

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ  
БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ ВА КАДАСТР”  
ЙЎНАЛИШИ**

**“РАҚАМЛИ ФОТОГАММЕТРИЯ ВА  
МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ”**

**модули бўйича**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент - 2017**

**Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2017 йил 24 августдаги 603-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.**

**Тузувчи:** ТАҚИ, катта ўқитувчи Хамидова М. Б.

**Тақризчи:** Ying Hu Ph.D, professor of Civil Engineering. Choongqing University

**Ўқув -услугий мажмуа ТАҚИ Кенгашининг 2017 йил 30 августдаги 1 - сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.**

**МУНДАРИЖА**

<b>I. ИШЧИ ДАСТУР .....</b>	<b>6</b>
<b>II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ .....</b>	<b>11</b>
<b>III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР .....</b>	<b>19</b>
<b>IV АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....</b>	<b>74</b>
<b>V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....</b>	<b>91</b>
<b>VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ.....</b>	<b>96</b>
<b>VII. ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>97</b>
<b>VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ .....</b>	<b>99</b>

## I. ИШЧИ ДАСТУР

### Кириш

Ишчи дастур олий ва ўрта махсус таълим муассасалари педагог кадрларнинг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг илғор педагогик тажрибаларни ўрганишлари ҳамда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Ишчи дастур мазмунида хориж таълим тажрибаси, ривожланган давлатларда таълим тизими ва унинг ўзига хос жиҳатлари ёритиб берилган.

Ушбу ишчи дастурда геодезия картография ва кадастр соҳасининг тизимли таҳлили. Рақамли карталар тузиш замонавий дастурлардан фойдаланиш уларни дистанцион зондлаш маълумотлари асосида рақамли карталарни тузиш ва таҳлил этиш. Фотограмметрия соҳасидаги фанларни ўқитишдаги илғор хорижий тажрибалардан унумли фойдаланиш.

Erdas Imagine дастурининг асосий функциялари. Дастур билан ишлаш. Фотограмметрик лойиҳа ва натижалар аниқлигини баҳолаш кўзда тутилган.

Ишчи дастурнинг мазмуни тингловчиларни **“Рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш”** модулидаги назарий методологик муаммолар, чет эл тажрибаси ва унинг мазмуни, тузилиши, ўзига хос хусусиятлари, илғор ғоялар ва махсус фанлар доирасидаги билимлар ҳамда долзарб масалаларни ечишнинг замонавий усуллари билан таништиришдан иборат.

### Модулнинг мақсади ва вазифалари

**“Рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш.”** модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси тингловчиларини архитектура ва қурилиш соҳасидаги инновацияларга доир билимларини такомиллаштириш, инновацион технологияларни ўзлаштириш, жорий этиш, таълим амалиётида қўллаш ва яратиш бўйича кўникма ва малакаларини таркиб топтириш.

### **“Рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш.”**

#### **модулининг вазифалари:**

- Рақамли фотограмметрия соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги, геодезия картография ва кадастр соҳасидаги технологик тайёрлаш тизими, рақамли фотограмметрия ва дистанцион зондлаш соҳасидаги инновациялар ва долзарб муаммолар мазмунини ўрганишга йўналтириш;

- тингловчиларда геодезия картография ва кадастр соҳасидаги инновацияларнинг илғор технологияларига доир олган янги билимларини ўз фанларини ўқитишда ўринли ишлата олиш кўникмаларини ҳосил қилишдан иборат.

**Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

“Рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

**Тингловчи:**

- рақамли фотограмметрия соҳасидаги сўнгги ютуқлар, меъёрлар тизими;
- рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлашга киритилган ўзгартиришлар;
- фотограмметрия соҳасидаги фанларни ўқитишдаги илғор хорижий тажрибалар;
- календар режалашдаги инновациялар;
- янги замонавий инновацион лойиҳаларнинг таркиби, улар билан ишлаш , тартиби;
- аэро ва космик материалларини ўрганишни ва уларда ҳар хил фотограмметрик инженерлик масалаларни ечишни;
- дастурлар ёрдамида рақамли карталар план тузишни *билиши* керак;

**Тингловчи:**

- лойиҳа ғоясини асослаш, унинг моҳиятига кўра лойиҳалаш турларини ажрата олиш, меъёр ва директив органларининг ҳамда халқаро талабларига жавоб берадиган ҳужжатлар тузиш;
- қурилишни технологик тайёрлаш тизимидаги янгиликларни;
- Ўзбекистон Республикасининг архитектура ва қурилиш соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги ўзгаришларни амалиётга татбиқ эта олиш;
- қурилиш бозорига кириб келаётган замонавий энергия тежамкор материалларни амалиётда қўллаш олиш;
- бино ва иншоотлар мажмуи қурилишини оқим услубида самарали ташкил қилиш;
- календар режалашда меъёр талабларига мутаносибликни таъминлаш;
- бинолар энергия истеъмолининг нормалари ва уни таъминлаш *кўникмаларига* эга бўлиши лозим.

**Тингловчи:**

- Жойни суратга олиш натижасида олинган суратлардан фотопланларни тузиш, суратларни дешифрирлаш, фотосуратларни дешифрирлашнинг керакли усулларини қўллаш билиш бўйича кўникмаларга эга бўлиши керак;
- Жуфт аэросуратлардан план ва топографик план тузишда қўлланиладиган замонавий стереотопографик асбоблар билан танишиш ва уларда мустақил ишлаш;
- космик съёмка материалларидан геодезия ва картография мақсадлари учун фойдаланиш;
- компьютерда маҳсус дастурида ишлаш *малакаларига* эга бўлиши керак.

**Тингловчи:** ўз фанларини ўқитишда рақамли фотограмметрия соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги, геодезия ва кадастр соҳасидаги ташкилий технологик тайёрлаш тизимидаги, рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш

соҳасидаги янгиликларни ўринли ишлата олиш *компетенцияларига эга бўлиши лозим.*

### **Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар**

“Рақамли фотогамметрия ва масофадан зондлаш” модулини ўқитиш жараёнида қуйидаги инновацион таълим шакллари ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- замонавий ахборот технологиялари ёрдамида интерфаол маърузаларни ташкил этиш;
- виртуал амалий машғулотлар жараёнида лойиҳа ва кейс технологияларини қўллаш назарда тутилади.

### **Модулни ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

“Рақамли фотогамметрия ва масофадан зондлаш” модули бўйича машғулотлар ўқув режасидаги “Геоахборот тизимлари”, ва Тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари”, “Глобал навигацион сунъий йўлдошли тизимлар” ва бошқа блок фанлари билан узвий боғланган ҳолда уларнинг илмий-назарий, амалий асосларини очиқ беришга хизмат қилади.

### **Модулни олий таълимдаги ўрни**

Фан олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг қурилиш соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар тизимидаги, қурилишни ташкилий технологик тайёрлаш тизимидаги, энергия фаол биноларни лойиҳалаш соҳасидаги инновациялар бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришга қаратилганлиги билан аҳамиятлидир. Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар архитектура ва қурилиш соҳасидаги инновацияларни ўзлаштириш, жорий этиш ва амалиётда қўллашга доир проектив, креатив ва технологик касбий компетентликка эга бўладилар.

## МОДУЛ БЎЙИЧА СОАТЛАР ТАҚСИМОТИ

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юклар масиси, соат					
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юклар масиси				Мустақил таълим
			Жами	Назарий	Амалий	Кўчма машғулот	
1.	Рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш фанига кириш. Илғор стереоскопик тасвирлар ва эпиполяр геометрия.	2	2	2			
2.	Жой рақамли моделининг экстракцияси. Ортотасвир ва ортофотопланларни яратиш.	2	2	2			
3.	Таққослаш усуллари (операторларнинг қизиқишлари, энг кичик квадратли тасвирлар, майдон ва таққослашга асосланган функциялар). Erdas Imagine дастури.	2	2	2			
4.	Erdas Imagine дастурининг асосий функциялари. Дастур билан ишлаш. Рақамли харита яртаиш усуллари. Фотограмметрик лойиҳа ва натижалар аниқлигини баҳолаш.	6	6		6		
5.	Фотограмметрик блокларни Bundle блоки ёрдамида созлаш. Сунъий йўлдошлар орқали позициялаш.	2	2	2			
6.	Жойдаги ўлчаш маълумотлари ва масофадан зондлаш.	3	2	2			1
7.	Рақамли ўзгаришларни аниқлаш. Масофадан зондлаш иловалари.	5	4		4		1
8.	PHOTOMOD фотограмметрик мажмуасини ўрганиш	6	6		6		
	<b>Жами</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		<b>2</b>

### НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

**1-мавзу: Рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш фанига кириш.**  
Илғор стереоскопик тасвирлар ва эпиполяр геометрия.

**2-мавзу: Жой рақамли моделининг экстракцияси.** Ортотасвир ва ортофотопланларни яратиш.

**3-мавзу: Фотограмметрик блокларни Bundle блоки ёрдамида созлаш.**  
Сунъий йўлдошлар орқали позициялаш

**4-мавзу: Жойдаги ўлчаш маълумотлари ва масофадан зондлаш.**

Тасвирларнинг классификациялари. Тасвирларни қайта ишлаш. Тасвирларни таҳлил қилиш.

**5-мавзу: Рақамли ўзгаришларни аниқлаш. Масофадан зондлаш иловалари.**  
**АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ**

**1-амалий машғулот:** Erdas Imagine дастурининг асосий функциялари. Дастур билан ишлаш. Рақамли харита яртаиш усуллари. Фотограмметрик лойиҳа ва натижалар аниқлигини баҳолаш.

**2-амалий машғулот:** Рақамли ўзгаришларни аниқлаш. Масофадан зондлаш иловалари.

**3-амалий машғулот:** PHOTOMOD фотограмметрик мажмуасини ўрганиш

**ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

**БАҲОЛАШ МЕЗОНИ**

№	Топшириқ турлари	Баллар тақсимоти	Максимал балл
1	Мавзулар бўйича кейслар	1,5 балл	2.5
2	Мустақил иш топшириқлари	1,0 балл	



## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

### “Блиц-ўйин” методи

**Методнинг мақсади:** тингловчиларда тезлик, ахборотлар тизимини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

#### **Методни амалга ошириш босқичлари:**

1. Дастлаб тингловчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топшириқ, яъни таркатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, тингловчиларга тўғри жавоблар таркатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи тингловчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва тингловчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо» бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса «0», мос келса «1» балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб кўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб кўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Тингловчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

**«Дастурий воситаларни ўрнатиш ва созлаш» кетма-кетлигини  
жойлаштиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!**

Харакатлар мазмуни	Якка баҳо	Якка хато	Тўғри жавоб	Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси
аэрофотосъёмка					
Фотоплан тузиш					
Дешифровка қилиш					
Геодезик ориентирлаш					

**“SWOT-таҳлил” методи.**

**Методнинг мақсади:** мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.



Мобил қурилмалар учун Андроид операцион тизимининг SWOT таҳлилини ушбу  
жадвалга туширинг.

<b>S</b>	Замонавий фотограмметрик маълумотларнинг кучли томонлари	Аниқлик юқори
<b>W</b>	Замонавий рақамли карталарни тузишнинг кучсиз томонлари	Фойдаланилаётган маълумотларни аниқлиги юқори сифатли бўлиши.
<b>O</b>	Замонавий дастурларнинг имкониятлари (ички)	Фотограмметрик маълумотларни талабларга қараб шакллантириш
<b>T</b>	Тўсиқлар (ташқи)	Қўшимчаларни хориждан келтириш, ёки чет элдан уларни ишлаб чиқарувчи технологияларни жорий этиш

### “Хулосалаш” (Резюме, Веер) методи

**Методнинг мақсади:** Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айти пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда тингловчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

#### Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи тингловчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрафлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер-ўқитувчи томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу

Замонавий дастурлар					
ARGIS		PANORAMA		ERDAS IMAGINE	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
<b>Хулоса:</b>					

### “Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ходиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни камраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс” Рақамли карталарни яратиш маълумотларни тўлиқ аниқ ва керакли масштабда аниқлаш муҳимлиги. Аммо бу маълумотлар доимо аниқ бўлмаслиги. Яъни рақамли карталарни сифатини ошириш даражасига эришмадик.

#### Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Рақамли карталарни тузиш технологиясига сифат даражасига эришиш учун қўшимчаларнинг турларини белгиланг (жуфтликлардаги иш).

### «ФСМУ» методи

**Технологиянинг мақсади:** Мазкур технология тингловчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустақамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

#### Технологияни амалга ошириш тартиби:

- тингловчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир тингловчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- тингловчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили тингловчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

**Фикр:** “Рақамли карталарни тузишда картамлимотларни доимо янгилаш”.

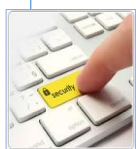
**Топшириқ:** Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

### “Ассесмент” методи

**Методнинг мақсади:** мазкур метод тингловчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали тингловчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

#### Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида тингловчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга кўшимча топшириқларни киритиш мумкин.



### Тест

- 1. Дистанцион зондлаш деганда нимани тушинилади ?
- А. Контактсиз маълумот егиш..
- В. Сканерлаш
- С. ориентирлаш
- марказлаштириш



### Қиёсий таҳлил

- Раст таъсвир кўрсаткичларини таҳлил қилинг ?



### Тушунча таҳлили

- Дистанцион зондлаш



### Амалий кўникма

- Рақамли карталарни тузишда замонавий дастур билан ишлаш?

## “Инсерт” методи

**Методнинг мақсади:** Мазкур метод тингловчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билимларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод тингловчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

### Методни амалга ошириш тартиби:

- тренер-ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни таркатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;
- янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намоёниш этилади;
- тингловчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда тингловчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“V” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, тингловчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

### “Тушунчалар таҳлили” методи

**Методнинг мақсади:** мазкур метод тингловчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташҳис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- тингловчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- тингловчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилди (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- тингловчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тулиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ҳар бир тингловчи берилган тугри жавоблар билан узининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

### “Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Лойхалаш	Бирор бир объектни исталган текисликда тасвирини кўриш	
Аэрофотосъёмка	Самолётда аэрофотоаппарат ёрдамида ерни суратга олиш жараёни	
Фототелевизион суратга олиш	Фототелевизион суратлар фотокамера ёрдамида телевизион канал орқали ерга жўнатилади	
Кўп маршрутли аэроъсьёмка	Съёмка қилинаётган майдонда тўғри чизиқ ва ўзаро параллел маршрутларга кўп маршрутли аэроъсьёмка хисобланади	

**Изоҳ:** Иккинчи устунчага тингловчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

### Венн Диаграммаси методи

**Методнинг мақсади:** Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасаввурларнинг анализ ва синтезини

икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

**Методни амалга ошириш тартиби:**

- тингловчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;
- навбатдаги босқичда тингловчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништириладилар;
- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштириладилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

**Рақамли карта яратиш усуллари**





### III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1–мавзу: “Рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш фанининг мақсад ва вазифалари”.

##### Режа:

- 1.1. Рақамли фотограмметрия фанининг мақсад ва вазифалари.
- 1.2. Рақамли аэрофотосъёмка системаси.
- 1.3. Космик суратлар.

*Таянч иборалар. Рақамли фотограмметрия, Срадиолақцион, стереофотограмметрик, радилақцион. рақамли аэрофотосъёмка системаси, космик суратлар, фототелевиз.*

#### 1.1. Рақамли фотограмметрия фанининг мақсад ва вазифалари.

1. Фотограмметрия сўзи грекча сўздан олинган бўлиб фото-ёруғлик, грамма-ёзув, метрио-ўлчайман деган маънони билдиради.

Рақамли фотограмметрия илм фанининг геодезия, астрономия, ҳарбий муҳандислик ишларида, архитектурада, қурилишда, география, космик тадқиқотларда ва бошқа соҳаларида қўлланилади.

Фотограмметрия фани илмий ва амалий ютуқларига эришида юқори аниқликдаги аэросъёмка асбоблари, ўқиш вақтида ташқи ориентирлаш элементларини аниқлаш усуллари, стереофотограмметрия асбобларини яратилиши, юқори аниқликдаги стереокомпараторлар ва электрон ҳисоблаш машиналарини яратилиши, космик съёмкани назарияси ва методларини яратилиши, дешифрлашни автоматлаштирилган системасини яратилиши, аэрокосмик маълумотлар асосида жойни рақамли моделини яратилганлиги муҳим аҳамиятга эга бўлди.

Рақамли Фотограмметрия қуйидаги йўналишлар бўйича ривожланмоқда:

Янада такомиллашган фотоаппаратлар яратиш. Оқ-қора рангдаги спектрзонали ва рангли фотопланларни яратиш, юқори аниқликдаги фотокамералар яратиш.

Радиолокацион ва суткани исталган вақтда метрологик шароитни қандайлигидан қатъи назар жой тўғрисида маълумот олувчи бошқа асбобларни қўллаш ва такомиллаштириш. Нуқтани координатасини аниқлаш учун маълумотлардан фойдаланишни оптимал усуллари ишлаб чиқиш.

Қўлланиладиган усулларни аниқлигини ошириш, ташқи ориентирлаш элементларини янги методларини яратиш.

Аэросъёмка аэросурат материалларини ишлаб чиқиш усули ва ҳосил қилинадиган маҳсулот турига қараб ўзгаришга бўлади.

Контурли аэросъёмка. Бунда суратга олиннадиган майдон бўйича ўзаро паралел бўлган маршрутлар танланади. Ушбу съёмкада маълум вақт оралиғида аэросуратларни бир-бирини қоплаши, белгиланган қопланиш фоизидан ошмаслиги

ҳисобга олинади. Ҳосил бўлган аэросурат фотографик план ҳисобланмайди. Бунга сабаб суратни деформацияси, қия учиш ва жой рельефи ва бошқа омиллар таъсир қилади. Фотоплан ҳосил қилиш учун аэросуратлар бир ҳил масштабга келтирилади яъни трансформацияланади.

2. Комбинирлашган аэросъёмка. Бунда контурли съёмка ва мензула съёмкаси биргаликда олиб борилади.

3. Стереотопографик съёмка. Ушбу съёмкада бир-бирини қопловчи аэросуратларни камерал ишлаб чиқиш универсал ёки дифференциал усулда бажарилади.

Фотограмметрияни ривожланиши аэросуратларни дешифрлашни такомиллаштирди ҳамда топографик ва махсус карталарни тузишни енгиллаштирди. Яқин вақтларгача аэросуратлар кузатиш орқали дешифрланган бўлса ҳозирги вақтда камерал дешифрлаш усулига эътибор қаратилмоқда. Бунда махсус автоматлаштирилган асбоблардан фойдаланилади.

## **2. Замонавий рақамли аэрофотосъёмка системаси.**

1. Замонавий рақамли аэрофотосъёмка системаси информатика соҳасида янги технологияни кўллаш орқали пайдо бўлди.

Замонавий рақамли аэросъёмка системаларида GPS-IMU типигади интегралли навигацион комплекс кўлланилмоқда.

*Рақамли  
аэрофотоаппарат*



*UltraCam X аэросъёмка системасини бортовой комплекти*

Бу ҳар бир аэрофотосуратни 6 та ташқи ориентирлаш қийматларини юқори аниқликда аниқлайди. Бу айрим ҳолларда аэрофотосуратни фазовий ориентирлашдан фойдаланмасликни келтириб чиқаради. Ушбу ҳолат фототрангуляция шахобчасини ҳосил қилиш

жараёнини тезлаштиради ва якуний натижани тезроқ олишни таъминлайди. Ҳозирги вақтда аэрофототопографияда амалиётда ҳамма компонентлар рақамли ҳисобланади.



Рақамли

### аэрофотоаппарат

*Ultra CamD аэросъёмка системасини бортовой комплекти*

Ҳозирги замон аэрофототопографияни ривожланишини асосий сабаби бу олдин фойдаланилган фотокамерадан рақамли фотокамера ўтиш бўлди. 2006 йилдан бошлаб МДХ давлатларида рақамли фотокамерадан фойдаланиш режаллаштирилган. Турли давлат ва фирмалар томонидан чиқарадиган рақамли аэрофотосъёмка системаси қуйидаги умумий хусусиятларга эга.

ССД- приемникларидан фойдаланиш, кадрни синтезлаш, GPS - INS бўйича қўллаб-қувватлаш, кенг динамик диапазон 12-14 бит компенсацияни

*Рақамли аэрофотоаппарат кўриниши*

*1-Ultra CamD аэросъёмка системасини сенсорли блоки*

*2 Ultra CamX аэросъёмка системасини сенсорли блоки*



борлиги, гидростабилизациядан фойдаланиш, мультисенсорли съёмка, панхроматик RGB ва NIR бир вақтда фойдаланиш.

Рақамли аэрофотосъёмка системасини бир-бирдан фарқи шундаки уларни приёмнигини геометрияси - матрица, чизғич, кадрни синтезлаш тури, компенсация усули (механик ёки электронли).

Ҳозирги вақтда аэрофотосъёмка системасини асосий баҳолаш критерияси уларни бир-бири билан таққослаш орқали фарқланади.

Бунга қуйидагилар киради

1. Фотографик сифат (динамик, диапазон, шовқин, ранг),

2. Фотограмметрик сифат (ички ориентирлаш параметрларини бир ҳиллиги (турғунлиги, фототрангуляция аниқлиги) самарадорлиги (км<sup>2</sup>/соат).

3.Технологик (технологик жараёнларини соддалаштириш имкониятини борлиги, ходимлардан фойдаланиш имконияти).

4.Система нархи ва эксплуатация чиқими кадрни ҳосил қилиш усуллари ва компенсациялаш, аэрофотосъёмка системасини ўлчамлари.

Рақамли аэрофотокамера плёнкали аэрофотокамерага нисбатан қуйидаги авфзалликларга эга.

1.Плёнкага сарфланадиган чиқим йўқ.

2. Узоқдавом этадиган плёнкани проявита қилиш ва сканерлаш жараёни йўқ.

3.Кам харажатли ва самардорли

Рақамли аэрофотокамерани сурат олиш инвалини минималиги, бу йирик масштабни аэрофотосъёмками бажариш имконини беради. Бунда бўйлама қопланиш 80-90 % га бўлиши мумкин.

4.Выдержкани автоматик аниқлаш.

5.Сурат суратини учиш ва ишлаб чиқиш жараёнини исталган этапида оператив назорат қилиш имконияти бор.

6.Кам ёруғлик шароитида ишлаш имконияти бор.

7.Турли спектрал диапазонда бир вақтда съёмка қилиш.

8.Суратларни сақлаш муддати чегараланмаган.

9.Ички ориентирлаш жараёнини йўқ.

10.Сурат сифатини пасайтирмаган ҳолда нусха кўчиришни чегараланмаганлиги.

11.Сақлаш вақтида деформация йўқ

### **Тасвир манбаси.Аналогливаракамлифотаппаратлар.<sup>1</sup>**

Фотограмметриянинг ривожини авиациянинг ривожланиши билан узвий боғлиқдир.100 йил давомид афототасвирлар плёнкада ва шишали пластинкаларда тавирланиб келган. Барча фотограмметрик камералар асосан анали типдаги энг сода фотокамералар типда ишлаш имкони яратади. Бизнинг барча олган маълумотларимизга куйилган талаблар фотосуратларни сифати ошириш учун хизмат қилади.

Оптика ва механикадаги ката аниқликдан ташқари плёнканинг ката форматидан фойдаланиш мумкин. Ассан 24 \*36 улчамли камералардан фойдаланилганда 230\*230 мм улчамли антеналардан фойдаланиши мкони мавжуд.(дъмда 9\*9 )

Бундай ҳолат ер да тавсилотларни тасвирини олиш имконини яратади.Натижада «кенг бурчак», «нормал», «телефото» курсаткичи сиз фойдаланаётган кенг бурчакли фотокамеранинг тахминан 153 мм фокус масофали камера ва 305 мм ли аэрофотокамерадан фойдаланиш мумкин.

---

<sup>1</sup> Wilfried Linder.Digital Photogrammetry.A Practical Course. Fourth Edition.2016 p. 3-4.26-27

Бундан ташқари ,аэрофотоаппаратларнинг линзалар тизими камера корпуси билан биррлаштирилган бўлади.

Объективнинг ҳеч қандай ўзгаришлари «катталштирилган» ҳолати объективнинг ствил равишда ва яхши коррекциясини таъминлаб бераолмайди.Фокус масофа расмийлаштирилади , камера марказий беркитиш тизими мавжуд.

Leica фирмасининг яқин масофлар учун X серияли бир неча турдаги камералари мавжуд ёки HasselbladH5D сериядаг икичик форматли камералари мавжуд .Урта форматдаги ўлчами 60 мегапикселгача амалга ошрилади.

Хозирги кунда рақамли истимолчилар учун мўлджалланган фотокамералар ҳам юқори техник ва геометрик кўрсаткичларга эга бўлиб таннар кам ҳисобланади.

Бундай камералар фотограмметрияда ўрта аниқликдаги ишларни бажариш учун қўлланиши имкони мавжуд.



Расм 1.2 DMC (Камеранинг сонли кўриниши.) Z / I рақамли аэрофотоаппаратнинг кўриниши. Чап камера ,маҳкамловчи мосламага жойлаштирилган. Ўнг тасвирда паски қисмида 4 та дачикларни имкони мавжуд, IntergraphCorp., АКШ томонидан намаён этилган.

## ТАСВИР ОРИЕНТАЦИСИ.

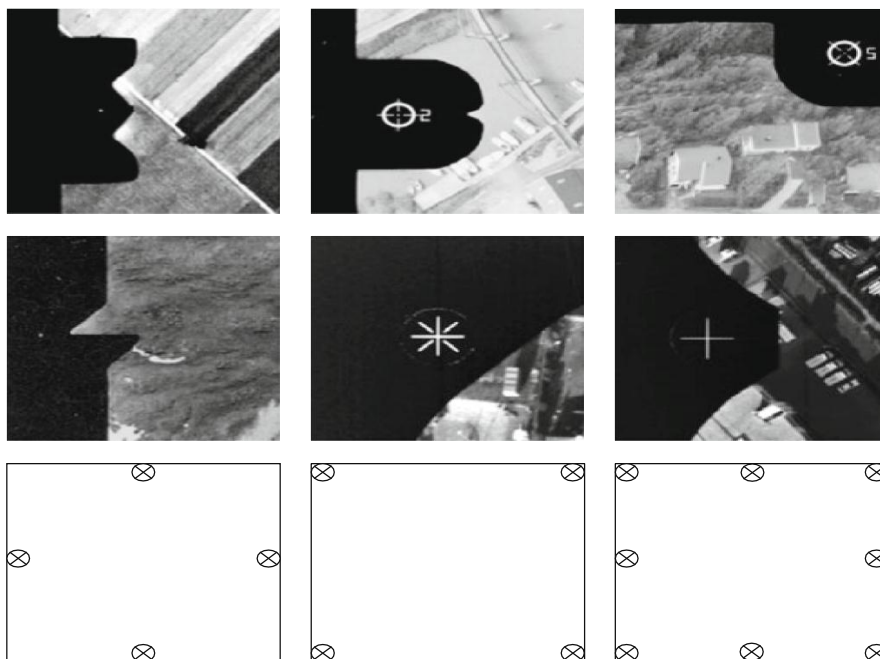
### КАМЕРА

Агарда сизда тасвир маълумотлари мавжуд бўлса,плёнкали камераларга,

Келиб тушади сўнгра сканерланади.Биринчи қадам, ички ориентация ҳисобланади. Барча юқоридаги маълумотлар (1) камеранинг ичкикоордината тизимини ва (2) пиксел тизими орқали амалга оширилади. (расм. 1.7).

Улардан биринчси реперли белгилар ҳисобланади.Тасвирга номинал шароитда ётқазилган тасвир ва уларни номинал равишдаги координалари[мм] да камеранининг калибровка сертификатида келтирилган кўрсаткичлари орқали аниқланади.





Расм 4.1 Кўринишлар (биринчи ва иккинчи қатор первый) ва қолган ипозицияда (учунчикатор) координатабелгилари орқали аэросникаларни тасвирга олиш фокус масофаси [мм] аниқланади. Белгиларни (рақамлаш), дастурий таъминоти икки тизим ороқали боғлаш имконини яратади.(расм. 4.1).

Кичик форматли камера (16 мегапикселгача)

Ўртача форматли камера (16 дан 64 мегапикселгача)

Йирик форматли камера (64 дан 256 мегапикселгача)

Рақамли аэрофотоаппарат рақамли аэросуратларни ҳосил қилади.

### **3.Космик суратлар, космик учувчи аппаратлар ёрдамида 100 км ва ундан юқорида бўлган баландлик суратга олинади.**

Космосдан суратга олиш асосий иккита алоҳида хусусиятга эга.

Орбитадан амалга ошириш.

Узоқ, масофадан.

Космик суратлар самолётдан олинган аэросуратдан маневр қилиш имконияти чегараланганлиги билан фарқ қилади.

Космик аппаратларни орбитаси ва тезлиги маълум бўлганлиги сабабли суратга олиш вақтида фазовий ўрнини аниқлаш мумкин.

Орбита қуйидаги параметрлар бўйича суратга таъсир кўрсатади.

1. Орбита шакли.

Қиялик.

Баландлик.

Ишлатиш вақти т.

Орбитани қуёшга нисбатан жойлашиши.



#### *Доиравий орбита Эллиптик орбита*

1. Орбита шакли осмон механикаси қонунларига боғлиқ. Орбита шакли космик кемани тезлигига қараб доиравий эллиптик, параболлик ва гиперболик шаклда бўлиши мумкин.

Ер юзасини кузатиш асосан доиравий ва эллиптик орбиталардан фойдаланилади. Доиравий орбита ер юзасини сўмка қилишда бир ҳил баландликни таъминлайди.

2. Қиялик орбитани оғиши экваторли  $i=0$  ва кутбли, нишаблик бўлиши мумкин. Орбита оғиши тўғри ( $0^\circ < i < 90^\circ$ ) ва тесқари ( $90^\circ < i < 180^\circ$ ) бўлиши мумкин.

3. *Баландлик 3 та гуруҳга бўлинади.*

Учувчи космик кема ва орбита станция баландлиги 200 -400 км.

Ресурслар ва метрологик йўлдошлар 600-900 км.

Геостационар йўлдошлар - бу маълум бир райони доимий кузатишга мўлжалланган.

4. Қуёшга нисбатан орбитани ўрни. Космик сўмкада орбитани қуёшганисбатан ориентирлаши катта аҳамиятга эга.

Қуёш — синхрон орбитасини қулайлиги шундаки орбита текислиги ва қуёш йуналиши орасидаги бурчак ўзгармас бу космик аппаратни учиш трассаси бўйича ер юзасини бир ҳил ёритади.

#### ***Космик суратлар классификацияси.***

Амалиётда суратлар қуйидаги параметрлар бўйича бир-биридан фарқланади.

1. Масштаб бўйича

Умумлашган қисқача маълумот бўйича

Жойни кўриш бўйича

Тасвирни батафсил тасвирланиши бўйича

Масштаб бўйича космик суратлар<sup>3</sup> турга бўлинади.

Майда масштаблари (1:10000000-10000)

Ўртача масштаблари (1:1000000-1:10000)

Йирик масштаблари (1:1000000 дан йирик)

Умумлашган қисқача маълумот бўйича

Глобал умумлашлаган қисқача маълумот

Регионал умумлашлаган қисқача маълумот

Локалли умумлашлаган қисқача маълумот

Глобал умумлашган қисқача маълумотда планетани тўлиқ, қамраб олинади ва 10000000 кв км майдонни ўз ичига олади.

Регионал умумлашлаган қисқача маълумотда материкни бир қисми ёки йирик регионни ўз ичига олади.

Локалли умумлашлаган қисқача маълумот регионни маълум бир қисмини ўз ичига олади ва бунда 10000 кв км майдон тўғрисида умумлашган қисқача маълумот беради.

Жойни кўриш бўйича космик суратлар 4 турга бўлинади.

Микротўлқинли радиометрик суратлар.

Телевизионли ва сканерли суратлар 1000 м.

Ўртача кўришга эга бўлган суратлар 100 м.

Юқори кўришга эга бўлган суратлар (10 метр кв-100 м<sup>2</sup>) бўлган объектлар тасвирланади.

Юқори кўришга эга бўлган суратлар 4 турга бўлинади.

1. Нисбатан юқори кўришга мўлжалланган суратлар (150-100 м) ресурсли йўлдош орқали сканерловчи асбоб ёрдамида оператив масалаларни ечилади.

2. Тематик карталарни тузишда ва табиий ресурсларни ўрганишда учувчи кемаларга ўрнатилган фотографик аппаратлар ва ресурсли йўлдошларга ўрнатилган сканерловчи аппаратлар ёрдамида олинган оқ қора рангда кўришга мўлжалланган суратлар (20-50 м).

3. Картографик йўлдошларга ўрнатилган узун фокусли фотографик ва электрон камера орқали олинган жуда юқори кўришга эга бўлган суратлар (10-20 м),

3. Картографик йўлдошга ўрнатилган жуда узун фокусли фотографик камера орқали олинган суратлар (10 метрдан кам бўлган объект).

Тасвир қисмлари.

Тасвир элементларини ўлчами ва уни сонини майдон бирлигига нисбатига тасвир қисмлари дейилади.

Космик сурат сифатини баҳолаш 4 та параметр орқали аниқланади. 1. Суратга олувчи камерани рухсат берувчи кўрсаткичи  $P$  мм<sup>1</sup> чизиқ сонини 1 мм ўлчамдаги объекти ўртача контрасти.

2. Сурат масштаби  $K$  бўйича кўриш қиймати.

3. Суратдаги 1 мм майдондаги тасвир элементларини сони  $E$ .

4. Оптитимал катталаштириш коэффициенти

*Фотографик суратлар*

3. Экспонирлаш космосда амалга оширилади. Фотографик суратлар юқори сифат яхши геометрик ва фотометрик кўрсаткичларга эга,



Бундай суратларни 100-400 км орбита баландлигидан кўриш бир неча метр ташкил қилади. "Салют" орбита станцияда кўриш 20 м ни, "Скайлат"да 16 км ни. "Космос"да 5 ва 20 м ташкил қилади.

Бизнинг ер атрофидаги йўлдошлар орқали съёмка қилиш асосий ҳисобланади. Кейинги вақтларда кўп зонали фотографик съёмка пайдо бўлди. Фотографик съёмкалар учун кўриш 15-20 м ташкил қилади. Геоинформацион системада фойдаланиш учун суратларни махсус рақамлаш керак.

### ***ФОТОТЕЛЕВИЗОН СУРАТЛАР***

Фототелевизион суратлар кичик кўриш қобилиятига эга.

Фототелевизион суратлар фотокамера ёрдамида телевизион канал орқали ерга жўнатилади.

### ***РАДИОДИАПОЗОНЛИ СУРАТЛАР***

Ер юзасини дистанцион тадқиқ қилишда ультрақисқа тўлқинли диапазондан (узунлиги 1мм дан 10 м бўлган) фойдаланилади.

У амалда атмосфера таъсирига учрамайди, съёмка вақтида ерни нурланиши (пассив радиометр) ёки суъний нурланишни аксини) (актив радиолокация) аниқлайди.

Қисқа тўлқинли радиометрик суратлар.

Қисқа тўлқинли радиометрлар турли объектларни қисқа тўлқинли нурланишларини аниқлайди. Нурланиш сигналлари орқали фазовий тасвир ҳосил қилинади.

Қисқа тўлқинли суратларда объектлар турлича тасвирланади сабаби объектлар турлича нурланади. Метални нурланиши кам ва нолга тенг.



### *Космик сурат*

Ўсимликларни ва тупрок нурланиш коэффиценти 0,9; сувники 0,3 ва ҳоказо. Нурланиш коэффицентларига қараб тупрокни намлиги шўрланиш даражасини аниқлаш мумкин. Қисқа тўлқинли суратларда денгиз музликлари турлича кўринади. Пассив қисқа тўлқинли съёмка ҳозирча чегараланган соҳаларда қўлланилмоқда.

### **Назорат саволлари:**

1. Рақамли фотограмметрия фани қайси мутахассисликларда қўлланилади?
2. Аэросъёмка аэросурат материалларини ишлаб чиқиш қандай мақсадларда ишлаб чиқиш мумкин ?
3. Рақамли фотограмметрия фани қайси фанлар билан боғлиқ?
4. Замонавий рақамли аэрофотосъёмка қандай асбоблар ёрдамида амалга оширилади ?
6. Ҳозирги вақтда аэрофотосъёмка системасини асосий баҳолаш критериясига нималар қиради ?
7. Космик суратлар қайси мейёрлар асосидаклассификацияланади ?
8. Космик суратлар тасвирга олиш қандай амалга оширилади?

## Фойдаланган адабиётлар руйхати:

1. Wilfried Linder. Digital Photogrammetry a practical course. Germany, 2009, english, Springer-Verlag
2. Ковалёв Н.В, Д.Мухиддинов, О.Щукина, М.Б.Хамидова “Фотограмметрия ва ерни масофадан туриб тадқиқ этиш” Ўқув қўлланма ТИҚИ Тошкент 2015 йил.
3. Охунов З. “Фотограмметрия” Т., Чўлпон. 2007.

## **2-мавзу: Ортотасвир ва ортофотопланларни яратиш. фотограмметрик лойиҳа ва натижалар аниқлигини баҳолаш. фотограмметрик натижаларни визуализациялаш.**

### **Режа:**

- 2.1. Автоматлаштирилган система бўйича карта тузиш.
- 2.2. Фотограмметрик маълумотларни йиғиш.
- 2.3. Фотограмметрик зичлашда нуқта координатасини ўлчашда куйидаги ишлар бажарилади.
- 2.4. Фотограмметрик сканерларни ишлаш принципларини ўрганиш.

*Таянч иборалар. Рақамли карта, фотограмметрик маълумот таҳлили, ортофототрансформациялаш, маълумотлар базаси, объектив, субъектив, фототриангуляция.*

### **2.1. Автоматлаштирилган система бўйича карта тузиш.**

Рақамли карта тузиш усулига асосланган. У учта жараён яъни маълумот йиғиш, моделлаштириш ва сақлаш ҳамда маълумотни тақдим этишдан иборат. Бунга куйидаги ишларни бажариш киради.

1. Фотограмметрик маълумотлар йиғиш.
2. Далада ўлчанган қийматлар тўғрисида маълумот йиғиш.
3. Аэросуратни ортофототрансформациялаш
4. Рақамли карта тузиш.
5. Рақамли картографик маълумотларни ишлаб чиқиш.
6. Карта босиб чиқариш.

Ушбу ишларни бажариш учун куйидаги маълумотлар зарур бўлади.

1. Масштаби 1:8000 ва 1: 40000 либўлган ўлчами 23x23 см ли оқ қора рангдаги аэросуратлар
2. Объектив ва субъектив сабабларга кўра аэрофотосъёмка қилиш имконияти бўлмаган ҳолларда тахсометрик съёмка материали вектор кўринишида график форматлар DXF, DON файлари орқали берилади.
3. Картографик материаллар график шаклда берилади.
4. Координатлар ва таянч нуқталар каталоги файл шаклида машинали тарқатувчи ва қоғози ҳужжат шаклида берилиши мумкин.

Автоматлаштирилган система бўйича масштаби 1:8000 ли бўлган аэросуратдан фойдаланиб 1км<sup>2</sup>майдонни эгалаган масштаби 1:2000 карта ҳосил қилинади. Масштаби 1: 40000 ли аэросуратдан фойдаланиб 20 квадрат км майдонни эгалаган масштаби 1: 10000 ли карта ҳосил қилинади. Картада қуйидаги объектлар кўрсатилади.

1. Геодезик пунктлар
2. Ер кадастри объектлари
3. Сиёсий маъмурий бўлиниш майдонлари
4. Жисмоний ва юридик шахсларга тегишли бўлган ер участкалари
5. Турли ер турларини чегаралари
6. Кўчмас мулк объектлари
7. Муҳандислик иншоотлари.
8. Транспорт объектлари
9. Гидротехник иншоотлар ва сув таъминлаш объектлари.
10. Аҳоли пунктдаги кўчалар
11. Томорқаерлари
12. Гидрография объектлари
13. Ботқоқ ва шўрли ерлар

Автоматлаштирилган система бўйича тузилган карталар график шаклда 5-10 нусхада қоғозга чиқарилади. Полиграфик босиб чиқариш кўзда тўғилмаган. Ўлар кулрангли юқори сифатли. Чизикли иншоотлар бўялган полигон сифатида кўрсатилади. Штрихли чизиклар 0,04 мм кам ёки кўп бўлмаслиги керак. Картада координата тури ва изоҳлар берилди. Рақамли карталар объект тўғрисида координатали маълумотлар стандарт форматда файл кўринишида берилди (DGN,DXF,DBF). Фотокарталар аниқлигига қўйилган талаблар оддий усўлда,берилган масштабда тузилган карталарга қўйилган талаб билан бир ҳил.Автоматлаштирилган усул бўйича тўзиладиган карталарни ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш учун 6 та турли картографик программа пакетларидан фойдаланилади.

1. Фототриангуляция
2. Фотограммертик маълумотларни йиғиш
3. Йиғилган маълумотларни таҳлил қилиш
4. Картографик маълумотларни ишлаб чиқиш
- 5.Ортофототрансформациялаш
- 6.Картани босиб чиқариш





### АТМ>Автоматик ўлчовлар.(ААТМ)<sup>2</sup>

Аэрофотоснимкаларни қайта ишлаш учун; агарда тасвир турли хилдаги чизикларда жойлашган бўлса у ҳолда улар паралель жойлашиши керак.

---

<sup>2</sup> Wilfried Linder.Digital Photogrammetry.A Practical Course. Fourth Edition.2016 p. 159

Кейинги қадамлар бажарилган бўлиши керак : камерани аниқланиши, барча тасвирлар интерьер ориентациясини амалга оширилади : барча тасвирлар,кўл билан ўлчаш ,нуқталарни боғлаш,корреляция ўлчами.Файлларнинг назорат нуқталари (тасвирлар ва объект координаталари), pointsfile (опцияли), бундан ташқари чиқиш файли аниқланган бўлиши зарур.

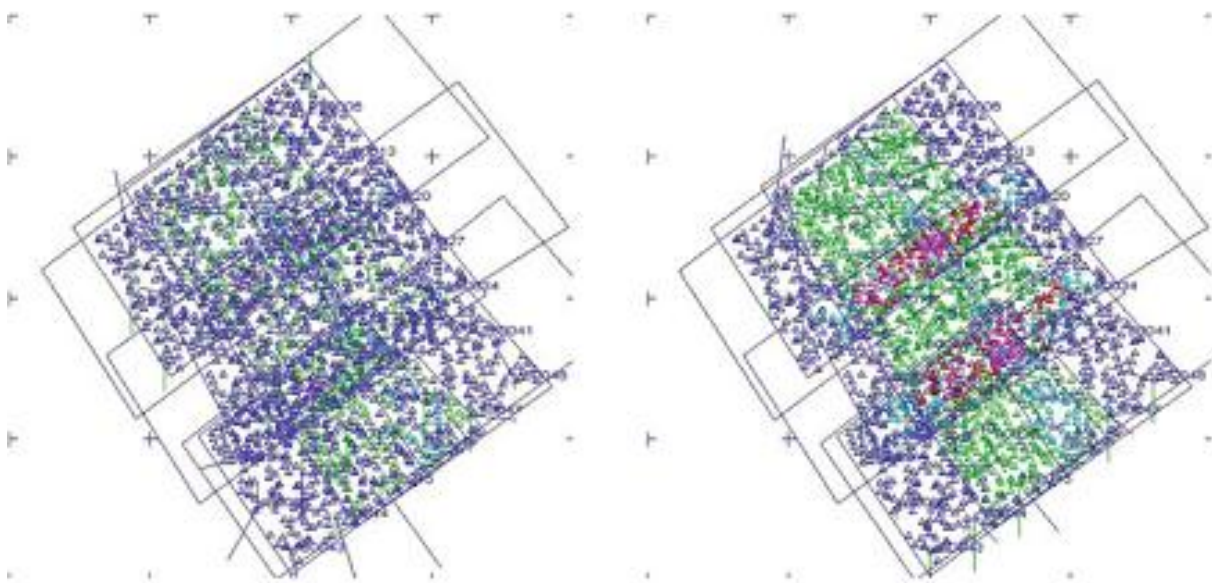
Ҳар бир тасвирда регуляр равқишда 30 га 30 бўлган худудаги нуқталарн кўриб чиқамиз.Барча кўндаланг қопланишлар фоизи ,масалан60% бизга камида 540 бал беради.Квадратларнинг максимал кўринишида кўриш имкони яратади. Бундай ҳолларда чап аэросуратдаги гомологик нуқталар корреляция нуқталари орқали аниқланади.

Агарда ушбу ҳолат реал моделда бажарилса ,аниқлик ёки маълумотларни ҳақиқий кўринишида имкон яратилса у ҳолда х ва у координаталарнинг паралаксларига нисбатан яққло кўриниб турган нотўғри жойлашаган нуқталарни олиб ташланади.

Чиқиш файли (AATM.DAT) худди шундай форматга яъни ўлчамга эга ҳисобланади ва йиғилган нуқталарнинг пикселларини ўз ичига олади.

Келгусида Thisfile формати будут BLUH форматига ўтказилади.Энди BLUH тенглаштириши бажаришингиз керак.Чиқиш файллари бўлган DAPOR.DAT (ориентация) ва DAXYZ.DAT (объект кординатаси) номларидан фойдаланишгиз мумкин. Бундай ҳолларда одатга кўра натижалар кенгаши мумкин : Чизикларни бирлаштириш бир йўналишда кўл билан амалга оширилади.Фақатгина бундан кўп имкониятлардан фойланиш мумкин.

Шунинг учун яна жараёни бошлаш учун optionATM>AATMand фойдаланиб олинб ва optionDataот BLUH ни танланг. BLUH ни яна қайта тушириш имкони бор.Тузатма :Агарда сиз Manualmeasurementoption, файли билан кам учрашган бўлсангиз у ҳолда уланиш ўзгатирилиши лозим.



## **2.2. Фотограмметрик маълумотларни йиғишга қуйидагилар киради.**

1. Оққора рангдаги 18x18 см ва 23x23 ўлчамдаги қиялик бурчаги 5 градусгача бўлган аэросурат. Ушбу аэросуратларни бўйлама қопланиши 58-85% гача кўндаланг қопланиши 27-40% бўлиши керак.

2. Таянчва назорат нуқталари ҳамда аэросуратни проекциялаш марказларини координаталари тўғрисида маълумот бўлиши керак.

3. Аэрофотоаппаратни техник хараактеристикаси тўғрисидаги маълумот

4. Аэрофотосъёмка параметрлари тўғрисида маълумот.

Ушбу маълумотларни ишлаб чиқиш натижасида қуйидаги маълумотлар ҳосил бўлади.

1. Стандарт форматда суратга олишга объектни векторли контур модели ҳосил бўлади.

2. Очик форматда фотограмметрик шахобчааги нуқталарни координаталари тўғрисида маълумот ҳосил бўлади.

3. Очик форматда аэросуратни ташқи ориентарлаш элементлари аниқланади.

4. Рельефни рақамли модели ҳосил бўлади.

5. Объект контурлари тўғрисида назорат абрисини ҳосил бўлади.

6. Маълумотларни йиғиш олдида аэросуратларни дастлабки дешифрлаш натижалари.

7. Фототриангуляция шахобчасидаги нуқталарни сунъий дешифровкалаш ва уни стереоскопик таниш, агар рақамли стереофотограмметрик станциядан фойдаланилса нуқталарни рақамли маркировкалаш билан таъминлаш .

8. Фототриангуляция шахобчасидаги нуқта координатасини ўлчаш.

9. Аэросуратларни лойиҳалаш марказини координатасидан фойдаланиб фототриангуляция қаторини итенглаштириш.

10. Навбатдаги ортофототрансформациялаш учун рельефни рақамли модели ҳосил қилинади.

11. Картография объектларини стереоскопик съёмка қилиш.

12. Объект контурларини назорат абрислари ёрдамида автоматик қилиш.

## **2.3. Фотограмметрик зичлашда нуқта координатасини ўлчашда қуйидаги ишлар бажарилади.**

1. Стереожуфт, маршрутлар ва нуқталар киритилади.

1. ASC 11 файл кўринишида X, Y, P, O ва нуқтани чап суратдаги X, Y, ва ўнг суратдаги X, Y координаталари ўлчанади ҳамда нуқтани X, Y, Z координаталари ўлчанади.

2. Ўлчаш натижаларини тузатиш.

3. Кайта ўлчаш ишлари.

Фототриангуляция программаси CPS ёрдамида аэросуратларни лойиҳалаш марказларини координаталарини аниқлаб блокли шахобча кўришни таъминлайди.

Рельефни рақамли модели икки вариантда доимий тур ва параллел профиллар шаклида ҳосил қилинади.





**Ортофоторансформациялаш системасида қуйидаги ишлар бажарилади.**

1. Аэросуратларни сканерлаш.
2. Аэросуратларни рақамли шаклга айлантириш.
3. Ички ва ташқи ориентирлаш элементлари, таянч нуқталар координаталари ва рельефни рақамли модели киритилади.
4. Аэросуратларни ортотрансформациялаш.
5. Рельефни ҳисобга олган ҳолда рақамли аэросуратларни трансформациялаш.
6. Ортопланда объект контурларини съёмка қилиш.
7. Фотопланни тузиш
8. Ортофотокартани шаклийлаштириш

**Ушбу ишлар амалга оширилган сўнг қуйидаги материаллар ҳосил бўлади.**

1. Координата турлари чизилган ҳолдаги фотоплан ёки фотокарта.
2. TIF ва Binary форматларида рақамли фотоплан ёки фотокарта
3. Трансформациялаш аниқлиги тўғрисида текс ҳолдаги ҳужжатлар.
4. Векторли форматда рақамли картографик маълумотлар
5. Архивда сақлаш учун стандарт форматда рақамли аэросурат тасвири ҳосил бўлади.
6. Йиғилган контурларни назорат абрисини ҳосил бўлади.



7. Трансформацияланган тасвирда маркировкаланган таянч нуқталарни жойлашишини максимал фарқи ҳосил бўлади.

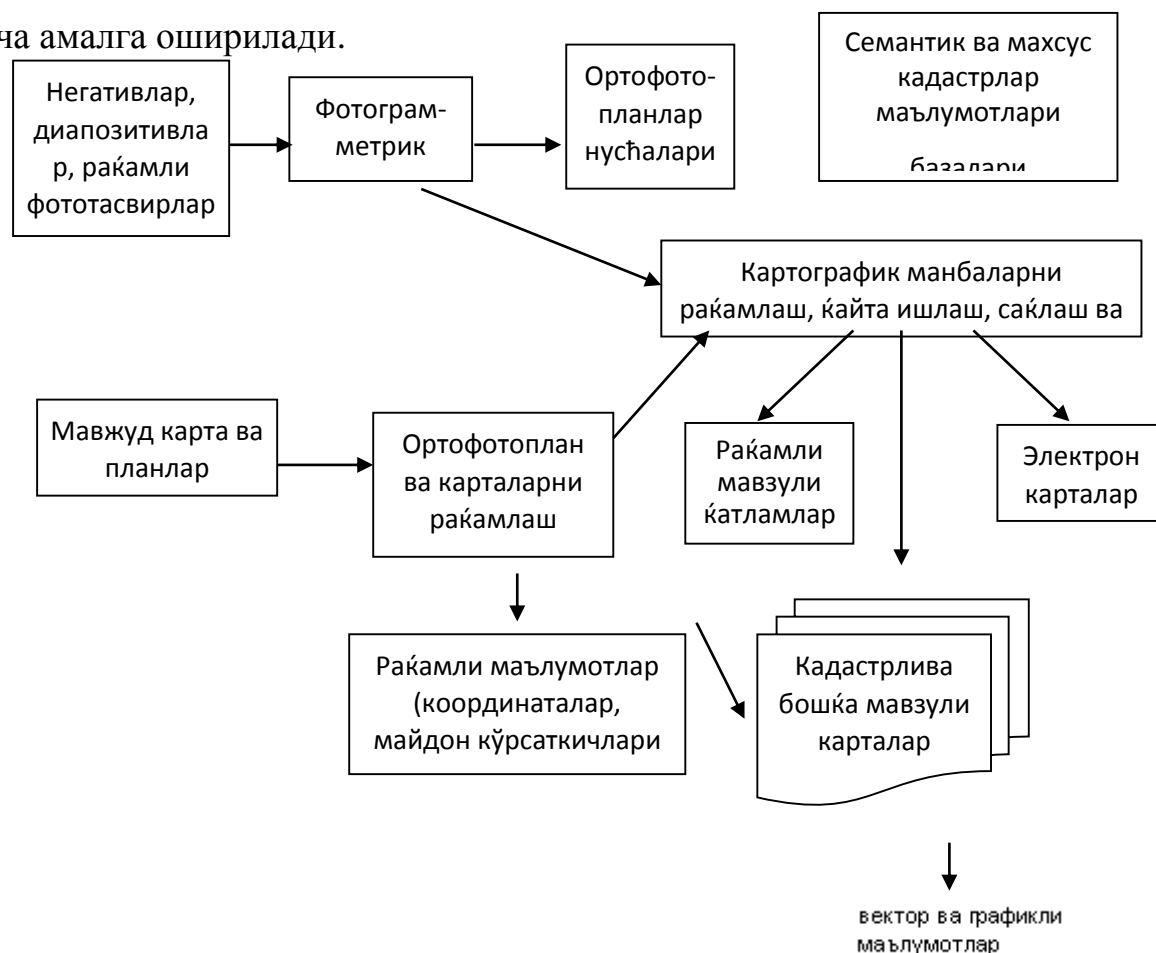
**Рақамли карта тузишда қуйидаги ишлар бажарилади.**

1. Қоғозга туширилган турли масштабдаги рангли рақамли карталар
2. Пластикага туширилган карта варақларини нусхаси ва асли
3. 2 мм қалинликдаги металлга туширилган картани асли.

### 3.4. Фотограмметрик сканерларни ишлаш принципларини ўрганиш.

Ҳозирги вақтда план ва карталарни яратиш икки усулда: ерда геодезик ишларни олиб бориш ва жойнинг масофадан туриб олинган расмини дешифровка қилиш (ўқиш) натижасида олиб борилмоқда. Бундай расмлар ернинг турли сунъий йўлдошларидан - космик кемалардан, самалётлардан, вертолётлардан олинган ярим тоналли - ранглига ўхшаш, ёки оқ-қора космик ва аэрофотосуратли тасвирлардан иборат.

Ер ресурсларини комплекс картага олиш ишлари маълум технологик йўл бўйича амалга оширилади.



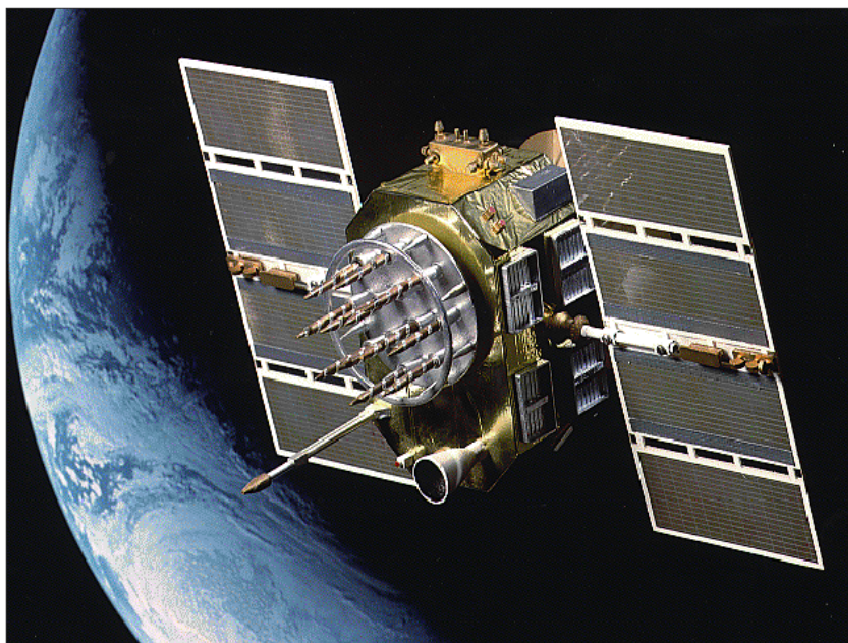
Расм 1. Ер ресурслари картасини яратишнинг блок-чизмаси

Ушбу чизмада бир нечта йирик тизимлар ажратилган, масалан:

– *фотограмметрик тизим*. Оқ-қора ва рангли фотосуратларни ЭҲМ хотирасига киритиш, уларни рақамли кўринишга айлантириш ва маълум даражада уларга ишлов бериш, сўнгра ортофотопланларни (жой участкаси тасвирининг ортогонал проекциясида) ёки штрихли кадастр планларини ҳосил қилиш;

- *ортофотоплан ва карталарни рақамлаш тизими* – бу тизим ёрдамида план ва карталар рақамли кўринишга (векторли ҳолатга) ўтказилади;

- *картографик маълумотларга ишлов бериш, уларни сақлаш ва тасвирлаш тизими* – жой ёки худуднинг растрланган тасвири орқали уларнинг рақамли моделини тузиш, векторли кўринишга айлантириш, мавзули қатламларни тузиш, маълумотлар ва электрон карталар махсус базасини яратиш, тайёр маҳсулотни сақлаш, рангли ер кадастри ва бошқа турдаги мавзули карталарни тузиш учун хизмат қилади.



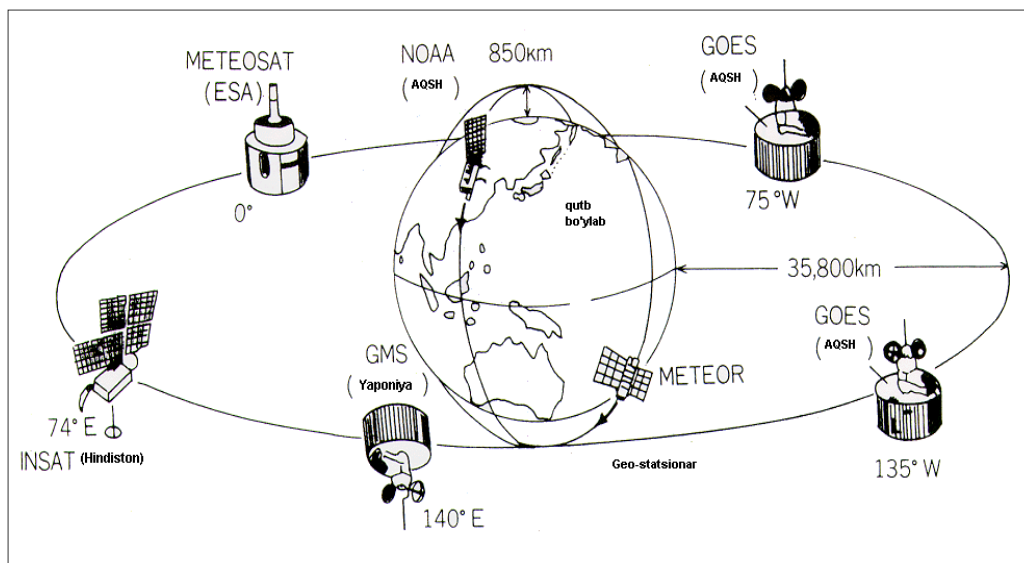
Охирги икки тизим мазкур қўлланманинг кейинги бобларида батафсил кўриб чиқиладиган мавзу бўлишини ҳисобга олиб, фотограмметрик тизим таркибига кирувчи алоҳидаги жараёнлар тўғрисида қисқача тўхталамиз. Буларга:

1. Жойни аэро- ва космик суратга олиш.

2. Таянч нуқталарни планли ва баландликли боғлаш бўйича олиб бориладиган геодезик ишлар.

3. Маълумотларга фотограмметрик ишлов бериш.

1. Ер юзасининг аэро- ва космик фотосуратлари аэрофотоаппаратлар ёрдамида олинади, сўнгра негативлардан контактли ёки проекцион усуллар билан қоғоз ёки деформацияланмайдиган плёнкаларда диапазитивли фотонусхалар тайёрланади. Кейинги йилларда суратга олишда рақамли аэрофотокамералардан фойдаланилмоқда.



Улар ёрдамида ҳудуднинг ёки бирор жойнинг рақамли тасвирини олиш ва кейинчалик уни тўғридан-тўғри компьютерга киритиш мумкинлиги, нафақат расмларга кимёвий ишлов бериш, ҳатто сканерлаш босқичида тасвирни рақамли шаклга ўтказиш жараёнлари четлаб ўтилмоқда. Улар оддий фотокамералар каби ишлайди, лекин уларда фототасвирни электр сигналларга айлантирувчи фотосезгир элементлар ишлатилади. Сигналлар кодлангач, улар фотокамера хотирасида сақлаб қолинади ва исталган пайтда тасвирлар компьютерга ёзиб олиниши мумкин. Кейинчалик фототасвирларга махсус график редакторлар ёрдамида ишлов берилади ва улар принтер ёки плоттерларда нашр қилинишга узатилади. Агар ишга сифатли фотокамералар жалб қилинса, сканерлар ва нусха кўчириш қурилмаларидан воз кечса ҳам бўлади.

Ҳозирги пайтда фототасвирларни компьютер хотирасига киритиш, асосан, фотоматериалларни сканерлаш билан амалга оширилмоқди. Фотоматериаллар сифатида негативлар, диапозитивлар ва рулонли аэрофильмлар ишлатилмоқда.

Аэрофото- ва космик тасвирларга қайта ишлов бериш учун фойдаланиладиган сканерлар жуда қиммат туради. Бундай сканерларга ниҳоятда катта талаблар қўйилади: руҳсат этилган тиниқлиги 10 мкм гача, аниқлик даражаси 2-3 мкм (0,02-0,03мм), сканерлаш формати – 24x24 см. Бу ишларни бажаришда айрим сканерларнинг горизонтал ва вертикал кўриш тиниқлиги турли эканлигини ҳам эътиборга олиш керак. Шу сабабли кенг тарқалган Hewlet Packard сканерлари етарли даражада ишончли ва ишлатилиши анча содда. Арзон сканерлардан Mustek фирмаси ишлаб чиқарадиган сканерни мисол тариқасида келтириш мумкин ( расм).

Германиянинг Zeiss ва АҚШ нинг Intergraph фирмалари бирлашиб ҳосил қилган Z/I корпорациясининг Potoskan-2001 фотограмметрик сканерини сўнги моделлардан бири деб ҳисобласа бўлади. Фотоскан-2001 бугунги кундаги сканерларнинг энг яқшиси бўлиб, пиксель аниқлик даражасининг ўртача квадратик ҳатоси 2 мкм дан ошмайди.

### **Фотосуратларни сканерлаш.<sup>3</sup>**

#### **Сканерлар тури.**

Қурилиш соҳасида жудаям кўп кўринишдаги сканерлар мавжуд бўлиб улар геометрик, радиометрик ва уларнинг асосий кўрсаткичларидан бири уларни формати ва охириги кўрсаткичлари дан нархи ҳисобланади.

Фотограмметрияда қўлланиши учун сканерлар қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши керак : А3 формат, шафоқлик блоки (плёнкадаги маълумотлар учун), юқори геометрик, ва радиометрик аниқлик ва хусусияти .

А 3 Формат учун ,фотограмметрик мақсадлар суратларни сканерлаш ишларини амалга ошириш учун ,хусусан координата меткалари учун бажарилади.( 4.2.1 қаранг), ва ҳозирги кунда асосий аэросуратлар ўлчамлари 23 га 23 см (9 дан 9 " ), А4 форматидан катта ҳисобланади.

Бошқа томондан ,ён томон панели маълумоти (асосан қора , кўшимча маълумотни ўз ичига олади , висотомер, вақт , плёнка сётчиги) сканерланган бўлиши керак эмас ,хотира ҳажмини сақлаб қолиш керак бўлади.

(DTP) фотограмметрик сканерлари паст нархли мамлакатларда 50 мкм (Wiggenhagen (2001) қаранг).

Тушуниш аниқ бўлиши учун 3 та асосий кўрсаткичларга риоя қилиш керак :

- ПЗС матрица аниқлиги (зарядлаш мосламаси билан,ҳарактланаётган шиша кўринишдаги пластинка ) : Ўлчамларнинг ўзгармаслиги, ПЗС элементларнинг жойлашуви билан.

- ПЗС-матрица аниқлиги (мостни йўналиши бўйича):Ўзгаришнинг чизиқли ўзгариши,қадамнинг доимийлиги.

- Мост ва йўналиш орасидаги бурчак : тўғри бурчакдан оғиши.

Радиометрик қўлланишлар тўғрисида : Абсолют минимумли фотограмметрик сканерлар шкалаларни (панхроматическ) фото тасвир 8 битли, 256 босқичли кул ранг тусли ахамиятга эга. Ранги тасвир 24 бит , шуни маълум қилиш мумкинки 8 бит ёки 256 босқичли энг асосий ранглар асосида. (қизил ,яшил кўк), бир йўналишди сканерланган ҳисобланади.

#### **Суний йўлдошлар орқали стерео тасвир.<sup>4</sup>**

Бир неча йиллар аввал фотограмметрияда янги бўлим суний йўлдошлардан олинган стерео суратлар бўлими ўрганила бошланди. Агарда сиз олинган мавзуларимиздаги кўрилган усулларга ахамият берадиган бўлсангиз у ҳолда биз

<sup>3</sup> Wilfried Linder.Digital Photogrammetry.A Practical Course. Fourth Edition.2016 p. 21

<sup>4</sup> Wilfried Linder.Digital Photogrammetry.A Practical Course. Fourth Edition.2016 p.115-116

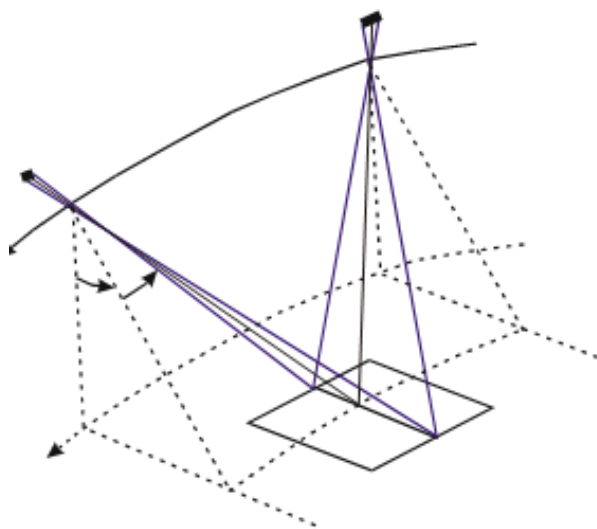
шуни кўришимиз мумкинки фотограмметрик усўлчамларидан ташкил топиши ва уларга боғлиқ ҳолатлари борлиги ҳақида бизга маълум. Аэрофотосуратларни у ёки бошқа ҳолатларда яқин масофдаги ер устки тавирига ўзгартиришимиз имкони мавжуд. Бундай ҳолларда стерео-микроскоп ёрдамида олинган суратладан фойдаланиш мумкин. Шунинг учун ихтиёрий ер устида олинган суратлар қайта ишлашимиз мумкин бўлганлиги сабабли суний йўлдошлар орқали олинган суратларни ҳам қайта ишалш имкони мавжуд.

Биз фақатгина битта фарқни инобатга олишимиз зарур яъни камеранинг геометрияси. Аммо бизнинг барча мисолларимизда битта проекция маркази кесишувчи нурлар рельеф кўрсаткичларин инобатга олган ҳолда ўзгаришлар мавжуд. Доимо барча худудлари уч ўлчамда кўриш имконимиз мавжуд.

Суний йўлдошларда фойланиладиган камералар DIF геометриксига эга.

Замонавий суний йўлдошларда жойлаштирилган рақамли камералар бир йўналиши орқага, яна бир йўналиш олдинга ва кейингиси олдинга қараб тасвирга олади. Барча тасвирлар мана шундай кетма кетликда тасвирга олинади.

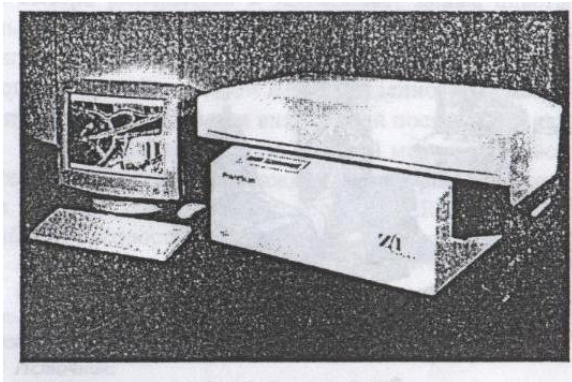
Геометрия инобатга олган ҳолда биз стандарт ҳолда олимизга қўйилган вазифани бажариш имконимиз мавжуд.



Расм . Суний йўлдошалардан олинган суратлар геометрияси. 2007 йил.



## 2. Фотограмметрик ишларда геодезик ишлар



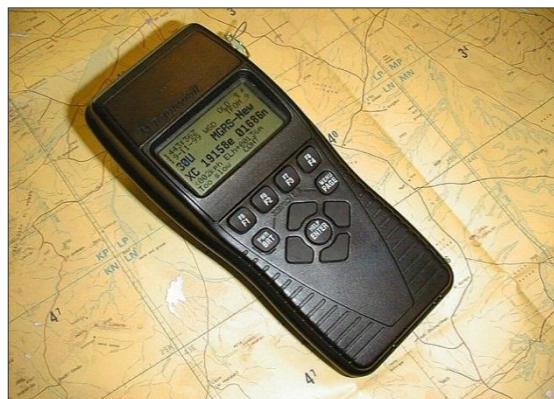
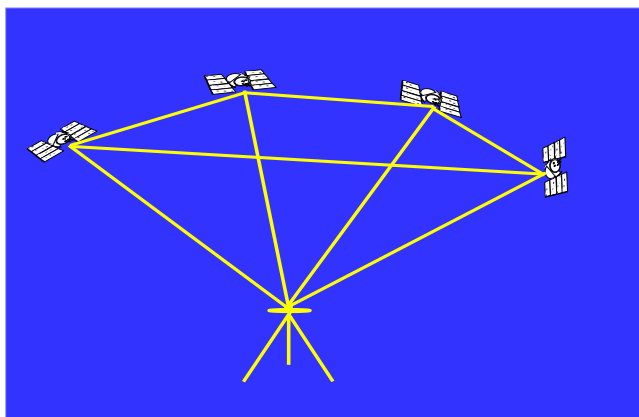
Геодезик ишлар айрим ер усти нуқталарининг (ориентир-ларнинг) планли ва баландликли координаталарини аниқлаш ишларини бажариш, худуд бўйича олинган барча фото-материалларни жой билан боғлаш, уларга фотограмметрик ишлов бериш мақсадида олиб борилади. Айнан шу босқичда аниқланган планли ва баландликли координаталар кейинги план ва карталарни яратиш учун зарур бўлган

координаталар тизимини ва картографик проекцияни аниқлашда ишлатилади.



Ҳозирги вақтда геодзик координаталарни аниқлаш учун ернинг сунъий йўлдошларидан фойдаланиш услуги (GPS - услуги) кенг қўлланилмоқда (расм). Ундан фойдаланиш натижасида геодезик ишлар катта аниқликда бажарилмоқда, бу эса

олдинги геодезик асбоблардан (теодолит, тахеометр, лента) ва услублардан фойдаланиб координаталарни аниқлаш ишларига анча енгиллик киритди.



### GPS-приёмниклар

#### *Сурагларга фотограмметрик ишлов бериш*

Фотограмметрик ишлов беришга куйидаги жараёнлар киради:

- аналитик фототриангуляция, яъни фотограмметрик услублар билан жойнинг бошқа нуқталари координаталарини мавжуд таянч нуқталар координаталари орқали аниқлаш усули. Натижада, фақатгина жойнинг бошқа нуқталари координаталарини эмас, балки стереомоделининг расмга олиш вақтидаги фазовий жойлашишини ифодаловчи моделнинг ташқи ориентирлаш элементларини ҳам аниқласа бўлади. Охириги йилларда бу ишлар бевосита GPS-приёмникларидан фойдаланиб амалга оширилмоқда;

- объектларни рақамлаш (векторлаш), жойнинг стереомоделини ҳосил қилиш, объектларни бир вақтнинг ўзида дешифровка қилиш (ўқиш) ва уларни қабул қилаган шартли белгиларда тасвирлаш (расм);

- рельефнинг рақамли моделини ҳосил қилиш (расм) ва у асосида рангли ёки оқ-қора ортофотопланлар яратиш (-расм).

### Назорат саволлари:

1. Рақамли карталар нима учун тузилади?
2. Трансформациялаш нима?
3. Ортофототрансформация нима?
4. Ортопланда қаедай кўрсаткичлар тасвирланади?

### Фойдаланган адабиётлар:

1. Wilfried Linder. Digital Photogrammetry a practical course. Germany, 2009, english, Springer-Verlag.
2. Jones, Simon, Reinke, Karin. Innovations in Remote Sensing and Photogrammetry. Australia, 2009, english, Springer
3. Ковалёв Н.В, Д.Мухиддинов, О.Щукина, М.Б.Хамидова “Фотограмметрия ва ерни масофадан туриб тадқиқ этиш” Ўқув қўлланма ТИҚИ Тошкент 2015 йил.
4. 3.Охунов З. “Фотограмметрия” Т., Чўлпон. 2007

### 3-мавзу: Такқослаш усуллари (операторларнинг қизиқишлари, энг кичик квадратли тасвирлар, майдон ва такқослашга асосланган функциялар). Erdas imagine дастури

#### Режа:

- 3.1. Электрон хариталар маълумотлар базаси.
- 3.2. Палитралар.
- 3.3. Erdas Imagine дастури.

*Таянч иборалар.* Электрон харита, раст тасвир, раст харита, тасвир ўлчами, кенгайма, сканерлаш усули, функциялар, ГИС технологиялар, рақамли фотограмметрия.

#### 3.1. Электрон хариталар маълумотлар базаси.

**1. Электрон хариталар** маълумотлар базаси иерархик тузилишга эга ҳисобланади. Қуйи даражада ахборотда алоҳида харита объектлари ҳақидаги маълумотлар сақланади. Объектлар битта гуруҳга бирлаштирилиши мумкин, бунда харита варақлари ва қаватлари тарзида амалга оширилади. Харита варақларининг ўзаро мос келиши битта масштабда ва турда иш олиб бориладиган ҳудуд бўйича алоҳида маълумотлар базаси асосида электрон хариталар тузиб чиқилади. Алоҳида объектларнинг тавсифланиши метрик маълумотлардан (жой координаталари бўйича), семантик маълумотлар (объектнинг хусусиятлари), матн кўринишидаги маълумотнома ахборотлари, тасвирий график маълумотлар ва бошқа турдаги маълумотлар ташқи релбацион БД билан мантиқий тарзда боғланиши талаб қилинади. Алоҳида маълумотлар базасининг ҳажми электрон харитада бир неча терабайтни (Тб) ташкил қилиши мумкин.

Раст хаританинг асосий тавсифловчи кўрсаткичлари қуйидагилардан ташкил топган:

- тасвир масштаби;
- тасвирнинг кенгайтмаси;
- тасвирнинг ўлчами;



- тасвирнинг палитраси;
- тасвирнинг планли тарздаги боғланиши.

**Тасвирнинг масштаби** – бу дастлабки материални тавсифловчи қиймат ҳисобланади (сканерлаш орқали ушбу растр тасвир хосил қилинган). Тасвирнинг масштаби дастлабки материалдаги масофа оралиғи ва мос келувчи жой оралиғидаги масофалар нисбатидан иборат.

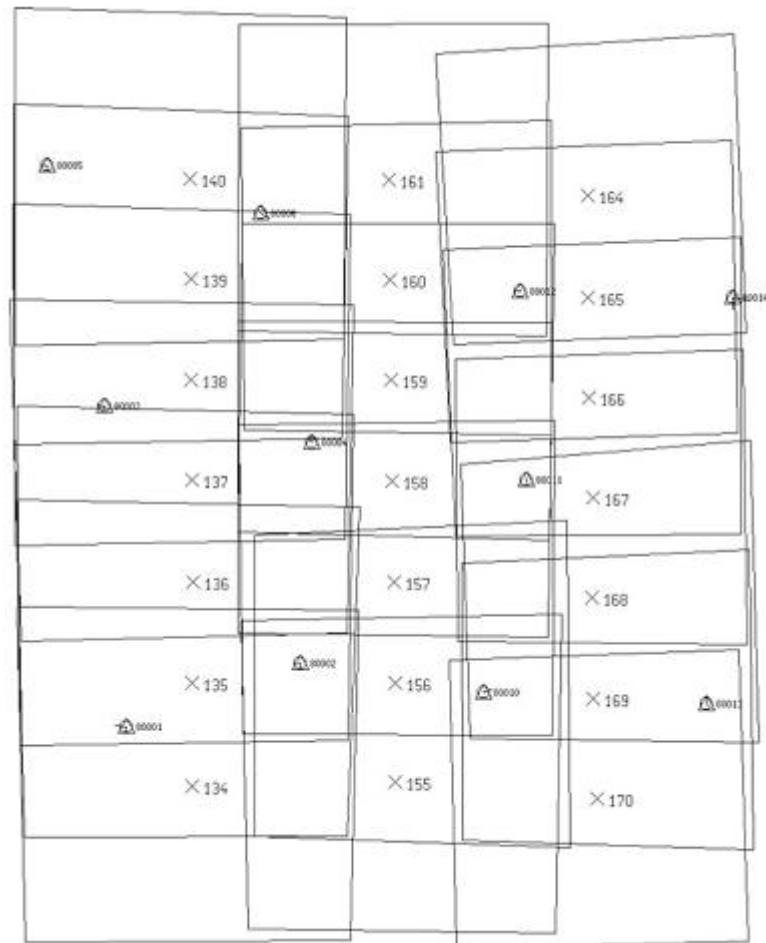
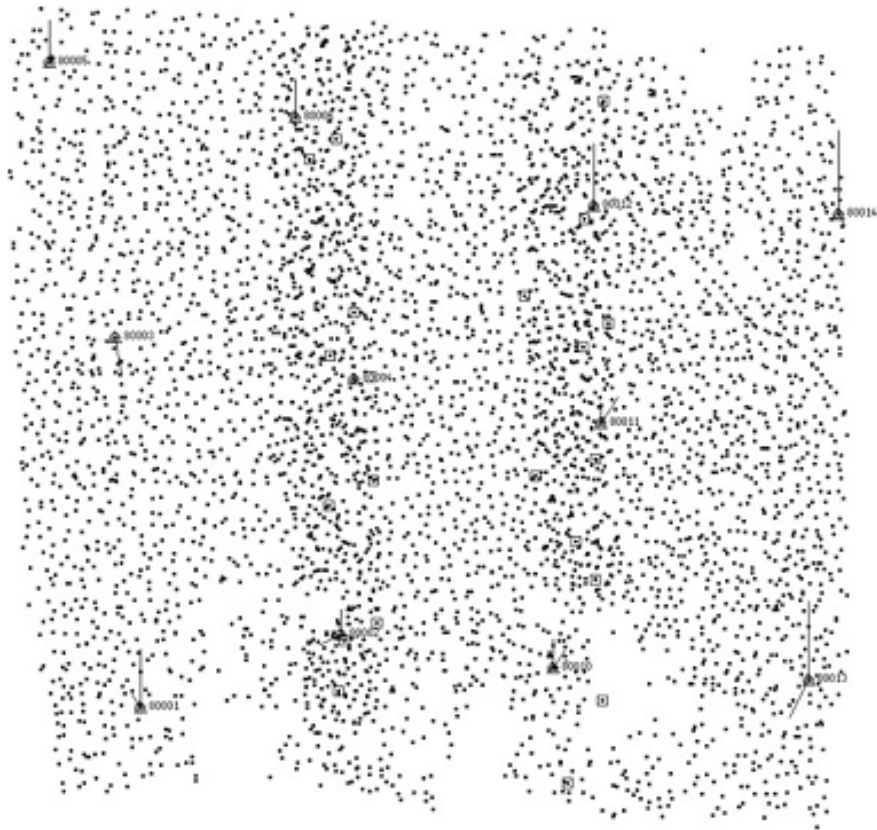
**Тасвир кенгайтмаси** – бу растр тасвир олинишида сканерловчи қурилмани тавсифловчи қиймат ҳисобланади. Кенгайтма қиймати қанча элементар нукталар (пиксел) сканерлашқурилмасида дастлабки тасвир метрига (дюйм) тўғри келишини англатади. Бошқа айтганда, ушбу қиймат растр тасвирдаги «доначалар» қийматини кўрсатиб беради. Бу қиймат қанча ката бўлса, «доначалар» миқдори шунча кам бўлади, демак жойнинг объектлари ўлчамлари ҳам кичик бўлади, бунда идентифицирлаш (дешифрлаш) бир хил маънога эга.

**Тасвирнинг ўлчамлари** - (баландлик ва кенглик) – тасвирнинг ўзини тавсифловчи қиймат ҳисобланади. Бу қийматлар бўйича растр тасвирнинг габарит ўлчамларини пикселларда (нукталар) аниқлаш мумкин. Тасвирнинг ўлчами дастлабки сканерланувчи материалнинг ўлчамларига боғлиқ ҳисобланади ва унинг рухсат этилган қийматига ҳам боғлиқ. Тасвирнинг палитраси – дастлабки ва растр тасвирдаги ранг тусларининг акс этиш даражасини кўрсатувчи қиймат ҳисобланади.

### Натижаларни қўшимча таҳлил қилиш.<sup>5</sup>

BLUH is finished тенглигидан сўнг ҳар бир объектни кўриниши таҳлил қилишимиз имкони яратилади. барча кўрсаткичларни ўрнатган ҳолда ушбу ҳолатни амлга ошириш мумкин. Яъни нукталао орасидаги масофа ва қолган барча кўрсаткичлар ўз ҳолатида қолади. Барча маълумотлар редактор ойнасида келтирилади. Маълум бир бўлинмаларда ҳудуднинг координаталари келтирган. Яъни ён томондаги барча пунктлар ҳам кўрсатилади.

<sup>5</sup> Wilfried Linder. Digital Photogrammetry. A Practical Course. Fourth Edition. 2016 p.84-85



Ўнг ва чап нуқтлар рангли маркировка қилинади. Бундай ҳолат маълумотга тўлиқ эга бўлиш имконини яратади.

## 2. Қуйидаги типдаги палитралар мавжуд:

- иккита рангли (оқ-қора, бир разрядли);
- 16 рангли (ёки кулранг тус фарқланишлари, тўрт разрядли);
- 256 ранги (ёки кулранг тус фарқланишлари, саккиз разрядли);
- High Color (16 разрядли);
- True Color (24 ёки 32 разрядли).

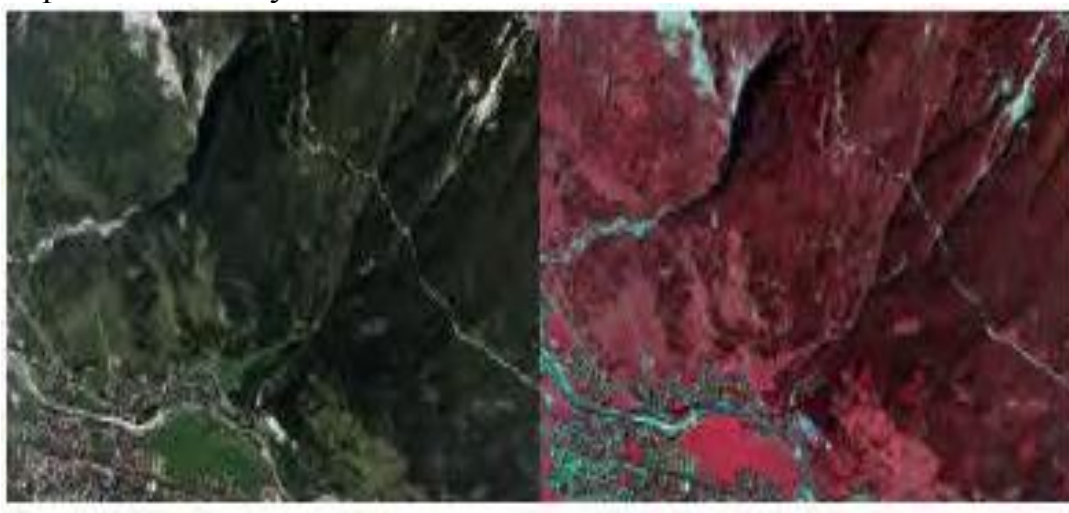


Дастлабки материални сканерлашда танлаш имконияти мавжуд ҳолатларда ва тасвирнинг рухсат этилган ўлчамлари ва тасвир палитраси (баъзи бир скеанерловчи қурилмалар фақат мавжуд қийматлар устидаги ишлай олади)да шуни ҳисобга олиш керакки, бунда тасвирнинг рухсат этилиш қиймати оширилишини танлашда ва тасвирда нисбатан кўпроқ нуқталарнинг акс этирилишини танлашда ҳосил қилинадиган файлнинг ҳажми кескин катталашиб кетади, бу эса ўз навбатида сақланадиган ахборотнинг ҳажмига ва растр тасвирни қайта ишлаш тезлигига бевосита таъсир кўрсатади. Масалан, дастлабки харита материални 256 рангли палитрада қабул қилишга ҳожат йўқ, одатда мавжуд хариталарда 8 тадан ортиқ ранг мавжуд бўлмайди. Тасвирнинг палитраси дастлабки файлда сақланади, тасвирниг рухсат этилиш қиймати ва масштаби эса келгуси тасвирда растр конвентрланишида ички формат ўзгартирилишлари орқали киритилади. Истисно тарзида, файлни TIFF форматида сақлаш мумкин, бунда тасвирнинг палитраси ва рухсат этилиши қийматлари сақланади. Қолган барча ҳолатлар учун тасвирнинг рухсат этилиши қиймати кўрсаткичларга мос равишда, сканерлаш вақтида танланади. Масалан, КСИ фирмаси томонидан ишлаб чиқариладиган барабанли Россия сканерлари 508 нуқта/дюйм (ёки 20000 нуқта/метр) рухсат этилиш қийматига эга ҳисобланади. Агар Сиз қайта ишланувчи материалнинг аниқ масштабларини билмасангиз,



тахминий қийматларни киритишга тўғри келади (масштабнинг қиймати растр тасвирни боғлаш жараёнида автоматик тарзда аниқланади).

Тизимга юкланган растр тасвир хали растр харита ҳисобланмайди, бунда шунингдек планли тарздаги боғланишлар ҳам мавжуд эмас. Боғланмаган тасвир ҳар доим хаританинг жанубий-шарқий бурчак габаритлари бўйлаб қўшилади. Шу сабабли, агар сиз катта ҳажмли ҳудуд устида ишлаётган бўлсангиз, қўшилган растрни тезда топиш учун «Растрлар рўйхати» («Список растров») тасвир мулоқот ойнаси менюсида «Растрга ўтиш» («Перейти к растру») пунктидан фойдаланишингиз мумкин бўлади. Растр харитани боғлашдан кейин ўлчамли ҳужжат сифатида ўзгаради. Растр харитада тасвирнинг ундаги объектлар бўйича координаталарини аниқлаш мумкин (курсорни растр харита бўйлаб ахборот майдонида, экраннинг пастки қисмида акс эттирилган жорий координаталар бўйлаб ҳаракатлантириш орқали). Боғланган растр харитадан алоҳида, мустакил тарздаги ҳужжат сифатида ёуи бошқа маълумотлар билан мос келувчи материал сифатида фойдаланиш мумкин.



**3. Erdas Imagine** дастур дистанцион зондлаш материаллари билан ишлаш учун мўлжалланган. Растр график тахрирли кўринишида бажарилган. **Erdas Imagine** дастури асосий мақсадларидан бири картографик тасвирларнинг ГИС ва САПР дастурларида қўллаш учун фойдаланишдан иборатдир.



**Erdas Imagine** дастури жойнинг картани кўрилганидаги яққол аниқлаш мумкин бўлмаган хусусиятини кўриш имконини беради. Растр тасвиридаги

объектларнинг координатларини аниқлаш имкони яратади. Ер юзасидаги тасвир ёрқинлигига караб тупрокнинг ва ўсимлик дунёсининг минераль тузилишини аниқлаш имкони беради. Бундан ташқари раст тасвирлар орқали фазовий модел яратиш ва автоматик равишда географик маълумотларни олиш имконини беради.

Дастур 190 ортиқ турли хил ECW, GIS, LAN, LAS, RAW, IMD, SID, TIFF форматли маълумотлар орқали амалга оширилади.

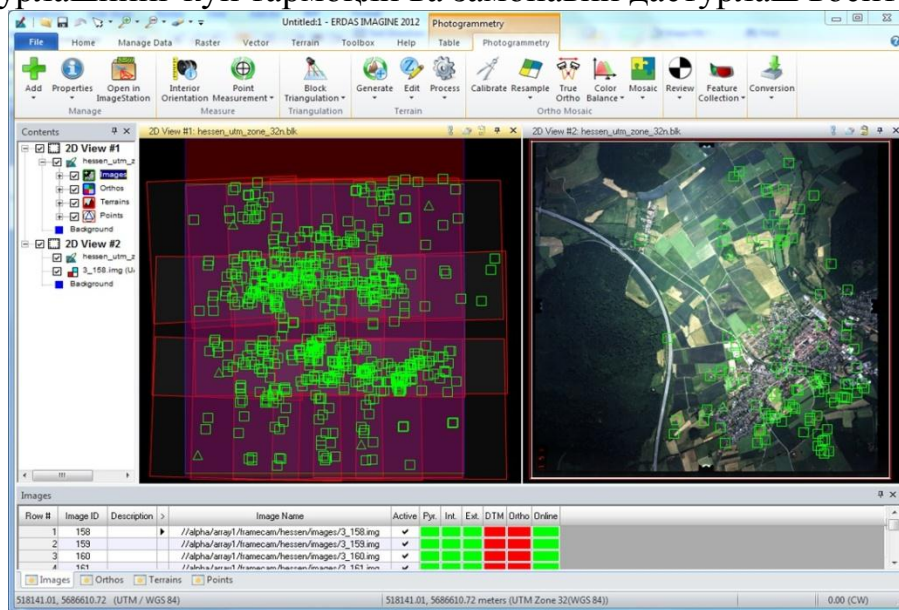
**Erdas Imagine** дастури кенг кўламда Erdas Imagineги раст тасвирларни вектор тасвирларга ўзгартириш ESRI маълумотлари билан ишлаш имкони беради. Бу дастур махсус картографик маълумотлар билан иш олиб борадиган бўлимлар томонидан фойдалнилади. Дастурнинг функцияларини кенгайтириш учун бир неча хилдаги махсус модульлар мавжуд. Бу модульлар орқали дастурнинг имкониятларини махсуслаштириш ёки кенгайтириш имкони мавжуд.

*Ушбу дастурни 3 хил кўринишда кўриб чиқиш мумкин.*

1. **Essential**-Тайёрланаётган маълумотларни кўриш имкони мавжуд .
2. **Advantage**-Геометрик коррекциялаш карталаштириш ва модификациялаш имкони мавжуд.
3. **Professional**-Функциональ пакет. Аэрокосмик маълумотлар билан ишладан ташқари радар маълумотлари билан ишлаш имкони мавжуд. Бундан ташқари ГИС технологияларини моделлаштириш имкони мавжуд.

**Erdas Imagine** дастури афзалликлари.

Аналогли пакетлар орасида энг самарадор имкониятларга эга. Spatial Modeler визуаль дастурлашнинг кўп тармоқли ва замонавий дастурлаш воситаси.



Ўсиш механизми функцияси кўп жихатли DLL ; DLL ёзиш билан ўз формати ишлатиш имкони мавжуд. ArcGIS и ArcSDE орқали тўлиқ интеграция қилиш мавжуд. Рақамли фотограмметриянинг тўлиқ интеграцияси бор. Эксперт тизимлари асосида тизим классификацияси мавжуд.

### Назорат саволлари:

1. Электрон хариталар қандай яратилади?
2. Маълумотлар базаси нима учун керак?
3. Қандай палитралар мавжуд?
4. Erdas Imagine дастури қандай мақсадлар учун қўлланилади?

### Фойдаланган адабиётлар:

1. Wilfried Linder. Digital Photogrammetry a practical course. Germany, 2009, english, Springer-Verlag.
2. Ковалёв Н.В, Д.Мухиддинов, О.Щукина, М.Б.Хамидова “Фотограмметрия ва ерни масофадан туриб тадқиқ этиш” Ўқув қўлланма ТИҚИ Тошкент 2015 йил.
3. Охунов З. “Фотограмметрия” Т., Чўлпон. 2007

### 4-мавзу: Фотограмметрик блокларни. Bundle блоки ёрдамида сошлаш. Сунъий йўлдошлар орқали позициялаш.

#### Режа:

- 4.1. Сунъий йўлдош геодезик тармоқлари ҳақида маълумот.
- 4.2. Сунъий йўлдош геодезик тармоқ пунктларида кузатишлар усуллари.
- 4.3. Сунъий йўлдош геодезик тармоқ пунктларни барпо этишда қўлланадиган асбоб ва технологиялар.
- 4.4. СЙГТ-1 пунктлари координаталарини аниқлашдаги ўлчашлар дастури.

*Таянч иборалар: Сунъий йўлдош, фазовий координаталар системаси, референц координаталар системалари, навигацион тизимлар, метеопараметрик ўлчашлар, GPS-ўлчашлар.*

#### 4.1. Сунъий йўлдош геодезик тармоқлари ҳақида маълумот.

Ўзбекистон Республикасининг сунъий йўлдош навигацион тизимларига асосланган Давлат геодезик тармоқлари (Давлат Сунъий Йўлдош Геодезик Тармоқлари - ДСЙГТ) GPS ва ГЛОНАСС тизимлари орқали сунъий йўлдош кузатишлар усулларида фойдаланиб умумийдан хусусийга ўтиш тарзида курилади ва қуйидагиларни ўз ичига олади:

- референц геодезик пунктлар тармоғи (РГП);
- 0-класс сунъий йўлдош геодезик тармоғи (СЙГТ-0);
- 1-класс сунъий йўлдош геодезик тармоғи (СЙГТ-1).





**РГП тизими** умумер фазовий координаталар системасини (WGS-84) бевосита Ўзбекистон Республикаси ҳудудига ўрнатиш учун мўлжалланган. Ҳозирги кунда Республикамиз ҳудудида бундай референц геодезик пунктларининг 5 таси мавжуд бўлиб улар Фарғона, Тошкент, Урганч, Термиз ва Китоб шаҳарларида ўрнатилган ва уларнинг барчасида ўлчаш ишлари якунига етказилган. РГП учун бошланғич пунктлар сифатида геодинамика Халқаро GPS-хизматининг (International GPS-Service for Geodynamics – IGS) мунтазам ишлаб турувчи пунктлари хизмат қилади. Бундай пунктлар, шу жумладан Ўзбекистон Республикаси ҳудудида ҳам Китоб шаҳрида жойлашган.

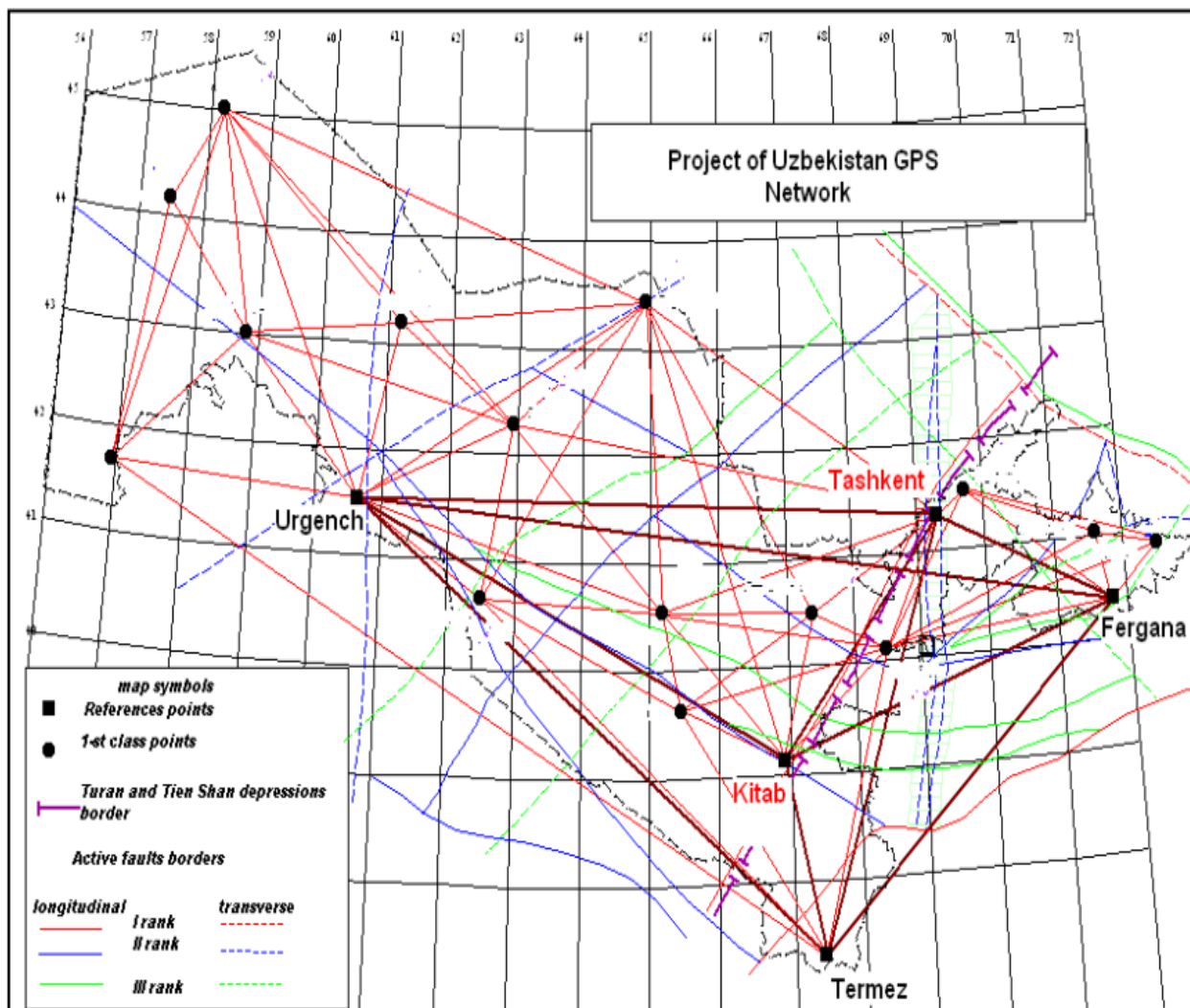
РГП тизими орқали умумер фазовий координаталар системаси куйи класс сунъий йўлдош тармоғи пунктларига узатилади. Ишлаш режимларига қараб РГП лар мунтазам ишлаб турувчи (актив) ва даврий (пассив) пунктларга бўлинади. Барча референц геодезик пунктлар учта IGS пунктлари билан ва қолган кўшни РГП лар ўлчашлари билан боғланган бўлиши керак. Референц геодезик пунктлари орасидаги масофа ўртача 500-800 км ни ташкил қилиши керак.

РГП ни яқин IGS пунктига нисбатан ўрнини аниқлаш ўрта квадратик хатоси планли координаталар бўйича 2 см дан ва геодезик баландлик бўйича 3 см дан ошмаслиги керак.

РГП пунктларнинг ўзаро ўрнини аниқлаш ўрта квадратик хатоси планли координаталар бўйича  $3 \text{ мм} + 5 \times 10^{-8} D \text{ мм}$  ( $D$  – РГП пунктлари орасидаги масофа, мм) дан ва геодезик баландлик бўйича  $5 \text{ мм} + 7 \times 10^{-8} D$  дан ошмаслиги керак.

**0-класс сунъий йўлдош геодезик тармоғи (СЙГТ-0)** умумер фазовий координаталар системасини (WGS-84) республиканинг бутун ҳудудига узатиш учун шунингдек, умумер ва референц координаталар системалари аро ўтиш параметрларини аниқлаш учун мўлжалланган. СЙГТ-0 пунктлари, РГП билан бир

қаторда қуйи класс геодезик тармоқларини ривожлантириш учун бошланғич асос ҳисобланади. Барча СЙГТ-0 пунктларидаги кузатишлар камида 2 та РГП пунктлари билан боғланган бўлиши керак.



Ҳозирги кунда Республикамиз ҳудудида бундай пунктларнинг 15 таси мавжуд. Улар орасидаги ўртача масофа 100-300 км ни ташкил этади. РГП тармоғининг ва СЙГТ-0 нинг Республикамиз ҳудуди бўйича жойлашуви 1-расмда келтирилган.

**1-класс сунъий йўлдош геодезик тармоғи (СЙГТ-1)** турли мақсадлар учун фойдаланиш қулай бўлган геодезик пунктлар тизими бўлиб, сунъий йўлдош ўлчаш воситаларини қўллаш учун оптимал шароитларни таъминлаш ва улар имкониятидан максимал тарзда фойдаланиш учун мўлжалланган.

СЙГТ-1 пунктлари ўзаро РГП тизими орқали боғланувчи алоҳида фрагментлар кўринишида қурилади.

СЙГТ-1 яратилаётган фрагменти битта бошланғич пунктга эга мустақил тармоқ ҳисобланади. СЙГТ-1 фрагменти учун бишланғич пунктлар бўлиб РГП ва СЙГТ-0 хизмат қилади.



СЙГТ-1 пунктлари орасидаги ўртача масофа қуйидагиларга тенг бўлиши керак:

- 5-10 км – аҳолиси 300 минг кишидан ортиқ бўлган шаҳарлар ҳудудида (зичлиги – 20-80 км<sup>2</sup> га 1 пункт);
- 10-20 км – интенсив хўжалик фаолиятидаги шунингдек, сейсмик активлиги 6 ва ундан юқори баллга эга бўлган ҳудудларда (зичлиги – 80-350 км<sup>2</sup> га 1 пункт);
- 20-30 км – саноат мажмуалари билан банд бўлган ҳудудларда (зичлиги 350-800 км<sup>2</sup> га 1 пункт).

Юқоридагилардан истисно тариқасида алоҳида ҳудудларда СЙГТ-1 пунктлари зичлиги оширилиши ёки камайтирилиши мумкин.

1-синф СЙГТ учун қўшни пунктларнинг ўзаро ўрналирини аниқлаш ўрта квадратик хатолиги қуйидагилардан ошмаслиги керак:

- сейсмик фаоллиги 6 ва ундан юқори балли ҳудудлар учун  
3мм +  $1 \times 10^{-7}D$  мм --планли координаталарни аниқлашда;
- 5мм +  $1 \times 10^{-7}D$  мм – геодезик баландликларни аниқлашда;
- қолган ҳудудларда  
5мм +  $1 \times 10^{-7}D$  мм - планли координаталарни аниқлашда;
- 7мм +  $1 \times 10^{-7}D$  мм – геодезик баландликларни аниқлашда,

бу ерда  $D$ - пунктлар орасидагимасофа, мм.

Таъкидлаш лозимки СЙГТ-1 ни яқин СЙГТ-0 ва РГП га нисбатан ўрнини топишнинг ўрта квадратик хатоси 2 см дан ошмаслиги керак.

Сунъий йўлдош геодезик тармоқларида сунъий йўлдош ўлчашлари битта сеансда иложи борича кўп миқдордаги приёмникларни қўллаб бажарилиши керак. Бунда қўлланиладиган приёмниклар мумкин қадар бир хил типда бўлмоғи лозим.

РГП координаталарини аниқлашда сунъий йўлдош приёмниклари қуйидаги талабларни қаноатлантириши керак:

- ўлчашларни С/А ва Р-кодлар бўйича  $L_1$  ва  $L_2$  частоталарда олиб бориш имконияти;
- бир вақтнинг ўзида 8 та сунъий йўлдошни кузатиш имконияти;
- ўлчашларни 30 секундлик интервалда ёзиш имконияти;
- ўлчашларни бевосита шахсий компьютер хотирасига ёзиш имконияти;
- приёмник ва шахсий компьютерни доимий электр манбаига улаш имконияти;

СЙГТ-0 ва СЙГТ-1 ларни қуришда эса иккичастотали приёмниклардан фойдаланилади.

РГП да сунъий йўлдош ўлчашларини бажаришда қуйидаги талаблар қўйилади:

- ўлчаш давомийлиги – 3 суткадан кам бўлмаслиги;
- ўлчаш интервали – 30 сек.;
- сунъий йўлдош минимал кўтарилиш бурчаги - 15°;
- ўлчашлар бажариладиган сунъий йўлдошлар сони – 6 тадан кам эмас (узок вақт давомийлиги учун);

- DOP кўрсаткичи – 4 тадан кам бўлмаслиги (узоқ вақт давомийлиги учун). СЙГТ-1 пунктларида сунъий йўлдош ўлчашларини бажаришга қўйиладиган талаблар:

- ўлчаш давомийлиги – икки (ёки ундан кўп) сеансдан, хар бир сеансда 4 соатдан;

- ўлчашлар бажариладиган сунъий йўлдошлар сони – 5 тадан кам бўлмаслиги;

- ёзиш интервали – 20 сек;

- сунъий йўлдош минимал кўтарилиш бурчаги - 15°;

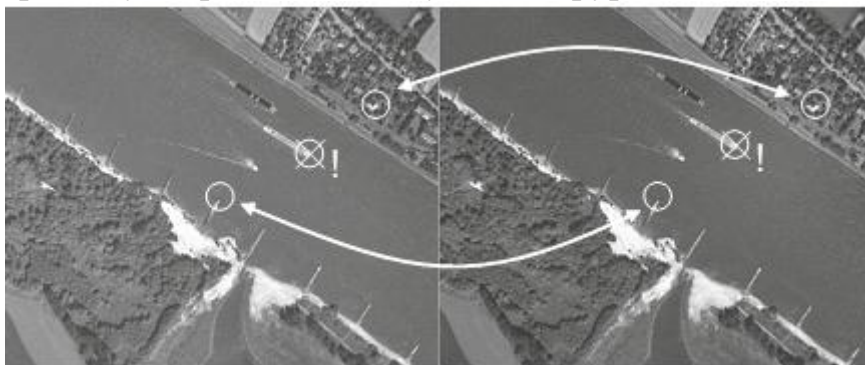
- DOP кўрсаткичи – 4 тадан кам бўлмаслиги.

### **ImageMatching да жойнинг сонли кўриниши тузиш.<sup>6</sup>**

- Барча ҳолларда  $x$  ва  $y$  координатлари автоматик равишда ўрнатилади баландлик эса кўрсаткичлар орқали белгилаб ўрнатилади. Бизга шу маълумки барча ўлчов белгилари ўнг томондаги тасвир бўйича бажарилган. Агарда биз `canfind` алгоритми асосида жараёни амлга оширийдиган бўлсак  $u$  ҳолда бутун майдон бўйлаб автоматик равишда иш бораилади ва жойнинг сонли кўриниши шакиллантириш имкони яратилади. (расм. 4.9).

- Умумий кўринишда DTM жойни сонли кўриниши сифатида олиш мумкин. Бундан ташқари жойнинг сонли кўринишини аниқлашнинг бошқа усуллари ҳам мавжуд.

- Бошланғич маълумотлар асосида барча маълумотлар кўрсаткичларни тасвирлиши мумкин, яъни иккичи маълумотлар бир бирига ҳалақит бермасли аксинча бир бирини тўлдириш имкони бўлиши зарур.



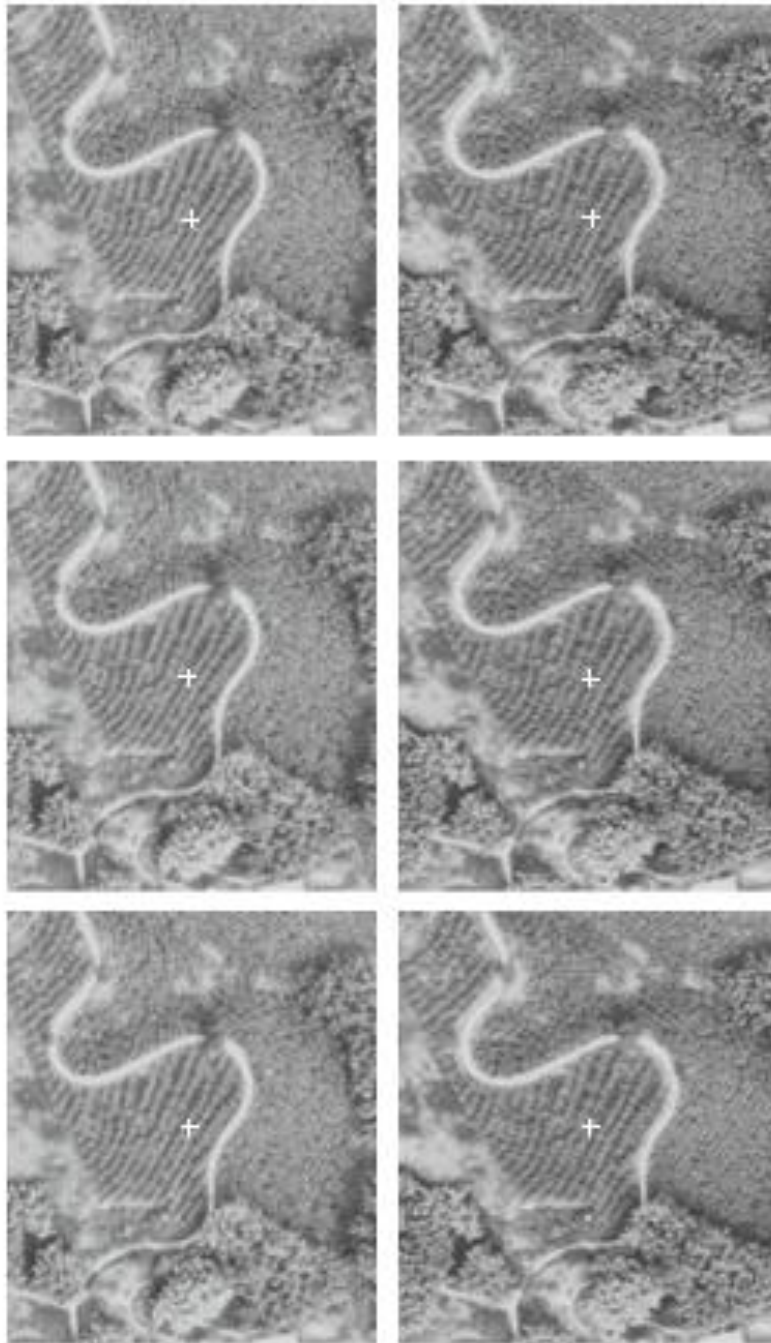
- Расм 4.9 (оқ рангли стелкалар). Характланаётган объектлар тўғрисида унитмаслик керак. Бундай амални бажариш учун тасвирдаги уйнинг том қисми ёки уйнинг қисмидан фойдаланиш мумкин. Масалан тасвирнинг бир қисми қуйиқ ўрмонни кўрсатади яъни дарахтларни усти қисми якқол кўзга ташланади. Шундай қилиб, биз биламизки `Def1` рельефнинг моделини аниқлаш имконини беради. (Расм.4.10).

- • Жойнинг сонли модели  $Z$  кўрсатк Цифровая модель рельефа (ЦМР), а иногда и цифровой моделии чига эга бўлади. Бундай кўрсаткич контр чизиқларни

<sup>6</sup> Wilfried Linder. Digital Photogrammetry. A Practical Course. Fourth Edition. 2016 p.44-45-46

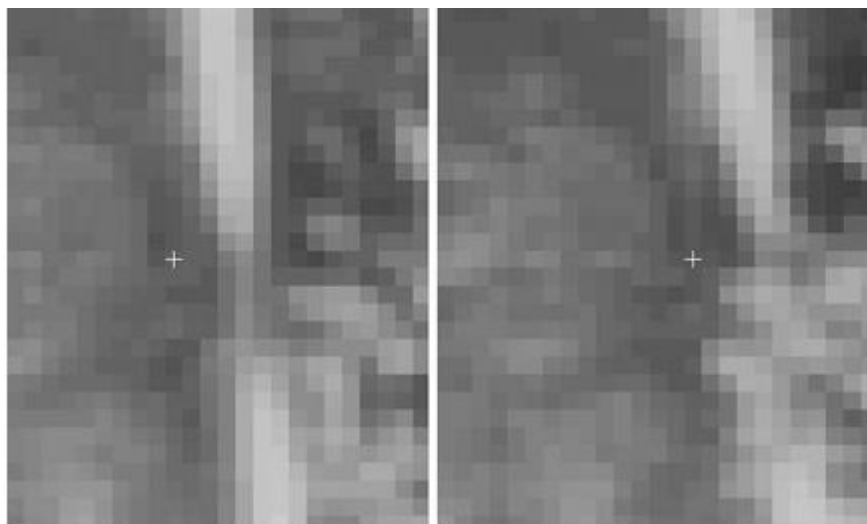
кўрсаткичлари олишга имкон беради. Бундай модел олиш учун  $asarea$  дан фойдаланамиз ва янада яхши кўрсаткичларга эга бўлиш имкони мавжуд.

- Дастудаги ўнг ва чап суратлар ёки бўлмаса тасвирларни солтирадиган бўлсак у ҳолда матрицалар ҳолати пиксел кўринишидаги қийматни ҳисобга олсак мослик ҳолатини аниқлаш мумкин. Корреляция коэффициентлари ҳолати бу фикрни тўғрилиги тасдиқлаш мумкин.



- Тасвир бирга кўрилган бир бирига жуям яқинлигини кўрамиз, тасвир яққол кўриниши учун  $k = 0133$  га ўзгартириш лозим. Тасвирнинг тўғри жойлаштириш учун  $k = 0780$  га ўзгартирилиши керак. Тасвир бир биридан анча узоқлашган бўлса у ҳолда  $k = 0209$  га тенг қилиб олиш мумкин.

- Расм 4.11. Тасвир позициялари ва корреляция коэффициентлари орасида боғлиқлик.



• Расм 4.1 Чап тасвирнинг катталаштирилган кўриниши. Барча тасвирлар бир бирига мос эмас шундай қилиб корреляция кўрсаткичи 1 га тенг бўлади.

#### **4.2. Сунъий йўлдош геодезик тармоқ пунктларида кузатишлар усуллари.**

Ҳозирги вақтда геодезик ўлчашларни бажаришда асосан иккита сунъий йўлдош навигацион тизимлари қўлланилади – АҚШ га тегишли NAVSTAR (Navigation Satellite Timing And Ranging), ёки аниқроқ қилиб айтганда GPS (Global Position System). Ушбу икки тизимдан ташқари, Европа агентлигига тегишли Galileo сунъий йўлдош навигацион тизими ҳам мавжуд.

Маълумки ҳозирги кунда нуқталарни планли ўрнини қисқа вақтда аниқлаш учун GPS/ГЛОНАСС тизимларидан фойдаланиш кенг йўлга қўйилмоқда. Албатта бу GPS/ГЛОНАСС тизимлардан фойдаланишнинг ўз усуллари мавжуд бўлиб, улар статика (Statik); тез статика (Fast Statik, Rapid Statik); мавҳум кинематик, кинематика усулларига бўлинади.

Сунъий йўлдошлар орқали геодезик ўлчашлар кўпинча нисбатан позицирлаш (ўрнини аниқлаш) усулида бажарилади. Ушбу усулда синхрон тарзда ишловчи иккита прирёмникдан фойдаланилади, уларнинг бири база ёки референц (base or reference station) – координаталари маълум пунктларга ўрнатилади, иккинчиси эса ровер деб номланади (rover) ва ўрни аниқланаётган нуқтага ўрнатилади. Ўлчаш натижаларини ишлаб чиқиш жараёнида ровер ўрнини база пунктга нисбатан аниқлаб берувчи фазовий векторлар шаклланади.

Нисбатан позицирлаш усули амалда статика ва кинематика режимларда бажарилади.

Бу усуллар ўлчаш талаблари яъни, аниқлик даражаси, пунктлар орасидаги масофа ва съёмка масштабига кўра танланади. Юқори аниқликдаги ўлчашларни бажариш учун албатта статика усулидан фойдаланган маъқул. Бу усул бошқа усулларга қараганда кўпроқ вақт талаб қилса ҳам, лекин аниқлиги бўйича юқори туради ва сунъий йўлдош геодезик тармоқ (СЙГТ) ларни барпо этишда тавсия этилади.

Сунъий йўлдош ўлчашларни статика усули “классик” (анъанавий) усул ҳисобланади. Бу усулда ўлчашлар бир вақтнинг ўзида 2 та ёки ундан кўпроқ приёмниклар билан бажарилади. Ўлчашлар вақтида спутникларнинг геометрик жойлашуви ўзгариб туради ва бу ўзгаришлар бажариладиган иш натижасига таъсир қилади.

Статика усули юқори аниқликдаги ўлчашларни бажаришда, 20-30 км га яқин векторларни ўлчашда, ҳамда кам сонли спутниклар билан кузатишларда қўлланилади. Сеанснинг давомийлиги сеансда ўлчанадиган чизиклар узунлиги, бир вақтдаги кузатув пунктларининг сони, приёмниклар тури ва белгиланган аниқлигига боғлиқ. Сеансда кузатув вақтининг 90% да 4 тадан кам бўлмаган спутниклардан сигналларни олиш керак.

Статика усулида кузатишларни олиб боришда GPS/ГЛОНАСС приёмникни пунктга ўрнатиш тартиби қуйидагича:

- 1) асбоб пункт устига энг қулай ҳолатда ўрнатилиши керак;
- 2) ўрнатилган асбобдан фазони кузатиш бурчаги  $15^\circ$  дан кам бўлмаслиги керак;
- 3) пунктга ўрнатилган асбоб баландлиги ердан 1,2 м дан паст бўлмаслиги керак;
- 4) пунктлар оралиғи 1-2 км дан қисқа бўлмаслиги керак;

Статика усулида кузатишлар олиб боришда қуйидаги асосий талабларга риоя қилиш лозим:

- пунктда 4 тадан кам бўлмаган спутникларни кузатиш;
- маълумотларни ёзиб олиш оралиғи 20 сек.

Бекатларда бажариладиган иш антенналарни ўрнатишдан бошланади. Ўлчаш вақтида антенна баландлигининг ўзгармаслигини таъминлаш учун антенна ўрнатилаётган штатив кераклича маҳкамланиши керак. Антеннани марказлаштириш оптик марказлаштиргич орқали  $\pm 1$  мм аниқликда бажарилади. Мавжуд ориентирлаш ўқлари орқали антенна шимолга ориентирланади. Барча спутникли ўлчашлар антеннанинг фазовий маркази билан муносабатда бўлади. Шунинг учун антеннанинг баландлигини синчиклаб ўлчаш керак. Антенна баландлигини ўлчашдаги хатолик пунктлар координаталарини топиш аниқлигига таъсир этади. Баландлик рултека ёки махсус асбоб билан 2 марта ўлчанади: кузатувдан олдин ва кейин. Агар антенналарнинг баландлиги сеанснинг боши ва охирида ўлчанган қийматлар фарқи 2 мм ошса, унда бу сеанс билан ишлашга йўл қўйилмайди ва аксинча орасидаги фарқ 2 мм гача бўлса уларни ўртачаси олинади. Ўлчаш жараёни мутахассис иштирокида олиб борилади ва журналга қайд қилинади.

Приёмникни ёқиш, ўлчашларни бажариш ва приёмникни ўчириш мутахассис иштирокида бажарилади. Ўлчашлар келишилган ва тасдиқланган “спутник ўлчашлар жадвали” асосида бошланади. Приёмникни ёқиш уни марказлаштиргандан кейин рухсат берилади. Приёмникни бошқа пунктдаги приёмниклар билан бир хил вақтда ёқиш керак, агар приёмниклардан қайси бири келишилган вақтдан кечроқ ёқилса ишлаш вақти камаяди ва натижани пасайтиришига олиб келади. Сеансда приёмниклар билан ишлаш вақтини аниқлаш учун тингловчилар билан радиоалоқада бўлиши тавсия қилинади.

Ўлчашдан олдин приёмникнинг ишчи ҳолати текшириб кўрилади (тузатилади) ва қуйидагиларга эътибор қаратилади: маълумотни ёзиш оралиғига, ўлчашларнинг



хотирада сақланиши ва хотирадаги бўш жой ҳажми ва ҳ.к.ларга. Маълумотларни ёзиш оралиғи барча приёмникларда бир хил бўлиши керак. Приёмникни ёқишдан олдин у спутникларни етарли даражада кўра олиши ва ўзининг турган ўрнини координаталарини ҳисоб-лай олишига ишонч ҳосил қилиш керак.

Кузатув сеансларидан олдин приёмникка пункт номини, антеннанинг баландлигини оператор кодини ва бошқа маълумотлар киритилади, булар тайинланган раҳбар томонидан кўриб чиқилган бўлиши керак. Ёзувлар иш журнаliga расмийлаштирилган намуна билан бирга олиб борилади. Кузатув жараёнида приёмникнинг ишлашини ҳар 15 минутда текширилиб қуйидагиларга эътибор бериш лозим: электр таъминоти, приёмникдаги спутник тўлқинлари, DOP кўрсаткичи, асбобни турғунлиги ва ҳ.к. Ушбу кўрсаткичлар даражаси пасайишида кузатув вақтини камайтириш тавсия этилади. Текширилган натижалар дала журнаliga ёзиб борилади.

Ишлаш жараёнида ҳар бир пунктда биттадан приёмник ўрнатилади ва бир вақтнинг ўзида ўлчашлар бошланади. I-клас суний йўлдош тармоғини қуриш учун 4 соатдан 2 сеанс ўлчанади, II-клас суний йўлдош тармоғини қуриш учун эса 2 соатдан 2 сеанс ўлчанади. Приёмниклар қанча кўп ишласа улар орасида бир-бири билан векторлар ҳосил бўлиб аниқлик даражаси янада ошади. Пунктлар орасидаги масофалар 50-100 км бўлса ҳам ҳеч қандай қийинчиликсиз уларни ўрни аниқланади.

Сеанс вақтида қуйидаги метеопараметрик ўлчашлар керак бўлади: ҳаво ҳарорати, босими ва намлиги. Натижалар дала журнаliga ёзилади.

Бекатда ҳам қандай эҳтимол учун узлуксиз приёмникда ишлашда электр таъминоти керак бўлади. Бекатдаги приёмниклар комплектида зарядланган захира батареякалар бўлиши керак (аккумуляторлар). Электр таъминотининг тугаб қолиши эҳтимоли бўлса, ўша батареякаларни тезда алмаштириш керак.

Атмосферадаги ёғин-сочин, туман ва бошқа муҳитлар приёмникнинг ишлашига таъсир қилмайди. Атмосферадаги электр разрядлари ўлчашларни ёмонлаштириши мумкин. Совуқ об-ҳавода аккумуляторларнинг ишлаш вақти пасаяди.

Тез статика усули – ушбу усул спутникли ўлчашларда статика усулидан ишлаш вақтининг қисқалиги билан ажралиб туради. 2 частотали барча ҳаммабоб сифатли ўлчашлардан оптимал фойдаланишга имкон беради. Тез статика усули 2 частотали приёмниклардан мавжуд ўлчаш ишларининг дастурлари билан бирга амалга оширилади.

Тез статика усули ўлчашларда векторларнинг 10-15 км гача оралиғи қўллай олади, тармоқларда пунктларнинг (нуқталарнинг) кўп сонини қўллайди.

Сеанснинг давом этиши сеансдаги чизиқларнинг узунлигини ўзгаришига боғлиқ.

Тез статика усулининг асосий талаблари:

- пунктда 5 тадан кам бўлмаган спутникларни кузатиш;
- маълумотларни ёзиш оралиғи 5-10 сек.

Тез статика усулининг бекатдаги ишларни бажариш тартибига кўрсатмалари статика усули билан бир хил. Бироқ тез статика усулининг аниқлик даражаси давлат геодезик тармоқ-ларини қуриш талабларига тўлиқжавоб бера олмайди. Шунинг



учун бу усулни фақат съёмка асосини куриш ва ривожлантиришда қўллаш мақсадга мувофиқ.

Статика усулининг ўлчаш аниқлиги приёмникни сигнал қабул қилиш давомийлигидан боғлиқ бўлиб, статика усулида бир частотали приёмниклар учун  $30'' + 3''/\text{км}$ , икки частотали приёмниклар учун эса  $20'' + 2''/\text{км}$  га тенг бўлиши керак.

#### 4.3. Сунъий йўлдош геодезик тармоқ пунктларни барпо этишда қўлланадиган асбоб ва технологиялар.

GPS, ГЛОНАСС йўлдош радионавигацион тизимлари уларнинг иккиламчи: ҳарбий ва фуқаролик мақсадлари (глобаллик, узлуксизлик ҳамда гидрометеорологик шароитларга, вақтга, суткага, йилга ва ҳ.к.ларга боғлиқ эмаслик) билан белгиланадиган талабларга мувофиқ яратилган. GPS, ГЛОНАСС тизимларининг қўлланилиши камида иккита приёмник ва тўртта ёки ундан ортиқ йўлдошлар иштирок этадиган фазали йўлдош ўлчашларининг дифференциал методига асосланган.

ГЛОНАСС ва GPS навигацион йўлдошлари тармоғининг асосий тавсифлари 1-жадвалда келтирилади.

1-жадвал

ПАРАМЕТЛАРИ	ГЛОНАСС	GPS
Лойихавий сунъий йўлдошлар сони	24	24
Орбитал текисликларнинг	3	6
Масса марказига нисбатан орбитанинг баландлиги, км	25 500	26 600
Сигналларнинг бўлиниш усуллари	частотали	кодли
L-1, L-2 асосий частоталари, мгц ларда	1602,6-1615,5 1246,4-1256,5	1575,4 1227,6

Фазовий координаталар системаси	ПЗ-90	WGS-84 (МГС-84)
Эфемерид турлари	Геоцентрик координаталар ва уларнинг ҳосилалари	Модификацияланган кеплерэлементлари

GPS, ГЛОНАСС йўлдош радионавигацияси тизимлари навигацион

тавсифларининг юқори аниқлигига учта кичик тизимнинг амал қилиши билан эришилади:

- навигацион йўлдошлаар тармоғи;
- навигацион йўлдошлаар тармоғини ердан туриб бошқариш;
- фойдаланувчилар аппаратураси.

Навигацион йўлдошлар тармоғини ердан туриб бошқариш кичик тизими йўлдошларнинг иш қобилиятини назорат қилиш, ҳар бир йўлдош эфемеридига мунтазам аниқлик киритиб бориш, навигацион хабарлар мазмунини даврий равишда янгилаб бориш ва улрни йўлдошларга трансляция қилиш учун мўлжалланган ер усти воситалари комплексини ўзида ифодалайди.

Фойдаланувчилар аппаратураларининг тизими турли типли приёмниклар ва йўлдошли ўлчашларини ишлабчиқиш дастурий таъминоти билан ифодаланган. Геодезик йўлдош приёмникларининг типлари ва гуруҳлари 2 - жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Приёмник турлари	Группа си	Минимал каналлар сони	Частоталари	Аниқлиги
Икки частотали ва икки системали ва ундан юқори	1	24	L1/L2(GPS)+ L1/L2(ГЛОНАСС)	3мм+ $1 \cdot 10^{-6} \text{D}$
Икки частотали ва бир системали	2	9	L1/L2(GPS)ёки L1/L2(ГЛОНАСС)	(3-5)мм+ $1 \cdot 10^{-6} \text{D}$
Бир частотали ва бир системали	3	9	L1(GPS)ёки L1(ГЛОНАСС)	10мм+ $2 \cdot 10^{-6} \text{D}$

Шаҳар йўлдош геодезияси тармоқларининг бошланғич пунктларини кузатиш ишларини бажариш учун 1-гуруҳга кирувчи икки частотали, икки системали йўлдош приёмникларини қўллашга йўл қўйилади.

Каркасли тармоқларда ва 1- ва 2-гуруҳларга кирувчи йўлдош приёмникларини қўллаб ишларни бажарилиши йўл қўйилади.

2-класс шаҳар йўлдош геодезияси тармоқларида 1- ва 2-гуруҳларга кирувчи йўлдош приёмникларини қўллаб ишлар бажарилишига йўл қўйилади ва истисно

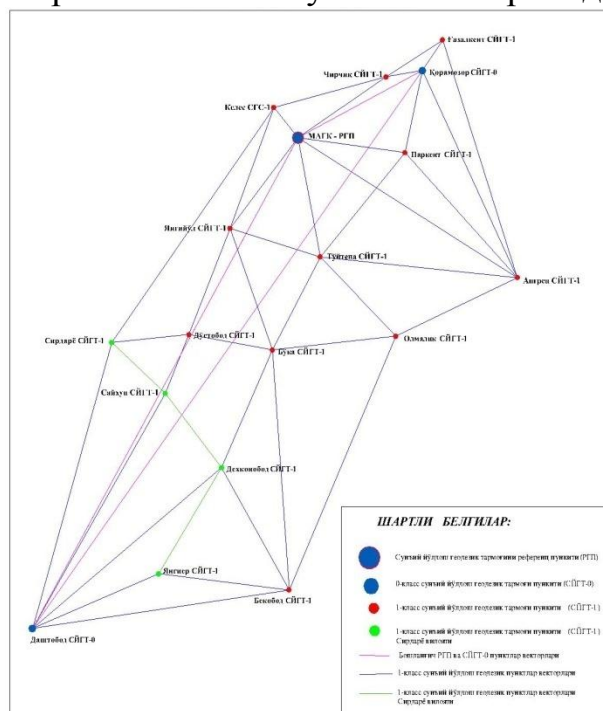
тариқасида 3-гурухга кирувчи йўлдош приёмникларини қўллаб ишлар бажарилиши ҳам рухсат этилади.

GPS/ГЛОНАСС приёмниклар орқали сунъий йўлдош тармоқлар куришининг афзаллик томонларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- 1) пунктлар ўзаро бир-бири билан кўриниши шарт эмаслиги;
- 2) масофа ва бурчак ўлчашлар бажарилмаслиги;
- 3) ўлчаш ишларини олиб бориш учун вақт танланмаслиги (иссиқ, совуқ ҳатто 100% намликда ҳам ўлчаш жараёни давом эттирилади);
- 4) далада ўлчаб олинган маълумотлар компьютер технологияси ёрдамида тегишли дастурлар асосида тез ва осон қайта ишлаб чиқилиши.

#### 4.4.СЙГТ-1 пунктлари координаталарини аниқлашдаги ўлчашлар дастури.

GPS-ўлчашлар Ashtech компанияси (АҚШ) томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, 12 та мустақил каналлар бўйича барча кўриниб турган йўлдошларни автоматик режимда кузата оладиган Choke RingAT 504 (7 расм) антенналари 2 та LeicaGS-10 ва Z-SurveyorFX (МАГК) 2 частотали приёмниклари ёрдамида статикаусулиорқали бажарилди. LeicaGS-10 приёмнигининг тузилиши 6 - расмда келтирилган.

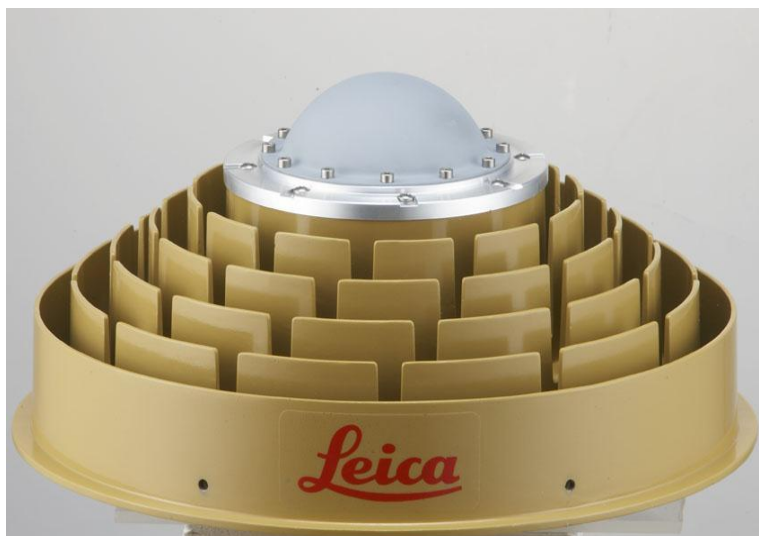


**5-расм.** 1 класс сунъий йўлдош геодетик тармоқ (СЙГТ-1) ларини СЙГТ-0 ва РТТ пунктлари билан боғланиши схемаси.

Бундан ташқари LeicaGS-10 ва Z-SurveyorFX икки частотали приёмникларини техник тавсифлари 3-жадвалда келтирилган.



**6-расм.** Leica Viva GS10



**7-расм.** AT 504 (антенна)

**Leica GS-10 ва Z-SurveyorFX сунъий йўлдош приёмнигининг техник тавсифи**

3-жадвал

Ишлаб-чиқарувчи фирма-приёмниги тартиб-рақами	Приёмникнинг дастурий таъминоти (навигацияга оид)	Базис-чизик аниқлаш йўллари			Каналлар сон	Қабул қиладиган сигналлар тури	Химояланадиган маълумотлар хажми	Геодезик антенна	
		ХУ-план бўйича	Н-баландлик бўйича	А-азимут бўйича				Тури	вафазли-маркази
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Leica GS-10</b>	GS ичига ўрнатилган (GS_xx/fw)	3 мм ± 0.5 ppm	6 мм ± 0.5 ppm	0.15" 1" : 5 / D км	12	L1: Ф.Н.С / А. код, L2: Ф.Н.С. код, L2C: P2. код, L5: Ф.Н. код	1024 МБ	AT-504 L1=110.0 мм L2=128.0 мм	0.1945 мм
<b>Z-Surveyor-FX</b>	UG00	5 мм ± 0.5 ppm	10 мм ± 0.5 ppm	0.15" 1" : 5 / D км	12	P-код, L1 и L2	10 МБ	701945-RevC L1=109.0 мм L2=127.9 мм	0.1945 мм

### Назорат саволлари:

1. Сунъий йўлдош геодезик тармоқлари нима учун қўлланилади?
2. Сунъий йўлдош геодезик тармоқ пунктларида кузатишлар усуллари қандай?
3. Сунъий йўлдош геодезик тармоқ пунктларни барпо этишда қандай асбоблар қўлланилади?
4. Навигацион тизим қандай тизим?

### Фойдаланган адабиётлар:

1. Wilfried Linder. Digital Photogrammetry a practical course. Germany, 2009, english, Springer-Verlag.
2. Jones, Simon, Reinke, Karin. Innovations in Remote Sensing and Photogrammetry. Australia, 2009, english, Springer.
3. Ковалёв Н.В, Д.Мухиддинов, О.Щукина, М.Б.Хамидова “Фотограмметрия ва ерни масофадан туриб тадқиқ этиш” Ўқув қўлланма ТИҚИ Тошкент 2015 йил.
4. Охунов З. “Фотограмметрия” Т., Чўлпон. 2007

### **5-мавзу: Жойдаги ўлчаш маълумотлари ва масофадан зондлаш. тасвирларнинг классификасиялари. Тасвирларни қайта ишлаш. Тасвирларни таҳлил қилиш.**

#### Режа:

- 5.1. Дистанцион зондлаш.
- 5.2. Географик ахборотли тизими.
- 5.3. Кўп даражали ГАТ.
- 5.4. Рақамли фотограмметриянинг афзаллиги.

*Таянч иборалар: дистанцион зондлаш, география, картография, фото ва кинокамера, кўп спектрли сканерлар, радиометрлар. актив радиолакаторлар*

#### **5.1. Дистанцион зондлаш.**

**5.1. Дистанцион зондлаш** деганда маълум ёки ходиса билан контактсиз маълумот йиғишга айтилади.

Дистанцион зондлаш атамаси асосан турли радиолакатор, микротўлқинларни ушловчи приёмниклар камера, сканер ва шунга ўхшаш асбоблар ёрдамида электромагнит нурланишни регистрация қилиш тушунилади.

Дистанцион зондлаш океанлар туби ҳақида, ердаги атмосфера ва қуёш системаси тўғрисида маълумотни йиғиш ва уни ёзиб олиш учун қўлланилади.

Дистанцион зондлашда денгиз кемаси самолёт ва космик учувчи аппаратлар ва ерга ўрнатилган телескоплар ёрдамида амалга оширилади.



Илм фаннинг дала ишлари билан боғлиқ. бўлган кадастр, геология, география картография ва шунгаўхшаш йўналишларида тадқиқот ишлари олиб боришда асосан дистанцион зондлашдан фойдаланилади.

Дистанцион зондлаш системаси 3та қисмдан иборат. Тасвирни ҳосил қилиш мосламаси, маълумотларини регистрация қилиш, дистанцион зондлаш учун манба. Ушбу системани оддий тушунтириш учун мисол тариқасида сураткаш (манба), съёмка қилиш учун ишлатилган 35 мм фотоаппарат (тасвир ҳосил қилиш мосламаси), юқори сезувчанликка эга бўлган фотоплёнка (маълумотларни регистрация қилиш).

Сураткаш дарёдан маълум масофада туриб маълумотларни регистрация қилади ва уни фотоплёнкада саклайди.

Тасвир ҳосил қилиш асбоблари 4 та қисмга бўлинади.

1. Фото ва кинокамера.
2. Кўп спектрли сканерлар.
3. Радиометрлар.
4. Актив радиолакаторлар.

Замонавий битта объективли ойнали фотокамера объектдан чиқувчи инфрақизил нурларни ва ультра бинафша нурларни фокуслаб тасвир ҳосил қилади ва фотоплёнкага муҳрлайди.

Плёнкани ювиб доимий тасвир ҳосил қилинади.

Бошқа визуал тасвир ҳосил қилиш системасида детектор ёки приемниклардан фойдаланилади. Бу детектор ва приемниклар спектрни маълум тўлқин узунлигини сезиш қобилиятига эга. Фотоэлектронли кучайтиргачлар ва ярим ўтгазгичли фотоприёмниклар ва оптика - механик сканерларни қушиб фойдаланиш ультра бинафша ва яқин ўрта узоқ инфрақизил нурларни сигналга айлантириб регистрация қилиш имконини беради. Бу сигналлар плёнкада тасвирни ҳосил қилади. Микротўлқинли энергия радиометр ёки радиолакаторлар орқали трансформацияланади.

Визуал тасвирни ҳосил қилишда фойдаланиладиган асбоблар ер, самолёт, ҳаво шарларига ва космик учувчи аппаратларга ўрнатилади. Махсус камера ва телевизор система доимо ердаги, сувдаги атмосферадаги, ва космосдаги объектни съёмкасида фойдаланилади.

Дистанцион зондлашни асосий қисми бу тасвирни таҳлили.

Бундай таҳлил визуал, компьютердан қисман ёки тўлиқ, фойдаланиш орқали амалга оширилади.

Дистанцион зондлаш маълумотлари ердан фойдаланувчилар картасини ва топографик карта тузишда асосий манбаи ҳисобланади.

Самолёт ва сунъий йўлдошлар орқали олинган дистанцион зондлаш маълумотлари табиий ўтлоқларни кузатишда кенг қўлланилади.

Дистанцион зондлаш орқали олинган аэросуратлар ўрмон хўжалигида фойдаланилмоқда. Бунда ўсимлик қатламини аниқ ўлчаш ва уни маълум вақтда ўзгаришини аниқлаш мумкин.

Дистанцион зондлаш геология илм фанида кенг кулланилмоқда. Дистанцион зондлаш маълумотлари жойни тупрокдари, тупрок; струк-тураси ва тектоник асослари кўрсатилган геологик карта тузишда фойдали қазилма бойликларни кидириб топишда фойдаланилмоқда.

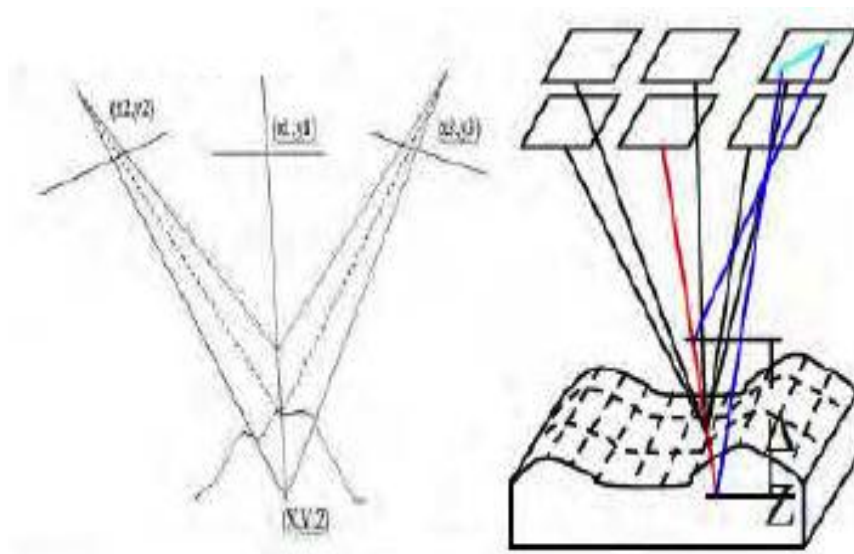
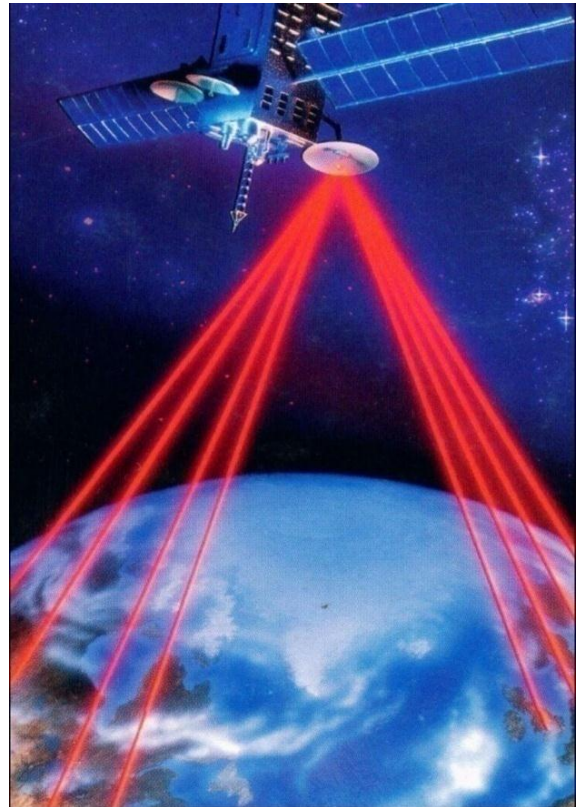
Инженерлик геологиясида қўрилиш учун жой танлашда тоғ ишларини назорат қилишда, бундан ташқари бу маълумотлар сеисмик, вулқон -ларни ҳолатини баҳолашда фойдаланилмоқда.

*8.2.-шакл Худудларни дистанцион зондлаш*

Дистанцион зонадлашни асосий ютуғи ерни орбитасига чиқарилган сунъий йўлдошлар олимларга ер юзасидаги ўзгаришларни ўрганиш имконини беради.

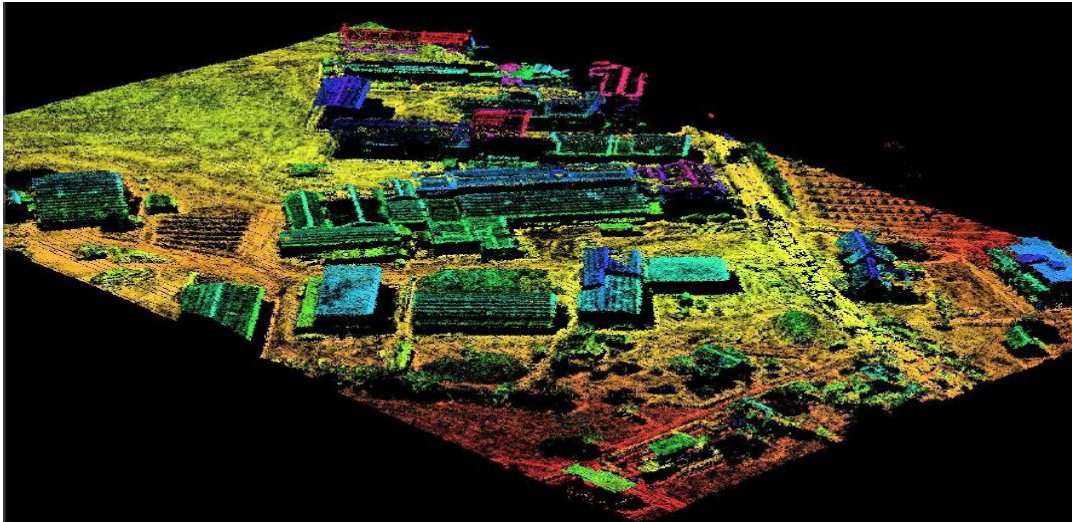
Сунъий йўлдошлар орқали олинган маълумотлар об-хавони ўзгаришини табиий ва тектогеник жараёнларни олдиндан башорат қилиш имконини берди.

Дистанцион зондлаш ишлари АҚШ ва Россия ҳукуматлари томонидан 1960 йилдан бошлаб олиб борилмоқда.



**2. Бугунги кунда географик ахборотли тизим (ГАТ)нинг ягона қоидаси мавжуд эмас, негаки улар кўп функционал қўлланилиш имкониятига эгадир.**

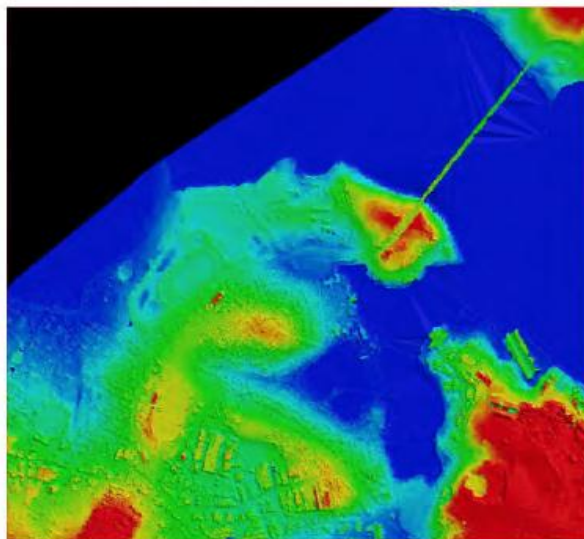
Аммо ҳар қандай қоидалаштиришда ҳам бу термин кенгликдаги аниқланган маълумотларни тўплаш, сақлаш, қайта ишлаш, қидириш ва ёритиш бўйича ахборотли тизимдир. ГАТнинг тарихи деярли 30 йилдан ортиқ бўлиб, 1960 йилларда бошланган Канада ГАТини ишлаб чиқишдан бошлаб катта ривожланиш йўлини босиб ўтди ҳамда ҳозирги кунда у энг самарали тизимлардан бирига айланди.



1970 йилларнинг бошларига қадар ГАТ асосан АҚШ ва Канадада ишлаб чиқилган. 60 йиллар давомида ва 70 йилларнинг биринчи ярмида ГАТ аниқ бир фойдаланувчининг талабларига мослаштирилган эди. Шу даврдан кейин умумий аҳамиятга молик, “калити билан” топшириладиган ҳамда қўшимча равишда ишлаб чиқиш талаб қилинмайдиган ёки бўлмаси фойдаланувчи, истеъмолчи томонидан тўғрилашга ҳожат бўлмайдиган тизимлар ривожлана бошлади. Бу босқичда ГАТ кўпгина мамлакатларда, жумлардан Швеция, Германия, Швейцария ва бошқаларда жадал суратларда ривожлана бошлади. 1980-1990 йиллар даври ГАТни қўллаш соҳаларининг кенгайиши билан, масофадан зондлаш, ЭҲМ, глобал маълумотлар базаси ҳамда эксперт тизимларидан кенг фойдаланишга имкон берадиган йирик ҳажмлардаги техник ва технологик модернизациялаш билан ажралиб туради. ГАТни яратиш асосига қўйилган белгиларга қараб тавсифлари бўйича турлича классификацияларга бўлинади:

- ҳудудий қамраб олиши билан ( глобал, регионал, миллий, локал);
- мақсадларига қараб ( кўпмақсадли, ихтисослаштирилган шу жумлардан ахборотли-маълумотномали, инвентаризацияли, режалаштириш, бошқариш заруриятлари учун);
- тематик ориентацияли (умумгеографик, тармоқли, шу жумлардан сув ресурслари, ердан фойдаланиш, ўрмондан фойдаланиш, рекреацияли ва ҳакозолар).





Кейинги йиллари Ўзбекистонда ГАТ аҳоли пунктлари кадастри учун кенг қўлланила бошланди. Шаҳарда ГАТни яратиш катта хажмлардаги моддий ва меҳнат харажатларини талаб қилади. ГАТни яратиш учун қуйидагилар талаб қилинади:

- ҳисоблаш техникаси (сотиб олиш, тўғрилаш ва хизмат кўрсатиш);
- дастурли таъминот (сотиб олиш, махсус дастурлар яратиш, тўғрилаш ва хизмат кўрсатиш);
- мутахассислар (ўқитиш, қайта тайерлаш);
- маълумотлар (яратиш ва юритиш).

Шаҳар ГАТни тўла ахборотли қувват билан ишга тушириш жараени 10 йилларни эгалashi мумкин. Шу сабабли ҳам шундай саволга аниқлик киритиш зарур, яъни – юқоридаги харажатлар ўзини оқлайдилар. ГАТнинг маълумотлар базасида объектларни жойлашган ўрнини изохлаш X, Y, Z координата нуқталарини ёзувлари билан бажарилади. Уларни чизиш жойдаги ўлчашлар аниқликлари асосида амалга оширилади ( агарда ГАТга маълумотларни киритиш тўғридан тўғри сьемка натижалари бўйича амалга оширилса). Бу анчагина аниқ ҳамда қоғоз технологиясида мумкин бўлмайди. Топографик сьемкаларни коррективровка қилишда қоғоз деформацияси натижасида, ўчириш ва тозалашда юзага келувчи объектлар тасвирларини сақлаш бўйича муаммолар умуман бўлмайди. Вақт ўлчамлари ГАТнинг топографик маълумотларига учта кенгликлан ташқари тўрттинча ўлчовларни берилишини таъминлайди. Вақт ўлчамларига эга бўлган топографик материалларнинг “электрон модели тарихий жиҳатдан, тарихий ретроспективада шаҳар қурилишларини ўрганиш учун маълумотларни сақлаш имконини беради. Компьютер маълумотлар базасининг технологияси стандарт усулда маълумотларни олиш сўровларини кўзда тутуди, қайсики у қарор қобул қилинган қарорлар билан бирга ўнлаган фойдаланувчиларни бир вақтни ўзида ахборотлар билан таъминлайди.

Маълумотлар график базасини юритишнинг “қатламлик” имконияти маълумотларнинг шаҳар базаси тингловчисига ўзининг бутун кучини ўз муаммоларни ечишга, тўплашга ҳамда жуда кўп сонли турли манбалардан

худуд тўғрисидаги жамланган ахборотларни ишлаб чиқариш масалалари учун фойдаланишга имкон беради.

**3.Кўп даражали ГАТ қуйидаги** масштабни қаторлардаги масштабларни ечишни таъминлайди:

- обзорли: 1:5000, 1:100000, 1:25000 ҳамда улардан майда (масалан экологик ҳолат бўйича);

- ўрта: 1: 1000; 1:2000 (масалан, қишлоқ кадастри),

- детеллаштирилган 1:500 ва йирик (масалан, шаҳар кадастри).

Юқорида қайд қилинганлардан хулоса қилиш мумкинки, яратилган ва айти дамда ишлаб турган ГАТ унга сарфланган моддий ва меҳнат харажатларини оқлайди. Ҳар қандай даражадаги ГАТ маълум бир тизим сифатида қуйидаги соддалаштирилган функционал компонентлардан иборат.

1. Фойдаланиладиган интерфейс ГАТнинг дастурли ва аппаратли қисмларини оператор билан бирлаштиради. Интерфейс операторнинг жисмоний ва психологик комфортлари талабларига жавоб бериши, самарали, тезкорликда ҳаракат қилувчи, маълум бир фойдаланувчи ҳолатига мослашиши, диалог олиб бориш имкониятига ва бошқаларга жавоб бериши зарур.

2. Маълумотлар базасини бошқариш тизими (МББТ) маълумотлар базасида ахборотларни тўплаш ишини амалга оширади. Кўпгина замонавий ГАТ тематик ва график маълумотлар учун иккита алоҳида – алоҳида МББТга эгадир.

3. Маълумотларни киритиш тизими қўл ёрдамидаги ёки ярим автоматлаштирилган дигитайзерлар ёрдамида график маълумотларни киритишни таъминлайди; кейинги яримавтоматлаштирилган векторлаштириш асосида график маълумотларни тартибли киритиш; аэро- ва космик расмларни тартиб билан киритиш; стандарт шакллардаги текст маълумотларини автоматлаштирилган ҳолда киритиш;

4. Таҳлил воситалари (фойдаланувчилар талабномаларини қайта ишлаш) маълумотларни манипуллаштириш жараенини бирлаштиради, масалан: берилгани бўйича, график контурларни қўйиш операцияси бўйича ва ҳақозо объектларни ажратиш.

5. Ҳисоботларни ва генерациялаш воситалари фойдаланувчилар талабларини қайта ишлаш натижаларини самарали ва кўргазмали равишда акс эттиради. ГАТ генерациянинг ҳамда картографик ҳужжатлар ҳисоботларини чиқариш ва полиграфик босма шаклларни яратиш воситаларининг турли хилларига эгадир.

ГАТни лойиҳалашнинг қуйидаги босқичларини ажратиш мумкин:

1. Яратиладиган тизим бўйича қарорлар қобул қилиш учун ахборотларни таҳлил қилиш ( фойдаланувчилар сони ва таркибини аниқлаш, мавжуд ишланмалар бўйича илмий-техник ҳужжатларини аналитик таҳлили, муаммо-масала-объекти даражасидаги логик тушунчали моделини яратиш, объектлар ўртасидаги муносабатларини белгилаш).

2. Ахборотлар манбасини ўрганиш ва таҳлил қилиш )худудни картографик, аэрокосмик, маълумотномали маълумотлар билан ҳамда



бошқа манбалар билан таъминланишини ўрганиш, маълумотларни тематик тўплаш, маълумотларни изоҳлаш классификаторларини тузиш, бирламчи маълумотларни каталоглаштириш ва баҳолаш).

3. Маълумотлар базаси таркибини аниқлаш (маълумотлар классификацияси, маълумотлар базасидаги ахборотларни янгилашни талаб қилинадиган даврийлигини таҳлили, маълумотларни тақдим этишнинг кириш форматларини ишлаб чиқиш).

4. Тизимни функционал элементларини ҳамда уларни ўзаро таъсир шароитларини аниқлаш ( тизимнинг умумий таркибини ҳамда дастурий таъминотини бошқарув, функционал, амалий, умум тизимли элементларини, техник асбоб-ускуна воситалари ҳамда улар конфигурацияларини, турли фойдаланувчилар ўртасидаги ахборотли алоқаларни аниқлаш).

5. Ишларни тармоқли графигини, календар режасини тузиш, лойиха бюджетини аниқлаш. Шаҳарни кўп мақсадли ва кўп фойдаланувчи ГАТни лойиҳалашнинг ўзига хос хусусиятлари мавжуд. Бундай ГАТ да бош ролни ундан жамоа бўлиб фойдаланиш қирраси ўйнайди ( ер кўмиталари, архитектура ва шаҳарсозлик бошқармалари, коммуникация, бошқарув, транспорт, инженерли хизматлар, солиқ инспекциялари ва бошқалар). Бундай ГАТ дан самарали фойдаланиш фақатгина барча хизматлар бирлашган шароитида амалга оширилиши мумкин.

Сонли қайта ишлаш қуйидаги босқичлардан иборат:

1. Материалларни бирламчи қайта ишлаш ҳамда турлича топографик ва кадастр ахборотларини ягона кўринишига келтириш.

2. Жойнинг сонли моделини шакллантириш (у топоахборотларни универсал тарзда фойдаланиш учун яроқли бўлган анчагина тўла ва тартибга келтирилган кўринишида сақлайди)

3. Жойнинг рақамли моделини рақамли харитага айлантириш ( топографик ахборотлар хаританинг мазмуни бўйича аниқ талабларга мос равишда картографик ахборотларга айлантирилади). Ушбу босқичда горизонталлар чизилади., интерполяцияланади, аппроксимацияланади, таҳрирланади, генерализацияланади ва ҳақозо.

4. Жойнинг рақамли моделини маълумотлар базасини шакллантириш. Маълумотлар базасида йиғилган ахборотларни стандартлаштириш амалга оширилади. Унинг ёрдамида талаб қилинадиган ахборотларни тезкор равишда қабул қилиш ҳамда бериш мумкин.

Рақамли хариталар турлича технологияларни бажариш асосида тайёрланади. Қуйида улардан баъзилари, жумладан, дигитализациялаш, сканерлаш, рақамли фотограмметрия, координатлаштириш келтирилади.

Дигитал технологиянинг асосий асбоби- дигитайзер ҳисобланади. Бу график ахборотларни қўлда рақамлаш қурилмаси ҳисобланади.

Дигитайзер ёрдамида, ундан фойдаланган холда рақамлаш технологияси жуда кўп меҳнат талаб қилади, негаки у малакали операторнинг кўп қўл меҳнатини талаб қилади. Маълумотларни киритиш воситаларининг замонавий даражаси ( сканерлар) қўл меҳнатига асосланган технологияни тўла

алмаштиришга имкон бермайди, аммо кейинги йиллари дигитайзерлар уни қўлланиш соҳоларидан аста-секинлик билан сиқиб чиқарилмоқда, ва бу ҳолат кейинчалик ривожланиб боради.

Дигитайзер ёрдамида рақамли хариталар яратишни қуйидаги босқичларга бўлиш мумкин:

1. Топографик планларни дигитализациялаш
2. Рақамли ахборотларни қайта ишлаш.
3. Семантик ахборотлар массивини яратиш
4. Метрик ва семантик ахборотларни назорат қилиш.
5. Хатога эга бўлган рақамли картографик ахборотларни тўғрилаш.

Топографик планларни дигитализация қилиш планшетни филтрлашдан бошланади. Бу иш одатда иккита усулда амалга оширилади:

1. Стандарт усул. Бу усул координаталар тўрига эга бўлган топографик планлар учун қўлланилади. У планшетнинг жанубий –ғарбий бурчагининг координаталарини ҳамда пландаги трапеция ўлчамларини киритишни кўзда тутилади, шундан сўнг планшетнинг барча тўтга бурчагини сканерлаш амалга оширилади.

2. Ориентирлашнинг умумий усули. Бу усул топографик пландаги учта ёки ундан ортиқ нуқталарнинг маълум бўлган координаталарини киритиш ҳамда улар киритилган тартибига қараб бирин-кетин ҳамма нуқталарни сканерлаштиришни кўзда тутди.

Сканерланган планшетларни рақамлаш усулида рақамли хариталар яратиш жараёнининг асоси бешта босқичда бўлиши мумкин:

1. Планшетни сканерлаш (планшетни растрли тасвирини олиш):
2. Растрли тасвирни рақамлаш (бу жараён автоматик ёки ярим автоматик тарзда кечади).
3. Семантик ахборотлар массивини яратиш.
4. Метрик ва семантик ахборотларни назорат қилиш.
5. Хатоли рақамланган картографик ахборотларни тўғрилаш.

Маълумотларни координатлаштириш ерларни инвентаризация қилишда кенг қўлланилади. Бу объектларни координатларини аниқлашдан иборат бўлган жараёндир. Амалиётда бу маълум бир объектни съемкасини ўтказиш билан амалга оширилади. Ўлчовлар натижалари маълум бир журналга ёзилиши мумкин (анъанавий усул), регистраторга ёки тахе жамиятининг харитасига ёзилиши мумкин (автоматлаштирилган усул). Маълумотларни қайта ишлаш шахсий компьютерлар ва амалий дастурлар пакетидан, ёки бўлмаса, электрон тахеометрдан фойдаланишда тўғридан-тўғри ўлчаш жараёнида амалга оширилади. Маълумотларни қайта ишлаш натижалари бўлиб координаталар каталоги, планлар, кадастрли карточкалар, румблар ва ер участкалари барча томон чизиқларининг узунликлари хизмат қилиши мумкин.

**4.Рақамли фотограмметриянинг афзаллиги** шундан иборатки, у истеъмолчига тадқиқ қилинаётган соҳа бўйича уни ҳолати тўғрисидаги энг замонавий ахборотларни етказиб беради. Бу ҳолат хариталарни янгилаш, шунингдек ГАТни ишлаши учун ҳам катта роль ўйнайди. Унинг асосий

камчилиги- бу ундан фойдаланадиган асбоб-ускуналарнинг ниҳоятда қимматлилигидир.

Рақамли фотограмметрик тизимда фотограмметрик асбоблардаги расмлар нуқталари координаталарини стереоскопик ўлчаш жараёни операторни курсор ҳамда “сичқонча” ёрдамида рақамли тасвирларни бир-бирлари устига тушувчи қисмларини битта ёки иккита дисплейда қайта тиклаши (стереомонитор) асосидаги иши билдан алмаштирилади. Шунга мос келувчи дастурий таъсминотга эга бўлиш унчалик юқори бўлмаган малакага эга бўлган мутахассислардан ҳам фойдаланиш имконини беради.

Топографик ва махсус ахборотларни геоахборот тизимнинг метрик асоси сифатидаги рақамли шаклига бўлган талаб фойдаланувчилар учун анча аҳамиятли бўлиб бормоқда. Бу хол айниқса шаҳар ҳамда ер кадастрини юритишга кўп жиҳатдан тааллуқлидир. Жой тўғрисидаги маълумотларни рақамли кўринишга келтиришнинг энг муҳим ва мураккаб қисми- бу топографик ва махсус ахборотларни бошланғич тарзда тўплашдир. Бундай ахборотларни тўплаш учун олдинга қўйилган вазифаларга қараб дала, картометрик, фотограмметрик усуллардан фойдаланилади.

Дала усули теодолит, тахеометр, GPSлар билан жойда съёмка қилиш, олинган ўлчовларни компьютерга киритиш ҳамда махсус дастурлар (масалан, AutoCAD) ёрдамида ахборотларни координатлаштириш киради.

Картометрик усуллар ҳам ўзининг бир қанча афзалликларига эга, масалан: барча ўтказиладиган ишлар бу ерда камерал ишлардир. Рақамли хариталар тайёрлаш кам вақт талаб қилади. Унинг асосий камчилиги шундан иборатки, унда жой тўғрисида анчагина эскирган маълумотлардан фойдаланилади, алоҳида ҳолларда материаллар 10-20 йил олдинги ҳам бўлиши мумкин. Турли-туман хатолар (харита материалларининг ахборотлари, операторнинг хатоси ва ҳакозолар) хисобига олинадиган рақамли хаританинг аниқлиги дала шароитида олинадиган хаританикидан анча пастдир. Дигиталлаштириш ва сканерлашнинг афзалликлари ва камчиликларини ҳам алоҳида тарзда қараб чиқиш мумкин. Дигиталлаштиришнинг афзаллик томони шундан иборатки, бунда ахборотлар вектор шаклда олинади, сканерлашда эса олдинга растрли модел олинади, кейинчалик эса у вектор шаклга айлантирилади.

Рақамли фотограмметриянинг ижобий томони шундан иборатки, бунда катта ҳудудлар тула қамраб олинади, рақамли хариталар яратиш учун жой тўғрисида замонавий-янги маълумотлардан фойдаланилади, жараёнлар автоматлашган, унча юқори бўлмаган малакадаги операторларни ишга жалб қилиш мумкин. Асбоб ускуналар қийматининг юқори бўлганлиги ушбу омилдан кенг фойдаланишга тўсик бўладиган асосий сабабдир.

Рақамли хариталарни яратиш усулини танлаш қатор омилларни таҳлил қилишга асосланади: ҳудуднинг катта-кичиклиги, ишни бажаришга сарфланадиган вақт, моддий воситаларнинг мавжудлиги, бажарувчилар малакаси ва бошқ. Табиийки, унча катта бўлмаган поселканинг рақамли харитасини яратиш учун, агарда бунда унча катта аниқлик талаб қилинмаса,

дала ёки картометрик усулдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Катта худудларнинг рақамли хариталарини яратишда рақамли фотограмметрия усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Амалда тасвирга олиш усулини танлаш кўпинча қандай асбоб-ускуналар ҳақиқатан мавжудлигига боғлиқ. Бундан ташқари, қандай моддий воситалар буюртмачида мавжудлигига ҳам боғлиқдир.

Чет мамлакатлар кадастрларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, мулк кадастрининг асосида кўчмас мулк объектларини тезкор ёритилишининг маълум тизими (моделлаштириш, хариталаш) бўлиши зарур. Ўзининг мазмуни бўйича ер-мулкӣ кадастр кўчмас мулк объектларининг ҳолатини, яъни айнан жорий вақт ҳолатига кўчмас мулк объектларининг техник, иқтисодий ва ҳуқуқӣ тавсифларини ёритиши зарур. Акс ҳолда ахборотлар кўчмас мулк билан бўладиган операцияларда ҳамда шаҳарни бошқаришда фойдаланиши мумкин бўлмайди. Ер-мулкӣ кадастрни яратишнинг жаҳон тажрибалари шуни кўрсатадики, уни тезкор роавишда юритиш имкониятларига эга бўлиш учун кадастр планидаги ахборотларни имкони борича камайтириш талаб қилинади.

Топографик ахборотлар шаҳар мухитида кўчмас мулк объектларининг ҳолатини ёритиш учун фойдаланилади. Рақамли топографик асос расмий давлат ахбороти бўлиб, у ер қўмитасининг автоматлаштирилган ахборотлар тизимида давлат кадастрини юритиш учун мўлжалланган. Рақамли топографик асосни топографик харитадан фарқи шундан иборатки, жойда кўчмас мулк объектларини ёритиш талаби айнан ушбу жрорӣ вақтга тўғри келади. Тезкор режимда шаҳарсозликни мувофиқлаштирувчи ахборотлар ҳам янгилашиши зарур. Шу сабабли ҳам рақамли топографик асос кенг қамровли тушунча нуқтаи назардан- бу кўчмас мулк объектларини кенглик моделини фаол ҳолатини яратиш ҳамда шу ҳолатда ушлаб туриш тизимидир. Рақамли топографик асос учта базовий ҳамда бир неча тематик ахборотли қатламлардан ташкил топади.

Биринчи базовий ахборотли қатлам шаҳар геодезик тармоғининг қатламлари тўғрисидаги ахборотларни ўз ичига олади ҳамда шаҳарга метрик кенглигини беради. Иккинчи базовий қатлам чегаралар координатлари ҳамда ер участкаларининг кадастр рақамлари тўғрисидаги ахборотларни ўз ичига олади. Учинчи базовий ахборотлар қатлами энг кам хажмдаги топографик ахборотлар мухитида шаҳар кўчмас мулкларининг векторли рақамли харитасини ўз ичига олади.

Рақамли топографик асоснинг ахборотлар таркиби кадастрни зарурий ҳолатда ушлаб туриш ҳамда қайд қилинган масалаларни бажарилишини таъминлаш учун зарур бўладиган энг кам миқдорларда бўлиши зарур. Асосан булар кенгликда объектлар ҳолатини тушуниб олиш учун зарур бўладиган кўчмас мулк объектларининг контурлари ҳисобланади. Кўчмас мулкнинг ҳар бир объектига ўзига мос равишда кадастр рақами берилади.

Рақамли топографик асос одатса қуйидаги йўллар билан яратилади:

- мавжуд топографик планларни рақамлаш;

- автоматлаштирилган фотограмметрик мажмуаларда аэрофототасвир материалларини қайта ишлаш;
- натижаларини рақамли шаклга айлантирган холда дала ишлари мажмуасини ўтказиш;
- кадастр объектлари тўғрисидаги ахборотларни, шунингдек рақамли топографик харита ва планлар яратишнинг бошқа усулларидан фойдаланган холда ахборотларни рақамли шаклга ўтказиш ва тўплаш.

Рақамли топографик асосни шакллантириш қуйидаги воситалар ёрдамида бажарилади:

- ердан фойдаланувчилар ҳуқуқларини рўйхатга олиш ва кўчмас мулк объектлари билан операциялар натижаларида ахборотларни маълумотлар базасига киритиш
- аэротасвирлар ва космик тасвирларни қайта ишлаш
- қўшимча маълумотномали материалларни жалб қилган холда топографик сьемка билан дала кузатувлари.

Йирик шаҳарлар топографик хариталарининг базовий масштаби 1:500 ҳисобланади. Аниқлиги ва тўлақонлиги бўйича 1:500 планга ўхшаш бўлган рақамли топографик асосни яратиш қимматли ва кўпмеҳнат талаб қиладиган жараён ҳисобланади. Шу сабабли ҳам ишни 1:2000 масштабдан бошлаш зарурдир. Бугунги кунда топографик хариталар ҳамда рақамли топографик хариталарга бўлган талаблар ўртасида тўғри боғлиқлик мавжуд эмас. Замонавий фотограмметрик усуллар 1:1000 масштабдаги топографик планлар талабларига мос келувчи аниқликни таъминлайди. Рақамли топографик асоснинг муҳим афзаллиги шундан иборатки, у шаҳарнинг алоҳида районлари ёки объектларига анча тўлақонли ва аниқ планлар яратишга имкон беради. Бунда рақамли топографик асос маълумотларнинг координатали босқичга аста-секинлик билан ўтишга, яъни аниқлиги нисбатан 5 см га тенг келадиган, асбоблар ёрдамида координаталари аниқланадиган векторли харитага ўтишга имкон беради.

### **Назорат саволлари:**

1. Фотографик суратларни тасвирга олиш қандай амалга оширилади?
2. Радиолокацияли суратлар тасвирга олиш қандай амалга оширилади?
3. Дистанцион зондлаш нима?
4. Дистанцион зондлашнинг асосий мақсади нима?
5. Радиолокацияли суратлар қандай мақсад учун қўлланилади?
6. Тасвир ҳосил қилиш асбобларнинг асосий қисмларини нималардан иборат?
7. Қисқа тўлқинли радиометрлар нимани аниқлайди?

### **Фойдаланган адабиётлар:**

1. Wilfried Linder. Digital Photogrammetry a practical course. Germany, 2009, english, Springer-Verlag.

2. Ковалёв Н.В, Д.Мухиддинов, О.Щукина, М.Б.Хамидова “Фотограмметрия ва ерни масофадан туриб тадқиқ этиш” Ўқув қўлланма ТИҚИ Тошкент 2015 йил.
3. Охунов З. “Фотограмметрия” Т., Чўлпон. 2007.



## IV АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

### 1-амалий машғулот: ERDAS IMAGINE дастурининг классификацияси.

**Ишдан мақсад:** Erdas Imagine дастур дистанцион зондлаш материаллари билан ишлаш учун мўлжалланган. Раст график тахрирли кўринишида бажарилган. Erdas Imagine дастури асосий мақсадларидан бири картографик тасвирларнинг ГИС ва САПР дастурларида қўллаш учун фойдаланишдан иборатдир.

**Масаланинг қўйилиши:** Дастур 190 ортиқ турли хил ECW, GIS, LAN, LAS, RAW, IMD, SID, TIFF форматли маълумотлар орқали амалга оширилади.

Erdas Imagine дастури кенг кўламда Erdas Imagineги раст тасвирларни вектор тасвирларга ўзгартириш ESRI маълумотлари билан ишлаш имкони беради. Бу дастур махсус картографик маълумотлар билан иш олиб борадиган бўлимлар томонидан фойдаланилади. Дастурнинг функцияларини кенгайтириш учун бир неча хилдаги махсус модульлар мавжуд. Бу модульлар орқали дастурнинг имкониятларини махсуслаштириш ёки кенгайтириш имкони мавжуд.

*Ушбу дастурни 3 хил кўринишда кўриб чиқиш мумкин.*

1. **Essential**-Тайёрланаётган маълумотларни кўриш имкони мавжуд .
2. **Advantage**-Геометрик коррекциялаш карталаштириш ва модификациялаш имкони мавжуд.
3. **Professional**-Функциональ пакет. Аэрокосмик маълумотлар билан ишладан ташқари радар маълумотлари билан ишлаш имкони мавжуд. Бундан ташқари ГИС технологияларини моделлаштириш имкони мавжуд.

**Erdas Imagine** дастури билан жараёнлари.

Маълумотлар:

<ссылке>да сиз юклаш учун қуйидаги маълумотларни топасиз.

1) Aster.zip Файлиўз ичига 9 канални олади. 1-3 каналлар ВБИК, 4-9 SWIR хисобланади. Эътиборингизни қаратинг VNIR канали 15 м, 30 м кўрсаткични ифодалайди.

2) PDF хужжати ва ASTER тизими билан қўшимча ва асбоблар ва тизим ости маълумотларини ифодалайди.

**ERDAS дастурига маълумотни импорт қилиш:**

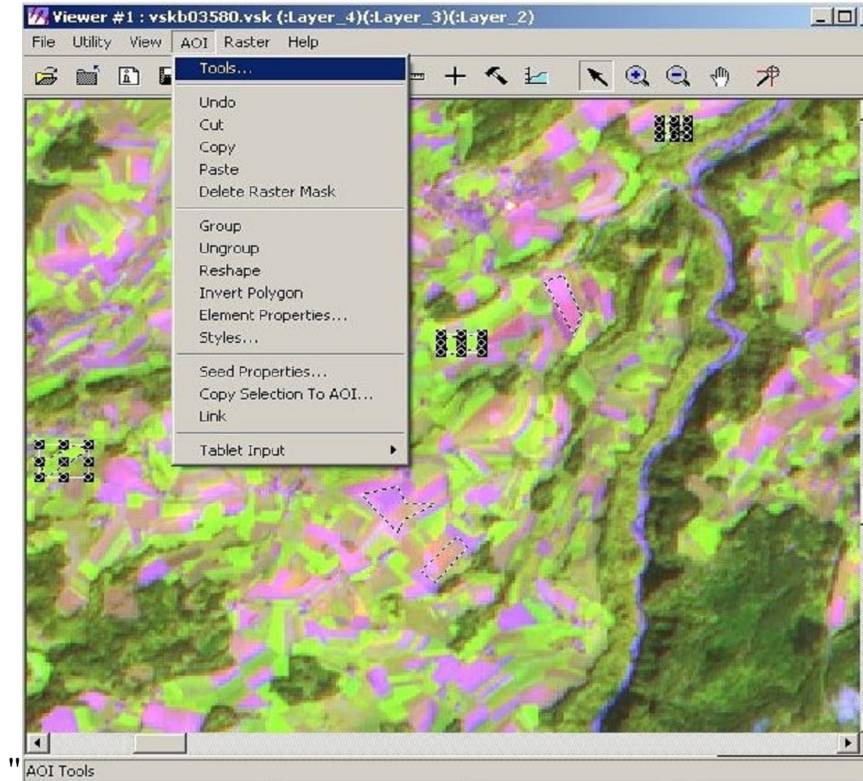
ERDAS дастурига кириш амалга оширилади ва Viewer очилади. Барча 9 канал кўп қаватли мослама сифатида очилади, бу виртуальный файл ташкил топтиради. Бу маълумотлар бошланғич маълумот сифатида қўллаш имконини беради.

LANDUSE да тасвирни аниқлаш учун визуаль равишда ва синфлар сони ҳақида аниқлаган ҳолда амалга оширилади.

Савол 1: LANDUSE класидан ташқари яна қанча синф аниқлаш имкони мавжуд?

Энди АОИ → Инструменты, тугмасини босиб дастурда ўрганилиши керак бўлган худудни очиб олиш лозим.

Полигон, иш олиб бораётган худудни аниқлаш учун олиб борилади. Юқоридаги барча кетма-кетлик бўйича ишни бажарган сўнг кенги жараёнга ўтилади.



**Имзонинг генерация файли:**

Ўқув худудларидан ёзилиш файли ташкил этилган бўлиши шарт. Классификаторнинг асосий кўрсаткичларига асосан имзо, редактор бўлган функцияларни генерацияси учун.

Йўналишларни баҳолаш учун мослик статистикаси.

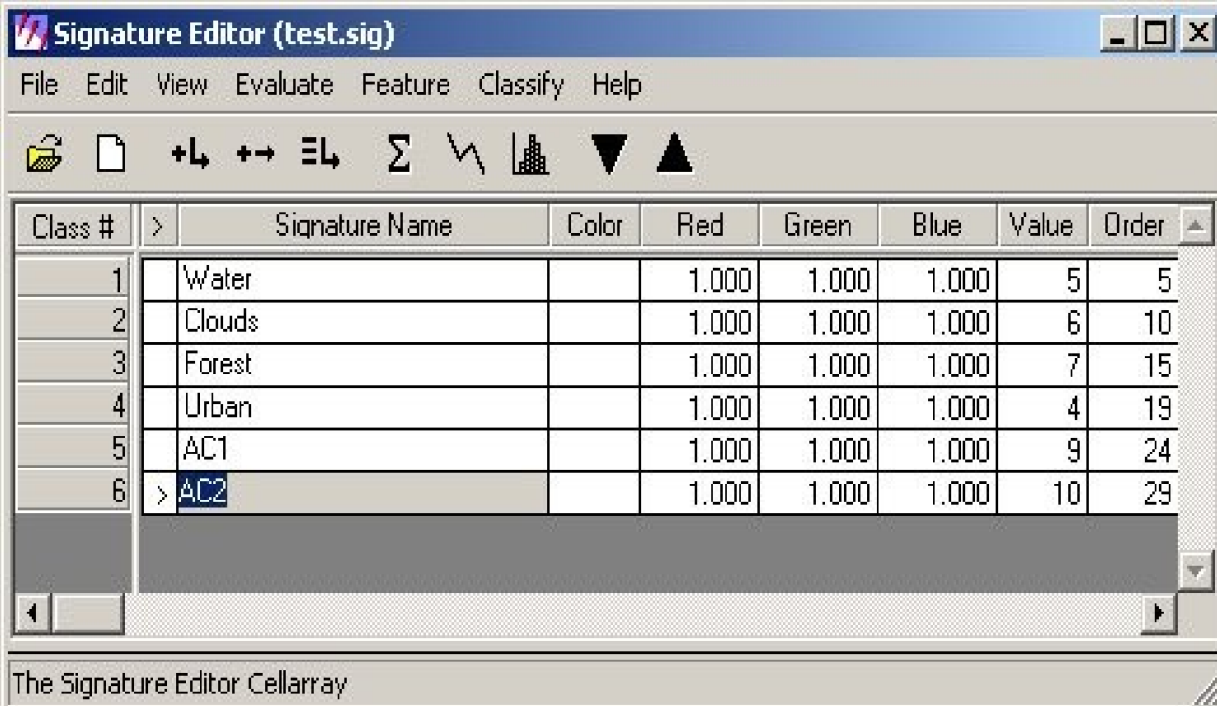
Бунинг учун кўриш ойнасида шундай полигонларни танлаш лозимки айнан шу талаб этилган классга мансублиги аниқланади. (мишканинг ўнг кнопкаси + Shift) ва редакторда тугма босилади.Энди полигон учун бир класс қабул қилинади ва генерализацияланади.

Классларни бирлаштириш учун Колонкада "Класс #" топиб босилади.

Энди статистик маълумотларни кўрсатиш учун шу тугмадан фойдаланиш мумкин.

Савол 2: Бу статистик маълумотларда қандай маълумотлар акс эттирилади ?

Бундан кейин ҳар бир класс учун шу кетма-кетликда ушбу иш бажарилади.



The screenshot shows a window titled "Signature Editor (test.sig)" with a menu bar (File, Edit, View, Evaluate, Feature, Classify, Help) and a toolbar. Below the toolbar is a table with the following data:

Class #	>	Signature Name	Color	Red	Green	Blue	Value	Order
1		Water		1.000	1.000	1.000	5	5
2		Clouds		1.000	1.000	1.000	6	10
3		Forest		1.000	1.000	1.000	7	15
4		Urban		1.000	1.000	1.000	4	19
5		AC1		1.000	1.000	1.000	9	24
6	>	AC2		1.000	1.000	1.000	10	29

Классни аниқлаш учун Вычислить → тугмасинибосиш керак.

Бундай ҳисоб классларни бўлинишини кўрсатади.Масофани ўлчаш учун евклидовойуслданфойдаланишлозим.Тахлил қилиб агарда классларни кўшиш ёки ажратиш ишларини ҳал қилиш зарур.

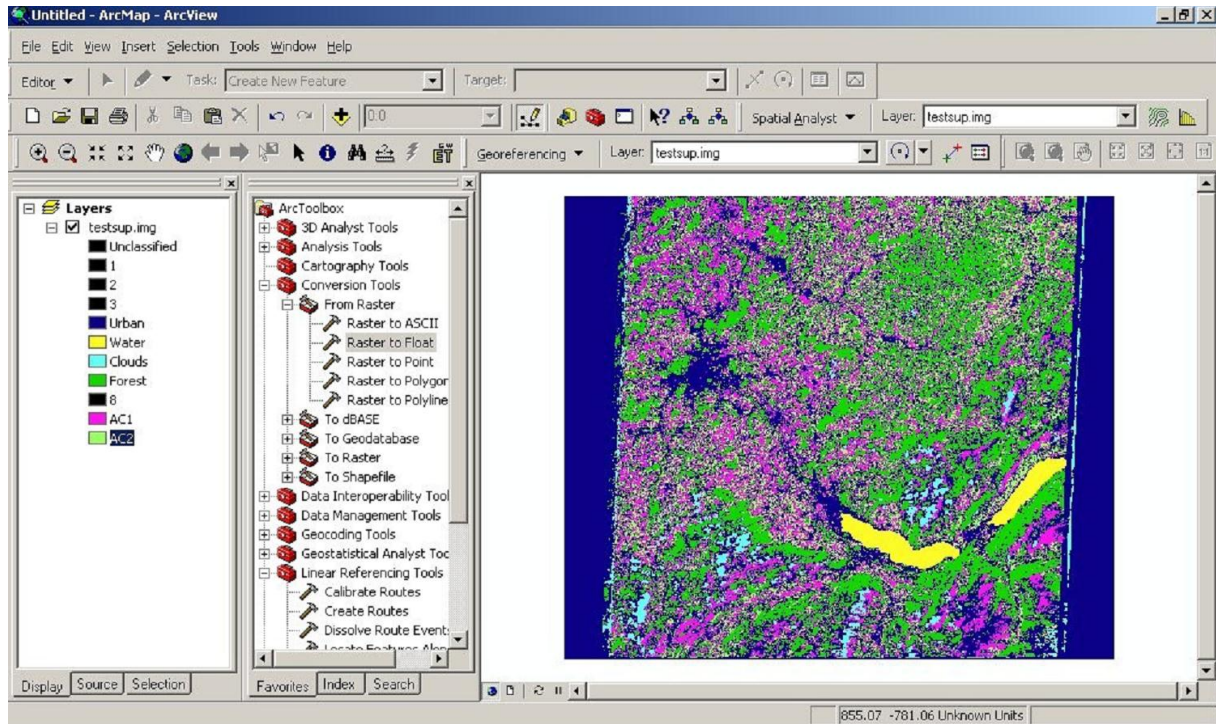
sig файли ўлчамида барча баълумотларни сақлаш лозим.

### Назоратланаётган классификация.

Классификаторнинг охириги жараёнида вертуал стекни кирувчи тасвир сифатида сақлаб, имзо билан чиқиш аниқланади. Барча атрибутлар орқали Fuzzy классификаторини қўллаш мумкин.

Ташкил топган тасвирни олиш учун ERDAS орқали кўрилганда барча тасвилар оқ тусда кўрилади. Шунинг учун ArcGIS дастурини очиб ранг кўринишларидан фойдалниб ўзратириш имкони мавжуд.

( интерпретировать )



ArcGIS дастурини ёрдамида барча маълумотларни ранг билан кўрсатиш. TIL ERDAS да Digital Globe файл юбориш бориш учун куйидаги йщриқнома асосида иш олиб бориш зарур.

1. ERDAS IMAGINE ERDAS IMAGINE очиб ERDAS IMAGINE пастеи қисмдаги мааълумотлар билан бошқаришни очиш лозим.

2. Тасвирни юбориш босинг.

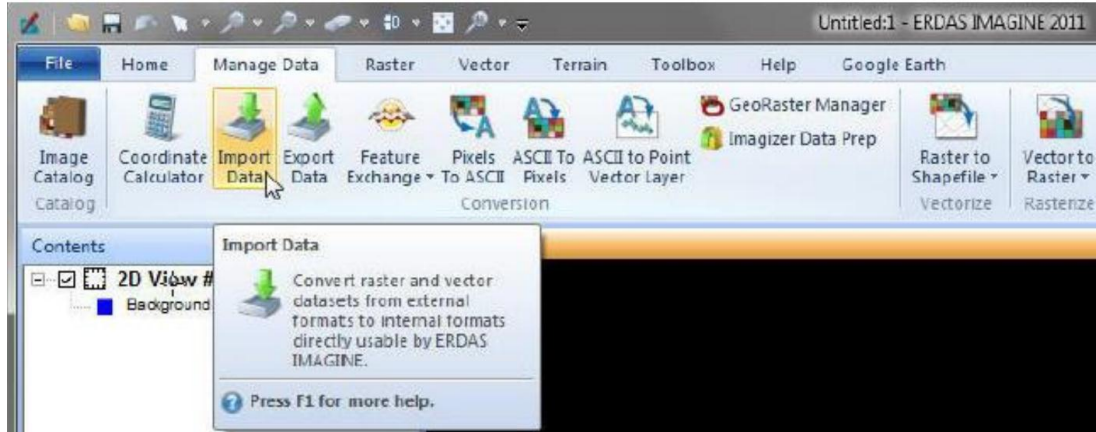
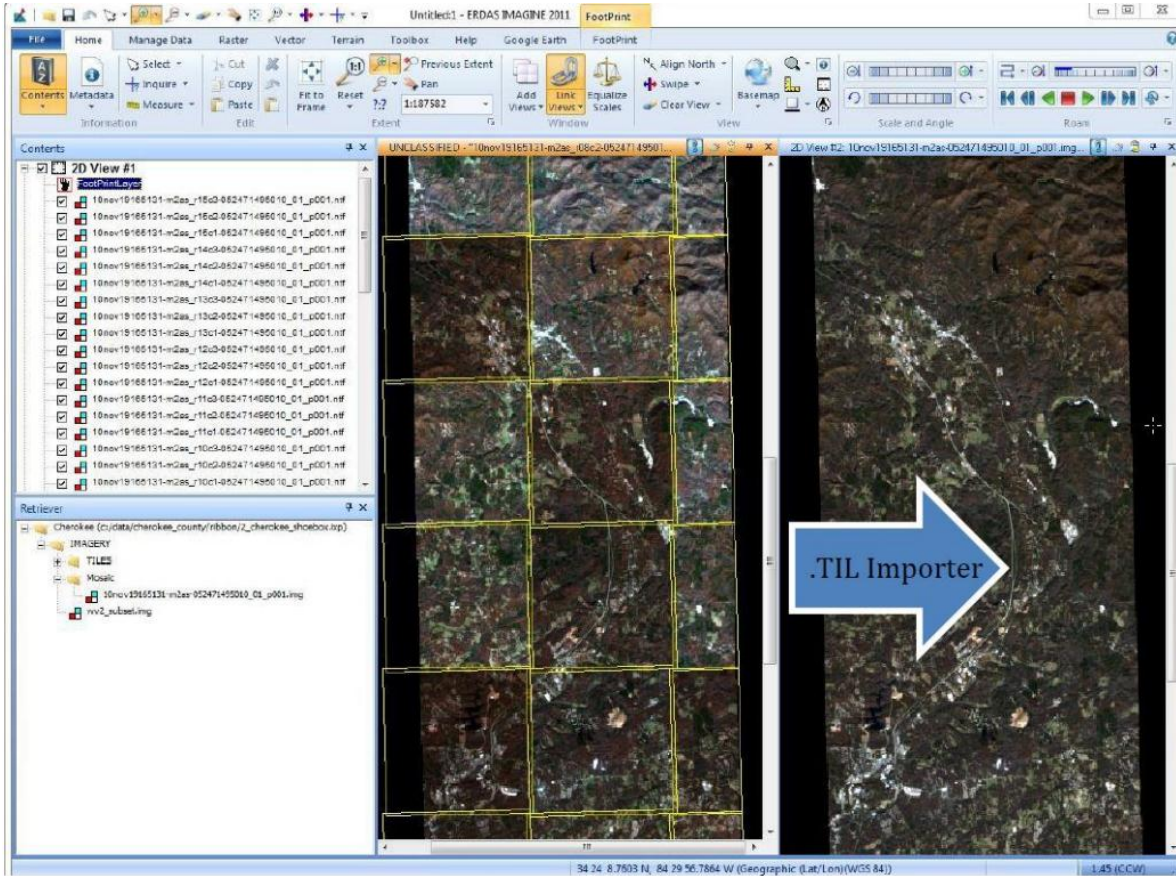
3.Юбориш диалогда DigitalGlobe TIL турини ўзгартининг

4. Файлга кириш учун каталогига ўтинг DigitalGlobe бу ерда сизнинг барча маълумотларингиз сақланмоқда. TIL файлини тангланг.

5. Файлга кириш ва чиқиш учун шу билан бирга каталог кириш учун ОК ни босинг.

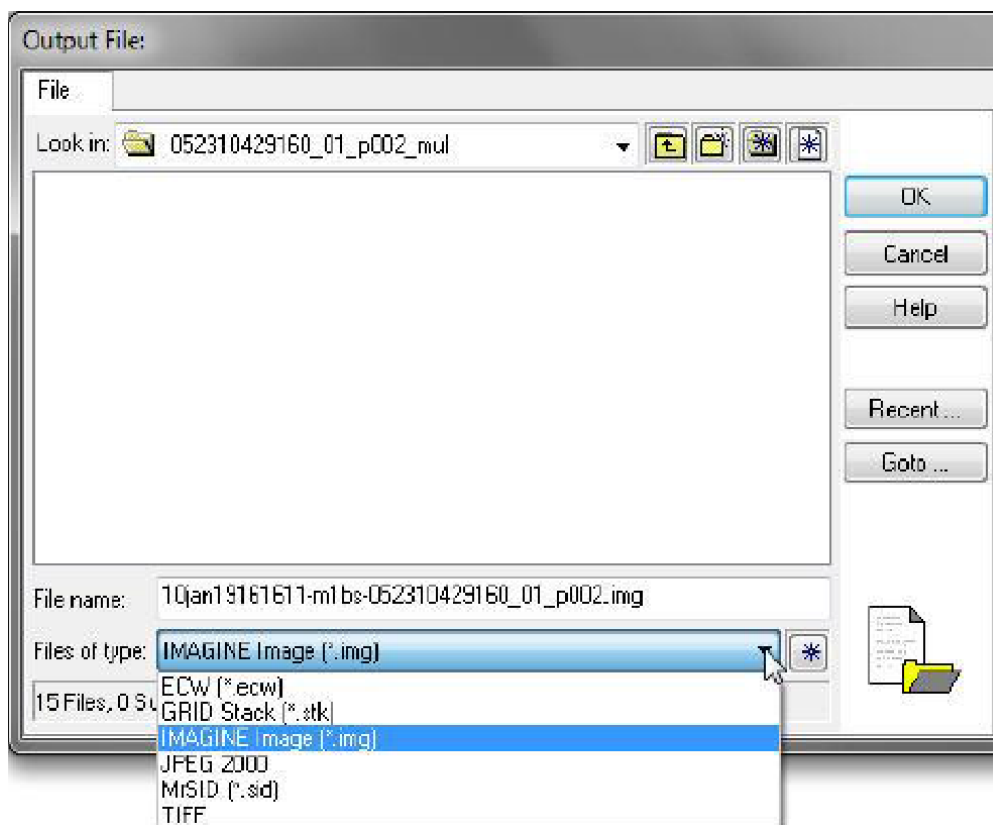
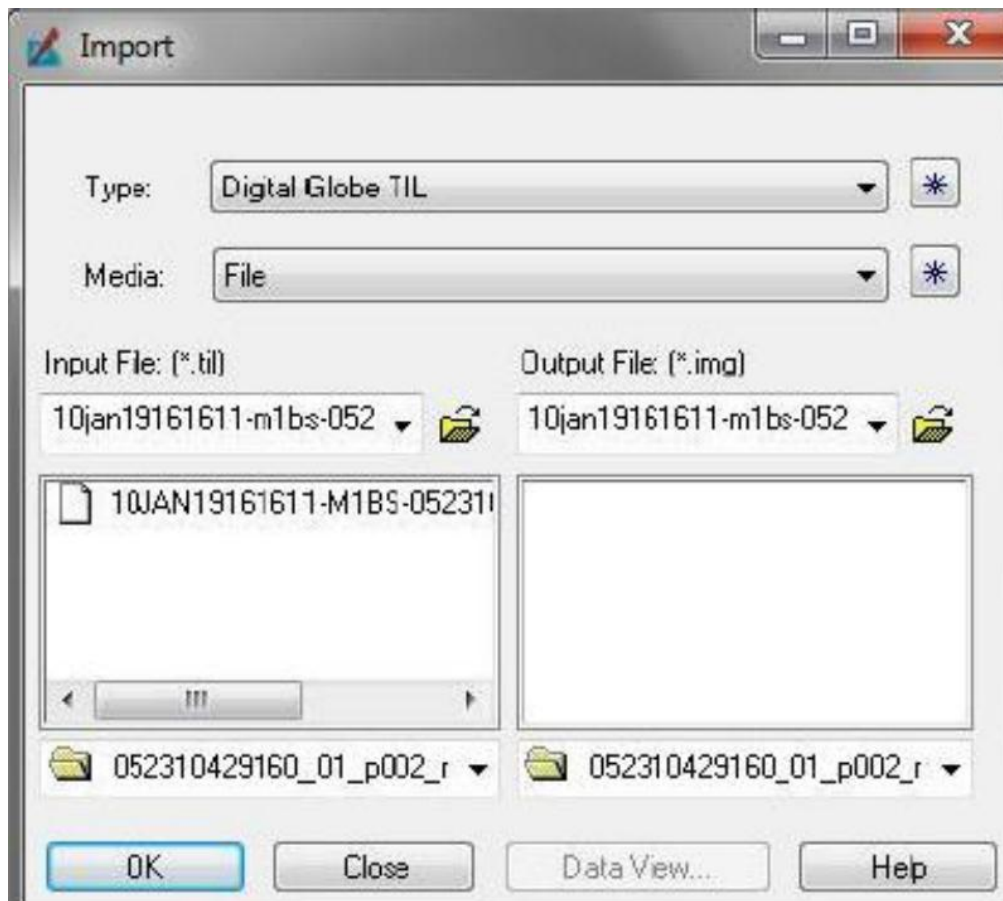


### Плитали тасвирларни юбориш.



### DigitalGlobe TIL ни юбориш.

img файл ёрдамида сизда файлни ёзиш имкони мавжуд.

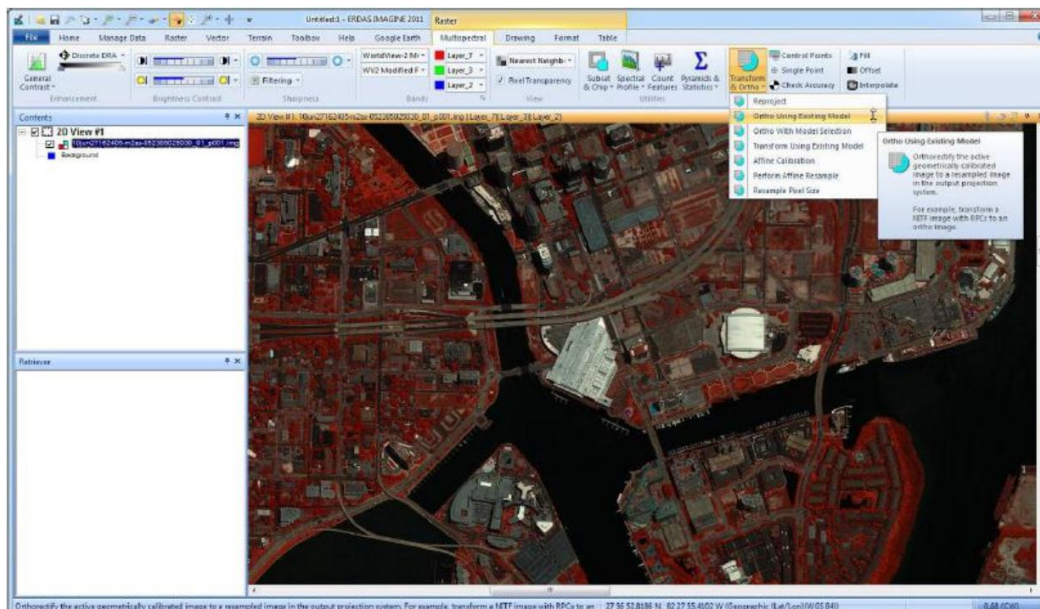


Img чиқиш файли.



Ортони бор моделдан RPC ташкил этиш.

1. Кўриш ойнасида юбориш жараёни тўхтагандан сўнг Файл> Открыть> Растр Layer ни очинг.
2. Мульти спектраль босиб Transform га ўтинг орто менюсидан Ortho танланг .



Моделнинг орто тасвири.

### Назорат саволлари:

1. Рақамли карталар нима учун тузилади?
2. Трансформациялаш нима?
3. Ортофототрансформация нима?
4. Ортопланда қаедай кўрсаткичлар тасвирланади?

### Фойдаланган адабиётлар:

1. Wilfried Linder. Digital Photogrammetry a practical course. Germany, 2009, english, Springer-Verlag
2. Ковалёв Н.В, Д.Мухиддинов, О.Щукина, М.Б.Хамидова “Фотограмметрия ва ерни масофадан туриб тадқиқ этиш” Ўқув қўлланма ТИҚИ Тошкент 2015 йил.
3. Охунов З. “Фотограмметрия” Т., Чўлпон. 2007

## 2-амалий машғулот: Рақамли ўзгаришларни аниқлаш. Масофадан зондлаш иловалари.

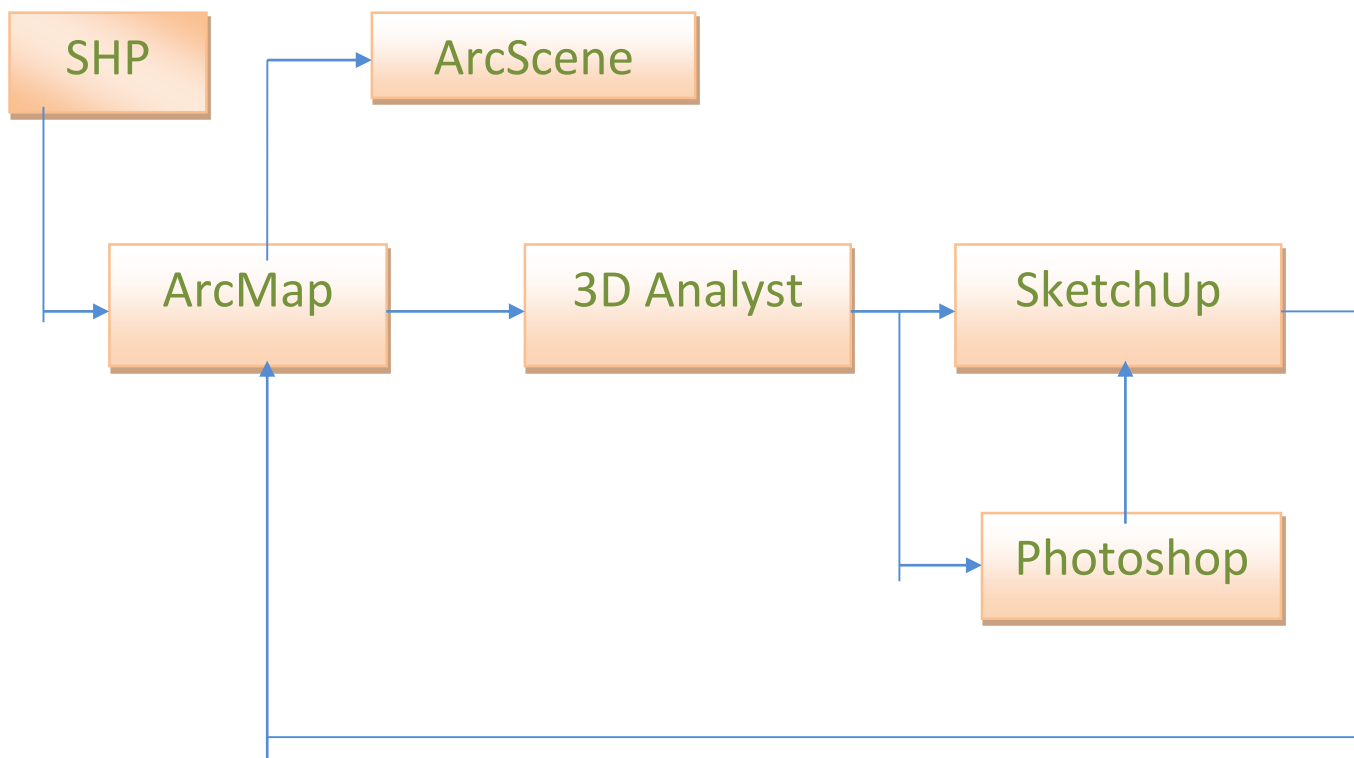
**Ишдан мақсад:** Уч ўлчамли объектларнинг яратилиш технологиясини ўрганиш.



**Масаланинг қўйилиши:** 1.Харитада уч ўлчамли объектларни тузиш, мавжудларига тузатмалар киритиш учун редактирлаш ва чизиш асбобларидан фойдаланилади. Чизиш, тугунларни бирлаштириш радиуси ва автотрассировка асбоблари ёрдамида янги харита тузишни қараб чиқамиз. Аввало турли хил фарматдаги топосъёмкалар (AutoCAD, MapInfo, Geomedia, Papagoma ва х.к) асосида геометрик объектлар бир SHP фарматига, координаталар системасига келтирилиб векторизатция қилинади. SHP фармати ArcMap ойнасида редакторланади, яъни топологиялари тўғриланади, атрибут маълумотлари киритилади. ArcMap дастурида қўшимча модуллар, 3D Analyst, ArcSctual, Special Analyst каби модуллар ёрдамида географик объектлар уч ўлчамли хариталар кўринишига келтирилади. Бундан ташқари қўшимча бошқа дастурлар ёрдамидан ҳам фойдаланилади. Масалан: Photoshop, SketchUp дастурлари. Photoshop дастури ёрдамида уч ўлчамли объектларимиз учун керакли текстуралар ишлаб чиқилади. SketchUp дастурида ишлаб чиқилган текстуралар уч ўлчамли объектларимизга мосланади. Қуйидаги (2-расм)да схематик тарзда кўрсатилган. Бунда асосий файлимиз ArcGIS дастури оиласига мансуб SHP файли бўлиб, ArcMap ойнасида ишланади. Бундан ташқари 3D Analyst модули ёрдамида анализлар олиб борилиб, SketchUp ва Photoshop дастурлари ёрдамида объектлар қайта ишланиб, яна ArcGIS дастури оиласига тегишли файллар кўринишида ArcMap ойнасига юборилади ҳамда бу файллар уч ўлчамли кўринишга ArcScene дастури ойнаси ёрдамида амалга оширилади. ArcScene дастурида тайёр

бўлган уч ўлчамли хариталар, планлар турли хил ўлчамдаги (A4, A3, A1, A0) қоғозлар учун JPEG, TIF форматдаги файлларга экспорт қилинади. Бундан ташқари турли хил анимациялар ҳам қилиниб, булар ҳам турли хил видео форматларига экспорт қилинади.

**Уч ўлчамли объектларнинг яратилиш технологияси**



2 - расм



## Уч ўлчамли объектларни яратишда ёзувларни жойлаштириш.

Аввал юқоридаги велопойга харитаси (Biketour жадвалини) очилади:

1. Файл танланади > Жадвал очиш.
2. \ ArcGIS \ Data \ Tut\_data \ Tut\_ \ \ DC папкасида Biketour танланади.
3. Ўнг тугмани харита ойнасида босилади ва тўлиқ кўрсатиш танланади.

Аввал харитага ёзув киритилади ва косметик қатламни редактирланадиган ҳолатга ўтказилади:

1. “Харита” танланади>Қатламларни бошқариш. “Қатламларни бошқариш” диалоги пайдо бўлади.
2. Ёзув киритиш учун белги қўйилади.
3. Косметик қатлам танланади, уни редактирланадиган қилинади ва “ОК” босилади.

Бунда харита ёзувли кўчалар билан намоён бўлади.

Энди харитада чизишни кўриб чиқамиз. Масалан, трассадаги альтернатив маршрутларни тасвирловчи бир қанча чизиқлар чизишни кўриб чиқамиз

1. “Чизиқ” тугмаси танланади.
2. Ихтиёрий йўлга курсорни жойлаштирилади. Босилиб, бошқа йўлга етгунча тортилади ва қўйиб юборилади.

3. Чизиш даврида чизиқли объект узунлигини ўлчаш учун “Линейка” тугмаси босилади. Объектнинг узунлиги “Линейка” ойначасида тасвирланади.

Темир йўлни тасвирловчи чизиқни чизамиз.

1. “Стрелка” тугмаси босилади.
2. Чизиққа босилади. “Чизиқ стили” диалоги пайдо бўлади.
3. “Стиль” тугмаси босилади.
4. Темир йўл учун чизиқ стили танланади: қизил ранг ва чизиқ қалинлиги каттароқ.
5. “ОК” босилади ва “Чизиқ стили” диалогда ҳам “ОК” босилади. Энди чизиқ янги кўринишда пайдо бўлади.

Энди бир неча ёй чизамиз:

1. Аввал ишлатиладиган чизиқ стилини қайта ўрнатилади. “Чизиқ стили” тугмаси босилади қора чизиқ танланади.
2. Чизиш учун “Ёй” тугмаси танланади.
3. Йўл устига курсор қўйилади. Сичқонча тугмасини босиб турган ҳолда тортиб, кейин қўйиб юборилади.

Чизиш учун тўққизта асбоб мавжуд. Бу асбоблар ёрдамида харита объектларини чизиш ва редактирлаш, ранг танлаш, штрихлаш, чизиқ турини ва символини ўзгартириш, харитада ёзувни расмийлаштириш стилини ўзгартириш мумкин.

Энди аҳоли яшайдиган туманни тасвирловчи тўғри бурчак чизамиз.

1. “Тўғри чизиқ” тугмаси босилади.
2. “Автострада” устига курсор ўрнатилади. Сичқонча тугмасини босиб турган ҳолда тортилиб, кейин қўйиб юборилади.

Агар тўғри бурчакни расмийлаштириш стилини ўзгартириш керак бўлса:

1. “Стрелка” тугмаси босилади.

2. Тўғри бурчак устига 2 марта босилади. Тўғри бурчак диалоги рқпайдо бўлади.

3. “Стиль” тугмаси босилади. Расим учун N танланади.

4. “ОК” босилади ва яна бир марта “ОК” босилади.

Тўғри бурчак шаффоф рангга ўтади.

### ***Объектларни тузиш***

Энди харитада бошқа турдаги объектларни тузамиз.

Аввал косметик қатламдан аввалги чизиш асбоблари олиб ташланади:

1. “Харита” менюси танланади > Косметикани йўқотиш.

Жадвалга янги маршрут кўшиш учун:

1. Файл танланади > Янги жадвал.

2. “Янги харита” диалогида “Харитага кўшиш” танланади ва “Харитавий кўрсатиш” пунктида белги ўчирилади ва “Яратиш” тугмаси босилади. “Жадвал структурасини яратиш” диалоги пайдо бўлади.

3. Майдонча ёзув киритиш жойида “Name” сўзи ёзилади ва “Яратиш” босилади.

4. “Янги жадвал яратиш” диалогида “Янги трасса” файли номи ёзилиб, “Сақлаш” тугмаси босилади.

Энди харитага альтернатив маршрути тасвирловчи янги полигонни кўшамиз.

Полигон чизиш учун:

1. “Кўпбурчаклик” тугмаси босилади.

2. Хаританинг бирон жойига полигон чизилади. Чизиш йўлдан бошланади ва бошқа йўлга жойлаштирилади. Тугунлар кесишишини кўрсатилиши учун “S” клавиши босилади ва тугунлар бўйича босиб чиқилади.

3. Полигон чизиш 2 марта босиш йўли билан тугатилади. Тугунларни улаш режимини ўчириш учун яна “S” босилади.

Энди ахборотни янги тузилган полигонга боғлаймиз.

1. “Ахборот” тугмаси босилади.

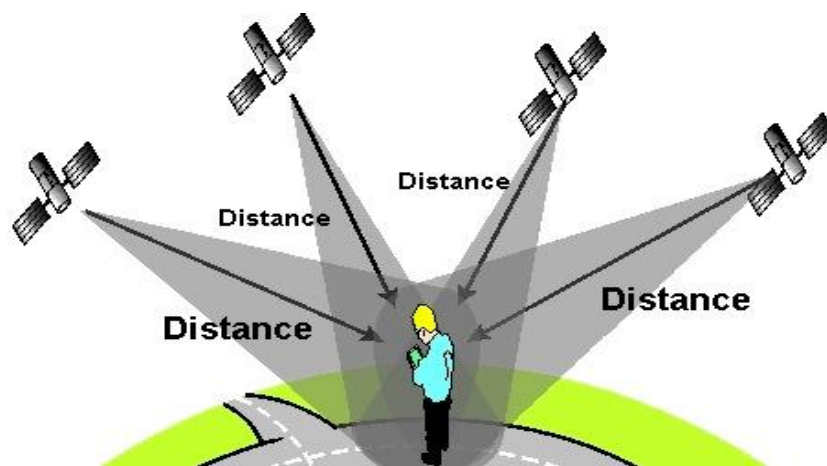
2. Муҳим бир объект устига босилади.

3. “Ахборот” ойнасида Name майдонига босилади ва полигон номи ёзилади, масалан маршрут “Novice”.

4. “Ахборот” ойнаси ёпилади.

5. Яна “Ахборот” тугмаси босилади, полигонга ва “Ахборот” ойнасига босилади, “Name” майдонида “Маршрут Novice” номи тасвирланади.





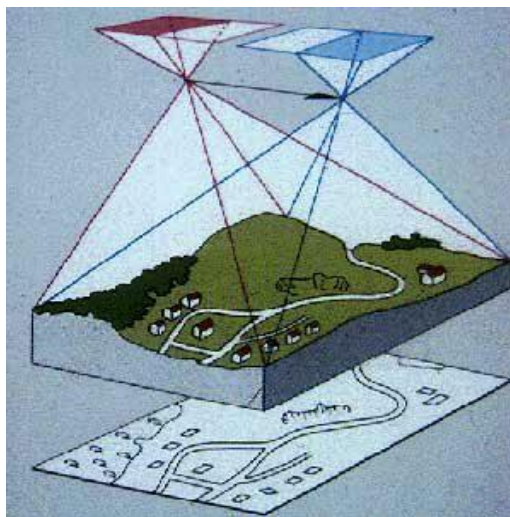
**2. Дистанцион зондлаш** деганда маълум ёки ходиса билан контактсиз маълумот йиғишга айтилади.

Дистанцион зондлаш атамаси асосан турли радиолакатор, микротўлкинларни ушловчи приёмниклар камера, сканер ва шунгаўхшаш асбоблар ёрдамида электромагнит нурланишни регистрация қилиш тушунилади.

Дистанцион зондлаш океанлар туби ҳақида, ердаги атмосфера ва қуёш системаси тўғрисида маълумотни йиғиш ва уни ёзиб олиш учун қўлланилади.

Тасвир ҳосил қилиш асбоблари 4 та қисмга бўлинади.

1. Фото ва кинокамера.
2. Кўп спектрли сканерлар.
3. Радиометрлар.
4. Актив радиолакаторлар.



### Назорат саволлари:

1. Рақамли фотограмметрия фани қайси мутахассисликларда қўлланилади?

2. Аэросъёмка аэросурат материалларини ишлаб чиқиш қандай мақсадларда ишлаб чиқиш мумкин?

3. Рақамли фотограмметрия фани қайси фанлар билан боғлиқ?

4.Замонавий рақамли аэрофотосъёмка кандай асбоблар ёрдамида амалга оширилади?

### **Фойдаланган адабиётлар:**

- 1.Wilfried Linder.Digital Photogrammetry a practical course.Germany, 2009, english, Springer-Verlag
- 2.Ковалёв Н.В, Д.Мухиддинов,О.Щукина, М.Б.Хамидова “Фотограмметрия ва ерни масофадан туриб тадқиқ этиш”Ўқув қўлланма ТИҚИ Тошкент 2015 йил.
- 3.Охунов З. “Фотограмметрия” Т., Чўлпон. 2007.

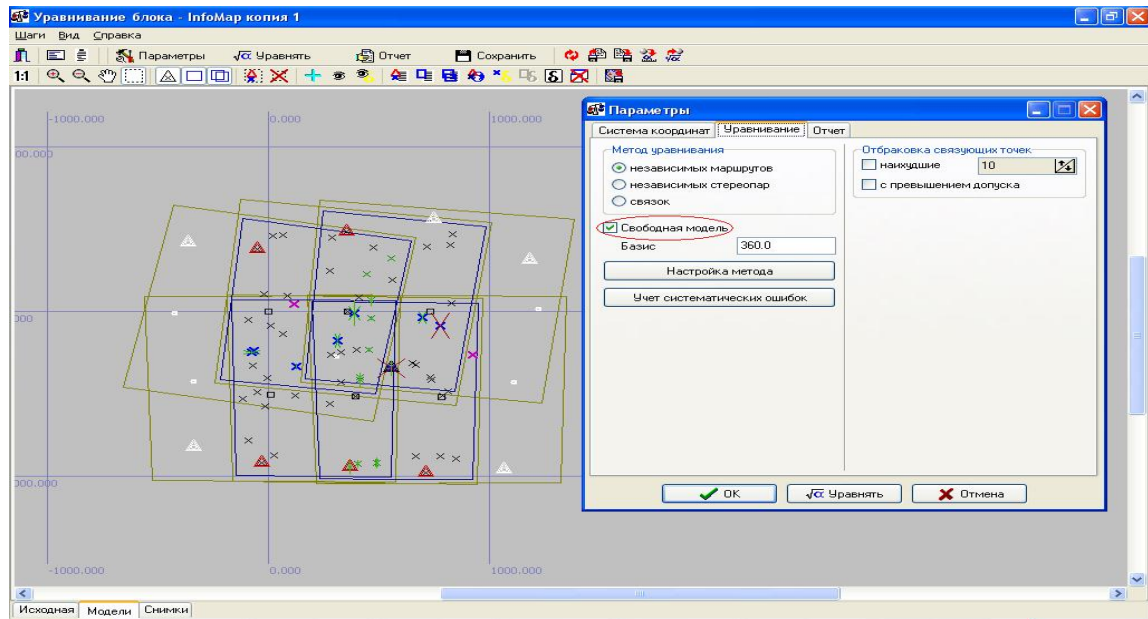
### **3-Амалий машғулот: PHOTOMOD фотограмметрик мажмуасини ўрганиш.**

**Ишдан мақсад:** 2.PHOTOMOD VectOrмодулининг растр тарзидаги тасвирларни қайта ишлашдаги умумий имкониятларини ўрганиш.

1. PHOTOMOD ScanCorrect дастури планшет ёки полиграфик сканер ёрдамида график материални сканерлашда йўл қўйилган геометрик бузилишларни тўғрилашда қўлланилиш учун мўлжалланган. Бузилишларни компенсациялаш учун сканернинг бузиш майдонлари бўйлаб аралашиб кетган тасвирлар трансформацияланади. Сканернинг бузиш майдонлари аралашган тасвир бўйича эталон ҳолатидаги материал (тартибли тўр ёки кесишишлар йиғиндиси) бўйича яратилади.

PHOTOMOD ScanCorrect дастури билан ишлаш услубияти қуйидагилардан ташкил топган:

- бузилиш майдонини олиш учун сканерлаш сериясида қўшимча тарздаги – эталон сканерлаши амалга оширилади;
- аралаш ҳолатдаги эталон бўйича сканернинг бузиш майдони тузиб чиқилади;
- бунда бузилишмайдонитасвирнисканерлашда трансформация давомидаамалгаоширилади.

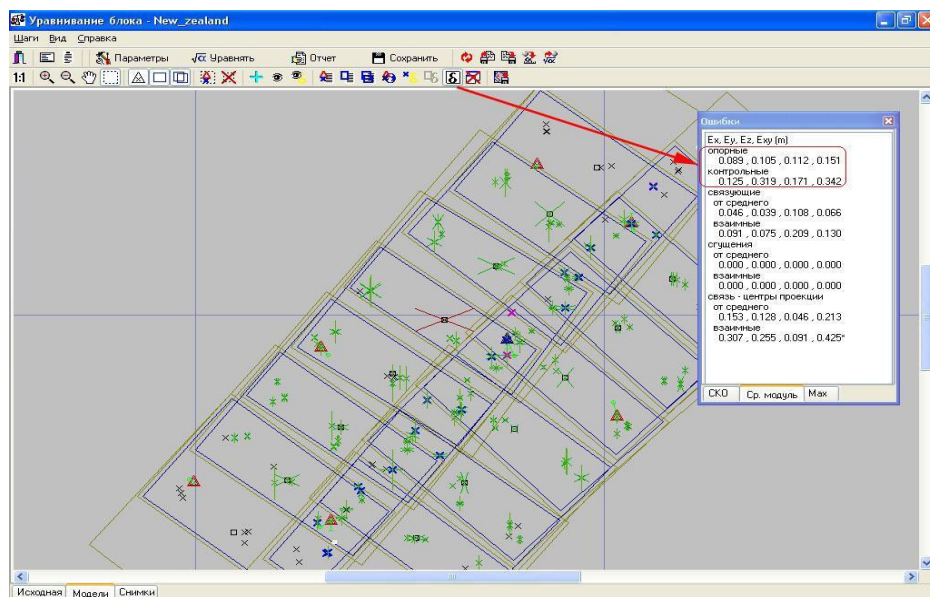


Планшетли сканерларнинг аниқлик хусусиятларини ўрганиш ишлари натижалари кўрсатишича, сканернинг бузиш майдони асосан тизимли хатолар билан изоҳланади. Бу ҳолат бошқа тасвир бўйича тузилган бузилиш майдонини тасвирни трансформациялаш давомида қўллаш имконини беради. Дастлабки график тарздаги материалда (масалан, фото тасмада) калибрловчи кесишишларнинг мавжудлиги ҳолатида иш услубияти ўзгармайди, бунда бузилиш майдони ушбу тасвир бўйича тузиб чиқилади. Бу кесишишларнинг координаталари қийматининг жадвал тарзидаги ҳисобланиш қийматларини киритиш қараб чиқилган. Дастур учун кириш ва чиқиш маълумотлари аралаш тасвирлардан иборат бўлиб, Windows\*.bmp ёки TIFF форматларида сақланади. Ушбу дастур 1-, 4-, 8- ва 24-бит ҳажмга эга бўлган \*.bmp ёки TIFF форматидаги файлларни қайта ишлашга мўлжалланган.

Оралиқ ахборотлар (бузилиш майдонлари бўйича) \*.etm. кенгайтмали файлларда сақланади. PHOTOMOD ScanCorrect дастурининг графика интерфейси MS Windows график қобигидан фойдаланишга асосланган. Дастурнинг бошқарилиши ерархик тарзда тушиб борувчи ташкилий меню ёрамида амалга оширилади. Дастурда асосий функциялар ва операцияларнинг чақирилиши тугмачали меню бўйича қўшимча тарзда амалга оширилади.

### Қўлланилиши ва асосий функциялари

PHOTOMOD StereoDraw модули стерео режимда уч ўлчамли вектор объектларни яратиш ва тахрирлаш учун мўлжалланган. Уч ўлчамли вектор объектлар (3D вектор) кейинчалик рақамли хариталарни тузишда ва шунингдек, PHOTOMOD DTM модулини юклашда рельефнинг модели элементлари сифатида фойдаланилиши мумкин. Афтидан, PHOTOMOD Stereo Draw модулида 3D векторларни яратишда анъанавий форматлардан объектларни импорт қилиш кўзда тутилган.



PHOTOMOD StereoDraw фойдаланувчига 3D векторларни тахрирлашда керакли асбоблар мажмуасига эга бўлиб, бунда топологик жиҳатдан мослаштириш, тематик каватларга бўлиш, атрибутларни боғлаш ва жадвалда кодларни ёзиш кабиларни амалга ошириш мумкин.

PHOTOMOD тизими 3D векторларни махсус форматдаги файлларда – ресурсларда сақлайди, шунингдек ҳоҳлаган бошқа типдаги объектларни сақлаш каби амалга оширилади.

PHOTOMOD тизимида маълумотлар тузилишининг алоҳида қисмлар бўйича тавсифи. Фойдаланувчи қўлланмасида кириш бўлимида келтирилган. Бундан ташқари, PHOTOMOD Stereo Draw модулида ишлаш учун шахсий дастурий воситаларни (плагин) яратиш имконияти мавжуд.

### PHOTOMOD дастури

#### PHOTOMOD StereoDraw фойдаланувчи плагинини яратиш.

1. Блокли тарздаги фототриангуляция тармоғини яратиш учун PHOTOMOD Solver модули блок тарзидаги ва маршрут фототриангуляция тенглаштиришлари учун мўлжалланган. Дастлаб тасвирлар блоги PHOTOMOD AT модулида қайтаишланган бўлиши керак (Мос келувчи Фойдаланувчи қўлланмасига қаралсин). Бундан ташқари PHOTOMOD Solver модулидан маълумотларни ташқи дастур бўйича экспорт қилиш имконияти мавжуд. Ташқи анжомлар ёрдамида тенглаштириш бўлимига қаралсин.

#### Тизимнинг қўлланилиши

PHOTOMOD VectOr – бу геоинформация тизим ҳисобланиб, электрон хариталарни тузиш ва тахрирлаш, амалий типга оид масалларни ечиш ва Windows 95, 98, Windows NT ва Windows CE муҳитида махсус ГИС-иловаларни яратиш мақсадларида қўлланилади. Ушбу тизим вектор, растли ва матрицали хариталарни тузиш, шунингдек жой бўйича турли хил маълумотларни тезкор тарзда янгилаш имконини беради.

Электрон хариталар маълумотлар базаси иерархик тузилишга эга ҳисобланади. Қуйи даражада ахборотда алоҳида харита объектлари ҳақидаги маълумотлар сақланади. Объектлар битта гуруҳга бирлаштирилиши мумкин, бунда харита варақлари ва қаватлари тарзида амалга оширилади. Харита варақларининг ўзаро мос келиши битта масштабда ва турда иш олиб бориладиган ҳудуд бўйича алоҳида маълумотлар базаси асосида электрон хариталар тузиб чиқилади. Алоҳида объектларнинг тавсифланиши метрик маълумотлардан (жой координаталари бўйича), семантик маълумотлар (объектнинг хусусиятлари), матн кўринишидаги маълумотнома ахборотлари, тасвирий график маълумотлар ва бошқа турдаги маълумотлар ташқи релбацион БД билан мантиқий тарзда боғланиши талаб қилинади. Алоҳида маълумотлар базасининг ҳажми электрон харитада бир неча терабайтни (Тб) ташкил қилиши мумкин.

## **2.PHOTOMOD Vect Ормодулининг растр тарзидаги тасвирларни қайта ишлашдаги умумий имкониятлари. Растр хариталар ҳақида тушунча.**

PHOTOMOD VectОрмодулида растр харита RSW форматига эга бўлади. 1992 йилда тузилишига кўра TIFF форматига яқин бўлган 6-версияси яратилган. Растр хаританинг асосий тавсифловчи кўрсаткичлари қуйидагилардан ташкил топган:

- тасвир масштаби;
- тасвирнинг кенгайтмаси;
- тасвирнинг ўлчами;
- тасвирнинг палитраси;
- тасвирнинг планли тарздаги боғланиши.

Тасвирнинг масштаби – бу дастлабки материални тавсифловчи қиймат ҳисобланади (сканерлаш орқали ушбу растр тасвир хосил қилинган). Тасвирнинг масштаби дастлабки материалдаги масофа оралиғи ва мос келувчи жой оралиғидаги масофалар нисбатидан иборат.

Тасвир кенгайтмаси – бу растр тасвир олинишида сканерловчи қурилмани тавсифловчи қиймат ҳисобланади. Кенгайтма қиймати қанча элементар нукталар (пиксел) сканерлаш қурилмасида дастлабки тасвир метрига (дюйм) тўғри келишини англатади. Бошқа айтганда, ушбу қиймат растр тасвирдаги «доначалар» қийматини кўрсатиб беради. Бу қиймат қанча катта бўлса, «доначалар» миқдори шунча кам бўлади, демак жойнинг объектлари ўлчамлари ҳам кичик бўлади, бунда идентифицирлаш (дешифрлаш) бир хил маъногаэга.

Тасвирнинг ўлчамлари - (баландлик ва кенглик) – тасвирнинг ўзини тавсифловчи қиймат ҳисобланади. Буқийматлар бўйича растр тасвирнинг габарит ўлчамларини пикселларда (нукталар) аниқлаш мумкин. Тасвирнинг ўлчами дастлабки сканерланувчи материалнинг ўлчамларига боғлиқ ҳисобланади ва унинг рухсат этилган қийматига ҳам боғлиқ. Тасвирнинг палитраси – дастлабки ва растр тасвирдаги ранг тусларининг акс этиш даражасини кўрсатувчи қиймат ҳисобланади.

Қуйидаги типдаги палитралар мавжуд:



- иккита рангли (оқ-қора, бир разрядли);
- 16 рангли (ёки кулранг тус фарқланишлари, тўрт разрядли);
- 256 ранги (ёки кулранг тус фарқланишлари, саккиз разрядли);
- High Color (16 разрядли);
- True Color (24 ёки 32 разрядли).

Дастлабки материални сканерлашда танлаш имконияти мавжуд ҳолатларда ва тасвирнинг рухсат этилган ўлчамлари ва тасвир палитраси (баъзи бир сканерловчи қурилмалар фақат мавжуд қийматлар устидаги ишлай олади) да шуни ҳисобга олиш керакки, бунда тасвирнинг рухсат этилиш қиймати оширилишини танлашда ва тасвирда нисбатан кўпроқ нукталарнинг акс этирилишини танлашда ҳосил қилинадиган файлнинг ҳажми кескин катталашиб кетади, бу эса ўз навбатида сақланадиган ахборотнинг ҳажмига ва растр тасвирни қайта ишлаш тезлигига бевосита таъсир кўрсатади. Масалан, дастлабки харита материални 256 рангли палитрада қабул қилишга ҳожат йўқ, одатда мавжуд хариталарда 8 тадан ортиқ ранг мавжуд бўлмайди. Тасвирнинг палитраси дастлабки файлда сақланади, тасвирнинг рухсат этилиш қиймати ва масштаби эса келгуси тасвирда растр конвентрланишида ички формат ўзгартирилишлари орқали киритилади. Истисно тарзида, файлни TIFF форматада сақлаш мумкин, бунда тасвирнинг палитраси ва рухсат этилиши қийматлари сақланади. Қолган барча ҳолатлар учун тасвирнинг рухсат этилиши қиймати кўрсаткичларга мосравишда, сканерлаш вақтида танланади. Масалан, КСИ фирмаси томонидан ишлаб чиқариладиган барабанли Россия сканерлари 508 нукта/дюйм (ёки 20000 нукта/метр) рухсат этилиш қийматига эга ҳисобланади. Агар Сиз қайта ишланувчи материалнинг аниқ масштабларини билмасангиз, тахминий қийматларни киритишга тўғриқ елади (масштабнинг қиймати растр тасвирни боғлаш жараёнида автоматик тарзда аниқланади). Тизимга юкланган растр тасвир хали растр харита ҳисобланмайди, бунда шунингдек планли тарздаги боғланишлар ҳам мавжуд эмас. Боғланмаган тасвир ҳар доим хаританинг жанубий-шарқий бурчак габаритлари бўйлаб қўшилади. Шу сабабли, агар сиз катта ҳажмли худуд устида ишлаётган бўлсангиз, қўшилган растрни тезда топиш учун «Растрлар рўйхати» («Список растров») тасвир мулоқот ойнаси менюсида «Растрга ўтиш» («Перейтик растру») пунктдан фойдаланишингиз мумкин бўлади. Растр харитани боғлашдан кейин ўлчамли хужжат сифатида ўзгаради. Растр харитада тасвирнинг ундаги объектлар бўйича координаталарини аниқлаш мумкин (курсорни растр харита бўйлаб ахборот майдонида, экраннинг пастки қисмида акс этирилган жорий координаталар бўйлаб ҳаракатлантириш орқали). Боғланган раст харитадан алоҳида, мустақил тарздаги хужжат сифатида ёки бошқа маълумотлар билан мос келувчи материал сифатида фойдаланиш мумкин.

## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

### Кейс 1: “Рақамли фотограмметрия ва масофадан зондлаш фанининг мақсад ва вазифалари”.

Замонавий рақамли аэрофотосъёмка системаси информатика соҳасида янги технологияни қўллаш орқали пайдо бўлди.

Замонавий рақамли аэросъёмка системаларида GPS-IMU типигаги интегралли навигацион комплекс қўлланилмоқда.

Бу ҳар бир аэрофотосуратни 6 та ташқи ориентирлаш қийматларини юқори аниқликда аниқлайди. Бу айрим ҳолларда аэрофотосуратни фазовий ориентирлашдан фойдаланмасликни келтириб чиқаради. Ушбу ҳолат фототрангуляция шахобчасини ҳосил қилиш жараёнини тезлаштиради ва якуний натижани тезроқ олишни таъминлайди. Ҳозирги вақтда аэрофототопографияда амалиётда ҳамма компонентлар рақамли ҳисобланади.

ССД- приемникларидан фойдаланиш, кадрни синтезлаш, GPS - INS бўйича қўллаб-қувватлаш, кенг динамик диапазон 12-14 бит компенсацияни борлиги, гидростабилизациядан фойдаланиш, мультисенсорли съёмка, панхроматик RGB ва NIR бир вақтда фойдаланиш.

Рақамли аэрофотосъёмка системасини бир-бирдан фарқи шундаки уларни приёмнигини геометрияси - матрица, чизгич, кадрни синтезлаш тури, компенсация усули (механик ёки электронли).

Ҳозирги вақтда аэрофотосъёмка системасини асосий баҳолаш критерияси уларни бир-бири билан таққослаш орқали фарқланади.

Бунга қуйидагилар киради

1. Фотографик сифат (динамик, диапазон, шовқин, ранг),
2. Фотограмметрик сифат (ички ориентирлаш параметрларини бир ҳиллиги (турғунлиги, фототрангуляция аниқлиги) самарадорлиги (км<sup>2</sup>/соат).
3. Технологик (технологик жараёнларини содалаштириш имкониятини борлиги, ходимлардан фойдаланиш имконияти).
4. Система нархи ва эксплуатация чиқими кадрни ҳосил қилиш усуллари ва компенсациялаш, аэрофотосъёмка системасини ўлчамлари.

Фототелевизион суратлар кичик кўриш қобилиятини янада такомиллаштириш усуллари мавжудми? Космик аппаратларни орбитаси ва тезлиги маълум бўлганлиги сабабли суратга олиш вақтида фазовий ўрнини аниқлаш усусларини қандай такомиллаштириш мумкин? Ер юзасини дистанцион тадқиқ қилишда ультрақисқа тўлқинли диапазонини янада кенгайтириш мумкинми ?

## Кейс 2: Ортотасвир ва ортоф

### отопланларни яратиш. Фотограмметрик лойиҳа ва натижалар аниқлигини баҳолаш. Фотограмметрик натижаларни визуализациялаш.

Рақамли карта тузиш усулига асосланган. У учта жараён яъни маълумот йиғиш, моделлаштириш ва сақлаш ҳамда маълумотни тақдим этишдан иборат.

Автоматлаштирилган система бўйича масштаби 1:8000 ли бўлган аэросуратдан фойдаланиб 1км<sup>2</sup>майдонни эгалаган масштаби 1:2000 карта ҳосил қилинади. Масштаби 1: 40000 ли аэросуратдан фойдаланиб 20 квадрат км майдонни эгалаган масштаби 1: 10000 ли карта ҳосил қилинади. Картада қуйидаги объектлар кўрсатилади.

1. Геодезик пунктлар
2. Ер кадастри объектлари
3. Сиёсий маъмурий бўлиниш майдонлари
4. Жисмоний ва юридик шахсларга тегишли бўлган ер участкалари
5. Турли ер турларини чегаралари
6. Кўчмас мулк объектлари
7. Муҳандислик иншоотлари.
8. Транспорт объектлари
9. Гидротехник иншоотлар ва сув таъминлаш объектлари.
10. Аҳоли пунктдаги кўчалар
11. Томорқа ерлари
12. Гидрография объектлари
13. Ботқоқ ва шўрли ерлар

Автоматлаштирилган усул бўйича тўзиладиган карталарни ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш учун 6 та турли картографик программа пакетларидан фойдаланилади.

1. Фототриангуляция
2. Фотограмметрик маълумотларни йиғиш
3. Йиғилган маълумотларни таҳлил қилиш
4. Картографик маълумотларни ишлаб чиқиш
5. Ортофототрансформациялаш
6. Картани босиб чиқариш

Автоматлаштирилган системада карталарни тузиш аниқлиги ошириш чора тадбирлари яъни бундай такомиллаштириш мумкин?. Фотограмметрик дастурларни аниқлигини тасвир масштабини, тасвир палитрасини, тасвир кенгаймасини яратиш усуллари қандай янада такомиллаштириш усуллари мавжуд? Ортофототрансформациялашни янада такомиллаштириш янги замонавий дастурларни қўллаш орқали янгилаш мумкин ҳолатларни яратиш имкониятлари?

### **Кейс 3: Такқослаш усуллари (операторларнинг қизиқишлари, энг кичик квадратли тасвирлар, майдон ва такқослашга асосланган функциялар).**

Раст хаританинг асосий тавсифловчи кўрсаткичлари қуйидагилардан ташкил топган:

- тасвир масштаби;
- тасвирнинг кенгайтмаси;
- тасвирнинг ўлчами;
- тасвирнинг палитраси;
- тасвирнинг планли тарздаги боғланиши.

#### **ERDAS IMAGINE ДАСТУРИ.**

**Erdas Imagine** дастур дистанцион зондлаш материаллари билан ишлаш учун мўлжалланган. Раст график тахрирли кўринишида бажарилган. **Erdas Imagine** дастури асосий мақсадларидан бири картографик тасвирларнинг ГИС ва САПР дастурларида қўллаш учун фойдаланишдан иборатдир.

**Erdas Imagine** дастури жойнинг картани кўрилганидаги яққол аниқлаш мумкин бўлмаган хусусиятини кўриш имконини беради. Раст тасвиридаги объектларнинг координатларини аниқлаш имкони яратади. Ер юзасидаги тасвир ёрқинлигига қараб тупроқнинг ва ўсимлик дунёсининг минераль тузилишини аниқлаш имкони беради. Бундан ташқари раст тасвирлар орқали фазовий модел яратиш ва автоматик равишда географик маълумотларни олиш имконини беради.

*Ушбу дастурни 3 хил кўринишда кўриб чиқиш мумкин.*

1. **Essential**-Тайёрланаётган маълумотларни кўриш имкони мавжуд .
2. **Advantage**-Геометрик коррекциялаш карталаштириш ва модификациялаш имкони мавжуд.
3. **Professional**-Функциональ пакет. Аэрокосмик маълумотлар билан ишладан ташқари радар маълумотлари билан ишлаш имкони мавжуд. Бундан ташқари ГИС технологияларини моделлаштириш имкони мавжуд.

Тасвир масштаби, ранг тасвир палитрасини тусларини фойдаланиш имкониятларини ёритиб беринг? Раст тасвирни Erdas Imagine дастурдаги ўрни? Erdas Imagine дастури ишлаш имкониятлари Ўзбекистон мисолида янада такомиллаштириш имкониятларини кўрсатиб беринг? Erdas Imagine дастуридаги хар бир кўринишни афзалликларига таъриф беринг?

### **Кейс 4: Фотограмметрик блокларни Bundle блоки ёрдамида созлаш. Сунъий йўлдошлар орқали позициялаш.**

Ҳозирги вақтда геодезик ўлчашларни бажаришда асосан иккита сунъий йўлдош навигацион тизимлари қўлланилади – АҚШ га тегишли NAVSTAR (Navigation Satellite Timing And Ranging), ёки аниқроқ қилиб айтганда GPS (Global Position System) . Ушбу икки тизимдан ташқари, Европа агентлигига тегишли Galileo сунъий йўлдош навигацион тизими ҳам мавжуд.

GPS, ГЛОНАСС йўлдош радионавигацион тизимлари уларнинг иккиламчи: ҳарбий ва фуқаролик мақсадлари (глобаллик, узлуксизлик ҳамда гидрометеорологик шароитларга, вақтга, суткага, йилга ва ҳ.к.ларга боғлиқ эмаслик) билан белгиланадиган талабларга мувофиқ яратилган. GPS, ГЛОНАСС тизимларининг қўлланилиши камида иккита приёмник ва тўртта ёки ундан ортиқ йўлдошлар иштирок этадиган фазали йўлдош ўлчашларининг дифференциал методига асосланган.

GPS, ГЛОНАСС йўлдош радионавигацияси тизимлари навигацион тавсифларининг юқори аниқлигига урта кичик тизимнинг амал қилиши билан эришилади:

- навигацион йўлдошлар тармоғи;
- навигацион йўлдошлар тармоғини ердан туриб бошқариш;
- фойдаланувчилар аппаратураси.

GPS системаларини фойдаланиш ыамровини кенгайтириш имкониятлари ҳақида маълумот беринг? Навигацион тизим ишлаш имкониятларига таъриф беринг? Суний йўлдошларни олинган маълумотларни фотограмметрик усулда ишлаш қандай амлга оширилади?

### **Кейс 5: Жойдаги ўлчаш маълумотлари ва масофадан зондлаш.**

#### **Тасвирларнинг классификациялари.**

#### **Тасвирларни қайта ишлаш. Тасвирларни таҳлил қилиш.**

Дистанцион зондлаш атамаси асосан турли радиолакатор, микротўлкинларни ушловчи приёмниклар камера, сканер ва шунгаўхшаш асбоблар ёрдамида электромагнит нурланишни регистрация қилиш тушунилади.

Дистанцион зондлаш океанлар туби ҳақида, ердаги атмосфера ва қуёш системаси тўғрисида маълумотни йиғиш ва уни ёзиб олиш учун қўлланилади.

Тасвир ҳосил қилиш асбоблари 4 та қисмга бўлинади.

1. Фото ва кинокамера.
2. Кўп спектрли сканерлар.
3. Радиометрлар.
4. Актив радиолакаторлар.

**Кўп даражали ГАТ қуйидаги** масштабни қаторлардаги масштабларни ечишни таъминлайди:

- обзорли: 1:5000, 1:100000, 1:25000 ҳамда улардан майда (масалан экологик ҳолат бўйича);
- ўрта: 1: 1000; 1:2000 (масалан, қишлоқ кадастри),
- деталлаштирилган 1:500 ва йирик (масалан, шаҳар кадастри).

Дистанцион зондлаш рақамли карталарни яратишдаги ўрни қандай? ГАТ ни рақамли картларни яратишдаги ўрни қандай? Тасвир ҳосил асбобларин имкониятларини кенгайтириш имкониятларига таъриф беринг? Дистанцион зондлашда тасвир политртаси, раст тасвири ва масштабнинг мутанособилиги ҳақида маълумот беринг?





## VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

Мустақил иш жараёнида тингловчилар модулга доир адабиётлар, услубий қўлланмалар билан танишадилар. Ўқитувчи томонидан берилган мавзу бўйича топшириқни мустақил бажарадилар. Уларни мустақил иш сифатида расмийлаштириб тармоқ марказига топширадилар. Бундан ташқари, маъруза машғулоти материали ҳамда қўшимча адабиётлар бўйича тайёрланиб рейтинг балларини тўплайдилар.

№	Мустақил таълим мавзулари:
1.	Аналитик фазовий фототриангуляция.
2.	Бир маршрутли фототриангуляция қаторини тузиш.
3.	Архитектура соҳасида ер усти сканерларини қўллаш
4.	Жойнинг рақамли моделининг экстракцияси.
5.	Махсус дастурлар орқали жойнинг рақамли карталарни тузиш.
6.	Фотограмметрик сканерларни ишлаш принципларини ўрганиш .
7.	Тасвирларнинг классификациялари. Тасвирларни қайта ишлаш. Тасвирларни таҳлил қилиш.
8.	Жойнинг уч ўлчамли модели тасвирини яратиш.
9.	Космик суратлар классификацияси.
10.	Рақамли хариталар яратиш усуллари. Фотограмметрик сканерларни қўллаш. Моделни ташки ва ички элементларини аниқлаш. Дистанцион зондлаш. Моделни геодезик орендирлаш. Махсус карталарни тузишда замонавий дастурларни қўллаш.
11.	Аналитик фазовий фототриангуляция.
12.	Бир маршрутли фототриангуляция қаторини тузиш.
13.	Архитектура соҳасида ер усти сканерларини қўллаш
14.	Жойнинг рақамли моделининг экстракцияси.
15.	Махсус дастурлар орқали жойнинг рақамли карталарни тузиш.
16.	Фотограмметрик сканерларни ишлаш принципларини ўрганиш .

## VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
<b>Фотограмметрия</b>	сўзи грекча сўздан олинган бўлиб фото-ёруғлик, грамма-ёзув, метрио-ўлчайман деган маънони билдиради.	<b>Photogrammetry</b> is the science of making measurements from photographs, especially for recovering the exact positions of surface points.
<b>Ерни дистанцион зондлаш</b>	Ер юзасини турли ҳилдаги съёмка аппаратлари билан жихозланган авиацион ва космик воситалар орқали кузатмок.	<b>Earth remote sensing</b> is Supervision of terrene by the aviation and space facilities, equipped by the different types of survey apparatus
<b>Рақамли аэрофотосъёмка</b>	рақамли аэрофотосъёмка замонавий топографик аэрофотосъёмка системалар билан, юқори самарадорликга эга бўлган, геометрик аниқлик, фазоли руҳсати ва фотометрик сифати билан тасвирлари бажарилади.	<b>Aerial photography</b> is the taking of photographs of the ground from an elevated/direct-down position. Usually the camera is not supported by a ground-based structure. Platforms for aerial photography include fixed-wing and <u>dirigibles</u> , <u>rockets</u> , <u>pigeons</u> , <u>kites</u> , <u>parachutes</u> , stand-alone telescoping and vehicle-mounted poles. Mounted cameras may be triggered remotely or automatically; hand-held photographs may be taken by a photographer.
<b>Рақамли карта</b>	Рақамли картографик манбаълар, дистанцион зондлаш маълумотларига фотограмметрик ишлов бериш рақамли рўйхатга олишнинг дала съёмка маълумотларига ёки бошқа усулда яратилган жойнинг андозаси.	<b>Digital map</b> of a digital terrain model created by digitizing cartographic sources, photogrammetric processing of remote sensing data acquisition digital field survey data or otherwise.

<b>Дешифровка</b>	(французчадан déchiffrer-синчиклаб текшириб кўрмок), яширин ёзувни ўқиш, ўқиш матн, шартли белгилар билан, шифрлар билан беркитилган ёзувларни ўқиш шунингдек дешифровка тасвирлари объектлар жойини, мавжуд бўлган ер устидаги фотосурат, аэросурат ва космик суратларни дешифровкалаш	Decoding is decoding, reading the text written by conventional signs were not previously available to read, and decoding terrain objects available on the ground photographs , aerial photographs and satellite images
<b>Стерео эффект</b>	Жой рельефини, мавжуд объектларни, стерео жуфтликларни кузатиш, автостереограм-малар, стереосуратлар, Стереотасвирлар ва голограммалар масофадан (кўриш орқали) сезиш.	Stereo effect feeling of extent of space and relief, arising up at the supervision of the real objects, consideration of stereopairs, autostereograms, stereophotographs, stereoimages and holograms
<b>Стереоскоп</b>	Фотосуратларнинг стереоскопик кузатиш учун мўлжалланган асбобдир.	Apparatus for stereoscopic observation of aerial photographs
<b>Дистанцион зондаш</b>	Маълум ёки ходиса билан контакtsiz маълумот йиғиш.	Data collection not contact
<b>Аэрофотосъемка жараёни</b>	Тайёргарлик, суратга олиш, олинган материалларни дастлабки фотолабораторияда ва фотограмметрик қайта ишлаш жараёни.	Primary photogrammetric reprocessing the collected materials to the darkroom
<b>Редукциялаш</b>	Фототриангуляция қаторини белгиланган масштабда ягона геодезик тизимга келтириш.	Lead into a single datum specified number of triangulation scale
<b>Монокуляр кўриш</b>	Битта кўз билан кўриш дейилади.	See with one eye is called monocular vision
<b>Бинокуляр кўриш</b>	Иккита кўз билан кўриш дейилади	See two eyes called binocular vision
<b>Аэрофотосъемка</b>	Самолётда аэрофотоаппарат ёрдамида ерни суратга олиш жараёни.	Aerial cameras to photograph the surface of the earth standing on airplane
<b>Лойихалаш</b>	Бирор бир объектни исталган текисликда тасвирини кўриш.	Designing – is the creation of a plan or convention for the construction of an object or a system.

## VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

### Махсус адабиётлар:

1. Wilfried Linder. Digital Photogrammetry a practical course. Germany, 2009, english, Springer-Verlag
2. Ковалёв Н.В, Д.Мухиддинов, О.Щукина, М.Б.Хамидова “Фотограмметрия ва ерни масофадан туриб тадқиқ этиш” Ўқув қўлланма ТИҚИ Тошкент 2015 йил.
3. Охунов З. “Фотограмметрия” Т., Чўлпон. 2007
4. Jones, Simon, Reinke, Karin. Innovations in Remote Sensing and Photogrammetry. Australia, 2009, english, Springer

### Интернет ресурслари:

1. <http://www.esri.com/software/arcgis>
2. <http://gis-lab.info>
3. <http://www.geospatialworld.net>
4. <http://www.gisig.it/best-gis/Guides/main.htm>
5. <http://qgis.org>
6. <http://www.bluemarblegeo.com/products/global-mapper.php>
7. <https://doc.arcgis.com/>.