

О БУДУЩЕМ ЦИФРОВОЙ АЭРОФОТОТОПОГРАФИИ В РОССИИ

Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР»)

В 1986 г. окончил МЭИ. С 1986 по 1997 г. работал инженером, старшим инженером, ведущим инженером, начальником сектора ГосНИИ Авиационных систем. С 1997 по 2002 г. — руководитель группы дистанционного зондирования, руководитель группы научно-исследовательских работ ЗАО «Оптэн Лимитед». С 2002 г. работает в Компании «Геокосмос» директором по научной работе. С 2005 г. — генеральный директор компании «ГеоЛИДАР». Кандидат технических наук.

Настоящая статья открывает серию публикаций по проблемам одной из наиболее значимых технологических тенденций последнего времени в геодезии и картографии — практически полный отказ от аналоговых методов в аэрофототопографии в пользу цифровых.

Если обратиться к Большой советской энциклопедии (БСЭ) как к собранию пусть и не самых светлых, но зато весьма основательных суждений о смысле всего сущего, то в качестве эпиграфа к статье можно взять следующее утверждение: «Аэрофототопография — раздел топографии, изучающий методы создания топографических карт по материалам авиационных съемок».

Конечно, предлагаемое БСЭ определение может быть и не столь изящно, как те, к которым привыкли читатели журнала, но оно, тем не менее, верно описывает суть аэрофототопографии как **прикладной дисциплины**. Еще более обнажая суть, рискну предложить еще одно, почти простонародное, определение: «Аэрофототопография — это наука о том, как по аэрофото-снимкам сделать карту». И пусть мои оппоненты не упрекают меня в примитивизме и дешевом популизме. Настаиваю, что и мое и энциклопедическое определения верны по сути, и оба они в равной мере позволяют обратить внимание на ряд интересных обстоятельств, существенных для всего дальнейшего изложения.

Первое обстоятельство. Аэрофототопография — это всего лишь раздел общей топографии. И приведенные выше определения не оспаривают возможности создания топографических карт и планов не только аэросъемочными, но и другими доступными и законными методами (прежде всего, конечно, «ножками». — *Прим. автора*). Пожалуйста, если летать не хотите, не умеете или считаете нецелесообразным. Ваше право! Многие, однако, находят аэрометоды изящными, производительными и экономически эффективными. Возможно поэтому, эти методы как в топографических, так и в «околотопографических» приложениях безраздельно доминировали в течение XX века. И в XXI веке пока тоже уверенно лидируют!

Второе обстоятельство. Аэрофотоаппарат (т. е. в простейшем случае любой фотоаппарат, устанавливаемый на летательный аппарат с целью съемки земной поверхности) является во многом определяющим компонентом аэрофототопографического процесса. Речь идет не только об этимологической близости терминов: аэрофотоаппарат — аэротопография. Следует отметить, что в геодезии масса подобных примеров — теодолитная или тахеометрическая, а также мензульная, лазерно-локационная и, конечно, GPS-съемка. Везде, как и в случае с аэрофототопографией, существенно наличие **главного** средств-

ва измерения или сбора данных, которое не только дает методу имя, но и, исходя из собственной логики, во многом определяет логику этого метода. Последнее обстоятельство чрезвычайно важно. И поэтому, коль скоро нашей целью является познание современной аэрофототопографии, наибольшее внимание придется уделить именно аэрофотоаппарату, его функциональности, логике практического использования, фотографическому и фотограмметрическому качеству и, конечно же, стоимости.

Третье (и последнее) обстоятельство. Оно возникает по результатам анализа предложенных канонических определений аэрофототопографии. Аэрофототопография — это такой вид человеческой деятельности, в которой правильным считается начать с установки фотоаппарата на борт летательного аппарата, а закончить созданием полноценной топографической карты (плана). Признание данного факта позволяет изобразить «технологический каркас» аэрофототопографии так, как показано на рис. 1.

Не утверждаю, что для того, чтобы овладеть аэрофотографией, нужно окончить четыре базовых факультета МИИГАиК (хотя было бы неплохо!), и что аэрофотография, как и химия, «...широко простирает крылья своя...». Это и так очевидно!

Предлагаемая читателям серия публикаций посвящена в



Рис. 1
«Технологический каркас» аэрофототопографии

основном проблемам, связанным с началом активного использования цифровых аэрофотоаппаратов, и технологическими, экономическими и психологическими последствиями этого. А говорить исключительно об аэрофотоаппаратах обособленно от тех задач, для решения которых их создают и потом покупают, — не стоит. Иначе, например, никак не объяснить, почему в некоторых случаях можно ограничиться фотоаппаратом за 20 тыс. у. е., а в других и полтора миллиона может не хватить.

▼ **Классический подход и его носители**

Классический подход к аэрофототопографии представлен, например, фундаментальным трудом А.Н. Лобанова с почти одноименным названием [1]. Это объемная монография, которую нет ни возможности, ни нужды пересказывать. Однако несколько классических положений, весьма существенных для правильного усвоения современного взгляда на аэрофототопографию, все же необходимо привести:

— считающийся базовым в классической аэрофототопографии так называемый стереотопографический метод, предполагает использование аэросъемочных данных (т. е. аэрофото снимков) для создания как рельефной (высотной), так и контурной (плановой) частей карты;

— масштаб создаваемой топографической карты (плана) и морфология объекта съемки — главные обстоятельства, оказывающие наиболее существенное влияние как собственно на вы-

бор аэрофотоаппарата (в частности, величины фокусного расстояния), так и режима съемки (высота, скорость, величина перекрытий);

— достижение нормативной точности выходного топографического материала в значительной степени зависит от качества наземных геодезических работ по плано-высотному обоснованию (определению координат опознаков) и развития фототриангуляционной сети. А последнее, в свою очередь, находится в сильной зависимости от качества пилотирования и выполнения аэросъемки в целом.

Долг беспристрастного исследователя заставляет меня

признать, что упомянутая монография А.Н. Лобанова и другие серьезные работы в этой области вышли, в основном, 20–30 лет назад. Потом случились известные события, отодвинувшие геодезические, как и все прочие науки на дальний план. И вот теперь после 20-летнего антракта занавес снова поднят, и мы нетерпеливо ожидаем прихода «новых классиков» и их фундаментальных трудов. И первые ласточки уже есть, например, [2].

Неясно, однако, считать ли монографию А.Н. Лобанова классической или устаревшей, или и тем и другим одновременно? Думаю, настало время начать говорить о текущем положении дел в аэрофототопографии.

▼ **О текущем моменте**

Что же нового случилось в аэрофототопографии за последние 20 лет, и поэтому не нашло отражения в трудах классиков? А случилось вот что (рис. 2).

1) Обязательным стало использование систем спутнико-

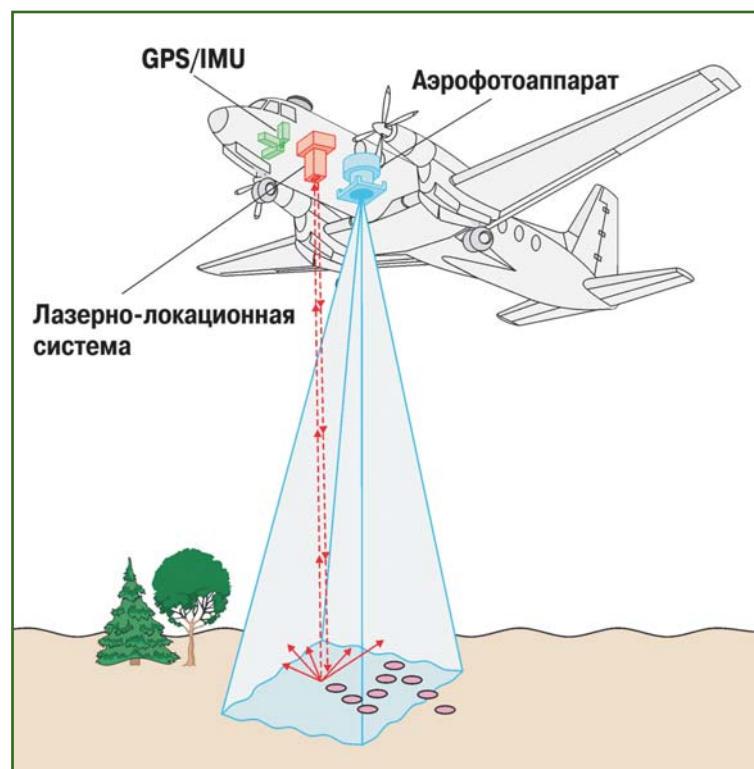


Рис. 2
Современный аэросъемочный комплекс

вой навигации GPS/ГЛОНАСС как для определения пространственных координат точки фотографирования каждого аэрофотоснимка, так и для контроля пилотажно-навигационных параметров и управления аэрофото-съемочным процессом в целом.

2) Активно стали применяться так называемые интегральные навигационные комплексы типа GPS/IMU (более подробно см. «Геопрофи». — 2005. — № 3–6), которые позволяют с достаточной точностью определять значения шести параметров внешнего ориентирования каждого аэрофотоснимка, как линейных, так и угловых. В некоторых случаях это позволяет полностью отказаться от работ по абсолютному пространственному ориентированию аэрофотоснимков, которое, как известно, выполняется с целью их последующего ортотрансформирования и геодезической привязки. В большинстве случаев наличие GPS/IMU-данных позво-

ляет существенно упростить и ускорить процедуру создания фототриангуляционной сети.

3) Чрезвычайно важным обстоятельством является возможность выполнять одновременно аэрофотографическую и лазерно-локационную съемки. Эта неисчерпаемая тема частично освещена в [2], а также на страницах журнала (см. «Геопрофи». — 2004. — № 2–4).

4) И, наконец, в качестве приметы времени нельзя не отметить то, что практически все основные компоненты современной аэрофототопографии уже де-факто являются цифровыми. Цифровые методы пришли в картографию и фотограмметрию и, в настоящее время, можно сказать, победили окончательно и бесповоротно. Они доминируют и в геодезии как в полевой, так и в камеральной фазе. Неохваченной осталась, как раз, только аэрофотосъемка. И вот теперь, страны Европы и Америки чуть раньше, а Россия

только-только, начинают увлекательный и полный «открытий чудных» путь перехода с аналоговых аэрофотокамер на цифровые.

▼ Список литературы

1. Лобанов А.Н. Фототопография. — М.: «Недра», 1983.
2. Данилин И.М., Медведев Е.М., Мельников С.Р. Лазерная локация Земли и леса. — Красноярск, 2005.

Продолжение следует

RESUME

This article opens the series devoted to the problems of one of the recent and the most significant technological trends in geodesy and cartography. This trend consists in almost complete change from the analog to the digital techniques in aerial phototopography. A classical definition is given for the aerial phototopography as an applied discipline based on the «Phototopografiya» monograph by A.N. Lobanov. The main changes occurred within the last twenty years in this field are described as well.

ГЕОЛИДАР ПСТАВЩИК АЭРОСЪЕМОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ



Optech

Авторизованный дистрибьютор аэросъемочных систем лазерного картографирования и батиметрии Optech Inc.

Rollei
VEXCEL

Авторизованный дистрибьютор цифровых аэрофотокамер производства «Rollei Fototechnic GmbH» и «Vexcel Austria GmbH»

APPLANIX
A TRIMBLE COMPANY

Авторизованный дистрибьютор систем прямого геопозиционирования и ориентации POS производства «Applanix Corp.»

115035, Россия, Москва Софийская наб., д. 30, стр. 3
Тел.: +7 (495) 953-01-00 Факс: +7 (495) 953-04-70
E-mail: info@geolidar.ru <http://www.geolidar.ru>