

# ГЕОМЕТАРСКИ И ГЕОДЕТСКИ ГЛАСНИК

Орган Удружења Геометара и Геодета Краљевине Југославије

БЕОГРАД, Браће Југовића 16/1

**Инж. Милан П. Дражић**

доцент университета у Београду.

## ФИЛМ АЕРОТОПОГРАФИЈА\*)

1 фебруара 1940 г. приказало је Југословенско Фотограметриско друштво филм Аеротопографија са предавањем у великој сали Коларчевог народног университета. Предавању су присуствовали многобројни стручњаци из ђенералштаба, ваздухопловства, војно географског института, многи професори университета, професори географије из гимназија, стручњаци из министарства грађевина и финансија, општинског катастра, пред великог броја друге публике и ђака техничког факултета, средње техничке школе и реалке.

За оне наше колеге који су службом ван Београда те нису имали могућност да виде филм, нити да о њему што чују, покушаћемо да дамо један приказ. На жалост ма како се трудили, речи ће бити сувише слабе да објасне овако документаран филм.

Овај филм у два дела приказује целокупан низ операција, које се морају извршити, кад се терен снима из ваздуха и на основи снимака израђују фотограметриски планови. За време одмора публика је посматрала, уз потребна објашњења, анаглифну пројекцију једног стререоскопског пара снимака (део Ловћена) кроз обојене црвено-плаве наочаре, што је било радато још при доласку публике у салу.

## Са авионом изнад терена за снимање

Филм почиње једним летом изнад терена, тако да гледалац може да ужива у дивним сликама предела над којим баш као да он сам лети, као и да уочи колико се разноврсних и многобројних утисака мењају невероватном брзином. Сад се виде поља и шуме, сад речне долине, сад вароши и села а затим планине у белом плашту вечитог снега и леда, на које једва да би се попео и најсмелији планинар. Сваком мора да буде јасно да оволико много утисака, са небројено много детаља не може да се верно исприча, прибележи или нацрта, већ да је само фотографска комора у стању да их сачува трајно, а да буде сваком приступачно. Фотографска комора снимиће и оне пределе, захваљујући авијацији, где човечија нога не може ни да крочи.

## Конструкција фотограметриске коморе и њен рад.

Приказује се сада фотограметриска комора која ради потпуно аутоматски, што ће рећи да има такав механизам који обавља све радње потребне да се изврши снимање терена филмском траком. Неколико врста објектива показани су у изгледу

\*) Секцијама Удружења биће послато по неколико комада анаглифних пројекција, пошто нема могућности да се штампа у Гласнику.

и пресеку, са нормалним видним пољем од 60 степени као и највећим видним пољем од 105 степени, тако зване коморе са кратким жижиним даљинама.

Види се затим како један оператор намешта једну овакву комору на постоље уграђено у једном авиону, који стоји спреман на аеродрому за лет.

Аутоматски рад коморе приказан је шематички. У пресеку коморе види се како се филм помера сваког снимања, како бива притиснут уз коморин рам, кад се комора отвори сноп зракова са терена пролази кроз објектив и пада на филм, притисак на рам попушта и филм се помера итд.

### Снимање из ваздуха.

Пошто је оператор причврстио комору у постољу, укопчава моторе за електричне водове. Ставља затим касету са филмом на своје место у комори и даје знак пилоту за полазак. И док се авион диже у спиралама да би се попео на потребну висину, гледалац такође учествује у овом пењању и пред очима му се смењују разноврсне слике предела над којим се лети. Кад је достигнута предвиђена висина, која зависи од размере у којој ће се радити планови, фотограф почиње свој посао.

Прво ставља регулатор преклапања снимака у дејство. Притискује дугме како би висина преклапања била 60%. Кроз овај регулатор преклапања, што је у ствари један дурбин са покретљивом кончаницом, видимо терен над који летимо и чини нам се да се терен креће. Истовремено видимо низ цртица регулаторове кончанице како промичу заједно са тереном. Треба удесити да се цртице крећу истом брзином и истим правцем као и терен кроз видно поље, па ће онда и преклапање бити онакво какво смо дугме притисли, т. ј. 60%. Регулисање брзине цртица према кретању терена као и обртање коморе, да би се и правци кретања цртица и терена поклопили, постиже се брзо. Сад може да почне систематско снимање терена.

Један успели и духовити трик ствара нам потпуно слику, шта се збива при оваквом снимању. Изнад једног живописног предела, делом равног делом брдовитог, лети у правој линији светло бели авион и с времена на време снима. У тим моментима из авиона се проспе пирамида, сноп зракова, а снимљени део терена мало побели, тако да кад је авион нестао с платна на терену је остала светла пантљика онога дела који је снимљен, и јасно се види како се снимци преклапају као цреп на крову. За то време авион се окренуо и лети правцем који је паралелан са претходним и поново гледамо како се сукцесивно јављају беле пирамиде а на терену нова светла пантљика снимљеног терена, да се сада види још и како се обе пантљике бочно преклапају за 30%. Авион се по трећи пут враћа и на исти начин снима трећи појас, трећи низ, трећу пантљику. Тако би то ишло док се не би снимео цео терен, тј. покрио оваквим низовима снимака.

Авион се вратио на аеродром и оператор, пошто је забележио на касети потребне податке о лету као висину итд. скида касету са коморе и носи у мрачну комору.

### Рад у мрачној комори.

Оператор нам показује како се отсеца употребљени део филма, како се премотава на калемове једног аутоматског апарата за изазивање снимака. Потапа затим овај апарат у течност — изазивач — и чека одређено време да се потпуно доврши процес изазивања. За све то време филм који изазивамо је у покрету, он се стално премотава на она два калема. Пошто се филм фиксира и испере, суши се на једном великом бубњу.

На једном пак специјалном апарату копирају се снимци и испитује њихов квалитет и преклапање. Видимо затим резултате снимања. Снимак зиратног земљишта, снимак шуме, реке са обалама и спрудовима, села и вароши. Свака култура има своје карактеристике.

### Разни начини за израду планова.

#### Мозаик

Ако бисмо извршили снимање сасвим равнoг терена, потпуно вертикално и увек са исте висине, могли бисмо саставити копије свих снимака, идући редом по низовима, у један мозаик исте размере, тако да би се морала слагати потпуно ситуација на границама суседних копија. На платну нам се приказује састављен овакав мозаик. Копија по копија се чиодама причвршћује на сто, док се не сврши први низ снимака. Затим се други ређа уз први итд. Међутим баш и кад је терен раван не може бити увек подударна, због оступања од вертикале и колебања авиона, дакле промене висине летења.

### Исправљање (трансформовање) снимака

Оператор нам на платну баш показује једно такво место, где нема подударности. Оступања су велика и не смеју се занемарити. Овакве деформације се могу уклонити фотографским пресликавањем — исправљањем, трансформацијом — у нарочитом пројекционом апарату — исправљачу, трансформатору, који нам приказује филм у пуном изгледу или шематички по потреби.

Зраци једног рефлектора пролазе кроз снимак — негатив, — који се само може окретати у својој сопственој равни, падају затим на објектив који се помера тако да даје увек оштре ликове, и падају на пројекциону равн, која се може у простору кретати и окретати. Специјалан механизам се стара да се све три равни: снимка, објектива и пројекције секу увек у једној правој а да у исто време растојање негатива од објектива и пројекционе равни од објектива испуни диоптричку једначину

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{l} = \frac{1}{f}$$

Оператор ставља у рам један снимак, који треба да се исправи, и поставља га у исправљач испод рефлектора. Показује нам, обртањем снимка у његовој сопственој равни, какве се све промене дешавају у пројекцији снимка. Снимак се на пројекционој равни исто тако обрће, а како је она нагнута, то при овом обртању дуже се стране скраћују, кратке се издужују.

Затим окретањем једне педале мења нагиб пројекционој

равни. Димензије снимка се мењају у колико су даље од осовине овог нагибања и то и по величини и по знаку. Ако предњи део пројекционе равни иде на доле а задњи на горе, димензије се повећавају на предњем а смањују на задњем делу.

Дејством на другу педалу слика се повећава или смањује не губећи при том своју оштрину.

Затим оператор изводи сва ова кретања тако да се пројекцирана слика подудари са једним светлим четвороуглом. Овај четвороугао представља симболички полигон тачака одређених тригонометриским или полигонометриским путем у који треба уклопити полигон идентичних тачака које се налазе на снимку. После праћег времена оператор успева да снимак и овај светли четвороугао доведе потпуно до подударана. Тим је исправљање готово. Овде је на довитљив начин овим светлим четвороуглом представљен систем тачака за оријентацију, које се постављају на пројекциону раван нанете на план у размери.

Чим је исправљање готово, на објектив се ставља жут филтар, на пројекциону раван фотографска хартија, експонира се а затим се оваква копија обрађује на познати начин.

У пракси се исправљање врло много примењује, те нас филм води кроз једно предузеће у коме 8 оваквих исправљача раде у пуном јеку.

За то време оператор је довршио исправљање снимка и доноси га да га постави на његово место, где се раније није подударао са суседним. Сад се тачно подудара и може се залепити на своје место.

Видимо даље како се ови мозаици ретуширају да би се уједначили тонови копија, како се уцртава координатна мрежа, исписују натписи и имена места, река итд. и најзад како се умножавају помоћу фотографске коморе великог формата. Фотограметриски план овако израђен у виду је фотографије терена, тачно одређене размере, али без преставе терена по висини.

### Стереоскопско виђење.

Овај раније показани чисто фотографски поступак за израду планова из појединих снимака, може се употребити само ако је терен раван. Међутим ако је терен нераван, може се добити план са висинском преставом терена само једновременом обрадом два снимка, који представљају исти терен снимљен са два разна места. Посматрамо кроз стереоскоп оваква два снимка и они се стапају у једну рељефну слику терена, оптички модел терена, тако да се виде брда, долине и све остало необично пластично. Изгледа као да је пред нама какав миниатурни модел дотичног терена. Поставе ли се на ова два снимка две „значке за мерење“, спојене међусобно али са променљивим размаком, видеће се и оне кроз стереоскоп просторно, као једна само значка, која као да лебди у простору изнад терена и може се мењањем размака довести до додира, контакта, са оптичким моделом терена.

### Стереоскопско мерење

Једна бела лоптица претстављала је ту значку за мерење. Померамо ли онај стереометар по снимцима, чини нам се, гледајући кроз стереоскоп, као да се лоптица помера у простору. Ако померамо тако да лоптица увек остаје у додиру са оптичким моделом терена, очевидно да лоптица описује једну изохипсу. На филму се види како се бела лоптица шета по падини једног брда и оставља за собом траг белу линију — изохипсу. Кад на стереометру променимо размак оних двеју значака, у стереоскопу се то покаже као прелаз лоптице у други ниво, дакле на другу висину. Сада опет лоптица додирује падину али у другом нивоу и оставља нову светлу пругу — другу изохипсу. Затим трећу, четврту.

Стереометар има писаљку, која је на хартију пренела сва ова кретања, која је извела лоптица по падини модела и на хартији смо добили аутоматски изохипсе. Овај прости инструмент, стереометар није природно у стању да изради тачну карту. Зато нам филм даље приказује инструмент који то може.

### Аеромултиплекс

Овај инструмент делује супротно деловању коморе при снимању терена. Поново гледамо на платну процес снимања, затим се линија летења претвори у носач малих пројектора. Ови пројектори долазе на она места где се налазила комора у моменту експонирања појединих снимака. Снимање се сада обрће у процес пројектовања снимака на цртаћи сто. Међутим је све сада у смањеној размери на пр. 1:25000. У пројекторе умећу снимке, испред објектива се намештају филтри у боји црвеној или плавој, тако да један пројектор баца црвен сноп а суседни плав сноп зракова. Оператор посматра кроз наочари са сличним бојама — за једно око црвено за друго плаво — стакло — и види на столу просторни модел терена. Чим би скинуо наочари од ове дивне рељефне преставе терена нема ни трага. Зато се то и назива оптички модел.

Кружна плочица са светлом тачком у средини стоји на једном стубу, који се завршава писаљком и може се кретати по столу. Кад светлу тачку, ону нашу већ помињану белу лоптицу, унесемо у онај двојни сноп зракова, т. ј. оптички модел, можемо додиривати површину терена лоптицом, а писаљка са стуба описиваће изохипсу на хартији на столу. Спустимо ли стубић а с њим и светлу тачку, можемо извући наредну изохипсу, јер смо висину променили и лоптица се креће у другом нивоу. Лоптица на падини модела описује изохипсу као светлу пругу да би за гледаоца јасније била сличност криве коју описује лоптица на моделу и писаљка на хартији.

На стубићу има један размерник на коме можемо прочитати висину кружне плочице тј. надморску висину изохипсе коју је описивала лоптица. Кад се плочица спусти н. пр. за 25 метара у размери 1:25000 какву карту радимо лоптица ће описивати ову нову изохипсу за 25 м. нижу од раније. На плану се бележе коте извучених изохипса према висини прочитаној на размернику.

Затим нам се приказује како се помоћу већег броја пројектора (може их бити до 18) може цео низ снимака од једном картирати, тако да се добија карта читавог појаса теренског. Овим се завршава први део филма Аеротопографија.

### Анаглифне пројекције

За време одмора публика је посматрала кроз обојене наочари један снимак Ловћена престављен у анаглифној пројекцији. На овој слици су снимци истог дела терена снимљени са два разна места, оштампани један преко другог, један у црвеној други у плавој боји, као што су обојене и наочари. Посматрајући кроз наочари види се потпун рељеф терена, као да је начињен од гипса (на овом принципу је и просторни филм приказан прошле године у једном престоничком биоскопу). На два места на слици показано је како изгледа кад је „значка за мерење“ над тереном, кад је у терену и кад је на самом терену, тј. онако баш како треба да стоји кад додирује терен — модел. Место беле лоптице, овде је црно оштампана тачка. Сем тога показана је једна линија црна-изохипса, као траг куда је прошла лоптига описујући изохипсу од оквира снимка па до места где се зауставила. Овим је публици показано шта субјективно види и осећа оператор који рукује мултиплексом или стереопланиграфом, који се приказује у другом делу филма.

Ова оштампана слика у боји преставља само део од 60% два узастопна снимка, дакле само преклопљени део. Остали делови снимака и једног и другог нису оштампани јер се преклапају са другим суседним снимцима.

Међутим није довољно имати само стереоскопске снимке па их пројектовати мултиплексом те да је све већ готово за израду карте. Морају се извршити нека претходна мерења на земљи, тако да у почетку и на крају сваког појаса снимака постоје тачке, одређене по положају и надморској висини. Ове тачке морају се добро видети на првом, односно последњем делимичном моделу. Реконструкција целог појаса биће добра онда, ако се и почетна и завршна тачка модела покlope са одговарајућим тачкама на цртежу, тј. истим тим тачкама нанетим на цртеж координатама, а висине њихове очитане на стубићевом размернику сложе се са стварним kotaма. Ове »тачке за оријентацију« снимака одређују се класичним методама мерења тригонометриски или полигонометриски, и служе као ослонац за даљи фотограметриски рад. Помоћу њих се доводи модел у прави положај према хоризонту и дају нам жељену величину. Ако су пренете на цртеж у размери 1:10000, биће и карта у размери 1:10000, ако су нанете у размери 1:50000 биће и карта у истој размери.

Поставили смо, у неку руку оптичким путем, неку врсту моста преко непознатог терена између два ослонаца, између две тригонометриске тачке. Ослонци могу бити јачи ако место једне будемо припремили 2, 3 или 4 тачке место једне у крајњим моделима. Кад је овај мост добар тј. слажу се тачке за оријентацију онда можемо одређивати сами, без радова на терену, по појединачним моделима такве тачке, које нам могу послужити

као ослонци за друге низове снимака. Другим речима вршимо аеротриангулацију. Кад је земаљска триангулација ретка, може се згуснути аеротриангулацијом.

### Премеравање пространих области

У овом другом делу филма публика је прво видела извођење једне овакве аеротриангулације. Претпостављено је било, да је добијен задатак да се премери неки нови континент. Само на његовим обалама виде се расуте неколике светле тачке. То су тачке одређене астрономским или тригонометриским путем. Затим се појављују авиони који лете с краја на крај континента и прекривају га низовима снимака у облику неколико троуглова, дакле као триангулација. Аеротриангулација је готова. Сад авиони преузимају систематско снимање терена у паралелним низовима, док се њима не прекрије целокупна територија. Ови паралелни низови ослониће се на тачке, које ће се одредити из аеротриангулације.

За ову аеротриангулацију могу се применити само прецизни инструменти као нпр. стереопланиграф, док се раније помињани инструменти не смеју у ту сврху применити.

### Стереопланиграф

И овом машином израђују се планови или карте по принципу двоструке пројекције, помоћу парова снимака који се преклапају. Ради веће тачности посматрају се снимци кроз двојни микроскоп. Свако око посматра један снимак а утисак се добија као да се види минијатурни модел терена.

Врло духовито престављен је пут зракова од негатива до окулара. Једна бела пруга пролази од негатива кроз објектив пројекционе коморе, и погађа једно огледало у коме је урезана „значка за мерење“, у виду једне тачке, па затим пролази кроз читав низ призама, које служе да зрак спроведу до окулара. Међу њима је најинтересантнија Дове-призма која служи за оптичко исправљање снимка, чим он покаже тенденцију да се накриви због обртања оних многобројних призама кроз које зрак пре тога прође.

### Постављање снимака у инструменат.

Стереопланиграф има две пројекционе коморе, сличне комо-рама за снимање, са рамовима у које се умећу оригинални снимци или дијапозитиви. Ови се рамови могу да скину са инструмента, па пошто се снимци наместе у рам исто онако како су били у раму коморе за снимање, враћају се натраг на своје место на стереопланиграфу. Оператор све ово изводи тако да се види свака појединост а нарочито како са лупом врши намештање.

### Стереоскопско међусобно оријентисање снимака.

Пре него што би почело картирање помоћу уметутих снимака морају се они у простору поставити међусобно тако, да њи-

хови положаји буду истоветни са положајима, које су заузимали у ваздуху при снимању. То ће рећи ако су два снимка била паралелна, треба то и сад постићи, или ако су били под неким углом, треба и сад под истим углом да буду. Критеријум да смо наместили снимак према снимку баш онако, како су заиста стајали у ваздуху биће ако постигнемо стереоскопски ефекат, дакле потпуно рељефност, на сваком месту заједничког, преклопљеног дела оба снимка. Оператор употребљава при том — један систематизован поступак и спроводећи га наизменично у периферији снимака, предузима потребне корекције. Као крајњи резултат свако око добија одговарајући део снимка, који се стапају у просторни облик необичне пластичности, рељефности.

Изнад модела лебди у простору „значка за мерење“ у виду лоптице опет. Спушта се на модел, док му не додирне површину. Ово вертикално кретање лоптице навише и наниже, изазива се обртањем једне педале. Истовремено педала покреће бројач висине, који бројем показује висину значке релативну или апсолутну.

Обртање леве ручице изазива у стереопланиграфу померање значке у страну, лево и десно према смислу обртања: обртање десне ручице изазива промену остојања, ка оператору или од њега, према смислу обртања. Истовременим обртањем обе ручице и педале, дакле дејством сва три кретања, може се значка кретати неком ситуационом линијом по површини модела, на неком међом или ивицом пута итд.

Окрећемо ли само ручице, онда ће значка да се креће увек у једној те истој висини у простору, да се може кретати и по некој водоравној линији дуж падине неког брда додирујући га непрестано, тј. по једној изохипси модела. Ова се кретања преносе на једну писаљку, која на столу крај стереопланиграфа непрекидно црта изохипсе. Кад се лоптица, обилазећи једну теренску купу на моделу, врати на полазну тачку, писаљка на столу затвара криву линију — изохипсу — необичном тачношћу. Затим се педалом на висинском бројачу узима наредна изохипса. Поново се лоптица креће у новом нивоу око брда. Писаљка додаје топографском плану нову изохипсу; план се ради великом брзином и прецизношћу а топографску преставу терена даје не обично верно, како је никаква друга метода не може дати.

### Веза за мрежу ослоних тачака

Да би ово картирање, са овог пара снимака, било уметнуто у целокупни план, мора се сваки овакав пар уметнути између већ раније поменутих тачака за оријентацију, ослоних тачака, које су из раније познате и у размери нанете на хартију. Ово се мора нарочито пажљиво извршити. Не контролише се писаљком да ли она показује на хартији навизирану тачку у моделу, већ микроскопом којим заменимо писаљку. Исто тако и писаљка мора бити увек центрично зарезана па је на столу припремљена нарочита резаљка за тај посао.

Дејствујући једновремено на сва три кретања оператор почиње картирање свих оних појединости које су важне за план. Видимо како на моделу води лоптицу дуж једне ивице друма а



затим дуж друге. Ово се кретање преноси на писаљку и видимо је како црта обе линије паралелно а што је најинтересантније оне се беспрекорно везују са делом друма, који је већ раније искартиран из неких других снимака. Притиском ноге на једну полуку писаљка се диже или спушта, према потреби кад желимо да црта или кад не желимо, већ прелазимо на други објекат. Она неуморно црта природне или људске творевине. Ево једног дворца око кога лоптица на моделу шета необично брзо. На хартији смо пак за час добили основу тога дворца. Док би за његово снимање и картирање по класичним методама требало бар цео дан, по овој методи снимљен је за 1/250 део секунде а картиран за један минут.

На овакав начин образују се групе кућа, друмови и путови водени токови, границе имања: један ситуациони план без икакве празнине. Уз то према задатку попуњава се он и висинском преставом терена помоћу изохипса.

У току свих потребних кретања машине њени делови клизе скоро без трења у својим вођицама. Аутоматске вођице оптичких делова крећу се кроз простор грациозно — права симфонија лепоте и прецизности механичке.

### **Стереопланиграф као универзални инструмент**

Употреба овог инструмента није ограничена само на случај кад се снима вертикално на ниже. Топографска карта се може изради на основу косих снимака (из птичије перспективе), као што су добијени са Цепелиновог лета по Арктику. Положај пројекционих комора, које се у овом случају крећу навише и наниже, идентичан је положајима комора за снимање на Цепелину. Рад машином је исти као и раније. Велики број оваквих инструмената ради данас у свету по великим државним или приватним бироима. Са по неколико смена раде се нове или обнављају старе државне карте или катастарски планови, чији значај привредни и војнички треба да имају на уму народи и њихови управљачи.

### **Репродукција карата и планова.**

Пошто се извуку тушем карте и планови се умножавају. Какав ће се начин рада применити, зависи између осталог и од тога чему служи дотична карта, од броја потребних примерака, и времена за које треба извршити умножавање. Претежно се употребљава литографија или офсет. На филму су била приказана оба начина у свим појединостима.

### **Примена фотограметриских планова.**

Прво смо прегледали биро једног урбанисте. Његови пројекти израђени су на основу оваквог плана. У оваквом плану види се актуелно стање са свима појединостима, које могу директно или индиректно да утичу на пројекат. На њему су пројектоване улице новог насеља. Видимо затим како геометри преносе то на терен па, пошто је све обележено, читава војска радника почиње радове. Радници копају темеље за зграде, видимо затим зидаре како завршавају већ калкане. Пројекат је остварен.

видимо ново насеље а нови снимак из ваздуха послужиће да се попуни стари план, који је застарео.

Затим је приказан план у крупној размери, који је послужио за пројектовање и грађење гигантске бране и хидроцентрале на реци Колорадо у Сјед. Амер. државама, чувени Болдердам. За милион надница саградили су инжињери и радници једно дело, које ће се у идућим столећима показати од неизмерно благотворног утицаја на привредни развитак огромних а сада још и неиспитаних области. После 4—5 година грађења топографија овог предела потпуно се изменила.

Исто тако код грађења аутострада у Немачкој аерофотограмметрија са показала као најцелисходнија метода, јер најбрже ствара планове са изохипсама, толико потребне за трасирање и рачунање земљаних маса. Служе одлично геометрима за преношење пројекта на терен. Видимо обележавање а затим извођење радова. Пољске железнице преносе земљу, граде се насипи и усечи. Планира се будући коловоз друма. Подижу се подвожњаци, надвожњаци и најзад видимо, како по готовом друму који је предат саобраћају јуре аутомобили.

Нарочити значај имају овакви планови тамо, где треба повратити земљиште, што га је раније море прогутало. На оваквим плановима пројектују се насипи за заштиту и на филму је духовито приказано, како ће се пројекат изводити годину по годину, а све дубље у море.

За исушивање новозадобијеног земљишта видимо, како се копају дуги и дубоки канали и како се земљиште најзад претворило у пашњаке а с тим у нове области за колонизацију. Небројена стада оваца расута по овим пашњацима припремиће их постепено и за друге културе. И то је најзад постигнуто и видимо богате њиве са житима, насеља са економски обезбеђеним земљорадником. Ово је нарочито важно за аграрне земље.

Данас се научна истраживања махом врше из економских разлога, да би се пронашле сировине. Због тога је добро показати истраживачима најкраћи и најсигурнији пут, помоћу једне претходно израђене фотограметриске карте, која ће их одвести преко снежних поља и глечера у такве области, у којима ће њихова истраживања уродити плодом. Успех се може постићи у кратко време а са мањим материјалним жртвама, само на основу подробних студија из оваквих фотограметриских карата и снимака. Оваква претходна картирања непознатих области изведена су у великом обиму нарочито у арктичким крајевима. Примењујући аерофотограметрију у пуном обиму и са великим успехом северне земље, нарочито Норвешка. Неколико карата приказује пределе који неби били снимљени ни за неколико стотина година да није било ове методе. Ових неколико сасвим различитих примера показује јасно светски значај аерофотограметрије.