

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

7М07306 Геопространственная цифровая инженерия

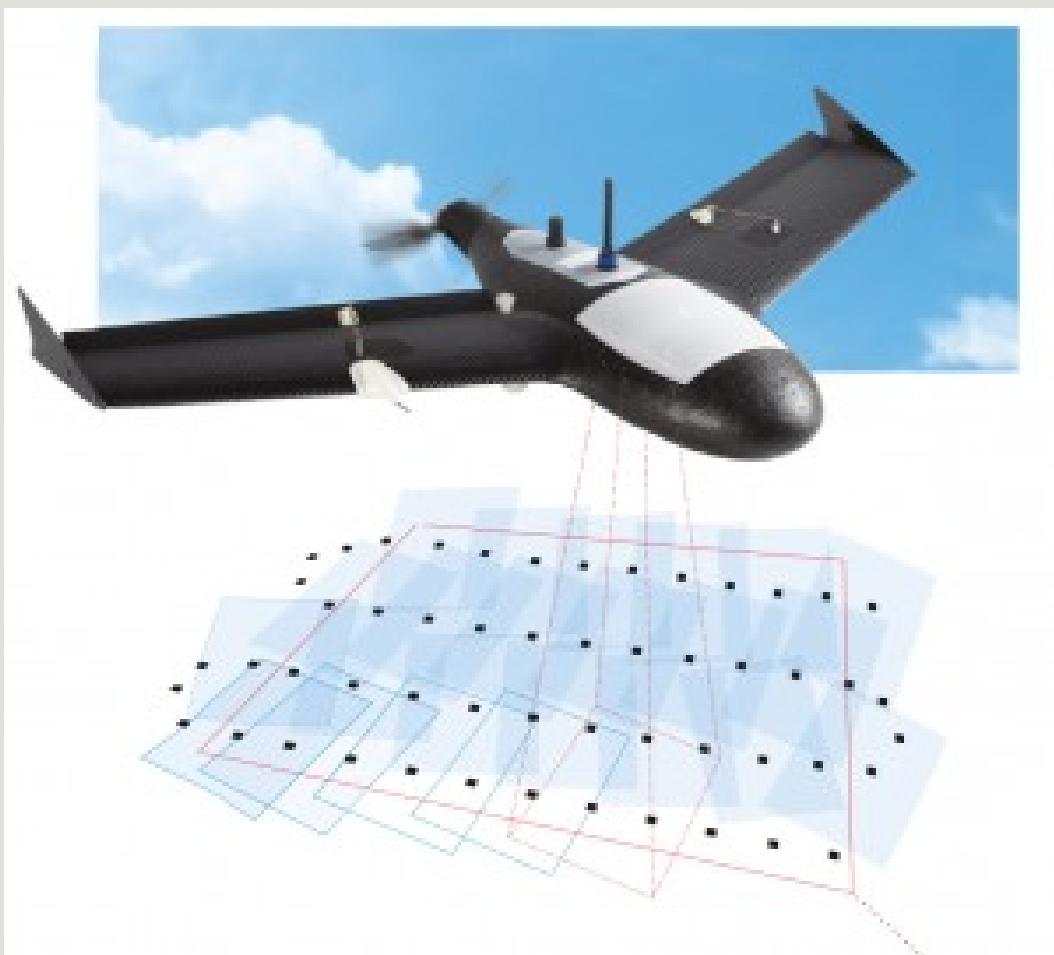
МАР2692 «Инновационные технологии в маркшейдерском деле»

13 лекция. Общие вопросы информационной ценности лазерно-локационных данных.

Применение лазерно-локационных данных при съемке бортов карьера.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: PhD, АССОЦ.ПРОФ. КОЖАЕВ Ж.Т.

АЛМАТЫ 2022



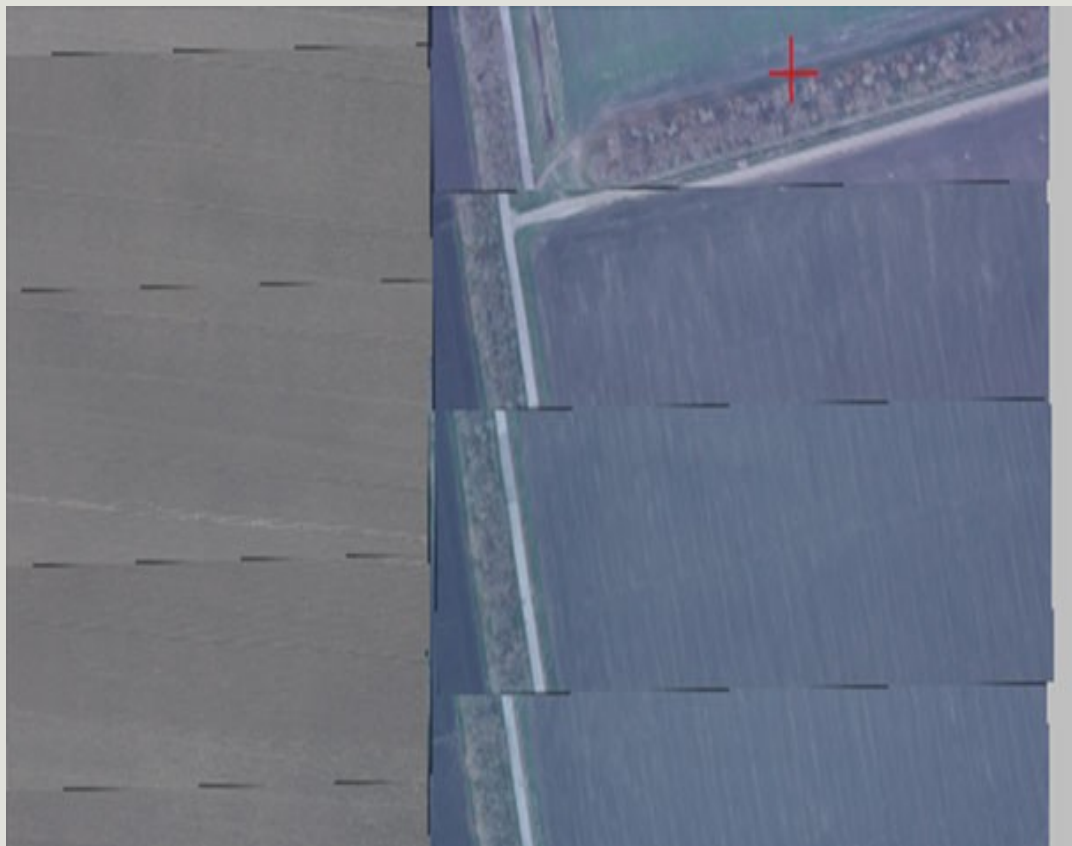
В настоящее время при проведении инженерно-геодезических изысканий обычно используется труд инженера-геодезиста, работающего «в поле». Его задача известна, результат — создание топографического плана заданного масштаба и точности. Но так же известны и сложности, которые встают на пути получения качественных данных за приемлемое время. Такими сложностями могут быть как труднодоступность (а иногда и полная недоступность какой-то части) объекта изысканий, почти линейная зависимость времени на выполнение изысканий от объёма работ (площади), особенности рельефа, наличие водных препятствий, и многие другие.

Часто так же встречается непонимание со стороны заказчика объекта, которому всегда необходимо получить материалы изысканий в как можно более короткие сроки, что вполне объяснимо.

Одна из технологий, позволяющих частично решить некоторые из описанных выше проблем топографии, — аэрофотосъёмка, которая на сегодняшний момент активно развивается благодаря появлению лёгких недорогих летательных аппаратов (и что немаловажно, — беспилотных), позволяет обойти многие описанные сложности и выдать предварительный результат уже чуть ли не на следующий день, а окончательный — через какое-то время, которое будет на несколько порядков меньше времени, которое было бы потрачено на выполнение геодезических изысканий «обычным» способом.

Эта технология на самом деле давно и хорошо изучена, её использование началось практически сразу, как только появились первые летательные аппараты. Заключается она в съёмке участка местности с воздуха, а детали её заключаются лишь в применении различных методов, технологий и программных средств.





Обработка аэрофотосъемки с БПЛА в цифровых фотограмметрических системах (ЦФС) в целом аналогична обработке аэрофотосъемки с «больших самолетов». Однако особенности данных с борта БПЛА часто не позволяют использовать автоматические процедуры стандартных пакетов — часть операций (например, расстановку связующих точек) приходится производить в ручном режиме.

Рис. 1. Накладной монтаж по телеметрической информации

Автоматический поиск связующих точек в таких случаях затруднен или требует значительного времени работы компьютера. Для уточнения накидного монтажа в таких случаях в ЦФС PHOTOMOD используется т.н. «автоматический накидной монтаж», который уточняет взаимное расположение снимков (Рис. 2).

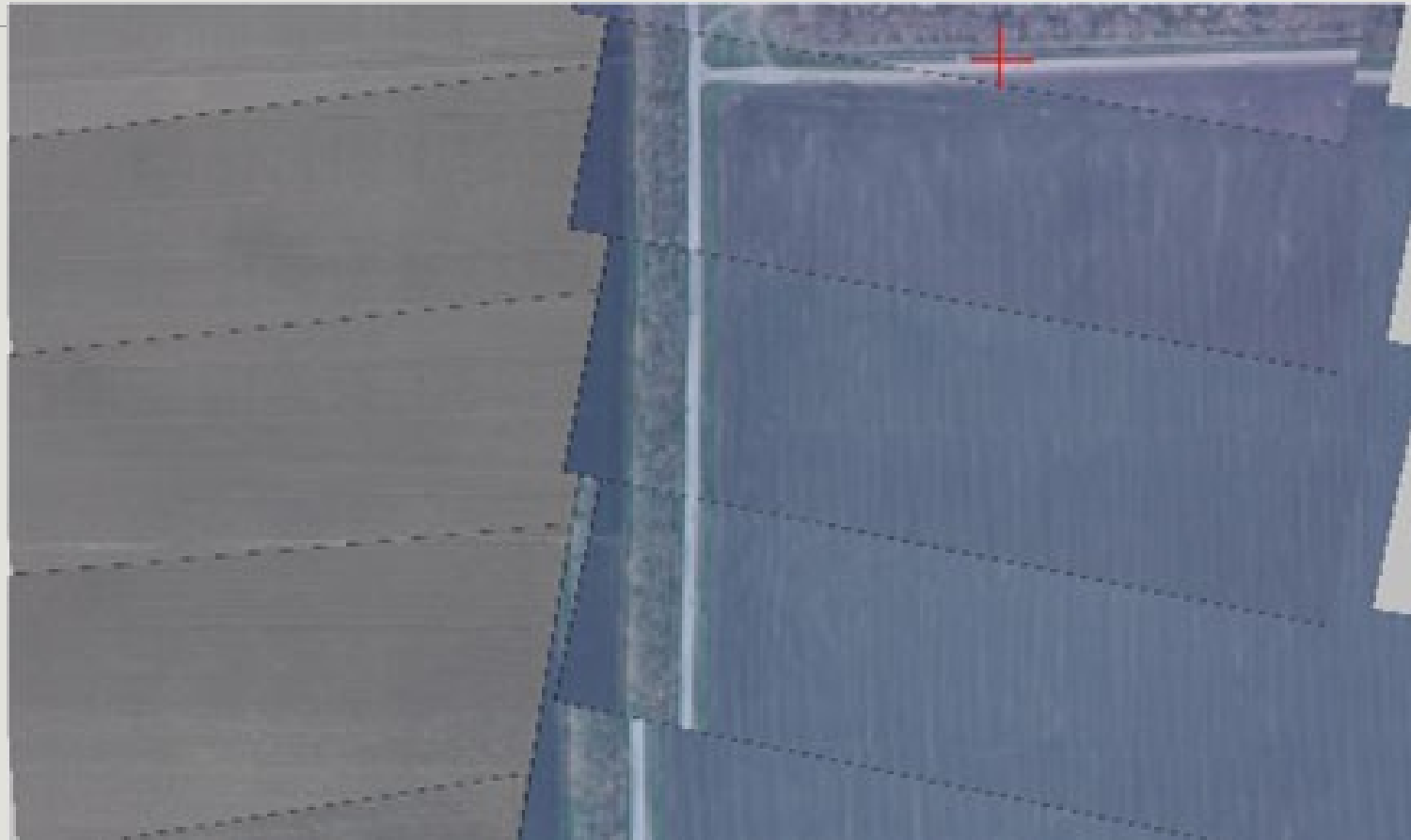


Рис. 2. Накидной монтаж после автоматического уточнения

Съемка с борта БПЛА производится с увеличенными перекрытиями. Нестабильность полета летательного аппарата иногда может привести к очень большим перекрытиям между соседними снимками, что вызывает сложности в стандартных фотограмметрических пакетах.

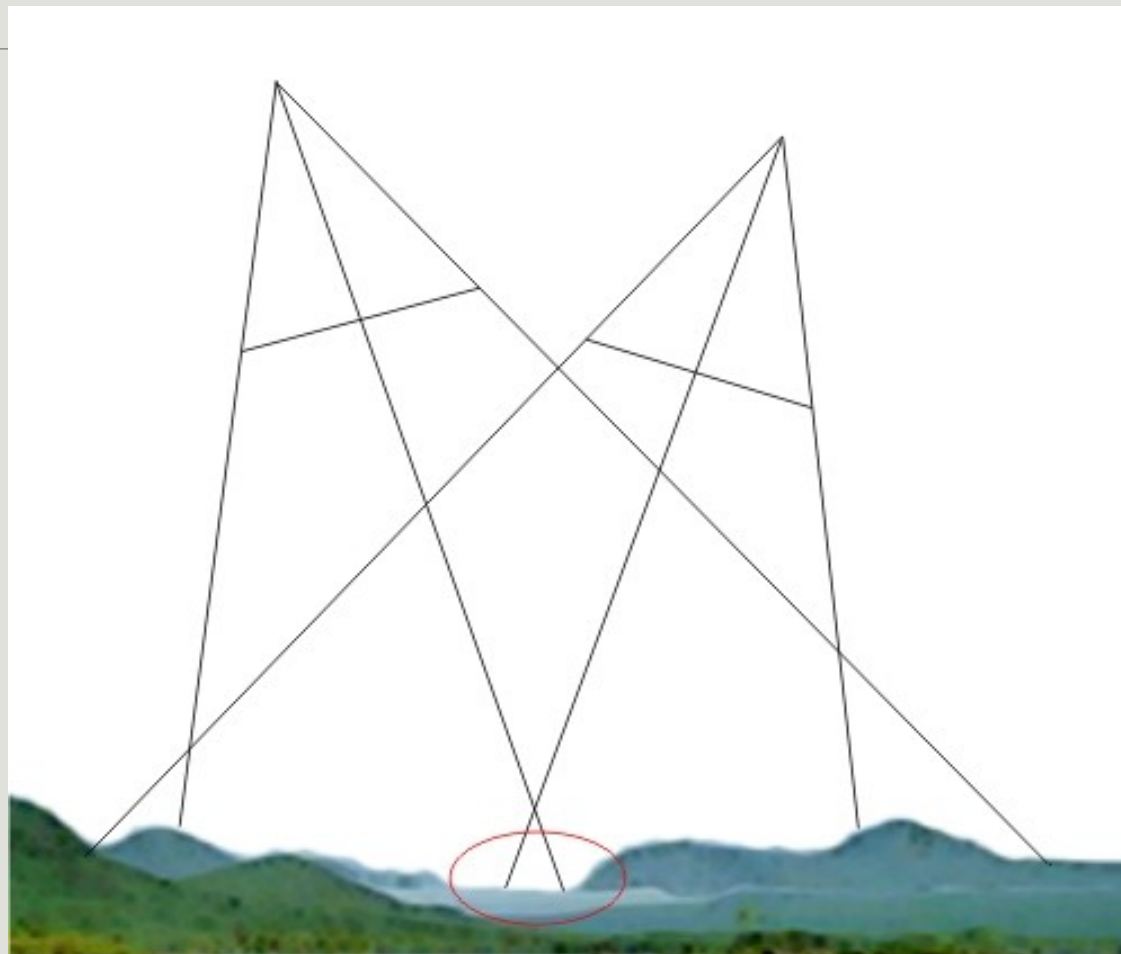


Рис. 3. «Перепутывание» снимков при маленьком базисе съемки

Разные углы и высоты съемки соседних кадров приводят к увеличению области поиска связующих точек и увеличению числа грубых ошибок по сравнению со стандартными аэрозальными. После создания уточненного накладки монтажа выполняется процедура автоматического измерения связующих точек. На первых проходах накладной монтаж опять уточняется.

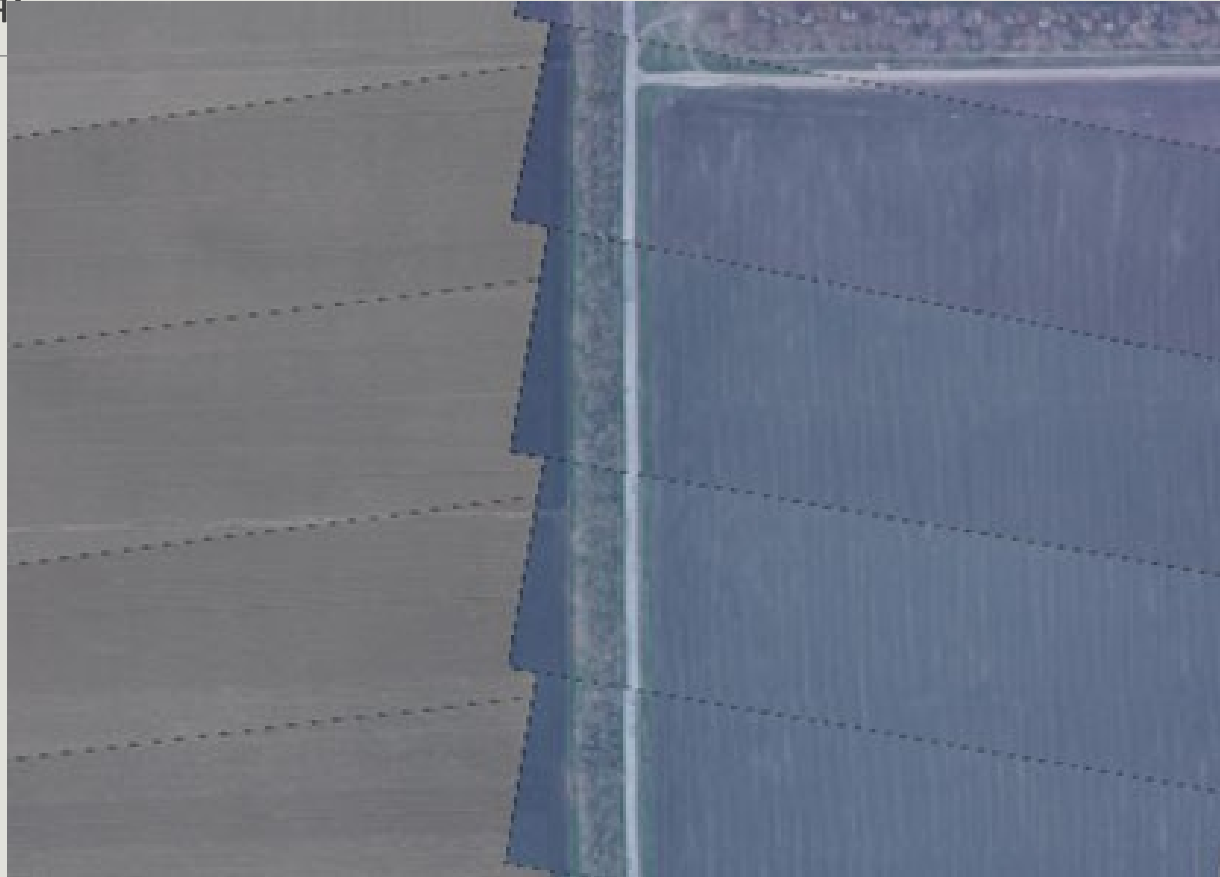


Рис. 4. Накладной монтаж после первых проходов автоматического измерения связующих точек

Выводы

Использование БПЛА в качестве аэросъемочной платформы имеет большие перспективы при съемке небольших по протяженности площадных объектов и при съемке линейных объектов.

Данные с БПЛА позволяют получать качественные картографические материалы (пространственные данные) при следующих условиях: выполнении определенных (вполне посильных) требований к съемочной аппаратуре и процессу съемки (гарантия достаточности перекрытий); строгой фотограмметрической обработке. Точность при этом возрастает в десятки раз и может составлять около GSD, как и для обычной аэросъемки и космических снимков.

Использовать на БПЛА калиброванные камеры.
Производить съемку с выдержкой не длиннее 1/250с.
Использовать объективы с фиксированным фокусным расстоянием. Если это невозможно, следует фиксировать увеличение (Zoom).

Съемка должна производиться с фокусировкой на бесконечность и с отключенным режимом автофокусировки.

Проектировать съемку с увеличенными перекрытиями (80% вдоль, 40% поперек маршрута).

Желательно использовать камеры с центральным затвором.

Желательно использовать двухдиапазонные GPS приемники на борту и дифференциальный режим измерений.

Желательно использование на борту IMU, пусть и не имеющего высокой точности.

An aerial photograph of a vast green field, likely a pasture or agricultural land. A dirt road or path runs diagonally from the top left towards the bottom center, where it meets a horizontal road. To the left of the vertical road, there is a dense forest of dark green trees. The field is divided into sections by these roads and has some small, irregular patches of brown or lighter green, possibly indicating different types of vegetation or soil.

Благодарим за внимание!

г. Алматы, ул. Сатпаева, д. 22
Телефон: +7 777 273 3435

www.kozhaev_zh@mail.ru