



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Державне агенство земельних ресурсів України

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Науково-дослідний геодезичний, топографічний
і картографічний Інститут (Чеська республіка)



Головне управління Держкомзему у Закарпатській області

Державне підприємство «Закарпатський геодезичний центр»

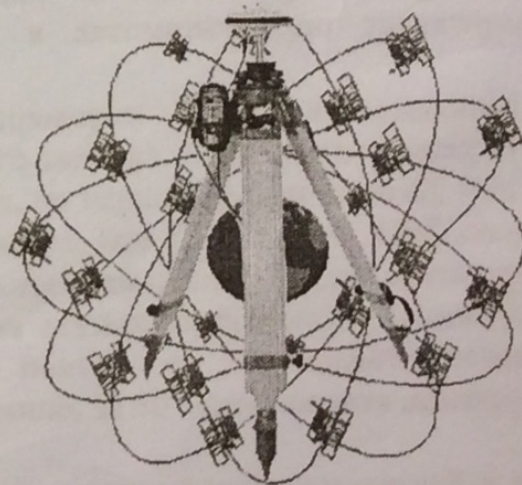
Державне підприємство «Закарпатський науково-дослідний
та проектний інститут землеустрою»

Закарпатський відділ Українського географічного товариства

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ

МАТЕРІАЛИ
VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО – ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

24-27 жовтня 2012 р.
м. Ужгород, Україна



Ужгород – 2012

УДК 528+630*2(063)
ББК Д12+Д14л(0)
Н73

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (м. Ужгород, 24-27 жовтня 2012 року).

У збірнику представлені матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Нові технології в геодезії, землевпорядкуванні та природокористуванні». Розглядаються сучасні законодавчі, нормативні й економічні проблеми землеустрою та кадастру, моніторингу природного середовища, питання функціонування сучасних GPS та геоінформаційних систем і технологій.

Відповідальний за випуск:
І.В.Калинич – к.т.н., доцент

Рекомендовано до друку Вченою радою географічного факультету ДВНЗ
«Ужгородський національний університет»
Протокол №2 засідання від 21.09.2012 року

Організаційний комітет

Федір Ващук
(співголова)

Іван Заяць
(співголова)

Карел Радсй
(співголова)

Іван Калинич
(співголова)

Дмитро Дружинін

Др.Олександр Дрбал
Людвіг Потіш
Федір Шандор

Владислав Пересоляк

Степан Поп

Іван Проданець

Степан Савчук

Ігор Тревого

Михайло Ступень

Марія Ничвид

- д.т.н., проф., в.о. ректора Ужгородського національного університету
– к.т.н., начальник управління топографо – геодезичної і картографічної діяльності Державного агентства
– к.т.н., інж., директор науково-дослідного геодезичного, топографічного і картографічного інституту (Чехія);
– к.т.н., доц., завідувач кафедри землевпорядкування та кадастру УжНУ.
– начальник головного управління Держкомзему у Закарпатській області
– Інститут геодезії, картографії і топографії (Чехія);
– к.б.н., доц., завідувач кафедри лісівництва УжНУ;
– к.с.н., доц., в.о проректора з науково – педагогічної діяльності та виховної роботи, завідувач кафедри туризму УжНУ;
– к.н.з.д.у., доц., директор державного підприємства “Закарпатський науково- дослідний та проектний інститут землеустрою”;
– д.ф.-м.н., проф., декан географічного факультету Ужгородського національного університету;
– директор державного підприємства «Закарпатгеодезцентр» ;
– д.т.н., проф., Інституту геодезії НУ «Львівська політехніка»;
– д.т.н., проф., Інституту геодезії НУ «Львівська політехніка», Президент УТТК;
– д.е.н., проф., академік Української екологічної Академії наук, декан землевпорядного факультету Львівського національного аграрного ніверситету;
– ст. викл. кафедри землевпорядкування та кадастру УжНУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ МАЛЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

¹ В.И. Глушенко, ² И.М.Торопа

¹ *Национальный авиационный университет, Институт экологической безопасности, кафедра землеустроительных технологий*

² *Национальный университет «Львовская политехника», Институт геодезии, кафедра инженерной геодезии*

Наземная топографическая съемка в настоящее время является наиболее распространенным способом высокоточных данных о рельефе. Используются современные GPS RTK приемники, геодезист может измерить десятки и даже сотни точек в день. Однако, работа вручную имеет пределы возможностей, когда для проекта требуются выполнить тысячи или больше измерений. Объем работы по сбору данных растет линейно, занимает слишком много времени и становится слишком дорогим. Кроме того, требуется обязательное присутствие съемщика на снимаемой территории, которая может быть частично или полностью недоступна из-за характера местности.

Пределы возможностей наземной съемки становятся все более очевидными по мере возрастания требований к уровню детализации ЦМР. Этот уровень детализации может быть увеличен только за счет добавления дополнительных и стратегически выбранных измерений - и, следовательно, за счет сгущения (увеличения плотности) сетки точек, причем, пропорционально будут возрастать затраты времени и стоимость работ по сбору данных.

Альтернативным решением этой проблемы является использование LIDAR (Light Identification, Detection And Ranging) - оптической технологии цифрового зондирования. Воздушная LIDAR технология - это относительно новая технология, которая позволяет выполнять 3D-картографирование с использованием самолета или вертолета в качестве подвижной платформы. В связи с высокой стоимостью оборудования, такого как точная INS (инерциальная навигационная система), а также интеграция этой системы в летательный аппарат, стоимость работ резко возрастает, особенно если требуется высокая точность. Наземные LIDAR технологии с использованием, как правило, стационарного или мобильного сканера имеют те же ограничения, что и наземная тахеометрическая или GPS съемка, и кроме того, создание ЦМР осложнено ракурсом, под которым фиксируются данные.

Технология съемки, разработанная компанией Gatewing, является революционным решением, обеспечивающим высокую точность (дециметровую или выше), высокую плотность сетки, высокую скорость (несколько дней или возможно часов) при низкой стоимости (равной или меньшей, чем при создании грубой ЦМР с помощью традиционной наземной съемки того же участка местности). Получение изображений проводится с использованием миниатюрных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), несущих на борту цифровую фотокамеру высокого разрешения.

Заданные области съемки покрываются за счет параллельных и последовательных курсов, при которых камера выполняет серию взаимоперекрывающихся снимков. Этот рейс осуществляется в полностью автоматизированном режиме, с момента запуска до посадки. Наземная станция управления (НСУ) используется для контроля полета и позволяет на месте

проверить качество изображения. В случае возникновения чрезвычайной ситуации, она дает оператору возможность вмешаться и прервать полет, но, в целом, запрограммированная процедура прерывания полета берет на себя и обеспечение безопасного приземления.

Ключевым элементом в процессе получения изображений является беспилотный летательный аппарат X100, который был разработан исключительно для работы по получению изображений. При весе, не превышающем 2 кг, электрическом двигателе и амортизирующей надежной конструкции, он является простым в использовании, надежным и безопасным воздушным средством, которое позволяет проводить изыскательские работы при силе ветра до 6 баллов Бофорта. Он считается изначально безопасным летательным аппаратом, потому что сводит к минимуму риск причинения ущерба или травмы. Общая погрешность позиционирования отдельных точек, генерирующихся на стадии обработки ЦМР, составляет в пределах одного пикселя в плоскости (X и Y) и до 3 пикселей или лучше по вертикали (Z), в зависимости от используемого метода создания ЦМР. Значения среднеквадратической ошибки для группы точек, как правило, в два раза лучше и групповое усреднение показывает быструю сходимость с точностью наземных измерений.

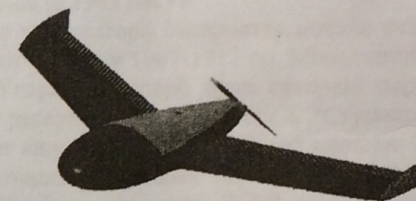


Рис.1. Gatewing X100

Для каждой съемки оператор системы должен присутствовать на местности. Каждая сессия съемки начинается с определения атмосферных условий и установки основных параметров сессии, таких как разрешение и точная площадь сканирования, маршруты полета генерируются автоматически. Оператор имитирует полет на наземной станции и может принять решение внести некоторые незначительные изменения в автоматическую траекторию посадки, с учетом местных условий.

После предполетной проверки БПЛА и наземного оборудования, полет начинается с автоматического запуска. Летательный аппарат запрограммирован так, чтобы сканировать местность по параллельным линиям, под оптимальным углом по отношению к направлению ветра. Все фотографии, GPS-данные, и полетные данные хранятся на борту летательного аппарата. После приземления, оператор сможет выполнить контроль качества снятых изображений. В некоторых случаях, он может принять решение провести повторное сканирование поверхности с улучшенной настройкой камеры. Как правило, за 30 минут полета сканируется площадь около 1,5 км².

Удобство работы является центральной концепцией в дизайне Gatewing X100. Это достигается как за счет использования прямых конструктивных элементов, таких как размер и вес аппарата, пользовательский интерфейс управляющего программного обеспечения, но также и за счет общих процедур для системы,

управляемой оператором. Другими косвенными усовершенствованиями являются относительно низкая стоимость системы, в сочетании с безопасностью и надежностью аппарата, что значительно расширяют границы возможностей использования аппарата.

Обработки изображения состоит из трех основных этапов: предварительной обработки, регистрации и генерирования ЦМР. На рисунке 2 отображены эти этапы и их модули.

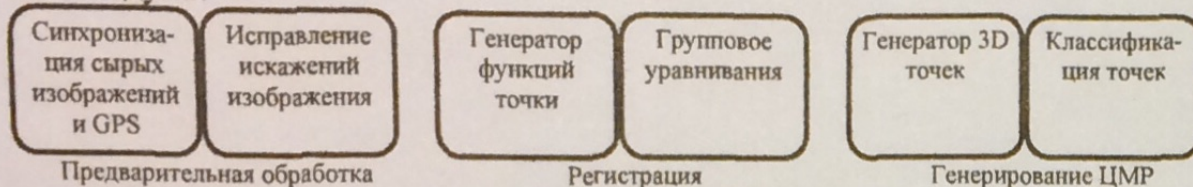


Рис. 2. Этапы обработки и модули

Создав доступную и простую в эксплуатации систему сбора данных, в сочетании с превосходным качеством ЦМР, в сжатые сроки выполнения работ, Gatewing предлагает ЦМР решение, дополняющее существующие наземные методы съемки территории очень привлекательным способом. Это открывает возможность быстрых и точных топографических измерений обширных (многогектарных) и вытянутых (в несколько километров) участков территории, не требующих больших временных затрат, а иногда, и единственно возможных, из-за опасных условий, существующих на этих участках.

Благодаря использованию компактной и гибкой системы сбора данных и в значительной степени автоматизированной обработки, затраты сведены к минимуму. Это позволяет при затратах, не превышающих затрат на традиционную топографическую съемку территории, получить гораздо более высокий уровень детализации и, следовательно, точность. Для съемки больших территорий это может быть фактически единственным подходящим решением, обеспечивающим требуемый уровень детализации.

Использование метода, основанного на технологии обработки изображений, добавляет преимущество наличия визуальной информации, такой как ортофотопланы или цифровые карты с растровыми подложками, готовые к визуализации в среде ГИС / САПР или Virtual Earth. Для случаев использования, требующих перемещения больших объемов материала, например, рекультивации земли и горнодобывающей промышленности, ЦМР дает необходимые данные для точного измерения объема, построения разрезов и сечений, и общего обзора в GIS / CAD среде. Поскольку данные очень быстро могут быть конвертированы в файлы наиболее известных форматов, они легко могут быть интегрированы в среду данных конкретной компании.