

ҚР БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ПАЙДАЛАНУ ФАКУЛЬТЕТІ  
КАРТОГРАФИЯ ЖӘНЕ ГЕОИНФОРМАТИКА КАФЕДРАСЫ  
ГЕОДЕЗИЯ ЖӘНЕ КАРТОГРАФИЯ МАМАНДЫҒЫ



## Студенттің өзіндік жұмысы

АЭРОФОТОТҮСІРІС ҚҰРАЛДАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР.  
АЭРОФОТОТҮСІРІС ЖАЙЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ.

---

Орындаған: Жеңісова Н.Е.  
Серикбаев Т.  
Тексерген: Киргизбаева Д.М.

# ЖОСПАР

---

- Кіріспе
- Негізгі бөлім
  - Аэрофототүсіріс жайлы жалпы мәлімет
  - Аэрофототүсіріс құралдарына шолу
  - Құралдарға қойылатын техникалық талаптар
- Қорытынды
- Пайдаланылған әдебиеттер
- Глоссарий

# СТУДЕНТТІК ЖҰМЫСТЫҢ МАҚСАТЫ

Берілген жұмыста аэрофототүсірістер жайлы мәліметтер мен қолданылатын құрылғылар жайлы мағұлмат алу. Сонымен қатар сол құралдар қандай техникалық талаптарға сай болуын болуын анықтаймыз.



# КІРІСПЕ

---

Еліміздің табиғи ресурстарын игеру, топографиялық және арнайы карта жасау, жобалық – ізденіс жұмыстарын жүргізу, қоршаған ортаның жағдайын оқып - білу кезіндегі аэрофототүсіріс және басқа да аэроәдістер негізі, деректер және ақпараттарды жинаудың ең тиімді құрал-жабдықтары болып табылады.

БҰҰ ұйымының мәліметтері бойынша аэрофототүсіріспен құрлықтың 90 %, -ы, Дүниежүзілік мұхиттық қайраң зонасының 5%, түсірілген (1978 жылғы мәлімет). Қазіргі кезде 1:25000 масштабта топографиялық карта құрылады. Олардың мерзімдік жаңартылуы аэрофототүсіріс материалдары бойынша жүргізіледі.

Ірі желілі объект құрылысы кезінде аэрофототүсіріс әдістерін қолдана отырып, жолдар, ЛЭП, мұнай және газ құбырлары, каналдар, география саласындағы әр түрлі іздеу жұмыстары, гидрогеология жұмыстары, мұхитты зерттеу саласы және т. б. бойынша жобалық-іздеу жұмыстары жүргізіледі.



# АЭРОФОТОТҮСІРІС ЖАЙЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ





**Аэрофототүсіріс** – ұшақтан жер бетін түсіретін процесс. Аэрофототүсірістің жүргізу жағдайы метеорологиялық жағдайға және аэрофототүсіріс құрал-жабдықтарына, техникалық талаптарға байланысты жүргізіледі.

Аэрофототүсірістің даму тарихы азаматтық авиацияның дамуымен тікелей байланысты.

## *АЭРОФОТОТҮСІРІСТІҢ ҚҰРЫЛУЫНА ЖӘНЕ ДАМУЫНА 3 НЕГІЗГІ ФАКТОР ӘСЕР ЕТТІ:*

- 1) жобалау-ізденіс жұмыстарын жүргізу, жер бетін картаға түсіру, жердің табиғи ресурстарын оқумен байланысты, халық шаруашылық салаларының дамуы;
- 2) авиациялық және ғарыштық техниканың, яғни, аэрофототүсірісті жүргізетін ұшақ аппаратының дамуы.
- 3) фотографиялық комплекстердің дамуы және жаңаруы: Аэрофототүсірістің құрал-жабдықтары, фотожабдықтары, фото- зертханалық жабдықтары, фотограмметриялық құрал-жабдықтары.

Қазіргі кезде аэрофототүсіріс ТМД аумағында арнайы мемлекеттік, азаматтық, авиация кәсіпорындарында жүргізіледі. АФТ жұмыстарын жүргізу үшін мынадай АФТ құралдарының техникалық кешендері қажет

1. АФТ мақсаты үшін қайта өңделген және арнайы құрылған әуе кемелері.

2. АФТ құралдары

3. Аэрофильмдерді фотохимиялық өңдеу және фото өнімдерді дайындауға арналған фотолабораториялық құралдар.

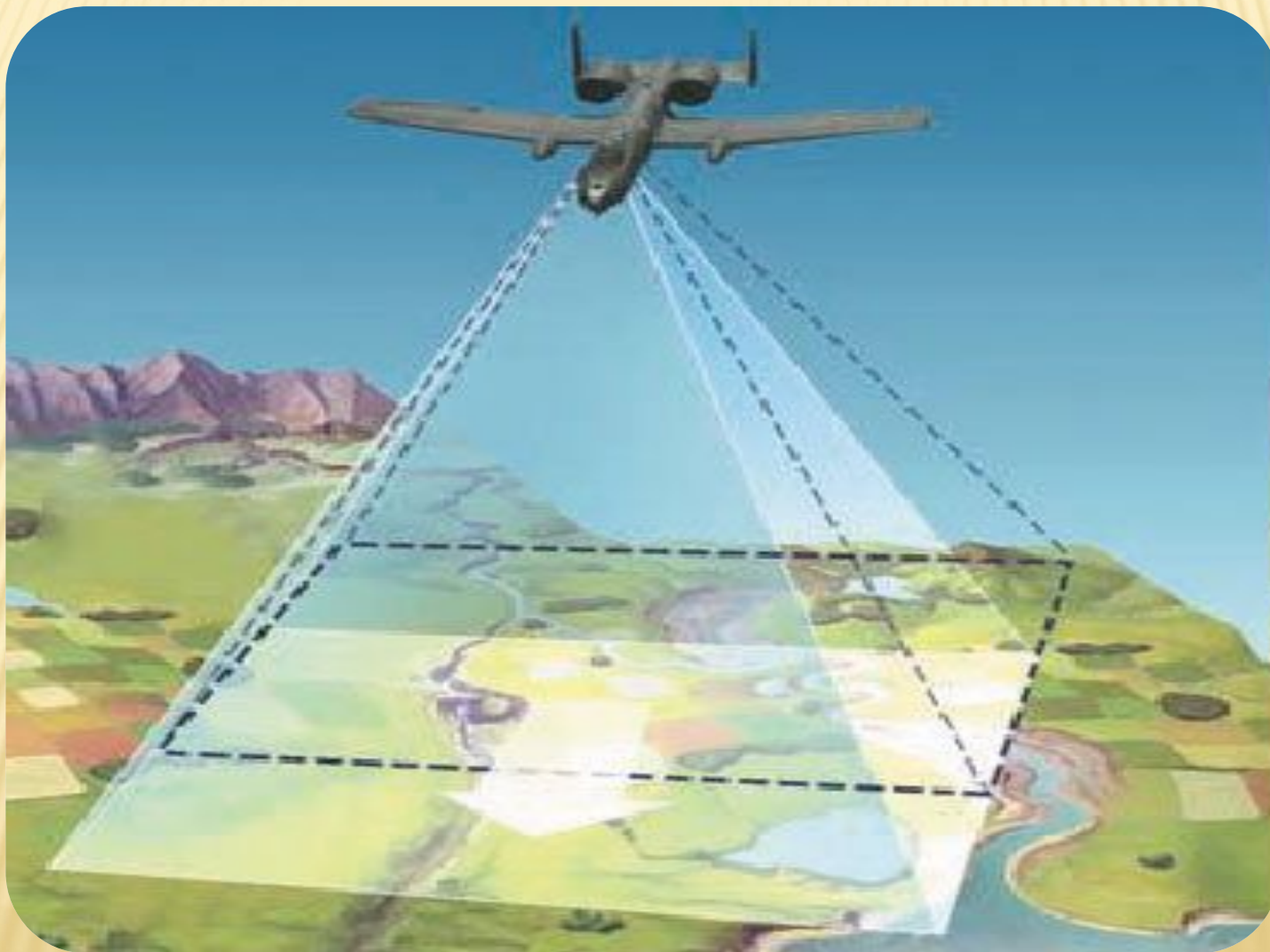
4. МЕСТ талаптарымен АФТ материалдарының сапасына қатысты бақылау жүргізуге арналған фотограмметриялық құрал-жабдықтар.

5. Фотоқұрал-жабдықтар (аэрофотопенкалар, фотоқағаздар, фотохимикаттар).



# АЭРОФОТОТҮСІРІС ҚҰРАЛДАРЫНА ШОЛУ

---



# АФА( АЭРОФОТОАППАРАТ)



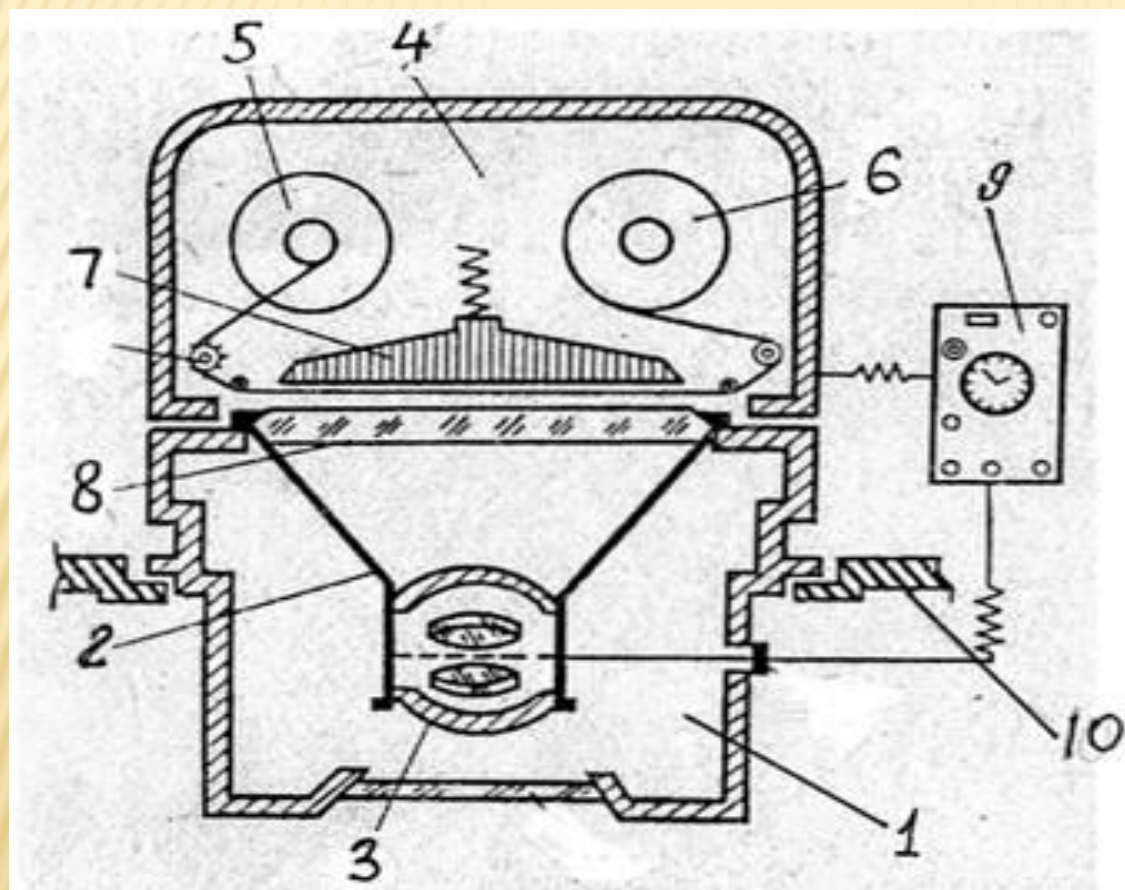
Аэрофотоаппарат - ұшақтан немесе қандай болса да басқа ұшатын аппараттан жергілікті жерді суретке түсіруге арналған оптикалық-механикалық аппарат.

## НЕГІЗГІ БӨЛІКТЕРІ:

- аэрофотокамера
- Кассета
- аэрофотоқондырғы
- басшылық аспабы



# АЭРОФОТОРНАТУ



1-корпус  
2-конус с  
объективом(3)  
4-касы с 2  
катушками  
(сматывающая-5,  
наматывающая-6)  
7-прижимной стол  
(выравнивающий)  
8-прикладная рамка  
9-командный  
прибор  
10-  
аэрофотоустановка

# АЭРОФОТООРНАТУ ҚЫЗМЕТІ

- Ұшақта АФА бекіту.
- Ұшақ дірілін сіңіру үшін.
- Бағыт осінің бағыты бойынша аэрофотосуреттің жағын бағдарлау үшін.
- Аэрофотосуреттің жазықтығын берілген жағдайға келтіру үшін.



# СТАТОСКОП

Статоскоп (гр. статос – тұрған, қозғалмайтын және гр. скопе) – негізінен аэрофототүсірім кезінде ұшу биіктігінің өзгерісін тіркеуге арналған аспап. Статоскоп ұшу биіктігіндегі тербеліс кезіндегі атмосфералық қысымның өзгерісін көрсететін дифференциялық барометрден тұрады. Статоскоптың көрсетулері статограмма деп аталатын арнайы фотопенкада диаграмма түрінде белгіленеді. Статограмма көрсеткіші бойынша фотоға түсіру биіктігінің айырмасын анықтайды.

# БИІКТІКТІ ӨЛШЕЙТІН РАДИО

Биіктікті өлшейтін радио — қашықтықты өлшеудің радиотехникалық әдісімен ұшақтар мен басқа да ұшу аппараттарының ұшу биіктігін неғұрлым толық анықтауға арналған арнайы радиолокациялық аппарат.

Биіктікті өлшейтін радио өткізгіш, қабылдағыш, антенна, биіктік көрсеткіштен тұрады. Биіктікті өлшейтін радиолардың қарқынды және модульденген жиілікті деп аталатын негізгі екі түрі бар.

Төмендеу биіктігі өлшеу үшін модульді жиілігі бар биіктікті өлшейтін радио қолданылады, ол 2 м-ге дейінгі дәлдікпен 1500 метрге дейінгі ұшу биіктігін өлшеуге мүмкіндік береді және ұшақтарды аспаптармен қондыру үшін қолданылады.

Қарқынды биіктікті өлшейтін радио жоғары биіктікті анықтау үшін қолданылады.



# БИКТИК ӨЛШЕЙТИН РАДИО



# АЭРОФОТОТҮСІРІС ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТЕХНИКАЛЫҚ ТАЛАПТАР

ВОЕННО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ГЕНЕРАЛЬНОГО ШТАБА

---

РУКОВОДСТВО  
ПО АЭРОФОТОСЪЕМКЕ В КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ  
(РАФ-89)

*Утверждено начальником  
Военно-топографического управления Генерального штаба  
и начальником Главного штаба Военно-Воздушных Сил*

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ  
МОСКВА - 1989

Настоящее Руководство предназначено для использования в частях Военно-Воздушных Сил и Топографической службы ВС СССР при планировании, организации и выполнении аэрофотосъемки в картографических целях в мирное время, обработке материалов аэрофотосъемки и оценке их качества.

С выходом в свет настоящего Руководства считать утратившим силу Руководство по аэрофотосъемке в топографических целях (РАФ-72). М., изд. РИО ВТС, 1972.

Ответственный редактор *А.И. Лосев.*



# АФА ТАЛАПТАРЫ:

- Аэрофототүсірілім үшін картографиялық мақсаттарда 18×18 см, 30×30 см аэрофотосуреттер форматтары және фокустық қашықтығы 75, 100, 200 және 300 мм компарлы топографиялық АФА қолданылады.
- Барлау ретінде дешифрлеуге қажетті жерде жоғары рұқсат етілген аэрофотосуреттерді алуды қамтамасыз ететін қысқа фокусты, орта фокусты және ұзын фокусты Кадрлық, панорамалық және саңылаулы АФА пайдаланылуы мүмкін.
- Картографиялық мақсаттарда аэрофототүсірілім үшін пайдаланылатын барлық аппаратура ұшу басталғанға дейін оларды пайдалану жөніндегі нұсқаулықтың және осы Нұсқаулықтың талаптарына сәйкес арнайы зерттеулерге ұшырайды.
- Топографиялық және барлау АФА типтері аэрофототопографиялық түсірілім әдістеріне немесе топографиялық карталарды жаңарту технологиясына, жергілікті жердің түріне, сондай-ақ пайдаланылатын фотограмметриялық аспаптарға сүйене отырып таңдалады.
- Аппаратураны таңдауды Бас штабтың ВТУ жүргізеді және оны ВВС Бас штабымен келіседі. Топографиялық және барлау АФАСЫНЫҢ нақты типтері мен пайдаланылатын қосымша аспаптар аэрофототүсіруге қойылатын техникалық талаптарда көрсетіледі.
- Картографиялық мақсаттарда аэрофототүсірілім үшін 0,2% - дан аспайтын негіздің бойлық және көлденең шөгугі және 0,07% - дан аспайтын біркелкі шөгугі бар аз қалыптасатын аэрофотоплёнка қолданылады.



Аэрофотоаппарат



# НЕГІЗГІ ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЭРОФОТОАППАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА САМОЛЕТАХ АН-30 ФК

Наименование характеристик	Тип АФА				
	АФА-41/20	АФА-41/10	АФА-41/7,5	АФА-42/20	АФА-54/50-ФК
Объектив	Орион-26	МРО-2	Ортогон-5	Орион-1А	Радон-1
Фокусное расстояние (мм)	200	100	75	200	500
Относительное отверстие объектива	6,3 - 22,0	8,0	6,8	6,3 - 16,0	5 - 14
Фотограмметрическая дисторсия (мм)	0,040	0,025	0,015	-	-
Разрешающая способность (лин/мм):					
- в центре;	47	44	47	32	28
- на краю	18	12	8	6	12
Затвор и диапазоны выдержек	Центр. 1/60 - 1/500	Центр. 1/60 - 1/500	Центр. 1/70 - 1/700	Центр. 1/75 - 1/300	Жалюзи 1/100 - 1/800
Продолжительность цикла (секунд)	2	2	2	2	2,8
Интервал (секунд)	3 - 90	3 - 90	3 - 90	4 - 60	3 - 48
Формат аэрофотоснимка (см)	18×18	18×18	18×18	30×30	30×30
Емкость кассеты (количество аэрофотоснимков)	280; 560	280; 560	280; 560	180; 360	120
Способ выравнивания	Механический (прижим к выравнивающему стеклу)				

# АЭРОФОТОТҮСІРІС ҰШАҚТАРЫНА ТАЛАПТАР

- 1. Ұшақта көлденең, ұзына бойы, ауа тұрақтылығы болуы қажет. Горизонталь ұшу деңгейі кезінде крен және тангаж бұрыштары 1–2оС градустан аспауы қажет. Ұшу курсы  $\pm 1\text{oC}$  дәлдігін ұстануы қажет. Биіктік бойынша ауытқуы 0,01– 0,02 км-ден аспауы қажет.
- 2. Ұшақ жақсы жетекші қабілетке ие болып, яғни әр түрлі ұшу режиміне тез кіріп және шығуы қажет.
- 3. Штурман және пилот үшін олардың кабинасын жақсы көріну қабілетімен қамтамасыз ету керек.
- 4. Ұшақты қондыру жылдамдығы, қонғандағы жүру аралығы қысқа болу қажет.
- 5. Ұшақта жеткілікті диапазон жылдамдығы, бұрылу радиусы кіші, көтеру жылдамдығы жоғары, жанармай қоры жеткілікті және ұшу ұзақтығы үлкен болуы қажет.
- 6. Ұшақ жоғарғы дәлдіктегі радионавигациялық құралжабдықтармен қамтамасыз етілуі қажет.
- 7. Ұшақта аэрофототүсіріс құрал-жабдықтарын ыңғайлы орналастыруымен қамтамасыз ету қажет.





# АЭРОФОТОПЛЕНКА, ФОТОҚАҒАЗ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫ

- Аэрофотопенка аэротүсірудің негізгі материалы болып саналады. Оның сапасына болашақ аэрофотонегатив байланысты, ал одан фотоплан жасалады. Аэрофотопенка мынадай қабаттардан тұрады: негізгі, жарық сезгіш, қорғаныс және бекіту.
- Аэрофотопенка жұмсақ негізден жасалады, қазіргі кезде лавсан қолданылып жүр. Фотохимиялық өңдеу және кептіру кезінде негіз әр түрлі деформацияға ұшырайды. Аэрофотопенка деформациясы бірқалыпты және әр түрлі болуы мүмкін. Бұл негіздің деформациясы (өзгеруі) 0,01-0,02% шамасында, сондықтан аэрофотонегативтің шетіндегі нүктелердің жылжуы 7-14 мкм аспайды.
- Жарық сезгіш қабаты, әдетте, жарық сезгіш заттан (бромды күміс) тұрады. Қорғау қабаты жақсы желатиннен жасалады. Ол эмульсиялық қабатты әр түрлі механикалық зақымданудан және сырылғаннан қорғайды, сондай-ақ, аэрофотопенканың жыйырылуынан сақтайды.
- Аэрофототүсірісте ақ-қара, спектроналық және түрлі-түсті аэрофотопенка қолданылады. Топографиялық түсірісте көбінесе ақ-қара аэрофотопенка қолданылады.





# ҚОРЫТЫНДЫ

---

Қазіргі уақытта ғарыштық түсіру негізінде жер бетінің картографиялық кескінін алу үшін жүргізіледі. Сонымен қатар, жер планетасын оның серігін жер қыртысын және қазба байлығын, әр түрлі табиғат құбылыстарын, ауа райын т.б. зерттеу үшін де жүргізіледі. Соңғы кезде «қашықтан бақылау» термині кеңінен қолданылып келеді. Қашықтан бақылау деп жер бетін және жер қыртысын, бөлек объектілермен құбылыстарды тіркеу және сараптауды айтады.

Қашықтан бақылаудың кейбір есептерін шешу кезінде оқу объектісі туралы дискреттік ақпараттарды сараптайды. Түсіріс және дискреттік ақпаратты алу табиғи шағылысқан жарықты тіркесе - пассивті, ал жасанды электромагниттік сәулені тіркесе - активті деп атайды. Қазіргі кезде Күн сәулесін пайдаланып дискреттік бақылау және пассивті түсіру түрлері кеңінен қолданылады. Сәулені қабылдау үшін фотографиялық және де басқа жарық сезгіш қабаттар қызмет етеді.



# ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1. Лаврова Н.П., Стеценко А.Ф. Аэрофотосъёмка. М.: Недра, 1981.
- 2. Кучко А.С. Аэрофотография. М: Недра.: 1974.
- 3. Руководство по аэрофотосъемочным работам. М., Воздушный транспорт, 1988.
- 4. Основные положения по аэрофотосъемке, выполняемой для создания и обновления топографических карт и планов (ГКИНП-09-32-80). М., Недра, 1982.

# ГЛОССАРИЙ

- АФА камерасының фокустық аралығы – объективтің артқы түйісу нүктесінен камераның қолданбалы рама жазықтығына дейінгі аралық.
- Фазалық-жсиілікті сипаттама – жүйенің көрініс және объект бейнесін сақтаудағы жұмыс істеу қабілетін білдіреді, дәлірек оптикалық жүйенің ортоскоптығын көрсетеді. Аэрофотообъективтердің ортоскоптығы – оптикалық жүйенің зат пен көрініс арасындағы байланысты бұзбауы.
- Тангенциалды дисторсия – объективтің оптикалық бөлшектерінің центрленуінің бұзылуынан туындаған нүкте бейнесінің радиалды перпендикуляр бағытта ауытқуы.
- АФА-ның ішкі бағыттау элементтері (ІБЭ) – аэрофотосуреттердің өзара орналасуын сипаттайтын және суретке түсірудегі проекция орталығының мәндері (камераның фокустық аралығы, басты нүктенің координаттары).
- Қақпақ – объективтен фотоматериалға жарық сәулелерін жіберуге арналған экспонетрлік құрал.
- Кассета – жарықсезгіш материалды жарықтан сақтауға, орауға, орналастыруға және суретке түсіру кезінде бір қалыпқа теңестіруге арналған аэрофотоаппараттың бір бөлігі.
- Көріністің жылжуы – әуе кемесінің қозғалысына байланысты туындайтын АФА-ның қолданбалы рама жазықтығындағы көріністің бұзылуы.
- Командалық аспап – АФА-ның негізгі жүйелерін және механизмдерін қашықтықта басқаруға арналған аспап.
- Экспозиция – жарықсезгіш қабатқа жарық түсіру кезіндегі және жарықты түсіруге дейінгі жарықтың көлемі (мөлшері).
- Аэрофотоқұрылғы – ұшақ аппаратына кассеталы фотокамераны бекіту, бағыттау және оның амортизациясы үшін арналған құрылғы.
- Радиобиіктік өлшеуіш – жергілікті жерді суретке түсіру кезіндегі ұшақтың нақты ұшу биіктігінің айырмашылығын анықтауға арналған құрылғы.
- Статоскоптар – жергілікті жерді суретке түсіру кезіндегі ұшақтың ұшу биіктігінің айырмашылығын өлшеуге арналған аспап.