

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЁМКИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

Д.И. Соболюк¹, Г.А. Замарин¹, Д.В. Драбенко¹

¹Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия

PERSPECTIVE METHODS OF CARRYING OUT AIR PHOTOGRAPHY WITH UNLIMITED AIRCRAFT

D.I. Sobotuk¹, G.A. Zamarin¹, D.V. Drabenko¹

¹Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

В работе приведено сравнение существующих методов аэрофотосъёмки, использующихся в практической деятельности ФГБУ ААНИИ, вносятся предложения по усовершенствованию существующих методик.

The paper compares the existing methods of aerial photography used in the practical activities of the AARI, offers suggestions to improve the existing methods.

Ледовая авиационная разведка является одним из средств получения информации о ледяном покрове на морях, озёрах и реках. Ледовые разведки классифицируются по назначению и техническим средствам наблюдений. По назначению разведки подразделяются на три вида [1]:

1. Научно-исследовательские (обзорные)
2. Научно-производственные (оперативные)
3. Специальные

Одним из наиболее востребованных и точных инструментальных методов ледовой разведки является аэрофотосъёмка. В процессе аэрофотосъёмки получается и исследуется чёрно-белое или цветное изображение участков земной поверхности, океанов и морей. На аэрофотоснимках фиксируются оптические и геометрические свойства всех элементов исследуемых поверхностей, поэтому каждый аэрофотоснимок даже при простом визуальном просмотре даёт общее представление о заснятой местности и отдельных её особенностях.

В настоящее время беспилотные летательные аппараты (далее по тексту БПЛА) достигли достаточного уровня технического развития, чтобы выполнять сложные полёты на значительные расстояния. Например, беспилотный самолёт типа «Орлан» в гражданском исполнении способен находиться в воздухе до 18 часов, неся на себе нагрузку до 5 кг на расстояние до 300 км. Имея намного меньшие требования к инфраструктуре, чем обычный самолёт, данный беспилотный аппарат способен выполнять полноценную площадную съёмку, как над ледовой поверхностью, так и над кромкой льда. Для аэрофотосъёмки и последующего трёхмерного моделирования отдельных объектов, например, айсбергов, с успехом применяются беспилотные аппараты коптерного типа. Они способны взлетать и совершать посадку практически с любой ровной свободной площадки - будь то вертолётная площадка судна, или крыша микроавтобуса (согласно официальным заявлениям компании Geoscan). Таким образом, классическая аэрофотосъёмка для оперативных и специальных видов ледовой разведки могут и уже выполняются сотрудниками ААНИИ при помощи беспилотных аппаратов, пришедших на замену более дорогостоящим и сложным в эксплуатации самолётам и вертолётам.

Однако, используемые на данный момент в Арктическом регионе технические решения, применяемые для получения трёхмерных моделей айсбергов и пространственных моделей местности, требуют больших временных затрат на этапе фотограмметрической обработки (при построении трёхмерной модели из двухмерных снимков). Так же, «классическую» аэрофотосъёмку невозможно выполнять при недостаточной освещённости или плохой вертикальной, горизонтальной и наклонной видимости. Логичным шагом для преодоления данных ограничений могут стать современные лидарные системы сканирования. Данная технология активно применяется в строительстве и уже доказала свою состоятельность. Мировой опыт применения лидарных систем показывает, что с их помощью возможно выполнять не только съёмку площадок под постройки, строений, поверхности льда, надводной части айсбергов, определять границу раздела двух сред (кромка припая), но и сканировать водную толщу [2].

Принцип лидарного (лазерного) сканирования заключается в том, что установленный на летательном аппарате (самолете, вертолете, БПЛА) лазер (работающий в импульсном режиме) проводит дискретное сканирование местности и объектов, расположенных на ней, определяя расстояние до объектов путём измерения времени прохождения импульсов. При этом регистрируется направление лазерного луча и время прохождения луча. Текущее положение лазерного сканера определяется с помощью высокоточного GPS-ГЛОНАСС-приемника (работающего в дифференциальном режиме) совместно с инерциальной навигационной системой (IMU). Зная углы разворота и координаты лазерного сканера, можно однозначно определить абсолютные координаты каждой точки лазерного отражения в пространстве. Погрешность такого метода на текущий момент не превышает погрешность стандартных геодезических съёмок. Уже существующие на рынке образцы лидарных сканеров обладают охватом около 60 угловых градусов (то есть высота полета чуть меньше охвата или равная ему при боковом ветре) и позволяют получать облако равномерно распределенных в пространстве точек. При этом как лидары, так и сами БПЛА-носители не зависят от освещённости и способны выполнять сканирование подстилающей поверхности в любое время суток.

Литература

1. Волков Н.А. Руководство по производству ледовой разведки. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1981.
2. Valenta C. Bathymetric Lidar, Atlanta, Georgia Tech Research Institute, 2015.