

УДК 528.711.1(203)

**СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИЕ АТМОСФЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
ПРОИЗВОДСТВА АЭРОФОТОСЪЕМКИ НА ТЕРРИТОРИИ
КАЗАХСТАНА**

Доктор техн. наук Т. Калыбеков
В.А. Хан

В статье приводится анализ влияния основных параметров аэрофотосъемки на информационные качества аэрофотоснимков. Рассмотрены вопросы соответствия ГОСТов к материалам аэрофотосъемки, производимой для топографических целей, современным требованиям.

Аэрофотосъемка является одним из способов получения информации о пространственно-временных отношениях на поверхности Земли. Технологическая схема производства аэрофотосъемки представляет собой фотографический канал получения информации. Из схемы фотографического канала передачи информации следует, что линией связи в данном случае служит слой атмосферы между объектом изучения и приемником, в качестве которого выступают технические средства аэрофотосъемки. Помехи на качество информации налагаются на этом участке канала. Влияние атмосферы сказывается на такие важнейшие дешифровочные признаки объектов как их яркость и контраст.

Состояние атмосферы непрерывно изменяется. Существует множество характеристик состояния атмосферы. С точки зрения оценки атмосферных условий на информационные качества аэрофотоснимков, выделяются такие ее параметры как прозрачность, дальность видимости, дымка. Влияние прозрачности атмосферы на дальность видимости хорошо иллюстрируется примером, приведенным в работе [3]. Если бы атмосфера состояла только из газов, то дальность видимости в дневное время составила около 300 км. Однако в атмосфере постоянно присутствуют продукты конденсации водяных паров и большое количество твердых частиц, микроорганизмов. Электромагнитное излучение взаимодействует как с молекулами газов, так и с твердыми частицами. Рассеивание, происходящее при таком взаимодействии, вызывает дымку Релея и Ми.

При этом необходимо отметить, что основное влияние атмосферы учитывается при расчете, конструировании и изготовлении оптики аэрофотоаппаратов и аэрофотопленки. Для практических целей производства аэрофотосъемки достаточно знать методику уменьшения влияния атмосферных помех, использованием таких технических средств как светофильтры, являющихся обязательным атрибутом любого аэрофотоаппарата, и средние статистические данные состояния атмосферы интересующего района в различные периоды съемочного сезона.

Несмотря на изменчивость состояния атмосферы, многолетние наблюдения за ее основными параметрами позволяют достаточно уверенно прогнозировать качество фотоизображения, не прибегая к расчетам, учитывающим их влияние, ограничившись анализом технических характеристик имеющихся средств аэрофотосъемки.

На практике основным параметром, используемым для оценки пригодности состояния атмосферы для целей аэрофотосъемки, является дальность видимости. Исследования этого параметра привели к разделению видимости на три уровня [2].

Хорошая дальность видимости S , равная 50 км, характеризуется высоким коэффициентом прозрачности $T_{0,55}$ равным 0,82 и более.

Удовлетворительная дальность видимости ($S = 20$ км) - характеризуется величиной $T_{0,55}$, равной 0,74.

Плохая дальность видимости ($S = 5$ км и менее) - характеризуется величиной $T_{0,55}$, равной 0,6 и менее.

Расчеты коэффициента прозрачности производятся для средней длины волны видимого диапазона спектра электромагнитных колебаний 0,55 мкм.

Очевидна также зависимость дальности видимости от высоты полета, характера ориентира, который выбран для ее определения.

Приведенная оценка дальности видимости пригодна для принятия решения о производстве аэрофотосъемки в данных условиях в процессе полета.

Нюанс, который следует учитывать, заключается в том, что метеорологические станции, обеспечивающие полеты авиации, дают в сводках погоды горизонтальную видимость. По определению, метеорологическая дальность горизонтальной видимости - это предельное расстояние, дальше которого, при данной прозрачности атмосферы, абсолютно черный объект больших угловых размеров ($0,5^\circ$) сливается с фоном и становится невиди-

мым. При оценке атмосферных условий съемки, по этому параметру, хорошая видимость составляет 10 км и более.

Анализ статистических данных параметров аэрофотосъемки, выполненной ОАО "Бурундайавиа" за период 1986 - 2000 гг., позволяет, с достаточной степенью достоверности, определить количественно наличие благоприятной ясной погоды по регионам Казахстана [2]. Анализ показал, что практически в 100 % случаев вылетов, аэрофотосъемка производилась при наклонной дальности видимости 50 км, определенной с высоты полета 4-5 км, т. е. при наилучшем состоянии атмосферы. Поэтому для практических целей планирования и прогнозирования качества материалов аэрофотосъемки достаточно вывести статистическую периодичность появления съемочной погоды.

Большая территория Казахстана определяет неравномерность распределения съемочных погодных условий по регионам страны. Практическая работа по определению количества съемочных дней по месяцам в регионах бывшего СССР была осуществлена специалистами Государственного научно-исследовательского института Гражданской авиации (Россия). Однако работа не охватывает Среднеазиатский регион и Казахстан, поскольку считалось, что в этом регионе особых проблем с погодными условиями для целей аэрофотосъемки нет.

Статистический анализ позволяет классифицировать Республику Казахстан, по региональному признаку, на следующие уровни наличия благоприятных погодных условий съемки (табл. 1).

Таблица 1

Классификация регионов Республики Казахстан по погодным условиям, благоприятным для целей аэрофотосъемки

Регион	Классификация
Кзылординская, равнинные районы Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областей;	1-ый уровень, наилучшие условия;
Атырауская, Мангистауская области;	2-ой уровень, очень хорошие условия;
Западно-Казахстанская, Актюбинская, Карагандинская области, равнинные районы Восточно-Казахстанской области;	3-ий уровень, хорошие условия;

Регион	Классификация
Костанайская, Акмолинская, Павлодарская области;	4-ый уровень, средние условия;
Северо-Казахстанская область;	5-ый уровень, ниже средних условия;
Горные районы Восточно-Казахстанской, Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской областей.	6-ой уровень, сложные условия.

Количественные характеристики погодных условий, благоприятных для целей аэрофотосъемки, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристики погодных условий аэрофотосъемки по регионам Казахстана

Уровень	Продолжительность съемочного сезона	Период наилучших погодных условий	Периодичность появления съемочных дней, суток	
			лучший период	худший период
1	март-ноябрь	апрель-сентябрь	1	4
2	март-ноябрь	апрель-май, сентябрь-октябрь	2	6-8
3	апрель-октябрь	апрель-май, сентябрь-октябрь	3	7-9
4	май-октябрь	май, сентябрь	4	8-10
5	май-октябрь	апрель-май, сентябрь-октябрь	5	9-10
6	июль-сентябрь	сентябрь	4	10

Наличие данных статистического анализа погодных условий Казахстана, пригодных для целей аэрофотосъемки, позволяет с большой степенью достоверности прогнозировать возможности ее проведения с заданными параметрами качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврова Н.П., Стеценко А.Ф. Аэрофотосъемка. Аэрофотосъемочное оборудование. - М.: Недра. - 1981. - 296 с.

2. Технический отчет. // ОАО "Бурундайавиа". 1986-2000 гг.
3. Яковлев А.М. Авиационная метеорология.-М.: Транспорт, 1971. - 236 с.

Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева
Аэрофотосъемочное производство ОАО "Бурундайавиа"

ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНДА АЭРОФОТОСУРЕТКЕ ТҮСІРУДІ ЖҮРГІЗУ ҮШІН ҚОЛАЙЛЫ ОРТАША СТАТИСТИКАЛЫҚ АТМОСФЕРАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАР

Техн. ғылымд. докторы Т. Калыбеков
В.А. Хан

Мақалада аэрофототүсіріс өндіріс үшін ауа-райы жағдайын бағалауда пайдаланылатын атмосфера күйінің негізгі параметрлері қаралған. Қазақстан аймағы бойынша аэрофототүсіріс үшін қажетті ауа-райының орташа статистикалық жағдайын зертеу нәтижелері келтірілген.