. **Антонович К.М.** *Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. В 2 т. Т.1. Монография / К.М. Антонович; ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия».* - М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 334 с.
6. **Гермак О.В., Калачева Н.А., Гугуева О.А.** *Геодезия. Учебное пособие.* – М.: Феникс, 2020. – 316 с.
7. **Глухих М. А.** *Землеустройство с основами геодезии. Практикум. Учебное пособие для ВО, 1-е изд.* – М.: Лань, 2020. – 136 с.
8. **Дьяков Б. Н.** *Геодезия. Учебник, 1-е изд.* – М.: Лань, 2020. – 296 с.
9. **Золотова Е. В., Скогорева Р. Н.** *Геодезия, кадастр с основами геоинформатики. Учебник для вузов.* – М.: Академический Проект, 2020. – 532 с.
10. **Кузнецов О. Ф.** *Инженерная геодезия.* – М.: Инфра-Инженерия, 2020. – 268 с.
11. **Соловьев А.Н.** *Основы геодезии и топографии. Учебник.* – М.: Лань, 2020. – 240 с.