

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.4. – С.317-320

СОЗДАНИЕ МАКЕТА УЧЕБНОГО АЭРОСЪЕМОЧНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА АЭРОФОТОСЪЕМКИ

***Ф. К. Ермеков, Л.Т. Бабкенова,
Н.К. Унышева, Б.Е. Бердижаров***

АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина» проводит подготовку кадров по специальности 5В071100 – «Геодезия и картография». В составе образовательной программы студенты изучают дисциплину «Фотограмметрия». В ходе обучения студентов по дисциплине «Фотограмметрия» основной упор делается на обработку аэрокосмических снимков. В рамках лабораторно-практических занятий студенты выполняют фотограмметрическую обработку снимков.

При этом, сам процесс аэросъемки в основном рассматривается в ходе лекций, вследствие чего студенты имеют образное представление об аэросъемке.

Традиционный процесс съемки состоит в том, что, придерживаясь по возможности заданного прямолинейного направления и заданной высоты полета, аэросъемщик производит через равные интервалы времени снимки земной поверхности.

Засняв требуемый маршрут, самолет разворачивается и летит в обратном направлении параллельно первому маршруту, сохраняя по возможности прежнюю высоту полета [2].

В результате аэросъемки получается аэроснимки и элементы ориентирования. Элементы ориентирования - это величины, определяющие положения в момент фотографирования, относительно выбранной пространственной прямоугольной системы координат. Они различаются на внутренние и внешние элементы ориентирования.

Элементы внутреннего ориентирования состоят из фокусного расстояния координат главной точки аэроснимка. Фокусное расстояние – расстояние между объективом фотокамеры и задней стенки фотоаппарата. Он определяется путем калибровки фотокамеры или в соответствии с техническим паспортом фотокамеры [3].

Элементы внешнего ориентирования – это величины, определяющие положение снимка и точки фотографирования в геодезической или фотограмметрической системе координат.

В ходе лабораторных занятий параметры аэрофотосъемки такие как элементы внутреннего и внешнего ориентирования рассчитываются по формуле и трудно воспринимаются студентами пространственно.

Основная задача и цель исследования – обеспечить лабораторным оборудованием позволяющим студентам получить знания по процессу аэрофотосъемки.

Основным предметом исследования является получение в лабораторных условиях аэрофотоснимков и элементов внешнего ориентирования x , y , n точки фотографирования и ω - омега, φ – фи, κ – каппа.

Для более углубленного восприятия процесса аэрофотосъемки нами разработана схема учебного аэрофотосъемочного комплекса (рисунок 1), где студенты непосредственно используя макеты задавали бы высоту фотографирования и воссоздавали в момент фотографирования параметры аэрофотосъемки в лабораторных условиях.

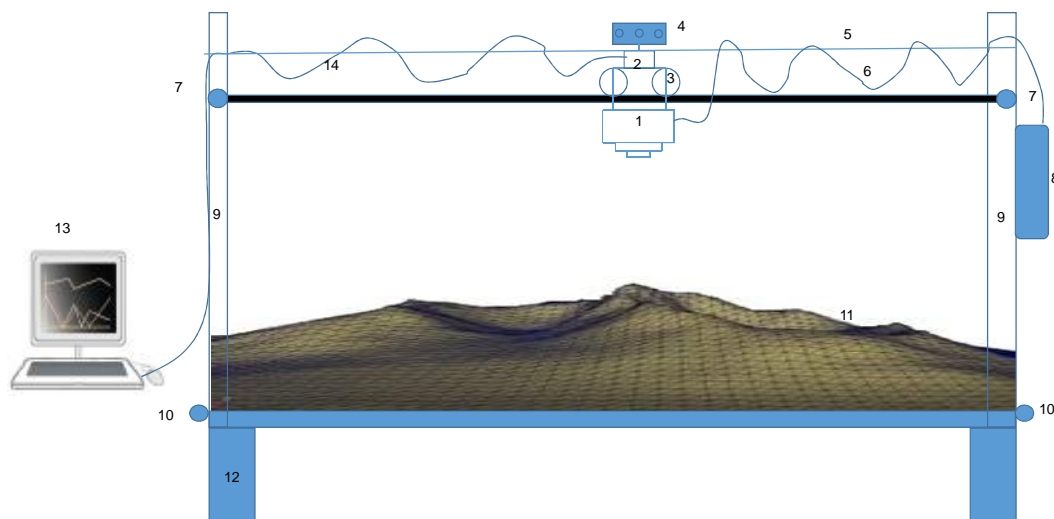


Рисунок 1 – Схема учебного аэрофотосъемочного комплекса

1 – цифровая фотокамера; 2 – инклинометр Nivel210/Nivel220; 3 – ролики продольного передвижения; 4 – метка для съема координат; 5 – трос для передвижения кабелей; 6 – кабель для связи фотокамеры с пультом; 7 – ролики передвижения по высоте; 8 – пульт управления фотокамерой; 9 – металлические стойки; 10 – ролики поперечного передвижения; 11 – макет участка земли; 12 – стол; 13 – процессор для хранения данных; 14 – кабель RS232

На стол (5) устанавливается макет участка земли (6). В качестве стола могут быть использованы учебные парты. Макет на жесткой основе изготавливается из доступных материалов таких как гипс, пенопласт, ПВХ и др.

На двух концах стола устанавливаются два рельса (7) на которых монтируются две металлические стойки на роликах (9). Между стойками (9) устанавливается рельс (8) с возможностью передвижения по высоте.

На рельс устанавливается аэросъемочный комплект, состоящий из цифровой фотокамеры (1), инклинометра(2), роликов продольного передвижения (3), метки для съема координат (4).

Датчик наклона (2) соединяется с помощью кабеля (13) с процессором для хранения данных(14).

Фотокамера (1) соединяется через кабель (12) с пультом управления фотокамерой(10). Имеющиеся кабели навешиваются на трос для передвижения кабелей (11).

Элементы внешнего ориентирования ω - омега, φ - фи в учебном аэросъемочном комплексе определяются с помощью инклинометра Nivel210/Nivel220.

Инклинометры Nivel210/Nivel220– точные датчики для одновременного определения наклона, его направления и температуры, основанные на оптоэлектронике. Инклинометры LeicaNivel 220 позволяют определить отклонение от вертикальной оси с разрешением 0.001 миллирадиан. Устройство измеряет и записывает свои наклон и температуру в режиме реального времени. Измерения производятся относительно горизонтальной плоскости и двух ортогональных ей [1].

Элемент внешнего ориентирования κ - каппа определяется за счет измерения электронным тахеометром двух сторон метки для съема координат.

Координаты (x,u,n) точки фотографирования определяются за счет измерения электронным тахеометром центральной точки метки для съема координат.

Элементы внутреннего ориентирования определяются по заводским характеристикам фотокамеры либо за счет лабораторной калибровки фотокамеры.

Процесс аэросъемки воссоздается в лабораторных условиях на учебном аэрофотосъемочном комплексе. Это обеспечит студентов визуально воспринять лично сам процесс, используя различные каретки, ручки для задания параметров аэрофотосъемки. Получать аэроснимки макета земельного участка, изготовленного в масштабе и проводить фотограмметрическую обработку полученных снимков.

В продолжение исследований, поизложенной технологий будет изготовлен опытный образец аэросъемочного комплекса, проведены наладка, испытания и опытная эксплуатация. В процессе наладки, испытаний и опытной эксплуатации будут получены аэроснимки, выполненные, в том числе в стерео режиме, их пробная фотограмметрическая обработка. В ходе указанных работ в соответствии со стандартами (в том числе «Единой системы конструкторской документации» и «Единой системы технологической документации») будут внесены корректировки в

конструкцию учебного аэросъемочного комплекса и проведены дополнительные наладочные работы.

В результате указанных работ, планируется получение опытного образца и доведение ее в промышленный образец учебного аэросъемочного комплекса.

Список литературы

1. <http://viva-lgs.kz/p2664647-vysokotochnyj-datchik-naklona.html>
2. Agricultural cropland mapping using black-and-white aerial photography, Object-Based Image Analysis and Random Forests Vogels, МИД(Vogels, МИД)[1]; дейонг, SM(дейонг, SM)[1]; Sterk, G(Sterk, Г.)[1]; Addink, EA(Addink, EA)[1] INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED EARTH OBSERVATION AND GEOINFORMATION, Volume: 54 Pages: 114-123, DOI:10.1016/j.jag.2016.09.003
3. FIRST WORLD WAR AERIAL PHOTOGRAPHY: 1916, By: Granshaw, SI(Granshaw, Stuart I.), PHOTOGRAMMETRIC RECORD, Volume:31, Issue:156, Pages:368-372, DOI:10.1111/phor.12174, Published:DEC 2016