



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

СОСТАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА

Кулумбегов Михаил Мерабович

студент, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, РФ, г. Санкт-Петербург

Акилин Алексей Сергеевич

студент, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, РФ, г. Санкт-Петербург

Литвинов Юрий Володарович

канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, РФ, г. Санкт-Петербург

Введение

Современные технологии воздушной съемки, включая беспилотные летательные аппараты (БПЛА), предоставляют уникальную возможность для составления цифровых моделей рельефа. Это значительно улучшает точность и эффективность процесса создания картографических материалов, а также находит широкое применение в различных областях, от геодезии до археологии.

Цифровые модели рельефа представляют собой трехмерное изображение поверхности Земли и могут быть использованы для различных целей. Например, они позволяют проводить детальный анализ территорий перед началом строительных работ или планированием маршрутов. БПЛА обладают высокой маневренностью и способны записывать данные с большой точностью и детализацией, что делает их особенно полезными инструментами для составления цифровых моделей рельефа.

Цифровая модель рельефа (ЦМР)

Цифровая модель рельефа (ЦМР) — это разновидность трехмерных моделей местности, которая содержит данные только высотных показателей поверхности (без деревьев, домов и других объектов).

Цифровая модель рельефа (ЦМР) является важным инструментом для анализа и планирования территории. С ее помощью можно получить трехмерное представление поверхности земли, что позволяет проводить различные исследования и расчеты, такие как гидрологический анализ, прогнозирование наводнений, определение оптимальных мест для строительства и многое другое.

Пример цифровой модели местности с выполненным наложением карты высот приведен на рисунке 1.

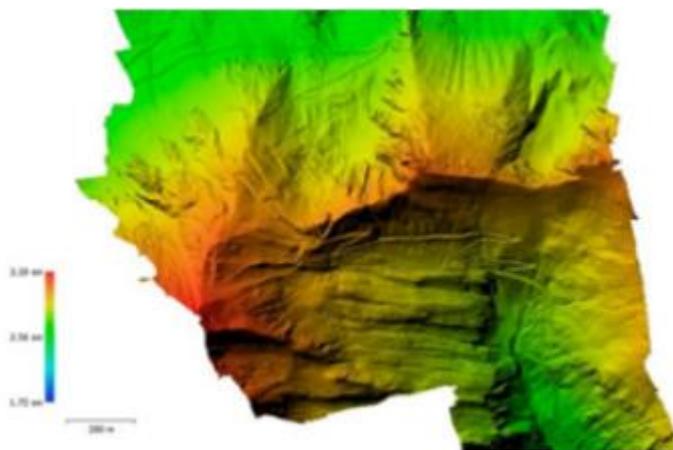


Рисунок 1. Пример ЦМР с картой высот

Для создания ЦМР используют большое количество высотных пикетов – это точки с известными геодезическими координатами. При этом цифровая модель строится только на точках, которые относятся к рельефу земли. Для определения высот каждой точки применяется метод интерполяции высот, чтобы получить детальную цифровую модель рельефа с разным размещением высотных пикетов.

Данные из точечного облака могут быть использованы для создания разнообразных моделей рельефа. Это может быть модель, которая показывает уклон поверхности в каждой точке, или модель тени, которая демонстрирует, как свет падает на поверхность и создает тени. Также возможно создание контурной модели, которая показывает линии, соединяющие точки с одинаковой высотой.

Беспилотное оборудование для создания ЦМР

Беспилотное оборудование играет важную роль в процессе создания цифровых моделей рельефа (ЦМР). Эти инновационные технологии позволяют значительно улучшить точность и эффективность сбора данных о рельефе, что, несомненно, положительно сказывается на проведении различных геоинформационных и геодезических работ [2].

Наиболее распространенным типом датчика высоты является лазерный альтиметр. Он осуществляет измерение высоты путем излучения лазерного луча на поверхность и измерения времени, за которое лазерный импульс возвращается обратно в датчик [3]. Еще одним распространенным типом датчика высоты является GNSS (глобальная навигационная спутниковая система), основанный на использовании сигналов спутниковых навигационных систем. Он позволяет определить координаты БПЛА и высоту над уровнем моря. Для обработки полученных данных и создания цифровой модели рельефа необходимо использовать специализированное программное обеспечение. Эти программы позволяют обрабатывать изображения, проводить коррекцию и выравнивание, а также создавать точные цифровые модели рельефа на основе полученных данных.

Заключение

Беспилотное оборудование, особенно БПЛА, является важной технологией для создания цифровых моделей рельефа. Оно обеспечивает высокую точность и эффективность сбора данных, что открывает новые возможности для различных отраслей, таких как геодезия, управление территорией и многие другие.