



Роскартография

Опыт использования аэрофотокамеры DMCIII в работах по созданию цифровых ортофотопланов

**А.В.Андрющенко
АО «Уралмаркшейдерия»
Г.Челябинск**

Комплектная технологическая схема выполнения работ



**АФА DMC III
2019 г.**



АН-30



АФА DMC III

**Нф (1:2 000) – 3200 м
Нф (1:10 000) – 6500 м**

Схема выполнения работ 2019 г.



TU-134M

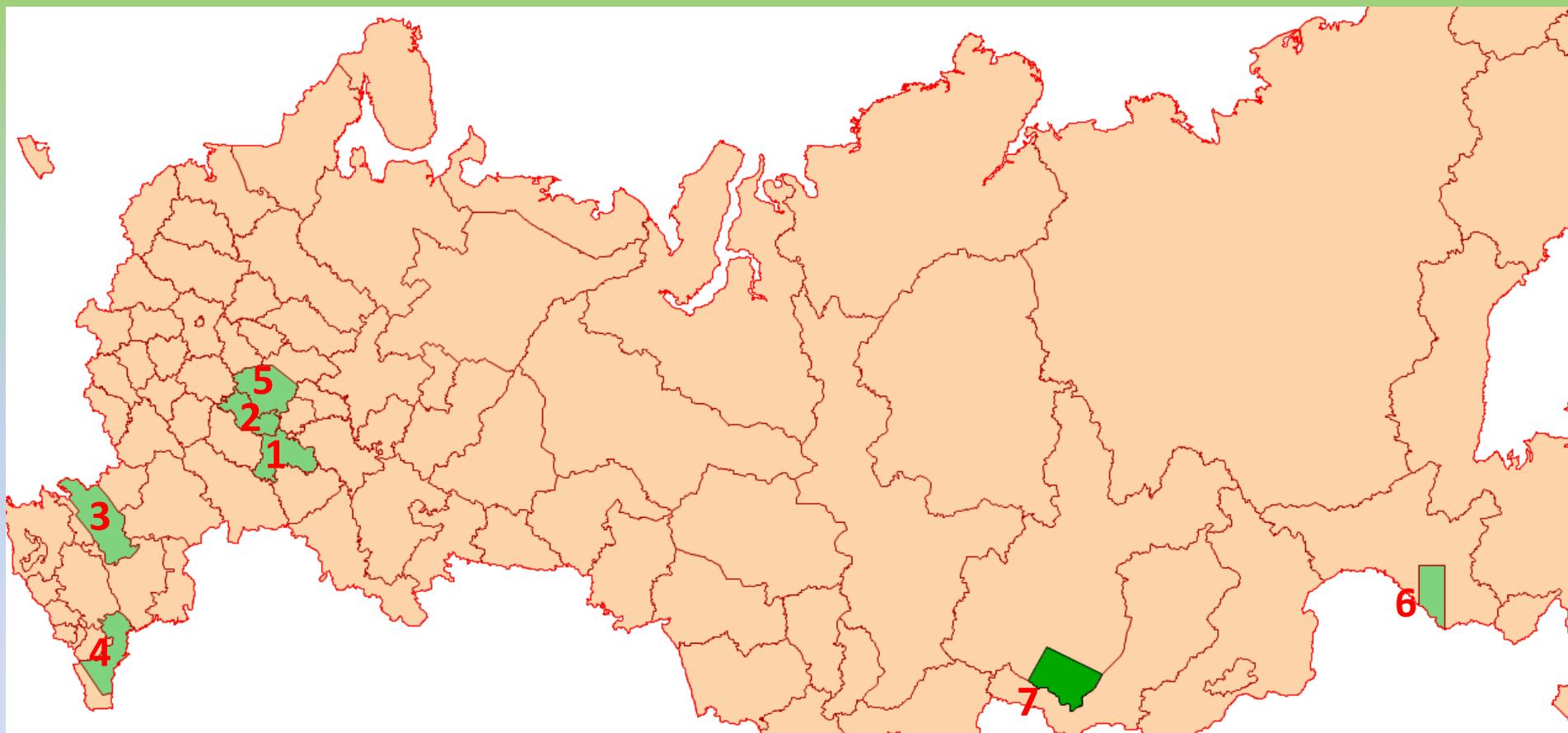


АФА DMC III

**Нф (1:2 000) – 3200 м
Нф (1:10 000) – 8500 м**

Схема выполнения работ 2020 г.

Летно-съёмочные работы, выполненные камерой DMC III АО «Уралмаркшейдерия» (для ЦОФП 1:10 000)



- 1** – Пензенская обл. – 2019-20 гг. – 37 тыс. кв. км
- 2** – Ульяновская обл. – 2019-20 гг. – 43 тыс. кв. км
- 3** – Ростовская обл. – 2020 г. – 26 тыс. кв. км
- 4** – Республика Дагестан – 2020 г. – 37 тыс. кв. км

- 5** – Нижегородская обл. – 2020 г. – 44 тыс. кв. км
- 6** – Амурская обл. – 2020 г. – 9 тыс. кв. км
- 7** – Иркутская обл. – работа 2021 г. – 25 тыс. кв. км

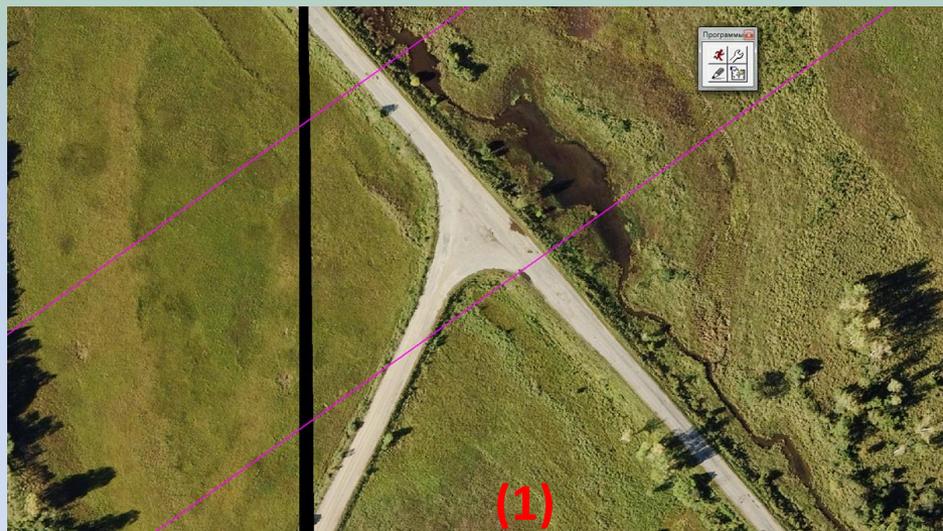
Итого с 06.2019 – ок. 220 тыс. кв. км полезной площади

Специализация технологической схемы ТУ-134 + DMC III



1. Для высокопроизводительной аэрофотосъемки больших площадей (напр., для ЦОФП 1:10 000)

единство времени съемки обеспечивает одновременное состояние местности (растительный покров, объекты местности) **(1)**;



близкие параметры освещенности **(2)**;
одинаковое состояние гидрографической сети;

Специализация технологической схемы ТУ-134 + DMC III



2. Для высокопроизводительной аэрофотосъемки населенных пунктов большой площади (напр., для ЦОФП 1:2 000)



Пенза – 2020 г. – 350 кв.км

Ульяновск – 2020 г. – 350 кв.км

Махачкала – 2020 г. – 700 кв.км

Амурская обл. – 2019–20 гг. 4000 кв.км.

Итого с 06 2019 – ок. 8860 тыс. кв. км полезной площади

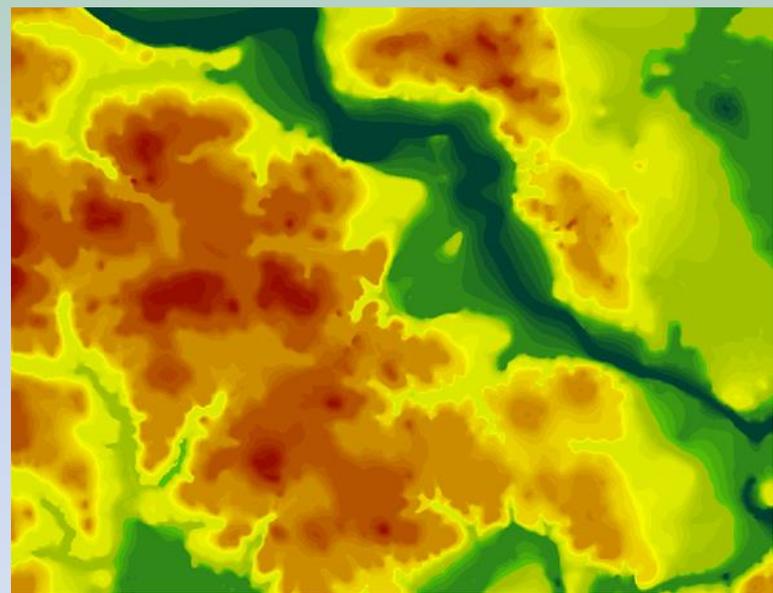
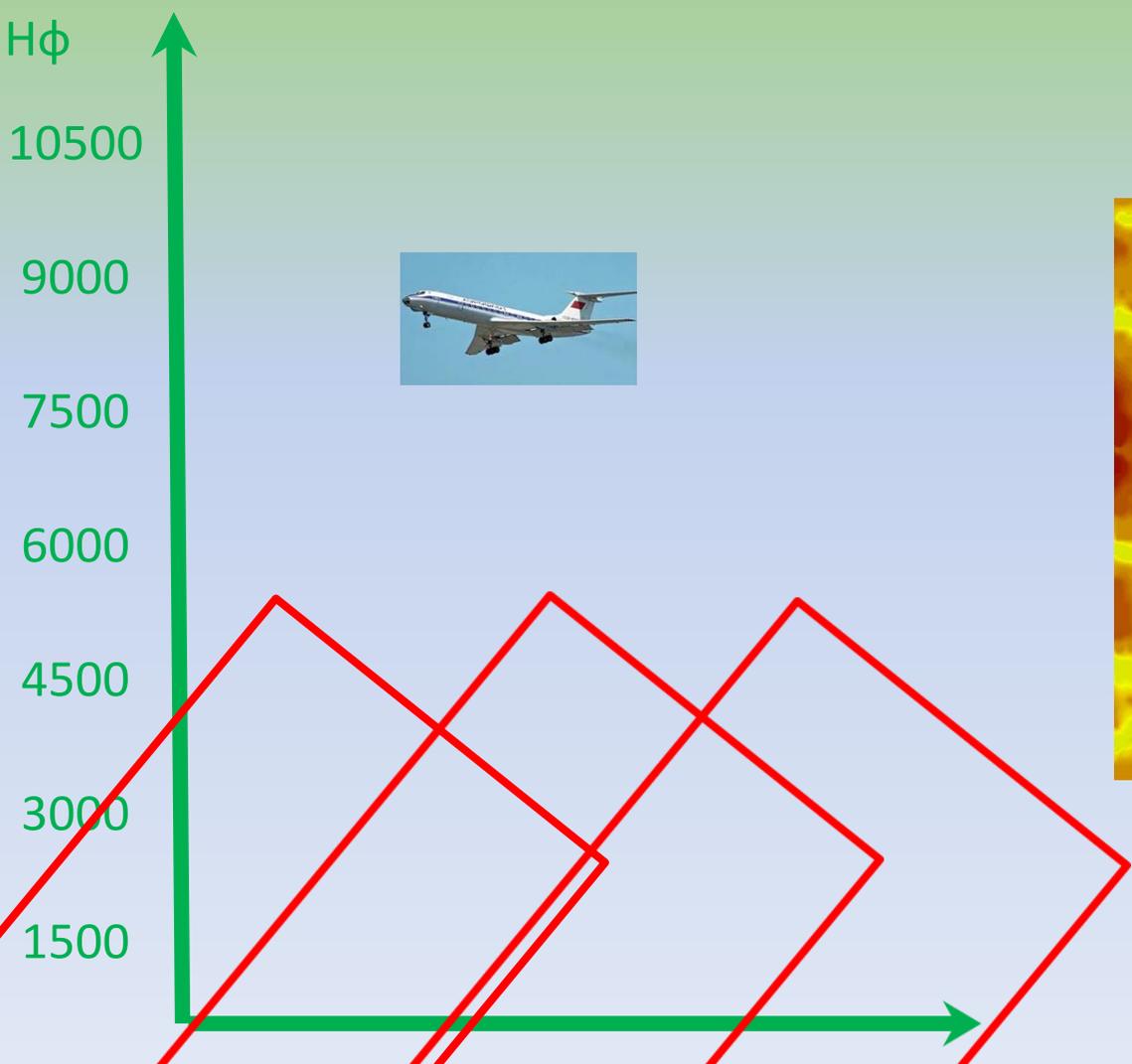
Еврейская автономная обл. – 2020 г. 3000 кв.км.

Иркутск, Ангарск (2021 г.) – 460 кв.км

Специализация технологической схемы ТУ-134 + DMC III



3. Создание цифровых стереомodelей для рельефа

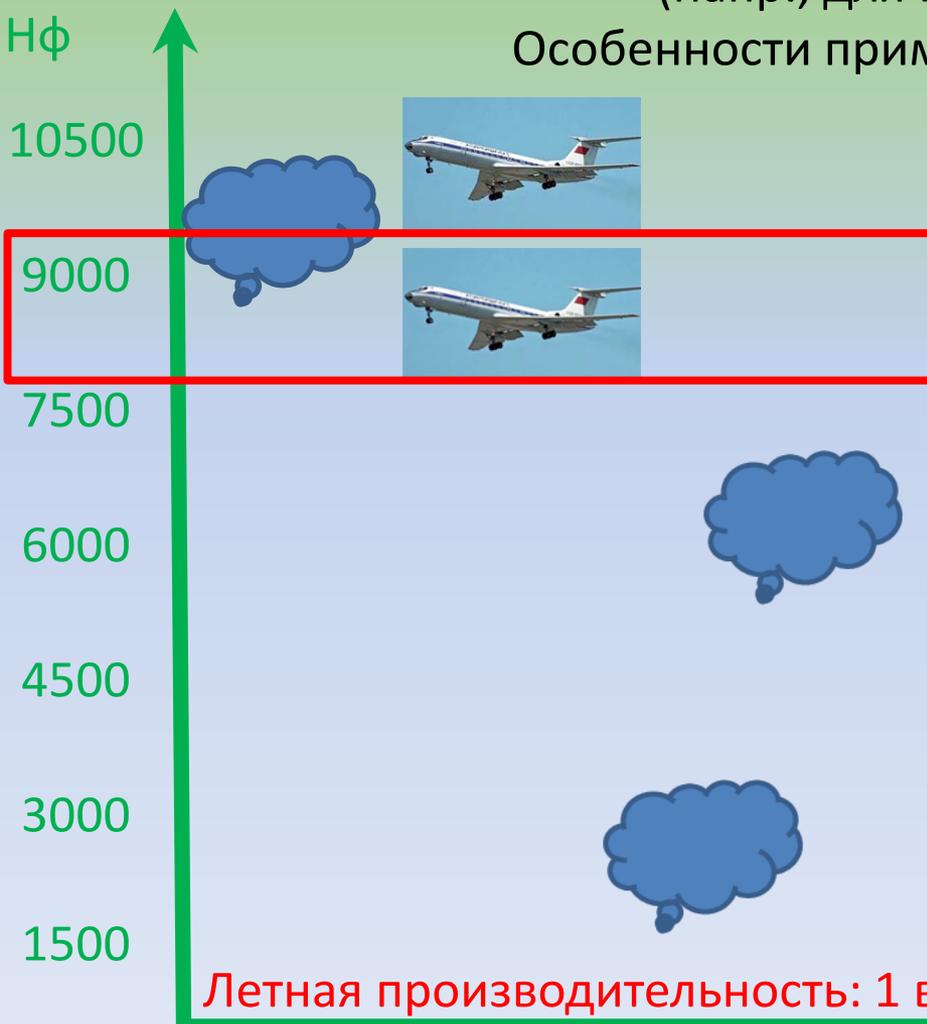


Специализация технологической схемы ТУ-134 + DMC III. АФС



Для высокопроизводительной аэрофотосъемки больших площадей
(напр., для ЦОФП 1:10 000)

Особенности применения и недостатки



FLYING HEIGHT AND SWATH WIDTH

GSD	Flying height (m)	Flying height (ft)	Swath width
3 cm	708 m	2,322 ft	772 m
5 cm	1,179 m	3,870 ft	1,286 m
10 cm	2,359 m	7,739 ft	2,573 m
15 cm	3,538 m	11,609 ft	3,859 m
20 cm	4,718 m	15,479 ft	5,146 m
25 cm	5,897 m	19,349 ft	6,432 m
30 cm	7,077 m	23,218 ft	7,718 m
33 cm	7,785 m	25,540 ft	8,490 m
35 cm	8,256 m	27,088 ft	9,005 m
40 cm	9,436 m	30,958 ft	10,291 m
45 cm	10,615 m	34,827 ft	11,578 m

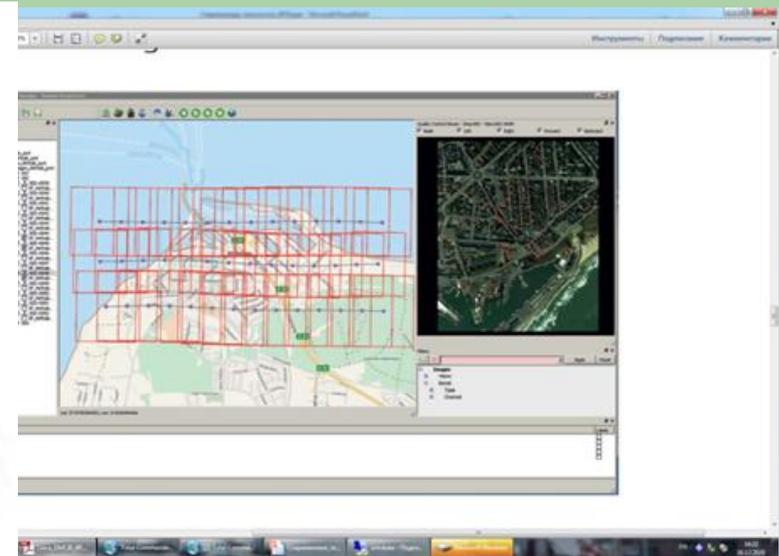
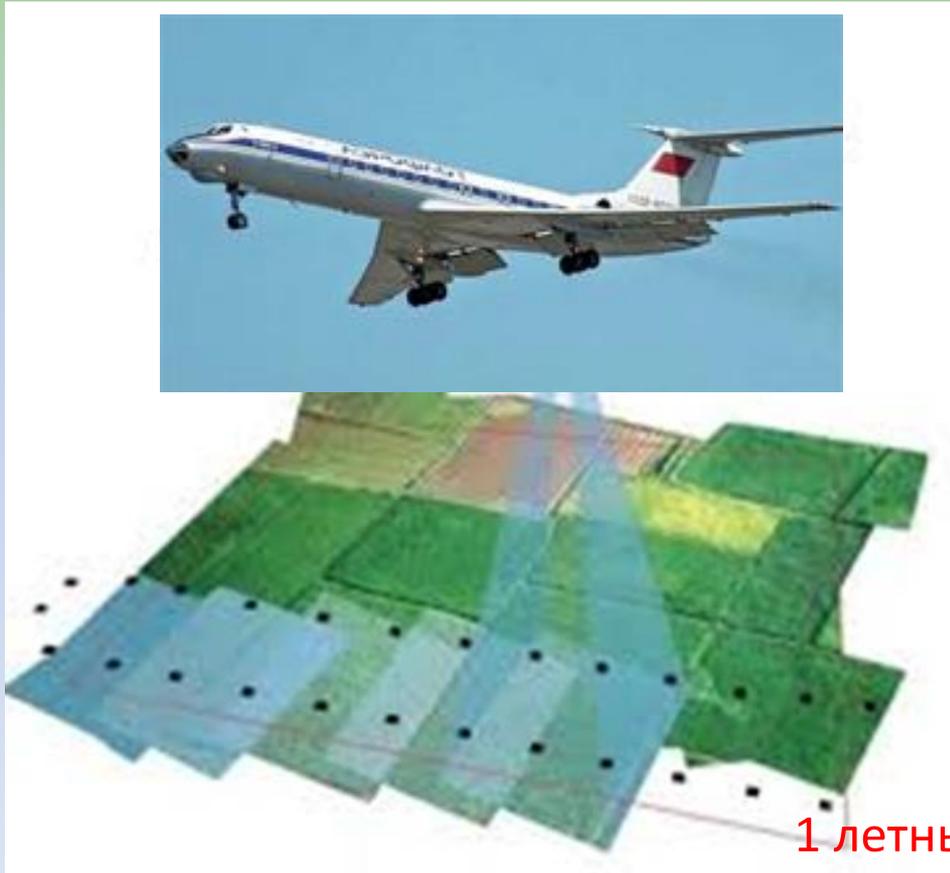
Оборудование АФА чувствительно к радиопомехам

Специализация технологической схемы ТУ-134 + ДМС III.

Постпроцессинг



Постпроцессинг материалов, полученных при условиях, определенных в качестве оптимальных



Производительность
1 летный день – 8000 кв.км – 2-2,5 раб.дн.
(1 рабочее место)

Специализация технологической схемы ТУ-134 + DMC III. Фотограмметрическая обработка



Используемые ЦФС для обработки снимков DMC III

Image Station



ImageStation

High Volume Photogrammetry and Production Mapping

Photomod v7

PHOTOMOD®



Inpho (рассматривается)



Trimble Inpho

Специализация технологической схемы ТУ-134 + ДМС III. Фотограмметрическая обработка



Предпосылки увеличения производительности этапа фотограмметрической обработки:

1. Формат снимка
2. Высокоточное определение координат центров фотографирования

Опыты оценки точности ЭВО, полученных по результатам обработки, проведенные в 2020 г. показали:

1:10 000 (геодезическое сопровождение АФС отсутствует, ЭВО получены ррр-методом) – точность 1:10 000 обеспечивается в плане без использования точек ПВО;

1:2 000 (геодезическое сопровождение АФС отсутствует) – точность 1:2 000 в плане в целом обеспечивается без использования точек ПВО;

1:2 000 (с геодезическим сопровождением АФС) – точность 1:2 000 обеспечивается

Производительность с учетом трудоемкого этапа фильтрации ЦМР:

1:2 000 – 3,5 кв.км / смена;

1:10 000 – до 100 кв.км / смена

Специализация технологической схемы ТУ-134 + ДМС III.

Особенности этапа ФГМ-обработки



Отдельные особенности выполнения работ:

1. Все технологические стадии выполняются в ЦФС Photomod 7.0, ранее проводили опыты по выполнению фототриангуляции в Image Station: увеличение производительности нивелировалось потерей времени на приведение в соответствие требованиям Photomod
2. Фототриангуляция в большинстве случаев выполняется в ГСК-2011 (одна из выходных систем)
3. Для контроля уравнивания используется «перекрестный» контроль: оценка точности внешнего ориентирования параллельно с оценкой взаимного ориентирования
4. Наиболее трудоемким этапом является обработка ЦМР
5. Для задач выпуска ЦОФП 1:10 000 в «МСК-субъект» используется переход по высокоточным параметрам (проект в «МСК-субъект»)

Специализация технологической схемы ТУ-134 + DMC III.

Заключение



1. Широкоформатная камера DMC III будучи чувствительной ко многим факторам и условиям, тем не менее дает возможность обеспечить высокую производительность на этапе съемки и постобработки
2. Регистрация данных в полете и последующее вычисление ЭВО производится с высокой точностью, что отражается в первую очередь на выполнении фотограмметрической обработки
3. Фотограмметрическая обработка данных с DMC III средствами ЦФС Photomod версии 7 является стандартным высокопроизводительным процессом
4. Установка камеры DMC III на ВС ТУ-134 как часть технологической схемы выполнения работ по созданию ЦОФП 1:10 000 и 1:2 000 показывает целесообразность, высокую производительность с учетом предлагаемой высоты полета. Данная схема может применяться в работах по созданию единой электронной картографической основы при условии тщательного планирования работ

Спасибо за внимание

Андрей Виктрович Андрущенко
Генеральный директор
АО «Уралмаркшейдерия» (ДО АО «Роскартография»)
Г. Челябинск, Порядковая 1-ая, 10
8(351)211-44-32
info@utmp.ru

