

**Разработка методики съемки и технологий обработки сложно интерпретируемых данных беспилотных летательных аппаратов для тематического картографирования.**

*Кошутин Р.А.<sup>1</sup>, Арсентьева М.В.<sup>2</sup>, Ашкатов Э.Б.<sup>3</sup>, Кудрявцев А.В.<sup>4</sup>, Казарин Я.О.<sup>5</sup>, Кузнеченко П.А.<sup>6</sup>, Волкова А.А.<sup>7</sup>, Горюнов Н.Д.<sup>8</sup>*

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия, *E-mail: korshun9111@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия, *E-mail: arsentyevamv@gmail.com*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия, *E-mail: ashkatov99@mail.ru*; 4 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия, *E-mail: all.sasa24@ya.ru*; 5 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия, *E-mail: yanis97@mail.ru*; 6 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия, *E-mail: p.kuz-98@mail.ru*; 7 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия, *E-mail: violadet@mail.ru*; 8 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия, *E-mail: ganter656@gmail.com*

При исследовании местности с сильно расчлененным рельефом возникают сложности дешифрирования, связанные с присутствием затененных участков, искажений картометрических характеристик поверхности крутых склонов, распознавания растительности на поверхностях большого уклона и т.д. Альтернативой при решении данных проблем могут служить материалы, полученные с помощью низковысотной беспилотной авиации, методика съемки и технологии обработки которых пока не отработаны.

Главной целью зимней экспедиции НСО кафедры картографии и геоинформатики являлась разработка методики съемки и обработки сложно интерпретируемых данных с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) (участки различной освещенности, крутые и отвесные склоны и пр.). Работы проводились на кордоне «Гузерибль» Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х. Г. Шапошникова.

В рамках экспедиции внимание уделялось решению следующих задач:

- подбор оптимальных технологий съемки отвесных поверхностей и затененных участков;
- применение различных алгоритмов обработки данных, для получения пригодных для дешифрирования материалов.

Решение указанных задач стало возможным благодаря проведению съёмки не только в надири, но и под углом в различных вариациях. Такая технология аэросъёмка с помощью разных моделей БПЛА (DJI Inspire, DJI Phantom 4 Pro) отработывалась в бассейне р. Белая. Параллельно со съёмкой выполнялись пешие маршруты для рекогносцировочного обследования территории и полевого тематического дешифрирования аэроснимков, а также производилось определение координат наземных опорных точек, необходимых для привязки изображений, и замер площадей тестовых площадок.

Полученные данные подвергались обработке в специализированном программном обеспечении, основанной на алгоритмах компьютерного зрения, которые восстанавливают

структуру и другую информацию о трехмерной сцене по нескольким изображениям. Результатом такой обработки стали ортофотопланы с пространственным разрешением 2-5 см/пикс. и высокодетальные ЦМР, необходимые для решения тематических задач. Приведенный выше подход с использованием БПЛА не исключает, а дополняет материалы космической съемки, позволяя получить более достоверные результаты дешифрирования и измерений.

Таким образом, в ходе проведения экспедиции на примере обвально-осыпных и крутых склонов, глубоких ущелий подобраны и апробированы оптимальные методики съемки и обработки данных.