

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

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

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ**  
**КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ**  
**ОШИРИШ ТАРМОҚ (МИНТАҚАВИЙ) МАРКАЗИ**

**“ГЕОГРАФИЯ ФАНЛАРИНИ ЎҚИТИШДА ГЕОГРАФИК АХБОРОТ**  
**ТИЗИМЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ”**  
**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.

Тузувчилар:                      ЎзМУ, катта ўқитувчи И.Ў.Абдуллаев

Тақризчи:                         ТИМИ, Геодезия ва ер кадастри кафедраси  
доценти т.ф.н. Мусаев И.

*Ўқув -услугий мажмуа ЎзМУнинг ..... кенгашининг 2017 йил  
\_\_\_\_\_даги \_\_\_\_ - сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.*

## МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР .....	4
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	10
III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....	12
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....	70
V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....	71
VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ.....	72
VII. ГЛОССАРИЙ .....	73
VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ: .....	75

## I. ИШЧИ ДАСТУР

---

### Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чоратadbирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чоратadbирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сонли қарорида белгиланган устивор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Мазкур дастур ривожланган хорижий давлатларнинг олий таълим соҳасида эришган ютуқлари ҳамда орттирган тажрибалари асосида “География” қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналиши учун тайёрланган намунавий ўқув режа ҳамда дастур мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Жамият тараққиёти нафақат мамлакат иқтисодий салоҳиятининг юксаклиги билан, балки бу салоҳият ҳар бир инсоннинг камол топиши ва уйғун ривожланишига қанчалик йўналтирилганлиги, инновацияларни тадбиқ этилганлиги билан ҳам ўлчанади. Демак, ҳозирги замон талаблари даражасида ривожлантириш, уларда зарур билим, кўникма ва малакаларни замонавий педагогик ва ахборот-коммуникация технологияларидан унумли фойдаланган ҳолда шакллантиришдан ва таълим амалиётига тадбиқ этиш бугунги куннинг долзарб вазифасидир. “География фанларини ўқитишда географик ахборот тизимларидан фойдаланиш” модули айнан мана шу йўналишдаги масалаларни ҳал этишга қаратилган.

### Модулнинг мақсади ва вазифалари

Замонавий операцион тизимлар **модулнинг мақсад ва вазифалари:**

География йўналишида педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш марказларининг устувор вазифаси тингловчиларнинг касбий тайёргарлигини ҳозирги замон талаблари даражасида ривожлантириш, уларда зарур билим, кўникма ва малакаларни замонавий педагогик ва ахборот-коммуникация технологияларидан унумли фойдаланган ҳолда шакллантиришдан иборат. Ушбу жараёнда тингловчиларда:

- мультимедиа тушунчаси, мультимедиа воситалари, мультимедианинг дастурий таъминоти ва маҳсулотлари, ахборот технологиялари, компьютер техникаси ва унинг қурилмаларини;

- электрон таълим ресурслари ва уларнинг турлари;

- масофавий ўқитиш ва уни ташкил қилиш усуллари;

- масофавий таълим жараёнини яратиш босқичлари;

- масофавий курслар яратишнинг концептуал асослари;

- масофавий ўқитиш тизими учун электрон таълим ресурсларини яратиш технологияси;

- очик таълим тушунчаси, LMS тизимлар таҳлили;

- Moodle платформаси асосида ўқув жараёнини ташкиллаштириш каби билим ва кўникмаларни ҳосил қилишдан иборат.

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

“География фанларини ўқитишда географик ахборот тизимларидан фойдаланиш” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

#### **Тингловчи:**

- мультимедианинг компонентлари; мультимедианинг бажарилиш шартлари, мультимедианинг дастурий таъминоти; мультимедиа компонентларини солиштириш, -сақловчи технологияларни, CD-ROM, CD, DVD, HD DVD, Blu-ray, мультимедиа файл форматларини, мультимедиа плеерларини; мультимедианинг қўлланилишини, видео конференция технологияларини, медиа соҳаларини, рақамли аудиони, аудио файлларини, саплинг методини; файлларни сақлаш усулларини; аудио ва видеони тахрирлашни; мультимедиали электрон нашрлар (ўқув фильмлари, электрон дарсликлар)дан фойдаланишни, электрон таълим ресурсларини, масофавий ўқитишда электрон таълим ресурсларини яратиш тамойилларини, мультимедиали маърузалар категорияларини **билиши керак;**

#### **Тингловчи:**

- муаллифлик дастурий таъминотларидан фойдаланган ҳолда электрон таълим ресурсларини яратиш, масофали ўқитишнинг назарий ва дидактик асосларидан фойдаланиш; масофавий таълимни ташкил қилиш усулларини қўллаш; масофавий таълим жараёни босқичларини амалга ошириш; таълим жараёнида эркин ва очик кодли дастурий таъминотлар таҳлилини амалга ошириш; LMS тизимларининг асосий функцияларини қўллаш; Moodle тизимида ўқув жараёнини, жорий, оралик ва якуний назорат турларини ташкиллаштириш; Moodle тизимида ўқув контентларини шакллантириш ва бошқариш, Оммавий онлайн очик курслар (Coursera, edX, Khan Academy, MIT Open Course Ware)ларни қўллаш **кўникмаларига эга бўлиши зарур;**

#### **Тингловчи:**

- мутахассислик фанлари буйича машғулотларни ташкил этишда мультимедиа воситаларидан кенг фойдаланиш, масофавий таълим тизимлари имкониятларидан, интернет тармогида мавжуд электрон ахборот ресурсларидан фойдалана олиш, очик онлайн курсларидан фойдалана олиш малакаларини эгаллаши лозим.

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

“География фанларини ўқитишда географик ахборот тизимларидан фойдаланиш” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

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

Модул мазмуни ўқув режадаги "Инновацион таълим технологиялари", "Замонавий таълим ва инновацион технологиялар буйича илгор хорижий тажрибалар", "Электрон педагогика асослари ва педагогнинг шахсий, касбий ахборот майдонини лойихалаш" ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат килади.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилишини ўрганиш, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

### **География фанларини ўқитишда географик ахборот тизимларидан фойдаланиш**

#### **Модул бўйича соатлар тақсимооти**

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат			
		Ҳам маси	Аудитория ўқув юкلامаси		мус тақил таъли
			а	м	



				Назарий машғулот	Амалий машғулот	Кўчма машғулот	
1	География фанида ахборот технологияларини ўрни ва мультимедианинг компонентлари	6	4	2	2		2
2	Электрон таълим ва масофали ўқитиш технологиялари	6	4	2	2		2
<b>Жами</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

## НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

### 1-мавзу: География фанида ахборот технологияларини ўрни ва мультимедианинг компонентлари

География фанида ўқитишда ахборот технологияларини ўрни ва мультимедианинг компонентлари. Мультимедианинг дастурий таъминоти. Мультимедиа компонентларини солиштириш Дарсда қўлланиладиган техник ва дидактик воситалар. проектор, проектор доскаси, электрон дарслик туширилган дисклар. Ўқув слайдларидан мақсадли йўналтирилган дарслар. Мультимедиа плеерлари. Мультимедианинг қўлланилиши. Видео конференция. Медиа соҳалари. Рақамли аудио. Аудио файллар. Мультимедиали электрон нашрлар (ўқув фильмлари, электрон дарсликлар). Географияни ўқитишда ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш омиллари. Ўқишни индивидуаллаштириш. Талабаларнинг мустақил билим олишга янада кўпроқ қизиқтириш. Медиаатаълим тушунчаси ва унинг пайдо бўлиши. Медиапедагогика ресурслари.

### 2-мавзу: Электрон таълим ва масофали ўқитиш технологиялари.

Электрон таълим ресурслари хақида тушунча. Масофавий ўқитишда электрон таълим ресурсларини яратиш тамойиллари. Мультимедиали маърузалар категориялари. Муаллифлик дастурий таъминотларидан фойдаланган ҳолда электрон таълим ресурсларини яратиш.

Масофали ўқитишнинг назарий ва дидактик асослари. Масофавий таълимни ташкил қилиш усуллари. Масофавий таълим жараёнини амалга ошириш босқичлари. Таълимда эркин ва очиқ кодли дастурий таъминотлар таҳлили.

**Тарихдан интерактив тестлар тренажерлар.** Ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланишда ахборот хавфсизлигини таъминлаш. Ахборотлашган жамиятда медиатаълимнинг ўрни. География фанида ахборот-коммуникация технологияларининг қўлланиши.

## АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

### 1-амалий машғулот:

#### География фанида ахборот технологияларини ўрни ва мультимедианинг компонентлари

*Янги педагогик технология: “ақлий ҳужум”, «меню» методи.*

Мультимедианинг компонентлари. Мультимедианинг бажарилиш шартлари. Мультимедианинг дастурий таъминоти. Мультимедиа компонентларини солиштириш. Сақловчи технологиялар. CD-ROM, CD, DVD, HD DVD, Blu-ray. Мультимедиа файл форматлари. Мультимедиа плейерлари. Мультимедианинг қўлланилиши. Видео конференция. Медиа соҳалари. Рақамли аудио. Аудио файллар. Самплинг методи. Файлларни сақлаш усули. Аудио ва видеони таҳрирлаш.

Мультимедиали электрон нашрлар (ўқув фильмлари, электрон дарсликлар). **Флеш-фильм. Анимацион карталар.** Ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш омиллари. Медиаатаълим тушунчаси ва унинг пайдо бўлиши. Медиапедагогика ресурслари. Замонавий ахборот жамиятида медиатаълимнинг ривожи. Замонавий ахборот технологияларининг олий таълим жараёнида қўлланилиши. Медиатаълимни асосий мақсади. Медиатаълим: халқаро ва миллий тажрибаларни ўрганиш.

### 2-амалий машғулот:

#### Электрон таълим ва масофали ўқитиш технологиялари

*Янги педагогик технология: “ақлий ҳужум”, “меню”, “дебатлар” методи.*

Электрон таълим ресурслари билан танишиш. Масофавий ўқитишда электрон таълим ресурсларини яратиш усулларини ўрганиш. Мультимедиали маърузалар матнларини яратиш маҳоратини ўрганиш. Муаллифлик дастурий таъминотларидан фойдаланган ҳолда электрон таълим ресурсларини яратиш ва амалда қўллаш. Масофали ўқитишнинг назарий ва дидактик асосларини ўрганиш. Масофавий таълимни ташкил қилиш усуллари билан танишиш. Ахборот-коммуникация технологиялари (АКТ)га оид ҳужжатлар билан танишиш. Жамият тараққиётида “электрон ҳукумат”нинг ўрнини аниқлаш ва бу борада амалда эришилаётган натижаларни ўрганиш. Давлат бошқарувга АКТни жорий этишнинг ўзига хос жиҳатлари ва босқичлари билан танишиш. Давлат бошқаруви самарадорлигини ошириш муаммолари ва уларни ечиш йўналишлари. Давлат бошқарувида ахборот-коммуникация технологиялари қандай ўрин тутаётганини аниқлаш. Ушбу соҳада ахборот хавфсизлигини таъминлаш амалиётини ўрганиш.

### МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ

Тингловчи мустақил ишни модулни хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиб тайёрлаши тавсия этилади:

- ўқув, илмий адабиётлардан ва меъёрий ҳужжатлардан фойдаланиш асосида модул мавзуларини ўрганиш;



- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи дастурлар билан ишлаш;
- махсус адабиётлар бўйича модул бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- тингловчининг касбий фаолияти билан боғлиқ бўлган модул бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш;
- фанга оид статистик маълумотларни ўрганиш, уларни таҳлил қилиш.

### **ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва интерфаол педагогик (Ақлий хужим, Венн диаграммаси, концептуал жадвал) усул ва технологиялардан фойдаланилади;

ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, график органайзерлардан, кейслардан фойдаланиш, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, блиц-сўровлардан ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

### **ЖОРИЙ НАЗОРАТ(АССИСМЕНТ)НИ БАҲОЛАШ МЕЗОНИ**

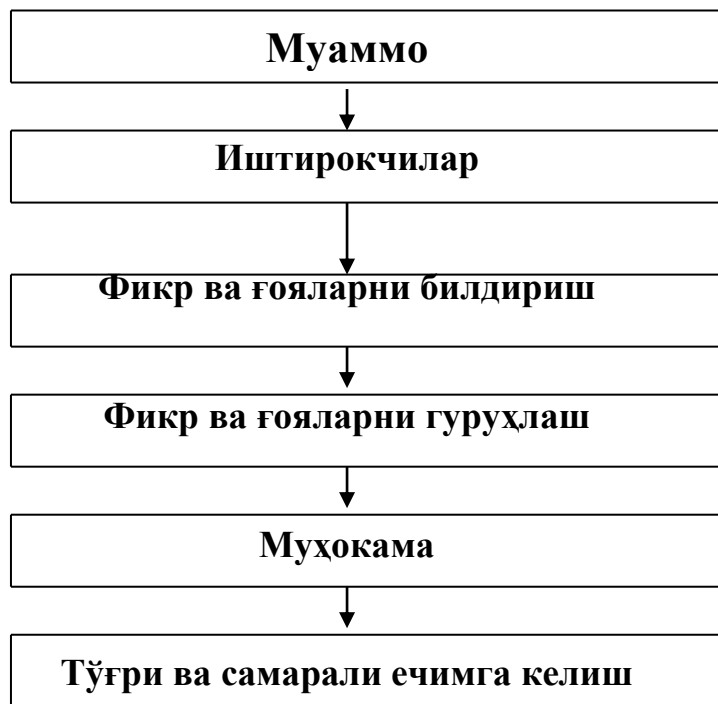
Жорий назорат(ассисмент)ни баҳолаш Ўзбекистон Миллий университети ҳузуридаги педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш Тармоқ (минтақавий) марказида тасдиқланган шакллари ва мезонлари асосида амалга оширади.

Ушбу модулни жорий назорат(ассисмент)га ажратилган максимал балл-**1 балл**.

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

---

### «Ақлий ҳужум» методи.



«Ақлий ҳужум» бирор муаммони ечишда гуруҳ қатнашчилари томонидан билдирилган эркин фикр ва мулоҳазаларни тўплаб, улар орқали маълум бир ечимга келинадиган энг самарали методдир. Бу метод орқали шахсни техник ривожлантириш мумкин. У тўғри ва ижобий қўлланилганда шахсни эркин, ижодий ва ностандарт фикрлашга ургатади

«Ақлий ҳужум» методини қўлашдаги асосий қоидалар:

1. Билдирилган ғоя ва фикрлар муҳокама қилинмайди ва баҳоланмайди.
2. Билдирилган ҳар қандай ғоя ва фикрлар, улар ҳатто бўлмағур бўлса ҳам, ҳисобга олинади.
3. Қанча кўп ғоя ва фикрлар билдирилса шунча яхши.
4. Билдирилган ғоя ва фикрларни тўлдириш ва янада кенгайтириш мумкин.
5. Ғоя ва фикрларни билдириш учун вақт аниқ белгиланади.

## «Мунозара» методи



### «Мунозара»ни ўтказиш методи

1. Етакчи мунозара мавзусини танлайди ва қатнашувчиларни таклиф этади.

2. Етакчи қатнашувчиларга муаммо бўйича «Ақлий ҳужум» масаласини беради ва уни ўтказиш тартибини бегилайди.

3. Етакчи «Ақлий ҳужум» вақтида билдирилган ғоя ва фикрларни ёзиб бориш учун котиб тайинлайди. Бу босқичда етакчи гуруҳ қатнашчиларининг ҳар бир аъзоси ўз фикрини билдиришга шароит яратиб беради.

4. Етакчи иккинчи босқичга ўтишдан аввал қисқа танаффус эълон қилади, Иккинчи босқичда «Ақлий ҳужум» қатнашчилари билдирган фикр ва ғояларни гуруҳлаштирилиб, уларни таҳлил қилишга ўтилади.

Таҳлил орқали қўйилган вазифанинг энг мақбул ечимини топишга ҳаракат қилинади.

### III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

---

**1-Мавзу: География фанида ахборот технологияларини ўрни ва мультимедианинг компонентлари**

**Режа:**

- 1.1. Географик ахборот тизимлари фанининг мақсади ва вазифалари**
- 1.2. Географик ахборот тизимларининг ривожланиши ҳақида қисқача маълумот**
- 1.3. ГАТнинг бошқа фанлар ва технологиялар билан алоқадорлиги**
- 1.4. Картографик маълумотларни қўлда ва автоматик тарзда рақамлаш**
- 1.5. Маълумотларнинг тури ва таркиби**

*Таянч сўзлар:* Геопозиционли тизимлар, жойлашиш тўғрисида ахборот, геокодлаш, маълумотлар интеграцияси, растр, вектор, атрибут, топология, генерализация, координатали боғлаш, сканерлаш, координата геометрияси, маълумотларни трансформациялаш,

#### **1.1. Географик ахборот тизимлари фанининг мақсади ва вазифалари**

Замонавий ахборот технологиялар ривожланган сари улар бизнинг ҳаётимиздан мустақил ўрин олмоқда. Бугун уяли алоқа ёки Интернетни нима эканлигини ва уни имкониятларини барча билади десак ҳам бўлади. Географик ахборот тизимлари ва технологиялар қадимдан ривожланиб келаётган география, геология, геодезия, картография, гидрология каби фанларга ўз таъсирини кўрсатмоқда. Ушбу фанларнинг тажрибаси, анаъналари, ғояларига таяниб янги вужудга келаётган фан ва технологиялар ўз навбатида уларнинг ривожланишига ҳам ҳисса қўшмоқда. Тез ва соз, аниқ ва тўлиқ маълумот билан таъминлаб, географик ахборот технологиялар худудий ва минтақавий ривожланишни идора қилишда, тегишли қарорларни

қабул қилишда ниҳоятда муҳим ўрин тутади. У йилдан-йилга кучайиб, инсон фаолиятининг кўплаб соҳаларига кириб бормоқда.

Маълумотларнинг кўплаб турларини вақт ўтиши билан тез-тез ўзгариб туриши, оддий усулда тузиладиган қоғозли картадан фойдаланишни анча қийинлаштириб юбормоқда. Бугунги кунда тезкор ахборотларни қабул қилиш, уларнинг долзарблигини кўрсатиш фақатгина автоматлаштирилган тизим кафолатлаши мумкин. Шу ўринда замонавий ГАТ – бу кўп миқдордаги графикли ва мавзули маълумотлар базасига эга бўлган, база асосида иш бажариш имкониятига эга бўлган модели ва ҳисобли функциялар билан бирлашган, фазовий маълумотларни картографик шаклга айлантириш, турли хулосалар чиқариш ва мониторинг ишларини амалга оширадиган автоматлашган тизим, деб қаралади.

Бугунги кунда компьютер саводхонлиги омма орасида анча ошган. ГАТда тузилган карта оддий қоғозли картадан яхши безалгани, компьютерли шаклдалиги, қўлда бажариб бўлмас даражадаги аниқлиги ва бошқа бир қатор афзалликлари билан фарқ қилади. Картага истаганча ўзгартириш киритиш, янги мазмун ва бўёқ бериш, диаграмма ва бошқа маълумотларни киритиш, ўчириш ва ҳ.к. ишларни бажарса бўлади. Бунинг учун муаллифнинг шахсан ўзи карта тузишнинг компьютерли технологиялари билан мукамалроқ танишиши ва улар асосида карта тузиб кўриши керак.

Карта яратишнинг бу технологияси бугунги кунда, биринчидан - сезиларли даражада универсаллашган, иккинчида - жуда тез ривожланаётган, инсон фаолиятининг ҳамма соҳаларини қамраб олаётган жараён дир. Географик ахборот тизимлари соҳасида асосий билимларни берувчи рус ва чет мамлакатлар ҳалқлари тилларидаги китобларда ва ГАТнинг турли соҳаларига оид бўлган монографиялар ва конференция материаллари орқали тадқиқотчилар ГАТ тизимига ҳам назорат ва ҳам амалий янгиликлар кундан-кунга кўплаб киритмоқдалар.

Ҳозирги пайтга келиб ГАТнинг 20 дан ортиқ таърифи мавжуд бўлиб, уларнинг ҳар бири ўзича эътиборга лойиқ. Интернет ва даврий равишда чоп

этилатган илмий журнал ва адабиётларда ГАТнинг қўйидагича таърифлари келтирилган:

1. *Alber R.* ГАТ - бу географик маълумотларини сақлаш, уларга ишлов бериш ва натижаларни тасвирлай оладиган аппарат-дастурли восита ва инсон фаолиятдан иборат бўлган мажмуадир.

2. *Berry J.* ГАТ - бу ички позиционирланган автоматик фазовий ахборот тизими бўлиб, маълумотларни картографик тасвирлаш, тахрир қилиш ва бошқариш учун яратилади.

3. *Clarce K.C.* ГАТ - бу фазовий тақсимланган ҳодисалар, жараёнлар ва воқеаларни кузатишда нукталар, чизиқлар ва майдонлар кўринишида бўлган манбаларнинг маълумотлар базасидан иборат бўлган ахборот тизимининг махсус ҳолатидир.

4. *Degani A.* ГАТ - бу фойдаланувчиларнинг махсус талабларини аниқ концепция ва технологиялар таркиби доирасида қониқтириш мақсадида ЭҲМларда маълумотларни фазовий қайта ҳисоблаш, графикли ва картографик ўзгартириш учун қўлланиладиган кўпгина моделлар бирлашмасини ўзида мужассамлаган динамик уюшган маълумотлар тизимидир.

5. *Konetsny M.* ГАТ - бу географик тадқиқотлар ва уларнинг натижаларидан амалиётда фойдаланиш учун қулай бўлган маълумотларни тўплашни, ЭҲМ хотирасига киритишни, ишлов беришни ва узатишни амалга оширувчи шахслар, техника ва ташкиллаштириш воситаларидан иборат бўлган тизимдир.

6. *Кошкарёв А В.* ГАТ – бу фазовий маълумотларни йиғиш, уларга ишлов бериш, тасвирлаш, тарқатиш, атроф муҳит объектларини рўйхатга олиш, натижани таҳлил қилиш, моделлаштириш, башоратлаш ва бошқариш билан боғлиқ илмий ва амалий географик масалаларни ечишда самарали фойдаланиш учун жой ҳақидаги маълумотлар ва билимларни бирлаштиришни таъминлайдиган аппарат-дастурли инсон-машина мажмуасидир.



7. *Langeforce B.* ГАТ - бу таркибида худуд ҳақидаги компонентлар маълумотларига эга бўлган, йиғиш, узатиш, сақлаш, ишлов бериш ва ахборот беришдан иборат тизимдир.

8. *Lillecand P.* ГАТ – бу маълумотлар базасини кенгайтиришга, маълумотга ишлов беришга, уларни карта ва жадвал кўринишида тасвирлашга, хўжалик фаолиятининг у ёки бу масаласи ечими тўғрисида қарор қабул қилишга мослашган маълумотлар базаси, аппаратура, ихтисослашган математик таъминот ва дастурлар тўпламидан иборат бўлган тизимдир.

9. *Mac.Donald C.L., Grain I.K.* ГАТ – бу географик аниқ маълумотларни йиғиш, сақлаш, мураккаблаштириш, қидириш ва тасвирлаш учун лойиҳалаштирилган тизим. Картографик асосга нисбатан географик аниқланган, мавзули қатламлар кўринишида сақланаётган маълумотлар устида ишлашга ва уларни бошқаришга мослашган тизимдир.

10. *Симонов.А В.* ГАТ - бу географик координатали маълумотларни рақамли тасвирлаш, тўлдириш, бошқариш, кўпайтириш, таҳлил қилиш, математик-картографик моделлаштириш ва образли тасвирлаш учун яратилган аппарат-дастурли воситалар ва алгоритмик муолажалар тизимдир.

11. *Star J.I., Cosentino M.J., Foresman T.W.* ГАТ - бу маълумотларни йиғиш, сақлаш, излаш ва улар устида ишлаш учун яратилган аниқ фазовий тизимдир. ГАТ – бу аниқ фазовий маълумотларни бошқариш ва таҳрир қилиш воситасидир.

12. *Тикунов В.С.* ГАТ - бу маълумотларни йиғиш, тизимлаш, сақлаш, ишлов бериш, баҳолаш, тасвирлаш ва тарқатишни амалга оширадиган ва улар асосида янги ахборот ва билимларни олиш воситаси сифатида қараладиган интерактив тизимдир.

13. *Трофимов А.М., Панасюк М.В.* ГАТ - бу автоматик воситалар ёрдамида амалга оширилган табиат ва жамият орасидаги тасвирнинг территориал соҳалари, уларни излаш, маълумотларини киритиш,

моделлаштириш ва бошқа дастурий таъминот ҳақидаги билимлар тизимлари омборидир.

14. *Vitek J.D., Walsh St. J., Gregory M.S.* ГАТ - бу қарор қабул қилишни қувватлаш учун географик жиҳатдан аниқ маълумотларни киритиш, умумлаштириш ва таҳлилни таъминлашга қаратилган ахборот тизимидир.

15. *Асосий ибораларнинг маъноли луғати: Геоинформатика.* ГАТ - бу фазовий маълумотларни йиғиш, сақлаш, ишлов бериш, киритиш, тасвирлаш ва тарқатишни таъминловчи ахборот тизимидир.

16. *Раклов В.П.* ГАТ - бу фазовий объектлар ҳақидаги маълумотларни йиғиш, тўплаш, сақлаш, ишлов бериш, тасвирлаш, таҳлил қилиш ва тарқатиш учун мўлжалланган техника ва дастурий воситалар, технологик, ташкилий-методик ва ахборотли таъминот тизимидир.

Бу таърифларнинг кўпчилигида ГАТ ҳақида ўхшаш сўз ва гаплар мавжуд бўлсада, умуман ишлатилмаган иборалар ҳам бор. Бу эса ГАТни кундан-кунга мураккаблашаётганини билдиради, уни чуқурроқ ўзлаштирмасдан тушуниш ва тасавур қилиш қийинлигини англатади.

Картография курсидан маълумки, карта - Ер юзасининг, осмон жисмларининг ёки космик фазонинг кичиклаштирилган, умумлаштирилган, математик жиҳатдан аниқланган тасвири бўлиб, маълум тизимли шартли белгилар асосида уларда жойлашган ёки проекцияланган объектларини кўрсатади. Объект сифатида картада тасвирланган ихтиёрий воқеа ва ҳодисалар тушунилади.

Бизнинг предметга яқин бўлган ГАТнинг қуйидаги таърифини келтиришимиз мумкин: ГАТ – бу табиат ва жамият тўғрисидаги топогеодезик, Ер ресурслари ва бошқа соҳалардаги картографик маълумотларни тўплаш, қайта ишлаш, сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва тасвирлашни таъминлайдиган аппарат-дастурли автоматлашган комплексдир.

Инсоният ҳаётида компьютерларнинг ўрни ўсиб бориб, биринчи даражага рақамли ахборот технологиялари кўтарилмоқда. Ахборот деганда

ГАТда ҳарф, рақам ёки тасвир шаклидаги маълумотлар тушунилади. Барча услублар, техникалар, амаллар, воситалар, тизимлар, назариялар, йўналишлар ва ҳ.к. ахборотни йиғиш, қайта ишлаш ва фойдаланишга қаратилган бўлиб, улар биргаликда ахборот технологиялари дейилади, ГАТ эса шуларнинг бири бўлиб ҳисобланади.

ГАТни билишнинг энг оддий усули – у билан ишлаш, унинг имкониятларини иш жараёнида билиб олишдир. Аслида ГАТ – бу битта техник восита бўлиб, унинг ёрдамида фақатгина чиройли қилиб картани жиҳозлаш эмас, балки ечими мавжуд бўлмаган баъзи масалаларни ечиш ҳам мумкин. Шу сабабли ГАТнинг имкониятлари жуда катта. Демак ГАТ – турли усул ва услублар ёрдамида реал борлиқ тўғрисида тўпланган катта ҳажмли ахборотларни ўзининг маълумотлар базасида жамлаб, ишлай оладиган кенг ривожланган компьютерлашган аниқ тизимдир.

Фазовий объектлар сифатида бирор бир фазовий нуқтага боғланган жой объектлари ва ҳодисалар тушунилади, яъни бу объектларнинг бошқа объектларга нисбатан жойлашган ўрни, шакли, ўлчамлари аҳамият касб этади. Фазовий маълумотлар эса объектларнинг фазода ва бошқа объектларга нисбатан жойлашиши ва геометриясини ифодаловчи маълумотлар ҳисобланади.

Бугунги кунда ГАТга фойдаланилиши жиҳатидан тенг келадиган тизим йўқ, чунки уни билимларнинг барча соҳасида қўллаш мумкин. Шунга қараб бошқа фанларда ГАТни тушуниш бўйича баъзи таърифларни ҳам келтирамыз.

Табиий географияда ГАТ табиий ва ижтимоий-иқтисодий ҳодисаларни, уларнинг келиб чиқишини, ўзаро боғлиқлигини ва ер юзасида тарқалганлигининг моҳиятини тушунтиради ҳамда бу методларни амалга ошириш имконини яратади; ҳар қандай тадқиқот ва қарашларга фазовий ёндашиш кераклигини тавсия этади. ГАТ орқали география фани олдида турган муҳим вазифаларини ечиш учун жуда зарур бўлган кучли қуролга эга бўлиб бормоқда. Бу фанда ГАТни маълумотларни йиғиш, тизимлаш

(тартибга солиш), сақлаш, ишлов бериш, баҳолаш, тасвирлаш ва тарқатишни амалга оширадиган ва улар асосида янги ахборот ва билимларни олиш воситаси сифатида қараладиган интерактив тизим, деб таърифласа бўлади.

Ижтимоий ва иқтисодий географияда ГАТдан фойдаланиб, рўйхатли-статистик маълумотларни тўплаш, уларни қайта ишлаш, тасвирлаш ишларини бажариш мумкин. Ижтимоий-иқтисодий карталарда генерализация ишлари математик методлар ва автоматизацияни қўллаш натижасида бажарилиб, иқтисодий географияни ҳақиқий географик йўналиш олишини ва формал-статистик усулдан ажратилишини таъминлайди. Бу фанда ГАТ - аппарат-дастурли восита ва инсон фаолиятдан иборат бўлган географик маълумотларини сақлаш, уларга ишлов бериш ва натижаларни тасвирлай оладиган мажмуа сифатида қаралади.

Чет мамлакатлар географиясида турли хусусиятли ва турли мамлакатлар тилларидаги маълумотларни тўплаш, уларни бир-бири билан боғлаш, мавжуд манбалар билан таққослаш ишлари жараёни бажарилади. Бу эса тизимли автоматлаштирилган “билимлар банкини” яратишни талаб қилади. Бу фан соҳасида ГАТ аппарат-дастурли инсон-машина мажмуаси деб қаралиб, маълумотларни йиғиш, уларга ишлов бериш, зарур бўлганда тасвирлаш ва тарқатиш, моделлаштириш ва башоратлаш билан боғлиқ илмий ва амалий географик масалаларни ечишда самарали фойдаланишни таъминлайдиган тизим сифатида тушунилади.

Аҳоли географиясида мантикий-математик тахлиллар қўлланилиб, автоматик равишда маълумотлар базаси ҳосил қилинади. Улар асосида турли ижтимоий-иқтисодий воқеа ва ҳодисаларнинг мониторингини ташкил этиш ишлари бажарилиши мумкин. ГАТ бу муайян фан соҳасида зарур бўлган чора тадбирларни далил бўла оладиган маълумотлар банки билан таъминлайдиган, географик жиҳатдан фазовий-худудий боғланган маълумотларни киритиш, уларни тахлил қилиш ва умумлаштириш ҳамда фойдаланувчини зарур ахборотлар билан таъминлаш тизими, деб тушунилади.

Географиянинг бошқа соҳаларида, энг аввало, йўналишида аргументларни (нима мақсадда, қандай маҳсулот, ижтимоий ишлаб чиқаришнинг соҳалари бўйича ва ҳ.к.) ҳамда соҳалараор генетик боғлиқлик каби жиҳатларини ўз ичига олади. Бундай масалаларни ечишда аналитик, фактологик, синтетик карталарни яратиш, иерархик маълумотлар базасини тузиш зарур. ГАТ бу соҳаларда географик жиҳатдан аниқ маълумотларни йиғиш, сақлаш, мураккаблаштириш, қидириш ва тасвирлаш учун лойиҳалаштирилаётган тизим, деб таърифланади.

Хулоса қилиб айтганда, янги замонавий ГАТ-технология фанини география ва Ерни ўрганиш соҳасидаги барча фанлар бўйича тайёрланаётган мутахассисларга албатта ўргатиш зарур, деган тавсияни берамиз.

ГАТни илмий-техник адабиётларда кўпчилик муаллифлар у ёки бу муҳим йўналиши, белгиси ёки бошқа кўрсаткичлари бўйича тизимлашга ҳаракат қилмоқдалар. Энг кўп тарқалган тасниф бизнингча қўйидаги хоссаларга асосланган бўлиши керак:

- мақсадига кўра - фойдаланиш соҳаси ва ҳал этаётган масалалари ва вазифалари бўйича;

- муаммоли-мавзули йўналишига кўра – қўлланиш соҳаси бўйича;

- қамраб олган ҳудудига кўра - мазкур ГАТ маълумотлари базасини ташкил этадиган рақамли картографик маълумотлар масштаблари қатори бўйича;

- географик маълумотларни ташкил этиш усулига кўра - картографик маълумотларни ЭҲМ хотирасига киритиш формати, сақлаши, ишлов бериши ва тасвирлаши бўйича.

ГАТ мақсадига кўра - кўп мақсадли, ахборот-маълумотномали, мониторинг ва инвентаризацион, тадқиқотли, бошқарувли, ўқув ишларига мўлжалланган, нашрли ва бошқа йўналишли бўлиши мумкин.

Муаммоли - мавзули йўналишига кўра - экологик ва табиатдан фойдаланиш мақсадлари учун, ижтимоий-иқтисодий, ер кадастрига оид, геологик, муҳандислик иншоотлари ва шаҳар ҳўжалиги, фавқулоддаги

вазиятлар, экологик, навигацион, транспорт, савдо-маркетинг, археологик ва бошқа йўналишлиларга ажратилади.

Қамраб олган ҳудудига қараб - глобал, умуммиллий, регионал, локал, соҳалар миқёсидаги ГАТларга бўлинади. Географик маълумотларни ташкил этиш усулига қараб - векторли, растрли, вектор-растрли ёки уч ўлчамли ГАТлар бўлиши мумкин.

Ҳар бир амалий соҳаларда ўзига хос махсус талаблар, иборалар мавжуд, лекин ГАТ бошқа ахборот тизимларидан фарқли равишда фазовий географик хусусиятли ахборотлар билан ишлайди.

Бугунги кунда ГАТни қўллаётган соҳа ва тармоқлар сифатида кўйидагиларни келтириш мумкин:

1. Ер ресурсларини бошқариш, ер кадастрида.
2. Ишлаб чиқариш инфратизими, уларни бошқариш ва объектлар инвентаризациясида.
3. Шаҳар қурилишида, архитектура, саноат ва транспорт қурилишини лойиҳалашда, муҳандислик изланишларида ва режалаштиришда.
4. Исталган соҳа бўйича мавзули карталаштиришда, атласлар ва мавзули карталарни тузишда.
5. Денгиз картографияси ва навигациясида.
6. Аэронавигацион карталаштиришда ва ҳаво кемалари ҳаракатини бошқаришда.
7. Сув ресурсларини бошқариш ва сув кадастрида; сув объектларининг инвентаризацияси ва сувнинг мавсумий ва йиллик ҳолатлари ҳамда башоратлашда.
8. Навигация ва ер транспорти ҳаракатини бошқаришда.
9. Масофадан туриб зондлаш ва космик мониторингда.
10. Табiiй ресурслардан фойдаланиш ва уларни бошқаришда (сув, ўрмон хўжалиги ва бошқаларда).
11. Жой рельефини тасвирлаш ва таҳлил қилишда.



12. Табиий муҳитдаги жараёнларни моделлаштириш, табиатни муҳофаза қилиш тадбирларни олиб боишда.

13. Атроф муҳит мониторингида, техноген оқибатларни баҳолашда, фавқулодда ва кризисли вазиятларни ҳал этишда.

14. Экологик муаммоларни белгилаб, долзарблигини баҳолашда ва уларни бартараф этиш чораларини ишлаб чиқишда.

15. Юк ташишни режалаштириш ва тадбиркорликда.

16. Геология, минерал-хом ашё ресурслари ва тоғ жинсларини казиб олиш саноатларида.

17. Транспорт ва телекоммуникация тармоқларини мақсадли ривожлантиришда.

18. Маркетинг ва бозор иқтисодиётини таҳлил қилишда.

19. Археологияда.

20. Худудлар ва шаҳарларнинг ривожланишини комплекс бошқариш ва режалаштиришда.

21. Ҳавфсизлик, ҳарбий иш ва разведкада.

22. Ўрта, махсус ва олий таълимда.

23. Қишлоқ хўжалигида ва бошқа соҳаларда.

ГАТ билан ишлаётганда компьютер экранда бир ёки бир нечта картани (ёки план-схемани) кўриш мумкин. Иш жараёнида тасвирнинг деталлашганлик даражасини осон ўзгартириш, айрим элементларини кичиклаштириш ёки катталаштириш мумкин. Масалан, шаҳарда бирор бир уйни, унинг подъездини, атрофидаги объектларни кўришимиз мумкин.

Бундан ташқари, Сиз маълумотларнинг мавзули таркиби бўйича бошқариш ишларини ҳам олиб боришингиз мумкин, масалан, фойдали қазилмалар картасида иш пайтида керакли бўлмаган баъзи фойдали қазилмалар тасвирланган карталарни ёпиб қўйиш; зарур бўлган қатламларни эса кўрсатиш мумкин.

Бирор объектни белгилаб у ҳақида маълумот олиш мумкин: масалан, бинонинг нархини, кимга қарашли эканини, ҳолатини, объектнинг ўлчамини,

унинг шаҳар асосий муҳандислик тармоқларига уланганлигини ва ҳ.к. Бу кўрсаткичларни компьютер мониторида бевосита ўлчаш ҳам мумкин.

ГАТда махсус кидирув тизими ҳам мавжуд. Талабингизга биноан сизни кизиқтирган объектлар кўрсаткичлари ҳақида талаб шартлари тузилади ва автоматик равишда талабингизга жавоб қайтарилади. Масалан, майдоннинг 0,1 га дан кам бўлмаган ва темир йўл бекатидан 3 км узоқда жойлашган барча сув ҳавзалари, 1 км дан ошмаган масофада жойлашган ер участкалари экранда кўрсатилсин ва ҳ.к.

Махсус воситалар орқали маълумотларни аналитик қайта ишлаб, жуда қийин масалаларни ҳам ечиш мумкин, яъни реал борлиқнинг моделини ҳосил қилиш. Масалан, сув ва бошқа қувурлар трассасида рўй берадиган портлашларни кутилиши мумкин бўлган кунгилсиз ҳолатларни башорат қилиш; ифлосланишнинг тарқалиш йўналишини тадқиқ қилиб, табиий муҳитга етказиладиган офатни ҳисоблаш, натижада унга қараб режаларни белгилаш мумкин.

## **1.2. Географик ахборот тизимларининг ривожланиши ҳақида қисқача маълумот**

Географик ахборот тизимларининг вужудга келиши ва тараққиёти ахборот ва коммуникацион технологияларининг ривожланиши билан боғлиқдир. Дастлаб автоматик равишда фақат харита чизиш назарда тутилиб, сўнг фазовий маълумотларни тўплаш, уларни таҳлил қилиш, қайта ишлаш ва моделлаштириш ҳамда тарқатиш каби вазифалар Географик ахборот тизимларига топширилди. Географик ахборот тизими мураккаб тизим бўлиб, у бир неча қисмлардан иборат ва технологиялар ривожланган сари такомиллашиб бормоқда. Бугун географик ахборот тизимларидан фақат географияда эмас, балки кўп бошқа фанларда ҳам қўлланилиб келинмоқда. Археология, архитектура, геология, иқлимшунослик, кадастр, жойни иқтисодий ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги, табиий офатларни олдини олиш, жиноятчиликни камайтириш, ташқи сиёсат ва бошқа соҳалардан кўп мисолларни келтириш мумкин.

Географик ахборот тизимининг ривожланишига айрим ижодий гуруҳлар, ишлаб чиқариш ташкилотлари ва шахслар катта таъсир кўрсатган. Уларнинг тарихий ўрни замон талабига мос ҳолда таклиф қилган асосий ғоялари ва ташаббусларидир. Географик ахборот тизимининг тарихи шуни кўрсатадики, картография каби у босқичма босқич техникадан фанга айланиб кетган ва бугун ўз назарий аппарати, услубиёти ва услубларига эга. Асосий қурол эса картографик ёндашув ва услубиёт, картографик манбълар ва бошқа тасвирлардир.

Компьютерлар яратилишдан олдин бир неча мавзули хариталарни устма-уст тушириш ва уларни бирлаштириб географияга оид вазифаларни ечиш ғояси пайдо бўлди. Масалан, доктор Жон Сноу томонидан 1854 йили Лондонда вабодан вафот этган кишиларнинг турар жойлар ва захарланган кудуклар жойлашишини кўрсатадиган хариталар. Уларни солиштириб Сноу таҳлил қилиш йўли билан вабо касаллигини тарқалишини тўхтатиш бўйича тадбирларни амалга оширди. Бу мисол географик таҳлилнинг, яъни турли ҳодисаларни ўзаро фазовий муносабатларини ўрганиш муҳимлигини кўрсатади. Бошқа мисол 19 асрнинг ўрталарида “Ирландия темир йўллари тўғрисидаги ҳисобот”га илова қилиб ягона масштаб ва проекцияда тузилган аҳоли, поездлар ҳаракати, геология ва топографик хариталардир. Бу ғоя ривожланиб бугунги кунда географик ахборот тизимларида турли хил қатламларни устма-уст туширишда ўз ифодасини топди.

Компьютерлар пайдо бўлиши учун катта таъсир кўрсатган ва бу таъсирни бир неча омилларини кўрсатиш мумкин:

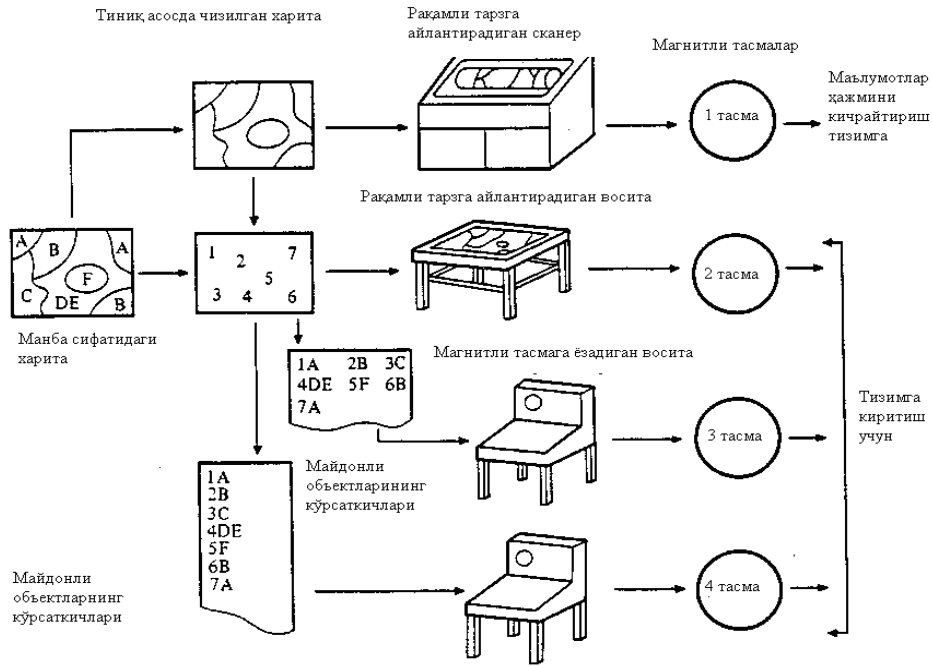
1. Компьютер технологияларини такомиллаштирилиши ва айниқса компьютер графикаси имкониятлари ошган сари улардан фойдаланиш афзал деб топилган.
2. Ижтимоий ва иқтисодий географияда, минтақавий фанларда фазовий ва ҳудудий жараёнлар назариясини ривожланиши.
3. Атроф муҳитга оид муаммоларни тушунишга ва ўрганишга интилишлар.

4. Компьютер ва автоматизация бўйича билимлар савиясини ошганлиги ва таълими ривожланганлиги.

Бу омиллар таъсирида турли мамлакатларда географик информацияни компьютерга киритиш, уни таҳлил қилиш ва компьютерда харита чизиш каби масалаларни ечишга йўналтирилган тадқиқот ишларни кўп олимлар ва муҳандислар олиб боришди. Ушбу тадқиқотларни бошланғич даври деб 1950 ва 1960 йилларни ҳисобласа бўлади. Бу пайтда статистик усуллардан фойдаланиш ва компьютер учун дастурларни яратиш масалалари ечилиб турилган эди. Ушбу тизимнинг ривожланишига катта ҳисса кўшган Вашингтон университети олимларидан кўйидагиларни эътироф этиш лозим:

1. Нистьюен асосий фазовий концепцияларни, яъни “масофа, ориентировка, боғлиқлиги”ни яратган,
2. Тоблер компьютер учун картографик проекцияларининг алгоритмларини яратган ва уни компьютер картографиясини асосчиси деб ҳисобласа бўлади,
3. Бунге назарий географияга оид геометрик асос деб нуқта, чизиқ ва майдон тушунчаларни киритди,
4. Бэрри “географик матрица” деб жойнинг турли хил кўрсаткичлар (атрибутилар) орқали изоҳлаш мумкинлигин кўрсатди.

Биринчи бўлиб Канада географик ахборот тизимлари ([CANADA GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM \(CGIS\)](#)) 1960 йилларнинг ўртасида ишга тушди ва у йирик масштабни тизим бўлиб ҳозиргача ишлаб турибди (1 расм).



1 расм. Канада география тизимнинг тузилишининг чизмаси

Ушбу тизимни яратиши билан кўп назарий ва амалий янгиликлар ўзлаштирилди. Бу тизимни яратишда бир қанча мақсад назарда тутилган эди:

1. Канада “Ерни рўйхатга олиш хизмати” томонидан тўпланган маълумотларни таҳлил қилиш ва қишлоқ жойларни ривожлантириш ва ер ресурсларни идора қилиш бўйича режаларни яратиш учун мўлжалланган маълумотлар билан таъминлаш вазифасини ечиш.
2. Канада “Ерни рўйхатга олиш” хизмати томонидан тузилган 1:50 000 масштабдаги мавзули хариталарда ернинг тавсифи берилган эди ва қатор кўрсаткичларга кўра жойдан унумли фойдаланиш йўллари кўрсатилган эди. Мисол учун, тупроқ унумдорлигига кўра қишлоқ хўжалигини ривожлантириш ёки ҳайвонот олами бойлигига кўра дам олиш зоналарини ривожлантириш каби тавсиялар берилган эди. Илк бор баҳолаш хариталари яратилган ва ягона баҳолаш тизимда (“1” энг юқори ва “7” энг паст баҳо) ҳамма бор объектларнинг баҳоси кўрсатилган эди. Ушбу мажмуа 7 та

харитадан иборат бўлиб, хариталарни ҳар биттасида бир хил атрибутга эга бўлган майдонлар кўрсатилган. Улар асосий харита сифатида бошқа мавзули хариталарни яратиш учун ишлатилган. Бу хариталарни компьютерга киритиш ва уларни таҳлил қилиш вазифаси турган эди. Компьютерга киритгач ушбу маълумотларни таҳлил қилиш имконияти пайдо бўлади эга деган фикр қабул қилинган эди.

Канада географик ахборот тизимларитизимини ривожланиши янги технологияларни такомиллаштиришни талаб қилди ва шу туфайли турли хил технологик янгиликлар яратилди. Бундан илгари маълумотларни тартибга келтириш ёки уларни компьютер ёрдамида устма-уст тушириш каби масалалар ечилмаган эди ва тажриба йўқ эди. Шу йилларда маълумотларни компьютерга киритиш учун биринчи бўлиб экспериментал сканер яратилган эди.

Ушбу тизимни барпо этиш даврида кўп изланишлар олиб борилган ва техникавий томонни тузишга жуда катта маблағ сарфланган. Тадқиқотларнинг таннарҳи жуда баланд бўлиб, харажатлар дастлабки бюджетдан ошиб кетди ва 1970 йилда қатор муаммолар пайдо бўлди, улардан асосийси қутилган натижага эриша олинмаганлиги эди. Фақат 1970 йилларнинг ўртасига бориб маълумотлар базаси барпо этилди ва керакли маҳсулот тайерлаш йўлга қўйилди. Тизим таъминланадиган маълумотлардан жойнинг турли хил кўрсаткичлари орқали ифодаланадиган статистик ҳисоботларни кўрсатиш мумкин ва кейинчалик оддий хариталар яратилди. Канада географик ахборот тизимларитизими ҳозир ҳам технологиялар маркази деб ҳисобланади ва маълумотлар базаси эскирган бўлса ҳам ундан фойдаланиш давом этмоқда. Янги имкониятлар, яъни тармоқли технологиялар ривожланган сари, узоқдан туриб тизимга боғланиш функциялари кўшилган. Лекин 1980 йилларда дунё бозорига чиқарилган янги тизимлар билан Канада географик тизими мусобақа қила олмади.



Канада географик тизими тарихда ўз ўрнига эга, чунки бу тизим барпо этилганда кўп технологик ғоялар яратилган. Технологияларни ривожлантириш кўйидаги йўналишда олиб борилди:

1. юқори зичликдаги жойларни компьютерга киритиш учун сканердан фойдаланиш ва шу мақсад билан хариталарни кайтадан тузиш ғояси;
2. сканер ёрдамида яратилган тасвирларни вектор форматга айлантириш ишлари бажарилди;
3. маълумотларни географик маънога эга бўлган ҳолда ва мазмунга кўра қисмларга ажратиш ва қатламларни яратиш;
4. объектларни “харита варағи”га кўра қисмларга ажратиш ва алоҳида турган варақларни бирлаштириш функцияси яратилди;
5. ягона координата тизимидан фойдаланиш ва маълумотларни уларнинг ечимлиги ва аниқлигига боғлаш;
6. тизим менежери томонидан белгиланган аниқлик даражаси турли қатламларда ўзгарувчан миқдор деб аниқланди;
7. чизиқли объектларни кўрсатиш учун нуқталарни бирлаштирувчи чизиқлар ўрнига 8 компас йўналишдаги дифференциал мажмуаси (Фримен коди) ишлатилди;
8. майдонли объектларнинг чегаралари “арк” ёрдамида кодланди ва “чап” ва “ўнг” томондаги майдон объектлари тушунчаси киритилди;
9. биринчи булиб "топологик" тизим тузилди ва ҳар бир қатламда арк ва майдон орасидаги муносабатлар маълумотлар базасига махсус код орқали киритилди;
10. маълумотлар атрибут ва жойлашувини билдирадиган файлларга алоҳида сақланди;
11. таърифлайдиган маълумотлар мажмуаси ("descriptor dataset" DDS) ва тасвирий маълумотлар мажмуаси ("image dataset" IDS) тушунчалар таклиф қилинди;
12. атрибутлар жадвали концепцияси тузилди;

13. майдонли объектларни (полигонларни) устма-уст тушириш, майдон ҳисоблаш, фойдаланувчи белгиланган тартибда полигонларни излаб топиш функциялар яратилди.

Канада географик тизимини яратишда Рожер Томлинсон катта ҳисса қўшган ва унинг асосчиси деб ҳисобланади.

Географик ахборот тизимини ривожланишида муҳим ўрин тутган Компьютер графикаси ва фазовий таҳлил қилиш Гарвард лабораторияси тўғрисида ҳам айтиб ўтиш ўринлидир. 1960 йилларинг ўртасида Ховард Фишер компьютер ёрдамида харита чизиш дастурларини яратиш мақсадида ушбу лабораторияни ташкил этган эди ва у 1980 йилгача географик ахборот тизимини ривожланишига катта таъсир кўрсатган. Гарвард лабораториясида тузилган дастурлар кўп географик ахборот тизимларида қўлланилган ва уларнинг асосини ташкил этган. Шунини айтиб ўтиш керакки географик ахборот тизимини яратувчиларининг кўплари Гарвард лабораториясида таълим олган.

Дастурларнинг муаллифларини ҳам кўрсатиш ўринлидир: Ховард Фишер лаборатория асосчиси ва SYMAP дастурнинг муаллифи. Уильям Варнтц Фишердан кейин лабораторияга 1971 йилгача раҳбарлик қилди ва географик маълумотларни компьютер ёрдамида таҳлил қилиш назариясини ва услубиятини асосчиси ҳисобланади. Скотт Морхаус кейинчалик Атроф муҳит тизимлар ўрганиш тадқиқот институтига (ESRI) ишга ўтиб ODYSSEY ва ARC/INFO дастурини яратишга ҳисса қўшган.

Аҳолини рўйхатга олиш Бюроси томонидан географик ахборот тизимини ривожлантириш бўйича кўп ишлар олиб борилди. Рўйхатга олиш натижаларини ҳақиқий географик жойлашиши билан боғлашни асосий мақсад деб қуйилган эди. Ечиладиган вазифа эса кўчалар номларини ва фуқаролар манзилларини географик координаталарда кўрсатиб ҳамда рўйхатга олиш зоналар билан боғлаш эди. Географик координаталар киритгач маълумотларни бошқа фазовий зоналарга айлантириш имконияти бўлиши керак деб шарт қуйилган эди. Шунини айтиб ўтиш керакки, аҳоли

рўйхатга олишда зоналар иерархияга эга, яъни кичик майдонли объектлар катта майдонли объектларни барпо этади ва бунинг ўзига хос қонун қоидалари мавжуд. 1970 йили биринчи бўлиб аҳоли рўйхатга олиш натижалари компьютерга киритилди ва географик кодлашнинг асосий компоненти DIME файллар бўлди. (Бу файллар кейинчалик TIGER файл билан алмаштирилди). Бу файлларни барпо этишда чорраҳалар орасидаги кўчалар кодида чап ва ўнг томондаги даҳаъларнинг саналари (ID), туташган нуқталар саналари (ID), х,у координаталари, хонадон саналарнинг энг катта ва энг кичик миқдорлари кўрсатилган эди. Бошқача айтгандай, Канада географик тизимда қўлланилган арк структураси ва маълумотларни ички тартибга келтириш асосида POLYVRT структураси эди. DIME файллардан кенг фойдаланилган ва улар ёрдамида кўп амалий масалалар ечилган. DIME файлнинг топологияга оид ғоялар сўнг TIGER моделида ишлатилган эди ва улардан муҳими уянинг 0-, 1- ва 2- даражани билдирадиган атамалар қабул қилинди. DIME, TIGER файллар кўчалардан иборат бўлган тармоқларга боғлиқ ҳолда жойни ўрганишда жуда мос келади, мисол учун, автомобил навигация тизими, ҳайдовчига автомобилни ҳайдаб кетиш бўйича кўрсатмаларни яратишда, маршрутни танлаб олишда, тез ёрдам хизматида ва бошқалар.

Шаҳар атласларининг яратилиши эса 1970 йили аҳолини рўйхатга олиш натижаларини компьютер ёрдамида харитага туширилиши билан боғлиқ. Сараланган шаҳарлар учун сараланган кўрсаткичларга кўра турли аҳоли хариталари тузилган эди ва оддий компьютер хариталар маркетинг, жойни ўрганиш каби масалаларни ечишда қулайлигини кўрсатди. Бу ўз навбатида шундай статистик хариталар тузиш учун мўлжалланган дастурларни яратишга олиб келди.

Ҳаммага маълум бўлган ARCGIS, ARC/INFO, ArcView каби географик ахборот тизим маҳсулотлар “Атроф тизим ўрганиш” тадқиқот институтида ([ESRI](#)) яратилган. Жек Дэнжермонд 1969 йилда мазкур институтни ташқил қилиб, географик ахборот тизим яратишда Гарвард лабораториясида ва

бошқа турли жойларда яратилган ғоялардан фойдаланган. 1970 йилларда айрим растрли ва векторли тизимлар ва 1980 йилларнинг бошида ARC/INFO яратилди. Канада географик тизимнинг атрибут ва жой тўғрисидаги маълумот алоҳида файлларда сақланадиган ғояси ишлатилган. Маълумотларни идора қилиш стандарт реляцион (INFO) тизими атрибутлар жадвалларини идора қилишда ва “арк”сифатида сақланган объектларни идора қилишда (ARC) махсус дастурдан унумли фойдаланган эди. Бу асосий дизайн кўплаб бошқа тизимларда кейинчалик қўлланилди. ARC/INFO янги супер мини компьютердан фойдаланишга мўлжалланган эди ва шу сабабли у Дунёнинг кўп мамлакатларида турли хил соҳаларда ва ташкилотларда кенг тарқалиб кетди. Бугун ҳаммага маълум бўлган ARCGIS тизими ARC/INFO тизимининг давом эттирилиши деб ҳисобласа бўлади. Унинг бошқа афзал томони, ушбу тизим муайян платформа ёки операцион тизимга боғлиқ эмас.

### **1.3. ГАТнинг бошқа фанлар ва технологиялар билан алоқадорлиги**

ГАТ асосий илм ва технологияларга таянади ва бундай соҳа фанлари билан яқин алоқада бўлади, жумладан: география, картография, аэрокосмик методлар, геодезия, фотограмметрия, информатика, математика, статистика ва бошқалар (2-расм).

География:

– ГАТ асосида география табиий ва ижтимоий-иқтисодий ҳодисалар, уларнинг келиб чиқиши, ўзаро боғлиқлиги ва ер юзида тарқалиши моҳиятини тушунтиради; узок муддатли фазовий таҳлил тажрибасига асосланиб, уларни тадқиқ қилиш методларини амалга ошириш имконини яратади; ҳар қандай тадқиқот ва қарашларга ГАТ фазовий ёндашиш кераклигини таъкидлайди;

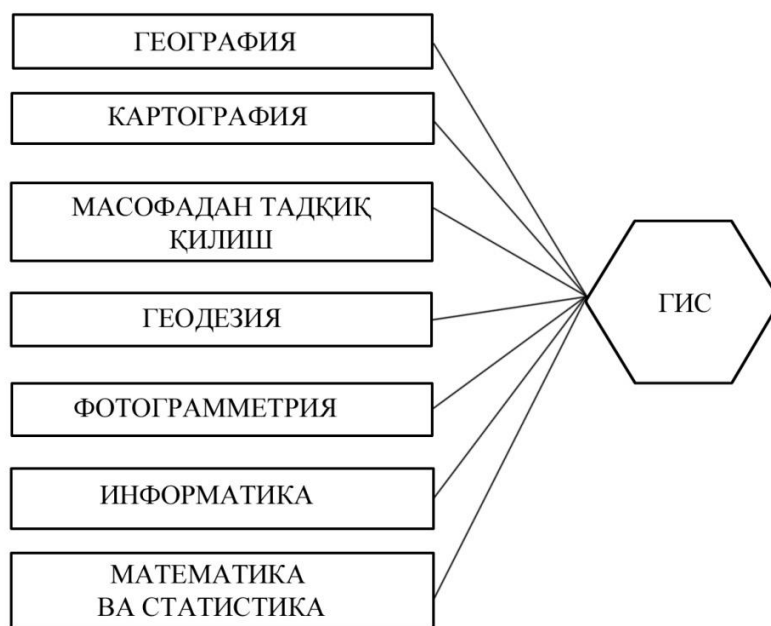
- география фани ўз олдида турган вазифаларини ечишда ГАТдан фойдаланиб, жуда зарур бўлган кучли методик қуролга эга бўлади.

Картография:

- ҳозирги вақтда ГАТга киритилаётган асосий манбалар - карталар ва тасвирланадиган асосий маълумотлар ҳам карталарда бўлиб ҳисобланади;

- компьютер графикаси эса картографик манбаларни рақамли баён этишга ўз усуллари тақдим этади;

- картография ГАТдан фойдаланиш мобайнида ихтиёрий картографик маҳсулотларни яратиш учун кучли восита ва жуда катта ҳажмдаги қурилмаларга эга бўлади.



2-расм. ГАТнинг тадқиқот услублари

Масофадан туриб зондлаш:

– самолёт ёки бошқа воситалардан олинган суратлар ГАТ учун асосий географик маълумотлар манбаи бўлиб ҳисобланади;

- масофадан туриб олинган зондлаш материаллари дешифровка қилинган, ГАТнинг бошқа турдаги маълумотлари қатламлари билан осонгина бирлаштирилади;

- расмлар орқали таҳлил ишларини ГАТнинг ўта мураккаб аналитик функциялари ёрдамида бажарилади.

Геодезия:

- Ерда олиб борилган план олиш натижасидан юқори аниқликдаги топографик карта, у асосида эса кўплаб мавзули карталарни тузиш имкони яратилади;

- Ернинг ва бошқа планеталарнинг шакли ва ўлчамлари ҳақида сифатли маълумотлар олишни, ер юзасидаги таянч нуқталарни аниқлаш методларини ишлаб чиқишни, ерлардан фойдаланишда экин турлари чегараларини аниқ белгилашни таъминлайди;

- қишлоқ хўжалик ерларининг ҳолатини ва улардан фойдаланиш карта ва планларни GPS ва электрон тахеометрларни қўллаш асосида тузиш методлари ва услублари ўрганилади.

#### Фотограмметрия:

- ер юзасида жойлашган объектларнинг ўрнини, ўлчамини ва шаклини аниқлаш методларини фотографик тасвирлар орқали ишлаб чиқади, булар эса аэро- ва космик фотосуратларни қайта ишлаш технологик жараёнининг асосий қисми бўлиб ҳисобланади.

#### Информатика:

- автоматик лойиҳалашда, маълумотларни киритиш, тасвирлаш ва узатишда, у асосида эса уч ўлчамли объектларни ҳосил қилишда алоҳида аҳамият касб этади;

- компьютер графикасида эришилган ютуқлар графикли объектларни қайта ишлашда, намойиш этишда, айниқса нашр қилиш воситаларида кенг ишлатилмоқда;

- маълумотлар базасини бошқариш тизими (СУБД) - маълумотларни рақамли кўрсатишда, катта ҳажмли ахборотларни тизимини ўрганишда ва қайта ишлашда, уларга мурожаат қилишда, сақлашда ва янгилашда етарли даражада усуллар билан таъминламоқда;

#### Математика ва статистика:

- ГАТ математиканинг турли соҳаларида - геометрия, шакллар ва маълумотлар базаси назарияси, бошқаришни оптималлаштириш, статистика ва бошқариш тизимларини лойиҳалашда, фазовий маълумотларни таҳлил қилишда ва моделлаштиришда кенг қўлланилмоқда.

Ҳозирда ГАТ Ер юзасининг миллионлаб тадқиқотчиларига хизмат қилаётган соҳа ҳисобланади. Улар ГАТни турли соҳаларда қўлламоқдалар –

глобал муаммоларни ўрганишда (худудларнинг ифлосланиши, қишлоқ хўжалигини қайта ташкил этиш, табиий офатларни ўрганиш ва ҳ.к.) ва амалий масалаларни ечишда (пунктлар орасидаги масофаларни аниқлашда, янги аҳоли пунктларини оптимал жойлаштиришда, электр энергияси ва нефть ва газ тармоқларини ўтказишда, маҳалий бошқариш ташкилотларининг ер муносабатлари масалаларини ечишда ва ҳ.к.). Бундай йирик масалалар ГАТда қандай ечилади? Бунинг учун ГАТнинг тузилиши, ишлаш принципи ва ундан фойдаланиш йўллари кўриб чиқамиз.

#### **1.4. Картографик маълумотларни қўлда ва автоматик тарзда рақамлаш**

Қоғозда чоп этилган картани рақамли кўринишга айлантиришнинг бир қанча техник усуллари мавжуд. Улар код ва файллар тузилиши билан бири-биридан фарқ қилади. Бундан ташқари, турли усулларда яратилган ГАТ даги маълумотларнинг тузилиши ҳам бири-биридан фарқ қилади. Компьютерда маълумотлар физикавий структура сифатида сақланади ва физикавий структура (тузилма) компьютер хотирасининг диск ва RAM қисмлари ишлаб туришини билдириб, файл ва директорийларда картографик ва атрибутив маълумотлар сақланадиган йўлни кўрсатади.

Физикавий даражада картографик ахборот рақамлардан иборат бўлиб, файлларда тартибли қаторлар сифатида сақланади. Бундай рақамларни сақлашнинг 2 та йўли бор. Биринчи йўли ҳар бир рақам бинар ҳолатда ёки битларда файлда сақланади. Эслатиб ўтамиз, 8 битдан иборат қатор байт деб номланади ва у 0000 0000 дан бошлаб 1111 1111 гача ҳамма бор рақамларни ўз ичига олади. Иккинчи йўли эса ASCII код орқали сақлашдир.

Дискрет типли кодловчи мослама А4 дан А0 форматли планшетлардан ва “+” шаклдаги визирли катталаштирувчи линза, қалам ёки кўрсаткич шаклли тифдан иборат бўлиб, кодсизловчи мантиқий қурилма билан кабель орқали боғланади. Планшетнинг ишчи юзаси остида перпендикуляр ҳолда тўр шаклида жойлашган мис симлардан иборат ўтказгичлар жойлашган.

Ҳар бир ўтказгичга маълум иккиламчи жуфтланган кодли сигнал узатилади. У визир ёки кўрсаткич билан индуктив контур ёрдамида қабул қилинади. Дигитайзер электрон тузилмаси вақти-вақти билан ўтказгичларидан электр импульсини юбориб туради ва контурнинг бурчагига сичқонча олиб борилиб белгиланганда бу импульслар қабул қилинади. Ҳар бир дигитайзер ўзининг координаталар системасига эга бўлганлиги сабабли объектнинг  $X$  ва  $Y$  координаталари қабул қилинган индикатор орқали аниқланади. Бунинг учун оператор визир ёки кўрсаткични тасвирнинг қандайдир нуқтаси билан мос келтириб, унинг координаталарини аниқлашива белгилаши натижасида буйруқ берилади. Эгри чизиклар синик бўлақларга айлантирилади, тўғри чизик эса бошланғич ва охириги нуқталари билан ифодаланиб чизилади. Дигитайзерларнинг энг охириги моделлари 0,1 мм аниқликда нуқтанинг координаталарини аниқлашга имкон беради.

Нуқтанинг координаталарини аниқлашнинг акустик принципига асосланган дигитайзерлар ҳам мавжуд. Кўрсаткичнинг учига вақти-вақти билан учқун берадиган икки электродли нузли датчик ўрнатилган. Планшетнинг ён томонига беркитилган сезгир микрофонлардан олинган буйруқлар асосида ҳисобловчи механизмлар учқун чиқиши ва овозли буйруқ орасида ўтган вақтни ҳисоблаб, нуқталарнинг координаталарини аниқлайди.

Нуқтали принципга асосланган дигитайзерларнинг кўпчилиги мантиқий жадваллар – менюлар билан жиҳозланган, бу эса операторга ҳар бир нуқтага тегишли атрибутни бериш имконини яратади, масалан, қайси нуқта қишлоқ хўжалигининг қандай сифатли ерларига тегишли ва ҳ.к. Бундан ташқари, кўпчилик дигитайзерлар рақамлаш ишларини етарли даражада аниқ бажариш учун турли даражада катталаштирувчи линзалар, аниқ кўрсаткичли “+” шаклли визирлар, ёритиладиган нуқталар билан жиҳозланган.

Аниқланган координаталар ва берилган махсус мазмун тўғридан-тўғри компьютер хотирасига ёки маълумотларни сақлашнинг ташқи жамловчиларига ёзиб борилади.



Қўлда дигиталлаш технологияси кўпроқ операторнинг қўл меҳнاتини ва кўп вақт талаб қилади, лекин у қатор афзалликларга ҳам эга:

1. Рақамлашнинг аниқлиги жуда юқори (0,05мм гача).

2. Тасвирни қисмларга бўлаклаш имконияти бор, бу мавзули карта тузишда жуда муҳим аҳамиятга эга.

3. Эски ва ўта ифлосланган планли - картографик материаллар билан ишлаш имконияти мавжуд.

4. Тўғридан-тўғри вектор шаклдаги ахборот олинади ва компьютер дастурида бевосита фойдаланилиши мумкин.

5. Усул нисбатан анча арзон.

Қўлда дигиталлаш ишлари бажарилаётганда эгри ва тўғри чизиқлар оператор томонидан алоҳида бош нуқтасидан бошлаб то охиригача ёки бошқа бир чизиқ билан туташган жойигача чизиб чиқилади. Бошқа чизиқларни чизиш учун кўрсаткич қўлда қайта ўрнатилади.

Ҳозирги вақтда график ахборотларни рақамли кўринишга келтиришнинг учта усули мавжуд: нуқтали, чизиқли ва сканерли. Нуқтали усулда планшет орқали объектларни рақамлаш жараёнига дигитализация (ингл. *digit*–рақам) дейилади. Қўл билан ёки чизиқли усулда дигиталлашда инсон ахборотларни олдин саралаш ҳамда турли план, карта ва чизмаларга махсус тайёргарликсиз ишлов бериш имконига эга.

Вектор моделларнинг энг кенг тарқалгани –бу “спагетти” моделидир. Бунда нуқталар жуфт координаталар  $(x,y)$ , чизиқлар жуфт координаталар қатори, полигонлар эса ёпиқ чизиқлар жуфт координаталар қатори ёрдамида ифодаланади. “Спагетти” моделида қўшни полигонлар чегараси икки марта тасвирланади, ушбу ҳолат компьютер хотирасидан самарасиз фойдаланишга олиб келади ва айрим ҳолларда бу қўшни чегараларнинг устма-уст тушмаслик ҳолатлари кузатилади. Натижада маълумотлардан фойдаланишда қатор муаммолар келиб чиқади. Шунинг учун ҳозирги кунда “спагетти” модели асосида “топологик” модел яратилган. Топологик моделда қўшни чегаралар ҳеч қачон қайтарилмайди ва қўшни полигонлар учун битта чегара

шаклида ўтади. Ушбу моделда компьютер хотирасидан унумли фойдаланиш билан бирга унинг асосида яратилган маълумотлар асосида кўп тармоқли масалаларни юқори аниқликда ечиш имкони мавжуд.

Топологик моделнинг “спагетти” моделидан асосий фарқи шундаки, бунда ерда нуқталарнинг жуфт координаталари билан бирга топологик атрибутив маълумотлар (масалан, тугун нуқталар ёки ёй учун) берилади.

Кодлаш жараёни ГАТ га маълумот киритиш босқичининг бир қисмидир. Унинг натижасида нуқталарнинг координаталари тўғрисида маълумот яратилади. ГАТ да сақланадиган ҳар бир элемент тўғрисидаги маълумотларни ҳам компьютер хотирасига киритиш керак ва албатта, уларни ҳам рақамли кўринишда киритиш талаб қилинади. Картага назар ташласак, унда турли хил маълумотлар ҳар хил усулдан фойдаланиб кўрсатилган. Масалан, дарёлар учун уларнинг номлари, чуқурлиги, кенглиги, оқим тезлиги, кўприк ва бошқа иншоотларнинг мавжудлиги каби маълумотлар берилган. Олдинги бўлимларда атрибутлар жадвал кўринишида компьютер хотирасида оддий файллар кўринишида сақланиши ва карта билан бевосита боғланганлиги ҳақида маълумот берган эдик. Шунга кўра жадвал ва унинг қаторлари картада берилган элементлар, устунлари эса ушбу элементларнинг кўрсаткичлари ҳисобланади.

Маълумотларни киритишнинг муҳим босқичи— киритилган маълумотларни текшириш ва таҳрир қилиб боришдир. Айрим ҳолларда бу ишлар маълумотларни киритишга қараганда кўпроқ вақтни талаб қилади. Хатолар бирорта ёзувни, маълумотни умуман ўчириши ёки таҳрир қилиб йўқотишимумкин. Демак, маълумотлар киритиш пайтида хатолар вужудга келишига йўл қўймаслик, чизиқлар ва майдонларни алоҳида эътибор вадиққат билан киритиб, экранда ҳосил бўлаётган тасвирни кузатиб бориш лозим. Охиригача чизилмаган чизиқ ёки очиқ қолган майдон хато борлигини билдиради.

Нотўғри параметрларни ўрнатиш натижасида ҳам хатолар вужудга келиши мумкин. Бундай хатолар систематик характерга эга бўлганлиги, яъни

бир хил миқдор ёки тартибда такрорланиши туфайлиуларни аниқлаш ва тўғрилаш осон. Уларни тасвир шаклининг бузилиши, масштабни нотўғри белгилаш натижасида бирорта йўналишда шаклнинг чўзилиб ёки кичрайиб кетиши орқали аниқлаш мумкин.

Тасодифий хатолар эса техник восита ёки дастурнинг хатоси оқибатида юзага келади. Ушбу турдаги тез-тез учраб турадиган хатолар 3-расмда кўрсатилган. Расмдаги вазият техник восита ёки дастурнинг хатоси туфайли ҳақиқий координаталар ўрнига 0 ёки жуда катта миқдордаги кўрсаткич киритилганда ҳосил бўлади. Чизиқ ёки нуқта икки марта такрорланиб киритилса, чизиқ охиригача етказилмаса ёки нуқталар бирлаштирилмай қолдирилса, пайдо бўлган хато операторнинг хатоси ҳисобланади ва бу вазиятда хатолар кам бўлса, иш таҳрир қилинади, акс ҳолда қайтадан бажарилади.

Техник восита ёки дастурнинг хатоси оқибатида чизиқнинг координаталари 0,0 қилиб киритилган	Оператор хатолари:	
	нуқталар охиригача етказилмаган	чизиқ такрорланиб ўтказилган

**3-расм. Рақамлаш жараёнида юзага келадиган хатолар**

Картанинг топологияси чизиқларни бирлаштиришни, айрим шаклларни барпо этиш ва нуқталарни майдонлар ичида жойлаштиришни билдиради. Кўпгина дастурлар шундай ишларни бажара олади ва бир-бирига яқин бўлган нуқталарни автоматик йўл билан бирлаштиришга ҳаракат қилади. Агар нуқталар нотўғри киритилган бўлса, кичик шаклда ортиқча “хатолик

полигонлари” ҳосил бўлади (4-расм). Агар полигонлар сони ортиб кетса, демак, хато бор.



**4-расм. Ҳақиқий ва хато билан ўтказилган чизиклар орасида системанинг дастури яратган кичик “хатолик полигонлари”**

Ҳосил бўлган тасвири таҳрир қилиш орқали тузилаётган шаклларга ранг бериш ва ранг орқали нуқталарнинг жойлашишини текшириш ҳамда тўғрилаш мумкин. Тасвири принтер ёки плоттердан чиқариш йўли билан бундай хатоларни осон аниқласа бўлади.

Шу билан бирга таҳрирлаш ишларида координаталар, атрибутлар (жадваллар қаторма-қатор кузатилиб, атрибутларнинг номлари ва кўрсаткичлари солиштирилади) ҳам текшириб борилади ва бу кўп вақт талаб қилади. ГАТ да ёзувларни майдон ичига ёки чизик ёнида жойлаштириш функцияси бўлиб, у атрибутлардаги хатоларни аниқлашга ёрдам беради. Юқорида кўрсатилганидек, координатава атрибут маълумотлари бир-бирига боғлиқ ва улардан бирининг тўғриланишинатижаси иккинчисига ҳам автоматик равишда таъсир қилади.

Координата ва атрибутлартўғри киритилганлигини уларнинг мантиқий алоқадорлиги орқали текшириш лозим. Буни чизиклар бўғин нуқталарда бирлаштирилганлиги, чизиклар тартиби тўғрилиги, ташқи ва ички майдонли шаклларнинг бир-бирига мослиги каби картанинг геометрик элементлари ёрдамида текшириш мумкин.

Маълумотлар аниқлиги дегандауларнинг фазовий жойлашишининг аниқлигини тушуниш керак, яъни картадаги объектнинг жойлашиши ҳақиқий жойлашишига нисбатан тўғри бўлиши керак. Рақамли кўринишга

айлантирилган картада албатта “Энг аниқ карта”га нисбатан хатолар мавжуд. Тузилаётган картага нисбатан аниқлиги юқори бўлган карта ёки далада юқори аниқликда олинган маълумотлар билан солиштириш йўли билан фазовий жойлашиш хатосини аниқлаш мумкин.

Фазовий аниқликдан ташқари маъно аниқлигини ҳам текшириш ва тузатиш талаб қилинади ва рақамли картада объектларнинг номлари, уларнинг кўрсаткичлари, тоифаларга бўлиниш асосларини тўғри кўрсатиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Бундай текширишлар ва тузатишларни автоматик равишда бажариш имкони бор, чунки маълумотлар компьютернинг маълумотлар базасига киритилган ва географик ахборотни идора қилувчи системабундай ишларни бажара олади.

Албатта, картадаги муҳим математик элементлар тўғри белгиланган ҳолда компьютерга киритилиши керак. Рақамли картанинг аниқлиги ва сифати уни яратиш учун манба сифатида ишлатилган картанинг масштаби ва проекциясига, мазмунига боғлиқ бўлганлигисабабли ундан яхшироқ бўла олмайди. Картадаги элементларни рақамли кўринишга айлантиришда нуқталар орасидаги масофа жойдаги 10 метр масофадан кам бўлмаса, бундай картадаги маълумотларни аниқлиги юқорироқ бўлган карталар билан солиштириш мантиққа тўғри келмайди. Демак, рақамли карталарда қоғозда чоп этилган карталардаги хатоларга ўхшаш хатолар ва уларнинг тақсимланиш қонунияти мавжуд. Шу сабабли рақамли картанинг имконияти ва сифатларини тўғри тасаввур қилиш мақсадга мувофиқдир.

Картани рақамли кўринишга айлантириш жараёнида хатоларнинг сонига боғлиқ ҳолда таҳрир имкониятлари чегараланади. Хатоларни камайтириш мақсадида қуйидаги ишларни бажариш лозим:

- ҳамма мавжуд чизиқларнинг туташтирилганлигини текшириш;
- ҳамма бор полигонлар ёпилганлигини текшириш.

Хатоларни қандай қилиб топиш мумкин? Тажриба шуни кўрсатадики, рақамли кўринишга айлантиришда талаб даражасида оддий шартларга мувофиқ иш олиб борилса, хатоларнинг олдини олиш мумкин, яъни

полигонга ранг бериш, принтердан чиқариб манба билан солиштириш ҳамда ёзувларнинг полигонларга ва чизикларга мос келишини текшириш лозим.

Аниқлик ва тўғрилиқни аниқлаш йўллари қуйидагилар:

- Объектларнинг жойлашиши ёки бошқача айтганда, уларнинг координаталари юқори аниқликка эга бўлган карта ёки GPS кузатишлар натижалари билан таққослаш йўли билан текширилади.

- Атрибутларнинг тўғрилиғи маълумотларнинг тегишли объектларга мослигини текшириш йўли билан аниқланади. Маълумотлар базасида текширишни автоматик равишда ҳам бажариш мумкин.

- Манбанинг масштаби маълумотларнинг аниқлигига таъсир қилади.

Картографик тасвир генерализация қилинганлиги сабабли объектларнинг жойлашиши ва таснифи аниқлигига катта таъсир кўрсатади. Агар майда масштаби манбадан фойдаланилган бўлса, ҳосил бўлган рақамли маълумотларни йирик масштаби карта билан солиштириш нотўғри.

Хатоларни автоматик тарзда текшириш ва тузатишда ГАТ га маълумотлар базасидаги хатоларнинг катта-кичиклигини ва уларнинг тақсимланиш қийматини белгилаб бериш керак. Одатда, хатолар вужудга келишининг асосий сабаби рақамли кўринишга айлантириш усуллари ва жараёнларидан нотўғри фойдаланиш билан боғлиқ. Айрим хатолар маълумотларни қайта ишлаш, сақлаш, бошқариш ва таҳлил қилиш пайтида ортиб боради.

Фазовий маълумотларнинг аниқлигини текширишда қуйидагиларга эътибор бериш лозим:

1. Фазовий маълумотлар базаларининг аниқлиги тўғрисида гап кетганда маълумотларнинг ўзига хос аниқлиги ва маълумотлар базасининг аниқлигини бир-биридан ажратиш лозим.

2. Маълумотлар аниқлиги деганда ҳисобланган кўрсаткичларнинг ҳақиқий кўрсаткичларга яқинлигини тушуниш керак. Фазовий маълумотлар кўпинча умумлаштирилган бўлади ва шу сабабли уларнинг ҳақиқий кўрсаткичларини аниқлаш осон иш эмас. Одатда, амалиётда кузатилган ёки

Ўлчанган кўрсаткичлар ҳақиқий ва энг аниқ деб қабул қилинади, лекин ҳар доим ҳам бундай маълумотлар мавжуд бўлавермайди. Мисол учун, рақамли картада берилган полигон чегараси узунлигини ҳисоблаш вақтида аниқликни текшириш учун ушбу кўрсаткич фақатгина манба сифатида фойдаланилган картадаги ҳисобланган чегара билан солиштирилиши мумкин, чунки бундай чегаралар ҳақиқатда мавжуд эмаслиги сабабли натижаларни даладаги текширишлар билан таққослашнинг имкони йўқ. Бундан келиб чиқадики, маълумотлар базасининг ва ундаги маълумотлар асосида ҳисобланган натижаларнинг аниқлиги ҳар доим бир хил эмас.

3. ГАТ ларнинг ҳисоблаш аниқлиги жуда юқори, лекин бу кўрсаткич киритилган манба аниқлиги билан чегараланади, яъни киритилган фазовий маълумотларнинг аниқлиги ГАТ нинг имкониятларидан пастроқ туради. Шу сабабли киритилаётган фазовий маълумотнинг аниқлигига боғлиқ ҳолда ГАТ нинг имкониятларидан тўлиқ ёки қисман фойдаланишимиз мумкин. Бу натижа бизни қаноатлантира олиши ёки олмаслиги қуйидаги саволларнинг жавобига боғлиқ бўлади:

- Аниқликни қандай қилиб ўлчаш мумкин?
- Хатоларнинг тақсимланишини қандай қилиб кузатиш мумкин?
- Талаб қилинадиган аниқликни етарли ва керакли даражада қандай таъминлаш мумкин?
- Маълумотларнинг сифатини нима билдиради?

Рақамли маълумотларнинг аниқлигини изоҳлайдиган стандартлар мавжуд бўлиб, улар маълумотлар сифатини бир неча томондан изоҳлайди:

- жойлашиш аниқлиги;
- атрибутлар аниқлиги;
- мантиқий мослиги;
- тўлиқлиги;
- яратиш жараёнлари.

Жойлашиш аниқлиги объектнинг жойлашиши тўғрисидаги ахборотнинг ҳақиқий координаталарга мослигини билдиради. Мисол учун,

картада объектлар 0,1 мм аниқлик билан кўрсатилади ва жойда 1:25000 масштабдаги картадан фойдаланилган бўлса, бу кўрсаткич 2,5 метрга тўғри келади, агар 1:250000 масштабдаги картадан фойдаланилган бўлса, 25 метрга тўғри келади. Маълумотлар базасида 1:25000 масштабда карталардан олинган маълумотлар шартли аниқлигини 0,01, 0,01, 0,001 га тенг деб ҳисобласа бўлади, лекин бундай аниқликка эришиш учун юқори аниқликка эга бўлган манбадан, яъни йирикроқ масштабдаги карта, GPSкузатишлари, дала ўлчаш натижаларидан фойдаланиш лозим. Бу ерда рақамлаш жараёнидан олдин бажариладиган картани рўйхатга олиш босқичида йўл қўйилган хатоликни ҳам ҳисобга олиш керак. Бошқача айтганда, картанинг умумий ўртача аниқлиги уни рўйхатга олиш жараёнида юзага келадиган ўртача квадратик хато орқали топилиши мумкин.

Атрибутлар аниқлигидегида унинг ҳақиқий кўрсаткичларга мослигини тушунамиз. Объектнинг жойлашиши тўғрисидаги ахборот давр мобайнида ўзгармаслиги мумкин, лекин атрибутлар ўзгарувчан бўлади. Шу сабабли уларнинг аниқлиги турли йўллар билан ҳисобланади. Узлуксиз объектлар (юзалар) учун кузатиш ёки ўлчаш хатоси қабул қилинади. Мисол учун, баландлик кузатиш аниқлиги 1 метрга тенг.

Сифат кўрсаткичлари қатор учун қуйидаги саволлар асосида текширилади:

- Объектларнинг тоифалари етарли аниқликда ва ҳақиқатга мос ҳолда белгиланганми?
- Объект керакли тоифага тўғри киритилганми? Мисол учун, дўкон спортмайдони ўрнига киритилмаганми?

Агар икки хил тупроқ ёки ўсимликларнинг “А” тури майдоннинг 70% ини ва “В” тури майдоннинг 30% ини эгалласа, бундай полигон “А” деб белгиланади. Бундай икки тур эгаллаб турган майдонлар орасидаги чегарани аниқлаш осон эмас. Полигоннинг марказида “А” тур бўлиши мумкин, лекин четларида “В” турни учратиш эҳтимоли кўпроқ.



Атрибутларнинг аниқлигини текшириш йўли қуйидагича ҳам бўлиши мумкин: нотўғри тоифаларга ажратиш ва матрицани тузиш йўли таклиф қилинади, яъни тасодифан сараланган нуқталарни текшириб, маълумотлар базасига кўра тегишли тоифаси аниқланади, уларни даладаги кузатишлар билан солиштириб, аниқлиги ва тўғрилиги текширилади.

Мантикий мослик деганда топологик мувофиқликни тушунамиз. Бошқача айтганда, мантикий мослик қуйидаги белгилар ёрдамида текширилади:

- базадаги маълумотларнинг(ном) атамаларга мос келиши;
- полигонлар бўлса, уларнинг чегаралари ёпиқлиги;
- полигон ичида фақат бир турдаги белги мавжудлиги;
- чизиқлар туташган жойларда нуқталар борлиги;
- чизиқлар нуқтасиз туташганлиги.

Маълумотларнинг тўлиқлиги ахборотнинг сифатитўғрисидаги кўрсаткич бўлиб, базага объектга тегишли барча маълумотлар киритилганлигини, саралаш тартиби, умумлаштириш қоидалари ва масштаб таъсири эътиборга олингани ёки олинмаганлигини билдиради.

Маълумотларнинг сифати ва аниқлигига уларни яратишдаги жараёнлар тартиби, бажарилган ишларнинг моҳияти ва мазмуни, танланган аниқлик параметрлари катта таъсир кўрсатади. Шу сабабли маълумотлар сифати ва аниқлигини баҳолашда қуйидагиларга эътибор бериш лозим:

- Қайси усуллар ёрдамида рақамли кўринишга айлантирилган?
- Қандай манба турларидан олинган?
- Қайси маълумотлар тўпланган?
- Қайси ташкилотнинг маълумотлари тўпланган?
- Маълумотлар базаси қандай жараёнлар ёрдамида барпо этилган?
- Маълумот қандай қилиб қайта ишланган?
- Маълумотлар таҳрир қилинганми ва у қандай тартибда бажарилган?
- Ҳисобланган натижаларнинг аниқланган миқдори нимага тенг?

Маълумотлар базасини барпо этишда вужудга келган хатоларни бир неча гуруҳга ажратиш мумкин:

1. Объектнинг жойлашиш хатолари ишлатилган усулга боғлиқ. Амалиётда кўпроқ геодезик назорат, GPSаэрокосмик усулларидан фойдаланилади. Геодезик назорат энг аниқ усул, лекин айрим ҳолларда маълумотларни геодезик таянч нуқталарига боғлашда қийинчилик туғилади (айниқса, жой топографик жиҳатдан яхши ўрганилмаган бўлса). GPS орқали хатоларни аниқлаш замонавий усуллардан бири бўлиб, амалдан ундан топографик жиҳатдан яхши ўрганилмаган ҳудудларда кўпроқ фойдаланилади. Аэрокосмик суратлар ҳам объектнинг жойлашиши билан боғлиқ хатоларни, айнақса, юқоридаги икки усулни қўллаб бўлмайдиган ҳудудларда (тоғлик, ботқоқлик ва ҳ.к.) текшириш учун мос келади. Матн тарзидаги изоҳлар эса паст аниқликка эга ва улар ишончсиздир (масалан, «чегара дарё ўртасидан ўтади» деган изоҳ аниқликни текширишга ёрдам бермайди).

2. Картани рақамли кўринишга айлантириш усулларига кўра юзага келадиган хатолар. Бундай хатолар, ўз навбатида, қўлланилаётган техник восита ва операторга боғлиқ. Биринчи ҳолатда дигитайзерда чизиқнинг бурилиш нуқталари координаталари аниқланиб компьютерга киритилади ва бу усулда хатолик танланган параметр ва дигитайзер билан ишлаш усулига боғлиқ. Иккинчи ҳолатда оператор хатоларга сабабчи бўлади. Масалан, рақамлаш жараёнида операторга чизиқ яхши кўринмаса, чизиқнинг жойлашиши хато билан кузатилади ва киритилади. Бундай хатони аниқлаш ва тўғрилаш осон эмас. Кўпинча ушбу хато 0,5 мм дан ошмайди ва у ҳақиқий чизиқ ва унинг рақамли кўринишга айлантирилган чизиғини солиштириш йўли билан топилади.

3. Тасвирни рўйхатга олиш жараёнидаги ва назорат нуқталарининг жойлашиш хатосимаълумотлар базаси аниқлигига катта таъсир кўрсатади. Ушбу хато кейинги бажарилган барча жараёнларга ўз таъсирини ўтказади ва одатда систематик характерга эга.

4. Координаталарни қайта ишлаш натижасида юзага келадиган хатолар.

5. Атрибутлардаги хатолар даладаги кузатишлар ва уларни қайта ишлаш натижасида вужудга келади. Лекин мавжуд қайта ишлаш натижаларини далада текшириб бўлмайди. Аэросуратдан олинган маълумотлар ҳам хато бўлиши мумкин.

6. Картани яратиш жараёнида мазмун ва кўрсаткичлар умумлаштирилиши натижасида хатолар келиб чиқади. Масалан, темир йўл билан автомобиль йўлиустма-уст тушмаслиги учун кўпинча автомобиль йўлининг жойи ўзгартирилади, яъни чизиклар тўғрилаб чизилади ва элементлар жойи ўзгаради.

7. Қайта ишлаш натижасида юзага келадиган хатолар, яъни мантиқий, умумлаштириш, изоҳлаш, математик, паст даражадаги ҳисоблашлар хатолари, вектор маълумотларни растрга айлантириш натижасида юзага келган хатолар.

Тасвирни рўйхатга олиш жараёнида юзага келадиган хатоликларлойиҳада сақланади ва ундан рақамли маълумотларнинг аниқлиги ва сифатини текшириш мақсадида фойдаланилади.

Растр маълумотларда ҳар бир уяда сақланадиган маълумот айрим эҳтимоллик билан кўрсатилган, деб ҳисобланади. Масалан, жойнинг рақамли моделида растр ичида баландлик ноаниқлиги туфайли доимий кўрсаткич деб ҳисобланади ва ушбу кўрсаткич изоҳда фақат бир марта сақланади. Аэрокосмик маълумотларда рухсат этиш қобилияти ва батафсиллигига кўра объектларни тоифаларга ажратиш эҳтимоли ўзгариб туради. Рухсат этиш қобилияти ва батафсиллик қанча юқори бўлса, объектларни тоифаларга ажратиш даражаси эҳтимолликдан аниқликка ўзгариб боради ва аксинча.

Вектор маълумотларда эса хатоликлар қиймати картанинг ўзида, объектларнинг гуруҳи ёки синфи, полигонлар, чизик ёки ёй, нуқталарда сақланиши мумкин. Бу ерда улардаги хатоликларнинг қийматлари бири-бирига тенг эмас. Бошқача қилиб айтганда, нуқтанинг хатолиги ундан барпо

этилган ёйнинг хатолигига тенг эмас, лекин чизик хатолиги билан шу чизик ёрдамида яратилган полигон хатолиги бир-бирига тенг.

### **1.5. Маълумотларнинг тури ва таркиби**

ГАТ растр ва вектор форматдаги маълумотлар билан ишлай олади.

Растр тасвир – сурат, фотосурат ёки бошқа график материалларни растр нуқталар йиғиндиси шаклида компьютерда тасвирлашдир. Растр тасвир пиксел (*pixel* – тасвир элементи) деб аталувчи рангли ёки оқ-қора нуқталардан иборат бўлади, вектор тасвир эса нуқталарнинг бирор-бир координата системасидаги  $X$  ва  $Y$  координатасини белгилашдан ҳосил қилинади.

Вектор тасвир – бу объектлар жойлашиши, ташқи чегараси шу объектга тегишли бўлган нуқталарнинг координаталари йиғиндиси таркиби билан ифодаланган кўринишидир.

Бу икки шакл ўзининг афзаллик ва камчилик томонларига эга, шунга қарамасдан улар бир-бирини доимо тўлдириб боради. ГАТ ларнинг фақат вектор ёки фақат растр шакллари билан ишлайдиган турлари мавжуд ва бундай вақтда маълумотлар базаси шаклларнинг фақат биттаси билан тузилади.

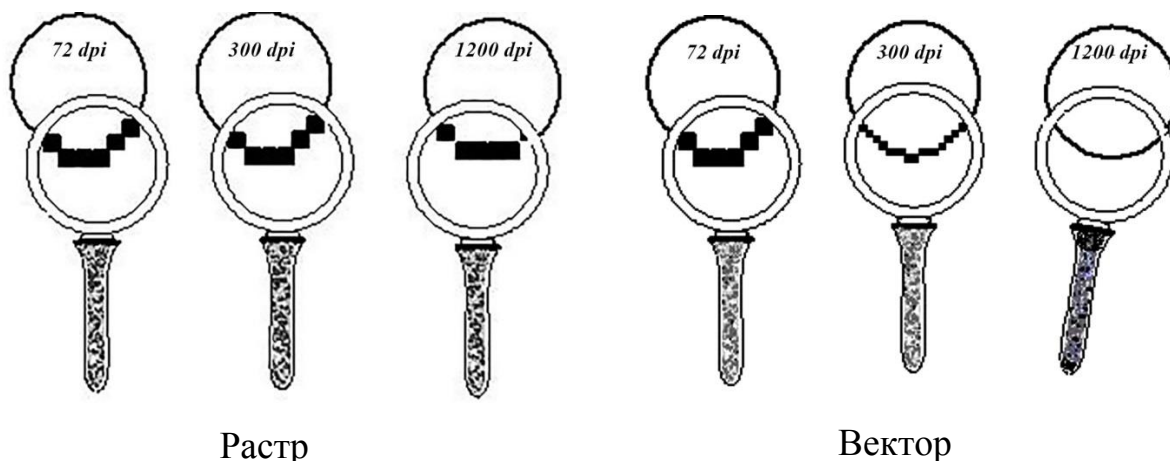
Энди компьютер хотирасида маълумотлар қандай тасвирланишини кўриб чиқамиз, масалан, крест шакли. Маълумки, компьютерда иккилик ҳисоб системаси ишлатилади (5-расм).

Компьютерда барча шакллар тўғри бурчакли ва ҳар бир қисм оқ ёки қора рангда бўлади. Қора ранг бир, оқни эса нол билан белгилаймиз. Унда матрицани қуйидагича ёзиш мумкин:



жойлашиш зичлигидир. Кўп ҳолларда тиниқлик даражаси бир дюймда жойлашган нуқталар сони билан ўлчанади – dpi (*Dots per inch*).

Агар расмнинг рухсат этиш қобилияти 72 dpi бўлса, унда бир дюймда 72 та пиксел жойлашган дейилади. Dpi қанчалик кўп бўлса, расм шунчалик тиниқ тасвирланади. Шу билан бирга пиксел ўлчами қанча кичик танланган бўлса, бу расмлар хотирада шунчақўпроқ жой эгаллайди (6-расм).



**6-расм. Турли аниқликда нашр қилинган растр ва вектор тасвирларни ўзаро таққослаш**

Тасвирни табиий ҳолатда кўриш учун замонавий принтерлар ва плоттерлар 2000 dpi тиниқликда нашр қилади. Бундай катта тиниқликдаги расмни А4 форматли қоғозда нашр қилиш учун компьютердан 765 Мб (мегабайт) хотира талаб қилинади. Албатта, катта тиниқликдаги расм ўқилиши яхши, тушунарли тасвирдир, лекин у компьютердан катта ва жуда тез хотира талаб қилади. Барча аэро- ва космик суратлар, интернет расмлари растр кўринишдадир. Компьютерда растр тасвирлар билан ишлайдиган кўплаб дастурлар мавжуд.

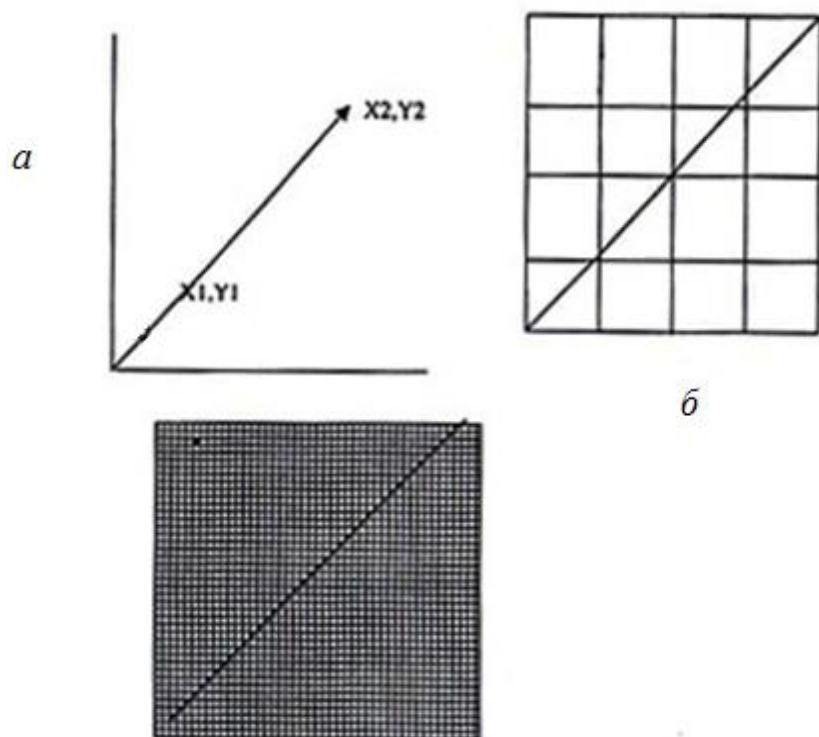
Растр тасвирнинг битта жуда муҳим хусусияти бор – тасвирни катталаштириш ёки кичрайтириш, яъни бир масштабдан бошқасига ўтказиш мумкин эмас. Тасвир кичрайтирилса, нуқталар бир-бирига қўшилиб кетади, майда элементлар йўқолади ва ҳ.к., катталаштириш натижасида эса ҳар бир нуқта ўлчами катталашади, натижада “поғонали контурлар” кўриниб қолади, тасвир парчаланиб кетади. Бундан ташқари, растр тасвир хотирада

катта жойни эгаллайди. Бундай камчиликларни бартараф этиш учун тасвирни вектор кўринишга ўтказиш керак.

Энг оддий тасвирлар чизиқлар, кесмалар, доиралардан иборат ва улар ёрдамида турли тасвирлар ҳосил қилиш мумкин. Элементар математикадан маълумки, кесма – бу вектор ва у текисликда бошланғич ва охириги нуқталари координаталари билан аниқланади. Вектор кодлаш усулида тасвирни ҳосил қилувчи геометрик шакллар, эгрилар ва тўғри чизиқлар компьютер хотирасида математик формулалар ва айлана, квадрат, эллипс каби геометрик шаклларда сақланади. Масалан, айланани кодлаш учун уни қисмларга бўлиш шарт эмас, фақат унинг радиусини, марказий координатасини ва рангини кодлаш зарур; тўғрибурчак учун унинг томонлари узунлиги, боши ва рангини билиш талаб қилинади ва ҳ.к. Математик формулалар билан хоҳлаган шаклни ифодалаш мумкин, бундан ташқари, уларни таҳрир қилса ҳам бўлади. Бу шакллар объектларни ташкил этади ва кўриниши жиҳатидан жуда мураккаб бўлиши мумкин.

Ҳар бир объект ўлчами, эгрилиги, жойдаги ўрни каби сонли коэффициентлар кўринишида хотирада сақланади. Натижада векторли тасвирни оддий математик йўллар билан, яъни бирор-бир коэффициентга кўпайтириб ёки бўлиб ўзгартирсак бўлади. Масштаб ўзгариши тасвир сифатига таъсир этмайди. Вектор тасвирнинг энг муҳим хусусияти – бу график файлларнинг ўлчами растр файлларга қараганда хотирадан анча кам жойни эгаллашидир.

Буни қуйидаги 7-расмдан кўриш мумкин. Вектор тасвирлашда тўғри чизиқни ифодалаш учун унинг бош ва охириги нуқталари координаталари ( $X$ ,  $Y$ ) берилса, чизиқ пайдо бўлади.



7-расм. Вектор тасвир

Вектор тасвирнинг ҳам камчиликлари бор. Биринчидан, тасвирнинг шартли равишда ҳосил бўлиши. Тасвир эгрилардан ташкил топганлиги сабабли уларни формулалар билан ифодалаб, реал борлиқ расмини олиш анча қийин. Бунинг учун кўплаб чизма элементлар керак бўлади, шу сабабли вектор тасвирлаш аэросуратларни кодлашда ишлатилмайди.

Шуни таъкидлаш жоизки, ГАТда вектор тасвирлаш маълумотларни таҳлил қилиш, қайта ишлаш, янгилаш ва бошқаларда, растр эса графикмаълумотни расм сифатида кўришда, унинг ёрдамида рақамлаш ишларини олиб боришда, карта тузишда ишлатилади. Демак, вектор модел бирор-бир объектнинг қаерда жойлашганини кўрсатса, растр модел худуднинг бирор-бир нуқтасида нима жойлашганини тасвирлайди.

### 1.6. Маълумотлар интеграцияси

Кўпинча ГАТ ларда ҳар хил форматдаги маълумотлардан фойдаланиш мумкин. Муайян ГАТ нинг маълумотлар структураси ягона бўлгани туфайли уни ўзгартириш фойдаланувчининг вазифасига киради. Маълумотларни растр форматдан вектор форматга ўтказиш анча мураккаб вазифадир, бунга нисбатан вектор форматдан растр форматга ўтказиш анча осон. Ахборот



битта ГАТ дан бошқасига ёки битта компьютердан бошқасига кўчириш натижасида ўзгариб туради ва бунда муайян хатолар рўй бериши мумкин.

Бу муаммони ечиш учун кўп мамлакатларда махсус стандартлар қабул қилинган. Булар атамалар рўйхати, далиллар мажмуаси, тавсифлар рўйхати, ахборотни кўчириш йўллари ва аниқлигини билдирадиган маълумотлардир.

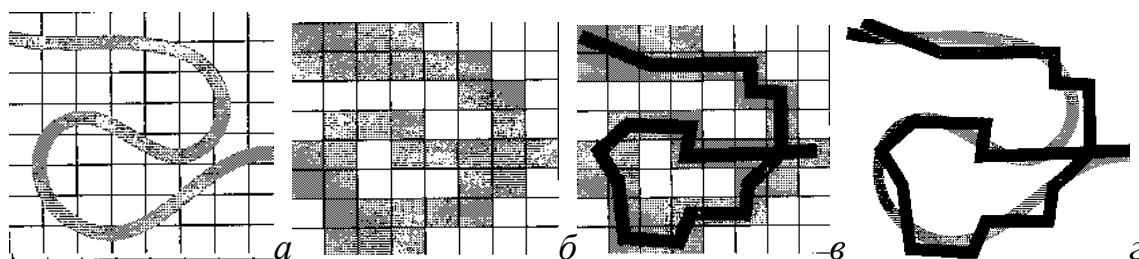
Бир хил ахборотни турли йўллар билан сақлаш учун ГАТ ларда иккита стратегия қабул қилинган:

1. ГАТ ларда фақат битта растрформат ишлатилади ва бошқа форматдаги файлларни системадаги форматга айлантириш воситалари мавжуд.

2. Бошқа стратегияга кўра система турли форматларни ўқий олади ва ГАТ нинг оператори форматни ўзгартириш вазифасини бажаради.

Сканердан олинган маълумотлар асосан растр форматда бўлади, ГАТ эса кўпроқ вектор форматни талаб қилади. Махсус дастурларда растр форматдаги маълумотларни вектор форматга ўтказиш учун оператор ҳар бир чизиқнинг бошидан охиригача кузатиши ва бошланғич ҳамда охириги нуқтани алоҳида ажратиши керак. Жуда катта ҳажмдаги маълумотларни ўтказишга кўп вақт талаб қилинади.

Қуйидаги расмда растр форматдаги маълумотни вектор форматдаги маълумотга айлантириш натижасида тез-тез учраб турадиган расмнинг нотўғри йўл билан сақланишига мисол келтирилган.



**8-расм. Растр ва вектор форматлардаги маълумотлар.**

*а - картадаги чизиқли элемент; б - унинг растр қиёфаси, в ва г - рақамли кўринишига ўтказиш натижасида чизиқли элемент шаклининг ўзгариши*

Маълумотларни битта форматдан бошқасига ўтказишдан ташқари ГАТ лардаги дастурлар хилма-хиллиги сабабли муайян компьютер ва дастур учун мос ҳолда ўзгартиришни талаб қилади. Турли ташкилотлар ҳар хил дастурлар, компьютерлар, манбалардан фойдаланиб турли хил форматдаги рақамли ахборотни яратади. Бошқа жойда яратилган маълумотлар система қабул қилмайдиган форматда бўлгани туфайли улардан фойдаланиш имкони чегараланган. Шунинг учун бир хил маълумотларни такрорлаб, рақамли кўринишга айлантирилади. Натижада бунга кўп вақт ва маблағ сарф қилинади.

ГАТ да маълумотлар алмашишда қуйидаги икки муаммокелиб чиқиши мумкин:

1. ГАТ ишлаб чиқарувчи соҳасида қабул қилинган стандартлар, топология тўғрисида маълумотни кўчириш имконини бермайди.
2. Маълумотлар форматларининг кўплиги ГАТ даги форматни ўзгартирадиган дастурларни киритишни талаб қилади.

Ҳозирги кунда деярли барча ГАТ ларда маълумотларни бошқа форматдан ўзининг ишчи форматига импорт қилиш ва бошқа дастур форматига экспорт қилиш имкониятини берувчи модул мавжуд. Лекин барча дастурларда ҳам маълумотлар алмашинувинингягона стандарти мавжуд эмас. Маълумотлар алмашинувиягона стандарти ГАТ лардан фойдаланиш имкониятларини оширади.

### **Мавзу бўйича такрорлаш учун саволлар.**

1. Географик ахборот тизимининг асосий тушунчалари нималардан иборат?
2. Замонавий ГАТ нима?
3. *Alber R.* ГАТга қандай таъриф беради?
4. *Berry J., Clarce K.C.* ГАТ нимани англатади?
5. *Кошкарев А В., Langeforce B.* ГАТни қандай таърифлайди?
6. *Lillecand P., Mac.Donald C.L., Grain I.K.* томонидан ГАТга қандай таъриф берилган?

7. *Тикунов В.С., Трофимов А.М*ларни ГАТ таърифини айтинг?
8. ГАТ мақсадига кўра қандай йўналишларга бўлинади?
9. Бугунги кунда ГАТни қўллаётган соҳа ва тармоқлар сифатида қайсыларини келтириш мумкин?
10. ГАТда қандай махсус қидирув тизими мавжуд?
11. ГАТ асосий илм ва технологияларга таяниб, қандай соҳалар фанлари билан яқин алоқада?
- 12.Маълумотларни олиш ва уларнинг интеграцияси деганда нимани тушунасиз?
- 13.ГАТ да қандай маълумот манбаларидан фойдаланилади?
- 14.Рақамлаш нима ва уни бажаришдан кўзланган асосий мақсад нимада?
- 15.Растрни фазовий боғлаш деганда нимани тушунасиз?
- 16.Энг кўп қўлланиладиган рақамлаш усуллари батафсил изоҳлаб беринг.
- 17.Рақамлаш усуллари таққослаб, қиёсий таснифланг.
- 18.Рақамлаш орқали топологик структурали маълумотлар базасини тузишни тушунтириб беринг.
- 19.Топология нима ва нима учун бу тушунча географик маълумотларни тасаввур қилишда муҳим аҳамиятга эга?
- 20.Рақамлаш жараёнига хос бўлган хатоликларни изоҳлаб беринг.
- 21.Нима учун автоматик рақамлаш жараёнини ривожлантириш керак?
- 22.Нима учун рақамлашдан кейин маълумотларни текшириш керак?
- 23.Маълумотлар структураси деганда нимани тушунасиз?
- 24.Фазовий маълумотларни акс эттиришда растр ва вектор форматларнинг имкониятлари қандай?
- 25.Нима учун растрни вектор форматга ўтказиш жараёни мураккаб?
- 26.Маълумотларнинг интеграциясига қандай муаммолар тўсиқ бўлиши мумкин?

### **Адабиётлар**

1. Охунов З.Д., Абдуллаев И.Ў., Рўзиев А.С., Якубов Ғ.З. Маълумотларни олиш ва интеграциялаш – Т., 2016.
2. Ғуломова Л.Х. География ахборот тизимлари. Т. Университет, 1999.
3. Ғуломова Л.Х. География ахборот тизимлари ва технологиялар. Т. Университет, 2010.
4. Сафаров Э.Ю. Географик ахборот тизимлари. Тошкент: Университет, 2010.
5. Ғуломова Л.Х., Сафаров Э.Ю., Абдуллаев И.Ў. География ахборот тизимлари ва технологиялар. (2-қисм) Т. Университет, 2013.

## 2-Мавзу: Электрон таълим ва масофали ўқитиш технологиялари

### Режа:

- 2.1. Маълумотлар базаси тўғрисида тушунча
- 2.2. Фазовий таҳлилнинг асослари
- 2.3. Фойдаланувчи ва географик ахборот тизимлари ўртасидаги ўзаро муносабатлар

**Таянч сўзлар:** Растр, вектор, таянч нуқталар, косметик қатлам, копоновка, дизайн, хисобот.

### 2.1. Маълумотлар базаси тўғрисида тушунча

Илгари кўрсатилгандек, географик ахборот тизимининг вазифаси “нима?” ва “каерда?” саволларга жавоб беришдан иборат. Керакли маълумотни ва унинг кўрсаткичларини топиб олиш унумдорлиги маълумотларни белгиланган тартибда сақлашга боғлиқ. Атрибутлар ва ҳаританинг координаталари тўғрисидаги маълумотларни топиб олиш йўллари бир хил эмас. Географик ахборот тизими махсус дастур бўлиб, шундай маълумотларни бир бирига боғланган ҳолда топиб беришга имкон яратади. Мантиқ нуқтаи назаридан эса маълумотлар модели маълумотларнинг тартибини ва тарқибини назарий асосларини яратади. Бошқача айтсак, компьютернинг маълумотларни ёдлаб олиш йўли. Компьютер тизимдаги файллар эса маълумотларни сақланишнинг физикавий йўли. Шу сабабли географик ахборот тизимида энг камида маълумотларнинг бир бирига боғланган икки модели мавжуд. Улар ҳаританинг ва атрибут маълумотлари моделларидир. Ушбу моделлар ёрдамида маълумотлар компьютер хотирасида жойлашилади ва керак бўлса топилади.

Маълумотлар базасининг тизими бир неча модулардан иборат:

- a.** маълумотни аниқлаш модули ёрдамида киритиладиган атрибутлар кўрсаткичларининг миқдорлари белгиланади,
- b.** маълумотни киритиш модули орқали кўрсаткичлар киритилади ва тўғриланади,

с. маълумотни идора қилиш тизими эса маълумотларни сақлаш ва уларни топиб беришни таъминлайди.

Маълумотларни идора қилиш тизимидан кўп соҳа ва тармоқларда фойдаланилади. Ахборот технологиялари ривожланган сари бу тизим ҳам сезиларли ўзгарди. Маълумотларни аниқлаш тили маълумотлар идора қилиш тизимнинг муҳим қисми бўлиб, янги маълумотлар базасини барпо этиш ва киритиладиган атрибутларининг сонини, уларнинг турини, киритиладиган миқдорларнинг катталигини, фойдаланувчи бажарадиган текшириш ва тузатишларнинг қоидаларини белгилайди. Маълумотлар луғатида киритиладиган атрибутларни белгиланган миқдорларининг кўлами ёзилади. Маълумотларни идора қилиш тизими бундай луғатларни текшириш имконига эга. Ундан ташқари муҳим ўрин тутадиган функцияси маълумотларни киритишдир. Идора қилиш тизимнинг маълумот киритиш субтизими маълумотлар луғатига маълумотларни аниқлаш тилининг талабларига риоя қилган ҳолда киритиладиган маълумотларнинг кўламини ва чегараларини кузатиб туради. Маълумотлар идора қилиш тизимининг саралаш, тартибни ўзгартириш, топиб бериш функцияларнинг муҳимлиги беқиёсдир.

**Маълумотларни идора қилиш тизими ўз ичига қуйидагиларни олади:**

1. маълумотларни аниқлаш тилини, яъни ахборотни тавсифини таъминлайдиган восита,
2. маълумотлар луғатини, яъни маълумотларни бир биридан ажратади,
3. маълумотларни киритиш модулини,
4. маълумотларни янгилаш модулини,
5. хисобот тайерловчини,
6. қидирув махсус тилини.

Керакли маълумотларни компьютер хотирасидан ахборотнинг назарий моделига риоя қилган ҳолда топиб берадиган вазифани маълумотларни идора

қилиш тизими бажаради. Ушбу тизимнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

1. киритилган маълумотларни тартибга келтириш,
2. уларни тартиб санасини белгилаш,
3. маълумотларни уларнинг моҳиятига кўра гуруҳларга ажратиш,
4. компьютер хотирасидан топиб бериш,
5. изланиш натижалари хусусида хисоботни тайёрлаб бериш.

Географик ахборот тизимининг тузилишида **маълумотлар базаси** муҳим ўрин тутди ва у бир неча вазифаларни бажаради:

1. Ҳамма бор ахборотни яратиш ва таҳрир қилиш.
2. Хисоботларни ёзиш.
3. Танланган хисобот шаклларида фойдаланиш.
4. Ахборотни берилган қоидага риоя қилган ҳолда топиб бериш.
5. Янги маълумотларга кўра ахборотни янгилаб туриш.
6. Турли хил маълумотларни бир бирига боғлаш.

Ахборотни жадвал, сонлар ва рақамлар, рўйхатлар, матн, расм ва тасвирлар, ҳарита ёки айрим индекс тарзларга келтириб идора қилиш мумкин. Маълумот базаларининг турлари ва базанинг ичидаги маълумотларни моделлаштириш услубига кўра улар бир неча тоифаларга ажратилади:

1. Реляцион идора қилувчи тизим 1970 йилда вужудга келган. Бу тизимда таянч атрибут асосида маълумотларнинг ўзаро алоқаси белгиланади. 9 расмда шундай идора қилувчи тизим турли хил маълумотларни ўзаро боғлаш йўли кўрсатилган. Географик ахборот тизимларида кўпроқ шундай маълумотлар базасани идора қилувчи тизимлардан фойдаланилади.



9- расм. Турли хил маълумотларни ўзаро боғланиш тартиби

2. Иерархик маълумотлар базасини идора қилувчи тизимлар энг биринчи бўлиб яратилган эди ва улар маълумотларни муҳимлигига кўра бир неча поғонали тартибда сақлаб турилган. Бу усулда географик информацияни сақлаш ва уни излаб топиш анча мураккаб, чунки қўйилган вазифага кўра объектлар ҳар хил гуруҳларга ажратилиши мумкин.

3. Тармоқли.

4. Объектга ориентирланган.

Маълумотларни компьютер хотирасидан излаб топиш учун махсус буйруқлар мавжуд. Шундай буйруқлар ёрдамида икки хил файлдан бир хил маънога эга бўлган маълумотларни тўплаб уларни бир бирига кўшиб янги файл яратиш орқали ушбу файлда тўпланган маълумотларни кўчириш имкони бор. Шу сабабли бирорта маълумотдан бир неча марта ҳар хил мақсадда фойдаланиш мумкин.

Атрибутларни топиб бериш учун махсус функциялар мавжуд. Улар ҳамма бор белгиланган талабларга риоя қилган ҳолда маълумотларни компьютер хотирасидан топиб беради ва экранга чиқаради. Шундай функцияларни бажариш учун қўйидаги буйруқлардан фойдаланилади:

1. “Find” (топиб бермоқ) бирорта керакли маълумотни топиб беради.

2. “Browse” (варақламоқ) хотирадаги ҳамма бор маълумотларни текшириб, экранга кетма кет чиқаради.



3. “Restrict” (чекламоқ) фақат белгиланган талабга жавоб берадиган маълумотларни тўплаб беради.
4. “Select” (танламоқ) маълумотлар базасидан маълумотларни саралаш ва бирлаштириш йўли билан янги маълумотлар базасини барпо этади.
5. “Join” (кўшмоқ) керакли маълумотларни бир бирига кўшиб беради.
6. “Compute” (хисобламоқ) бирорта белгиланган миқдорни ёки математик хисобларни бажаради.

Мисол учун, географик ахборот тизимларида маълумотларни идора қилиш тизимларидан (СУБД- рус тилида, инглиз тилида – RDBMS) dBase, Oracle, Info каби тизимларни кўрсатиш мумкин. Маълумотлар базасидаги ахборотни топиш учун махсус тилдан SQL (Standard Query Language)дан фойдаланилади.

Компьютерда маълумотларни сақлаш учун қатор **маълумот моделлари** яратилган. Уларнинг яратишда бир неча муаммони ечиш тўғри келган. Аввалам бор, дунёнинг хилма-хиллигини ва турли туман тафсилотлар кўплигини эътиборга олганда ҳамма бор маълумотни сақлаш учун жуда катта база керак. Бундан келиб чиқадики, айрим идора қилиб бўладиган миқдоргача маълумотларни умумлаштириш масаласи турибди. Географик ахборот тизимларини яратувчилари дунё хилма-хиллигини дискретли элемент ва объектлар тарзига келтириш мумкин деган ғояга таяниб моделларни яратишди. Маълумотлар модели – бу географик информацияни дискрет объектларга айлантириш қонун қоидалари. “маълумотлар базаси... маълумотларни мантикавий тузилишини кўрсатиш учун **кўрсатмалардир...** номланган мантикий бирликлардан ва улар ўзаро муносабатлардан иборатдир.” (Tsichritzis and Lochovsky, Data Base Management Systems, Academic Press, New York. 1977). Географик ахборот тизимлар ҳақиқатни маълумотлар модели орқали ташқил қилиш услубига кўра бир биридан ажралди. Ҳар бир модел айрим ахборот тури ёки кўшимча дастур учун мўлжалланган.

Маълумотлар моделини танлашда қуйидагиларни эътиборга олиш тавсия этилади:

- қандай компьютерли дастурларидан фойдаланилади,
- мутахассисларнинг тайергарлик даражаси,
- тажриба.

## **2.2. Фазовий таҳлилнинг асослари**

Фазовий ёки ҳудудий таҳлилнинг асосий мақсади “нимага бу ерда бу нарса бор?” деган саволга жавоб топишдир, бошқача айтсак, ходиса ва объектларни фазовий ёки ҳудудий тақсимланишининг қонун қоидаларини аниқлаш ва баҳолаш. Шундай изланишлар турли хил “сценарий”ларни ва моделларни яратишга асос бўлади.

Бундай масалаларни фазовий таҳлил орқали кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир:

1. қайси маълумотлардан ва қандай қилиб фойдаланилади,
2. рақамли маълумотларни яхши тушуниш мақсадида уларнинг таърифи ва изоҳи тўлиқлигини текшириш,
3. географик ахборот тизимларида статистикага асосланган муносабатлар харитага автоматик равишда туширилиш йўлини кўриб чиқиш.

Математик статистика турли қуролларидан фойдаланиб турли хил мазмунли ва фазовий маълумотларни бирлаштириб текширади ва қайта ишлатади. Бунда тез тез ишлатиладиган кўрсаткичлардан қуйидагиларни айтиб ўтиш жоиз:

1. энг катта ва энг кичик миқдорлар ва уларнинг кўлами,
2. гистограмма ёки миқдорларни тақсимланишини кўрсатиб берадиган чизма,
3. ўртача миқдор ёрдамида миқдорлар қаторларини таққослашни энг маъқул йўли,
4. ўлчовлар аниқлиги,
5. стандартли четга бурилиши ва ўлчаш натижаларни баҳолашда ишлатиладиган кўрсаткич,

6. миқдорларни танлаб олиш тартиби бевосита натижаларга таъсир қилади ва улардан тез тез ишлатиладиган йўллар қўйидагилар: а) миқдорларни харита ёки жойда текис равишда тақсимланган нуқталарда кузатиб бориш йўли, б) бирорта тартибда, нотекис равишда тақсимланган нуқталарда саралаб олиш йўли, в) тасодифий сонлар жадвалига риоя қилган ҳолда тўплаш йўли, г) бирорта қонунга асосланиб жойни қисмларга бўлиб ва ҳар бир қисмида ўз тартибига биноан маълумотларни саралаб олиш йўли.

Объектларнинг координаталарини таққослаш йўли билан уларнинг тақсимланиш қонуниятини ва ҳодисани хусусиятларини текшириш имкониятлари катта. Мисол учун, фазовий ўлчовни таърифлайдиган координаталарнинг энг катта ва энг кичик миқдори объект ва ҳодиса ҳудудий жойлашишини баҳолашда қўл келади. Тасвирнинг ўртача координатаси эса жойнинг абсолют ва нисбий жойлашувини аниқлашда ёрдам беради. Тасвирнинг четга бурилиш миқдори эса ўрта миқдорга нисбатан фарқини аниқлашда ёрдамчидир.

### **2.3. Фойдаланувчи ва географик ахборот тизимлари ўртасидаги ўзаро муносабатлар**

Географик ахборот тизимидан фойдаланиш йўллари фойдаланувчининг тажрибаси, фаолият соҳаси ва ушбу тизим ёрдамида ечиладиган вазифаларга ҳамда тизим билан мулоқотни муракаблигига кўра бир неча гуруҳга бўлинади. Булардан асосийлари:

**1. Махсулот яратиш усули** – ушбу вазиятда тизим янги ахборот маҳсулотни яратади (рўйхатлар, хариталар) ва улардан қарор қабул қилишда фойдаланилади. Ушбу махсулотдан фойдаланувчи тизим билан бевосита мулоқотда бўлмаслиги мумкин.

Мисол учун, деканатдаги ахборот тизими талабалар рўйхатини барпо этади ва у талабалар исми-шарифи, турар жойи, баҳолари каби маълумотлардан ташкил топади. Талабалар тўғрисида бирорта маълумот керак бўлса ушбу маълумот базасидан топилади ва талабанинг ўзлаштириши

тўғрисида тегишли хулоса чиқарилади. Деканатни ушбу тизим хусусида фақат бундай масалалар қизиқтиради:

(а) қандай маълумот унда сақланмоқда ва

(б) унинг имкониятлари қандай?

Бошқа мисол, ўтган йили географик ахборот тизимлари фанини ўрганган талабаларнинг турар жойи тўғрисида маълумот нималардан иборат? Бу мисолда шундай саволлар турибди:

(а) керакли маълумот тизимда борми?

(б) тизим шундай маълумот топиб бериш имкониятга эгами?

Табиий бойликларни идора қилувчини географик ахборот тизимларда қуйдагилар қизиқтиради:

а) қандай маълумотлар бор ва улар қандай қатламни барпо этади?

б) Қайси имкониятлар мавжуд (мисол учун, чиқиндиларни кўмиш учун мўлжалланган жойдан қуринадиган жойларнинг харитасини тузиш мумкинми)?

Маркетинг бўйича мутахассис географик ахборот тизимларидан фойдаланиб қуйдаги маълумотларни излаши мумкин:

а) ресторан қуриш учун мўлжалланган жойдан,

б) 500 м ўзоқликда,

с) 25-34 ёшдаги,

д) яшайдиган одамлар сони,

е) ва уларнинг даромади.

**2. Қидирув усули** - ушбу вазиятда фойдаланувчи бевосита географик ахборот тизимлари билан мулоқотда бўлади ва керакли саволларга жавобни излаб туради.

Мисол учун, турар жойларни рўйхатга олиш корхоналарда шундай саволлар пайдо бўлади:

а) иншоот ёки уй солинадиган жойда қурилишга бирорта чеклаш борми?

б) чеклаш бор жой тўғрисида маълумот борми?

в) ёнма-ён турган иншоот ёки бинолар тўғрисида маълумотлар борми?

г) керакли жойни курсор орқали харитада топиш мумкинми?

д) турар жойни рўйхатдан топиш мумкинми?

е) сув- газ- электр- таъминот тармоқлари қандай ўтган?

Демак, географик ахборот тизимлари шундай маълумотларга ҳамда уларни тезда топиб бериш имкониятларга эга бўлиши керак.

Махсулот ва Қидирув тури икки хил географик ахборот тизимлар тузилишини талаб қилади ва географик ахборот тизимлар ни ишлаб чиқарувчилар ушбу фарқни назарда тутиб:

а) коммунал иншоотлар ва навигацияни идора қилувчи мутахассисларни қидирув турига эга бўлган географик ахборот тизимлари билан таъминлайдилар,

б) табиий бойликларни идора қилувчиларини эса махсулот турига эга бўлган географик ахборот тизимлари билан таъминлайдилар.

Кўпинча географик информация технологияларидан фойдаланувчини шундай саволлар қизиқтиради: қандай турдаги географик ахборот тизимларни танлаш керак? Бу танлаш географик ахборот тизимларидан фойдаланишига боғлиқ, ундан тез-тез фойдаланиладими ёки йўқми ва ундан фойдаланиладиган мутахассисларнинг малакаси қай даражада? Мисол учун, шаҳар ҳокимиятдаги ходимларнинг географик ахборот тизимлари ёрдамида ечадиган вазибалари оддий шаҳар фуқаролари ечадиган вазибалардан фарқланади. Ёки, мисол учун туристик бюро ходими авиабилетларни олдиндан сотиб олиш учун компьютердаги керакли буйруқлар билан танишишга ҳаракат қилади ва улардан фойдаланади. Оддий йўловчини эса фақат самолет қачон учади ва қачон мўлжалланган жойга етиб боради деган саволлар қизиқтиради.

Энг биринчи ўрганадиган масала тез-тез учраб турадиган қидирув саволларидир. Бунда бир неча вазият мавжуд:

1. **Оддий савол-жавоб** – бошқача айтсак, объектни унинг атрибутларига, яъни, унинг номига, ID нинг санасига, адресига кўра топиб бериш ва ушбу атрибутлар рўйхатини кўрсатиб бериш функцияси муҳим ўрин тутди.

1.1. **“А” объект қаерда жойлашган?** вазифаси ечимини топишда қуйдаги саволлар аниқланади:

- a. объектни унинг атрибутларига: номига, ID нинг санасига, манзилига кўра топиб бериш,
- b. унинг жойлашишини экранда кўрсатиб бериш,
- c. ёнма-ён турган тафсилотларни ҳам кўрсатиб бериш,
- d. уйнинг бошқа уйларга нисбатан кўрсатиб, даҳани шаҳарда жойлашганини ҳам кўрсатиш керак,
- e. маркетинг, аҳолини рўйхатга олиш, тез тиббий ёрдам ёки ёнғин хизматида тез-тез учраб турадиган вазият – бу координаталарни аниқлаш ёки мижозларнинг турар жой рўйхатидан топиб бериш,
- f. айрим вазиятда географик ахборот тизимларининг ушбу имконияти етарли бўлади,
- g. махсус вазият – автомобилларга ўрнатилган навигация тизими.

1.2. **Бу қандай объект?** (1.1) кўрсатилган вазифага қарама қарши вазият бўлиб объектни сичқон ёки курсор ёрдамида экранда кўрсатиш имкониятини талаб қилади. Натижада тизим объектнинг атрибутларини кўрсатиб беради. Мисол учун, турар жойларнинг уй эгалари, уйларнинг нархи, нефт-газ қувурларининг унумдорлиги ва бошқа. Махсус вазиятда нуқталарнинг фақат битта тури берилган ҳолда шу турига қараб нуқта тўғрисидаги маълумотларни ҳисоблаш вазифаси. Мисол учун, ушбу вазифа жойнинг рақамли модели орқали нуқтанинг баландлигини ҳисоблашда ечилади.

1.3. **Нуқтадан айрим «х» масофада жойлашган объектларнинг атрибутларини умумлаштириш вазифаси** - (1.2.) вазифага ўхшаш кўп объектлар учун ва масофа ҳисобга олган ҳолда бажарилади:

- a. Экранда нуқтани кўрсатиб, ундан «х» масофа узоқликда жойлашган ҳамма объектларнинг атрибутларини аниқлаш вазифаси. Бирорта мақсад учун жой танланганда шундай вазифа бажарилади. Мисол учун, бирорта нуқта 500 м атрофидаги ҳамма мижоз бўла оладиган одамларнинг даромади, жинси, ёши, касбига кўра гуруҳларга ажратилган ҳолда рўйхатини тузиб бериш вазифаси

шундай йўл билан ечилади. Бундай статистика кўрсаткичи нуқтанинг ёки майдоннинг атрибути сифатида сақланади ва умумлаштирилган ҳолда кўрсатилади. Бундай маълумотлар билан маркетинг билан шуғулланадиган компаниялар таъминланади. Мисол учун, ўзаро боғланган банк, супермаркет, меҳмонхоналар, автомашинани ижарага берадиган фирмалар шундай ишларни йил мобайнида бир неча марта бажариб туради.

**б. «а» майдон ичидаги объектларнинг атрибутларини умумлаштириб бериш вазифаси** – юқорида кўрсатилган вазифага ўхшаш бўлиб айрим майдон ичидаги ҳамма объектларнинг ҳамма атрибутларини аниқлаб бериш вазифасидир. Ушбу майдон экранда курсор орқали белгиланади ёки бирорта буйруқ орқали компьютерга вазифа берилади. Мисол учун, а) сув амбори барпо этиладиган зонани ичида қишлоқ хўжалик экинлар майдони қандай? б) ёнғин туфайли неча куб метр ўрмон ёниб кетган? в) айрим туманлардаги ичида мактаб ўқувчиларининг сони, еш – жинсий тарқибни қандай? каби саволларга жавоб олиш имкони бўлиши керак.

**1.4. икки нуқта орасидаги вақт ёки сарфланадиган харажатлар минимал бўлган ҳолда энг қулай маршрутни** танлашда қуйдаги масалалар текширилади:

- Маълумотлар моделини тури, яъни у дискретлими ёки йўқми? Бунда жой ичидаги нуқталарни ўзаро боғлиқлиги ҳам текширилади. Маълумотлар модели дискретли бўлгани ҳолда тез тиббий ёрдам автомашиналарини етиб бориш вақтини қисқартириш мумкин. Бу вазиятда албатта атрибутларни доимо янгилаб туриш керак, яъни таъмирлаш жойлари тўғрисида ва шунга ўхшаш маълумотни текшириб туришга тўғри келади.

- ёки маълумотлар модели узлуксизми (растрми еки тўрми)? Узлуксиз модел орқали тўсиқларни аниқлаш ва қувурларни табиатга таъсирини камайтириш вазифаси ечилади.

**2. Бирорта талабга жавоб берадиган объектларни кўрсатиш** вазифасида ҳамма бор объектларни топиб ва уларни атрибутларини кўрсатиш тўғри келади. 1.2. вазифага ўхшаш бўлиб кўп объектлар учун

бажарилади. Мисол учун, кунига 1 кубик метрдан катта бўлган ҳамма нефт кудуқларини топиб кўрсатиб бериш вазифаси.

**3. Объектлар орасидаги муносабатларни кўрсатиб бериш вазифасида** ушбу муносабатларни ҳисоблаш имкони бўлиш керак. Мисол учун, дарёнинг пастки қисмидаги ҳамма бор объектларни кўрсатиб улар ўзаро боғлиқлигини ҳам ҳисоблаб бериш. Ёки бирорта майдон ичидаги (экранда кўрсатилади) бирорта нефт кудуғига (экранда кўрсатилади) ўхшаш ҳамма бор кудуқлар кўрсатилсин деган вазифа. Бу ерда «район ичидаги», «районга яқин жойлашган», «районга ена-ен турган», «районга қўшни бўлган» муносабатлар ҳисоблаш вазифаси ечилдаи.

#### **Кидирув усулнинг хусусиятлари:**

Ушбу усулда фойдаланувчи юқори малакага эга бўлиши шарт кўйилади. У реал режимда ишлайди, яъни, фойдаланувчи тизим ёрдамида бир неча секунд ичида энг аниқ жавобни тайерлаб бериш керак. Мисол учун, бирорта телефон номери керак бўлганда, фақат шу битта номер топилиши керак, бундан ташқари 20та бошка номерлар керак эмас. Географик ахборот тизимда бир неча саволларга бир зумда ичида энг аниқ жавоб топиб бериш имконияти бўлиш керак.

Бу усулда фойдаланувчини малакаси оширилиши ва ўз соҳасида юқори даражали билимларга эга бўлиши талаб килинади. Малакани ошириш йўллардан бири тизимдан тез-тез фойдаланган ҳолда фойдаланувчи узини малакасини ошириш мумкин ва тизимнинг имкониятларини чуқурроқ ўргана олади. Тизимдан фойдаланиш бошида фақат айрим функциялардан фойдалангани маъкул, саволлар такрорланган ҳолда бу усулнинг унумдорлиги ошади. Мисол учун, кувурлар барпо этилган жойга, ёки ер ости коммуникация, электр турларга нисбатан «яқин орада нима бор?» деган саволга жавоб олиш.

Бу усулда фойдаланувчи учун қулай интерфейс бўлгани яхши, яъни, меню, сурат орқали ишлаш имкониятлари кўпрок бўлса ва клавиатура орқали териладиган буйруқалар сони камроқ бўлса тизимдан фойдаланишга ўрганиш



хам осонроқ бўлади. Бошқа ахборот технологияларга ўхшаш географик ахборот тизимларнинг тажрибали фойдаланувчилар буйруқларни клавиатурадан териш кўпроқ яхши кўришади, чунки улар қидирув ишларни юқори даражада ва тез бажаришга имкон беради.

**Маҳсулот усули** мураккаб ва тақрорланадиган ахборот маҳсулотни яратишда ишлатилади ва унда ишлайдиган ходимларнинг малакаси жуда юқори бўлиш керак, чунки турли хил таҳлил, маълумотларни тоифаларга ажратиш ва уларни қайта куриб янги маълумот яратиш каби вазифалар тез-тез бажарилади. Шу усулда коғозда нусхалар тайерланади ва улар бирорта муддат ичида турли хил мақсад учун ишлатилади (мисол учун, телефон номерлар китоби 1 йил, хаво кемалари учуш режаси – 1-3 ой, аҳолини руйхатга олиш харитаси – 10 йил ва бошқалар). Шунда ахборот маҳсулотлар тез-тез янгиланиб туриш керак. Мисол учун, табиий бойлиқлардан фойдаланиш ташкилотда ҳар ойда ёки йил давомида тайёрланиб берадиган маҳсулотлар сони 50-100 етиб боради. Айрим вазиятда 100 ортиқ харита тайёрланади. Қидирув усулидан фойдаланишда доимий ишнинг хажми кун ёки хафта мобайнида ўзгармайди ва шу сабабли тизимнинг тузилишини мослаш имкони бор. Мисол учун, кун мобайнида ишни тақсимлаш орқали қидирувни тезлаштириш имкони бор. Тақрорланадиган маҳсулотни тайерлашда макросдан, яъни стандартлаштирилган натижани олиш мақсадида компьютер бажарадиган хисобларни айрим тартибга келтириш йўлидан, фойдаланилгани маъқул. Бирорта буйруқ бошлангач бир қатор бошқа мураккаб буйруқлар бажарилади ва фойдаланувчининг иши осонлаштирилади.

Географик информация технологиядан фойдаланувчи шундай билимларга ва кўникмаларга эга бўлиш керак:

**1. *Географик информация технологиядан таҳлилчи:***

- А. Қўйилган вазифани ахборот маҳсулоти тилида таърифлаб бериш.
- Б. Керакли қатламларни белгилаб бериш.
- В. Маълумотларни тўплаш йўллари ва режасини ишлаб бериш.

Г. Маҳсулотни яратиш учун географик ахборот тизим бажарадиган функциялар тартибини аниқлаб бериш.

Д. Керакли ахборот маҳсулотни тайёрлаб бериш.

## 2. *Маҳсулотни лойихалаштириш мутахассиси:*

А. Географик ахборот тизим бажарадиган жараёнларни тартибини, қонун қоидаларни ишлаб бериш.

Б. Маълумотларни тайёрлаб берадиган алгоритмларни ишлаб бериш.

В. Ахборотни унумли кўрсатадиган ҳисоботларни ишлаб бериш.

3. *Географик информация технологиядан мутахассис* муайян соҳадан ҳабардор бўлиб берилган ахборот асосида қарор қабул қиладиган ходимлар билан мулоқотни олиб бориш қобилиятга эга бўлгани мақсадга мувофиқ.. Керакли ахборот маҳсулотни тайёрлаш учун тизим бажарадиган ишларни кетма кетлигини техникавий масалаларни яхши тушуниб уларни унумли тартибини барпо этишга қодир бўлиш керак. Мазкур технологияни ва тайёрланган ахборот маҳсулотни камчиликларни тўғри тасаввур қилишга эга бўлиш керак.

## 4. *Географик информация технологиядан техник:*

с. Техникавий масалалардан ҳабардор бўлиб, улардан ва дастурлардан унумли фойдаланишни билиш керак.

д. Маҳсулотни яратишда макросдан фойдаланишни билиш керак.

5. *Оддий фойдаланувчи* маҳсулот яратиш усулидан харита, жадвал, матн каби ахборот маҳсулотни олади.

Фойдаланувчининг Интерфейси муҳим ўрин тутди, чунки унинг қулайлиги ва унумдорлиги натижанинг сифатига таъсир кўрсатади. Айрим тизимларда 1000 ортиқ буйруқлар мавжуд ва экрандаги ёрдам ниҳоятда катта ёрдам беради ва “кутича” ("toolbox") даги функцияларнинг изоҳи ўринлидир.

### **Мавзу бўйича такрорлаш учун саволлар.**

1. Маълумотлар базасининг тизимига қандай модулар киради?

2. Маълумотларни идора қилиш тизими ўз ичига нималарни олади?

3. “Маълумотлар базаси... маълумотларни мантикавий тузилишини кўрсатиш учун кўрсатмалардир...” деган иборани шарҳлаб беринг.
4. Ҳудудий таҳлилнинг муҳимлигини нимада деб тушунасиз?
5. Математик статистикада турли қуролларидан фойдаланиш йўллари тушунтириб беринг.
6. Фазовий тақсимланиш қонуниятини ва ҳодисани хусусиятларини текширишда нимага асосланади?
7. Географик ахборот тизимдан фойдаланиш йўллари нинг моҳияти нимада?
8. Нимага Махсулот ва Кидирув тури икки хил географик ахборот тизимлар тузилишни талаб қилади?
9. Махсулот усули ни таърифлаб беринг ва нимага ундан фойдаланиш юқори малакани талаб қилади?
10. Нимага фойдаланувчининг Интерфейси муҳим ўрин тутди?

#### **Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар**

1. Охунов З.Д., Абдуллаев И.Ў., Рўзиев А.С., Якубов Ғ.З. Маълумотларни олиш ва интеграциялаш – Т., 2016.
2. Ғуломова Л.Х. География ахборот тизимлари ва технологиялар. Т. Университет, 2010.
3. Сафаров Э.Ю. Географик ахборот тизимлари. Тошкент: Университет, 2010.
4. Ғуломова Л.Х., Сафаров Э.Ю., Абдуллаев И.Ў. География ахборот тизимлари ва технологиялар. (2-қисм) Т. Университет, 2013.
5. Берлянт А.М., Кошкарев А.В. “Картография и геоинформатика”. М., 1991.

## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

---

### **1-амалий машғулот:**

**ГАТ муҳитида ишлаш учун маълумот манбаалари. Дастурий маҳсулотлар билан ишлашнинг умумий қоидалари.**

**Ишдан мақсад:** ГАТ муҳитида ишлаш бўйича кўникма ҳосил қилиш ва танланган объект бўйича ишлаш

**Масаланинг қўйилиши:** География дарсларида ГАТ дан фойдаланиш, дастлабки маълумотларни тайёрлаш.

### **2- амалий машғулот:**

**Аналитик операциялар. Моделлаштириш масалалари.**

**Ишдан мақсад:** Маълумотлар базалари асосида ГАТ да фазовий таҳлилни амалга ошириш

**Масаланинг қўйилиши:** Маълумотлар базалари асосида географик тадқиқотлар учун фазовий таҳлилни амалга ошириш ва моделлаштириш

## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

---

### Мини кейс

**ГАТ технологияларининг Ер фанларини ўрганишдаги аҳамияти ва тадқиқот қуроли сифатида.**

Географик ахборот тизимларининг ривожланиши ва ҳозирги ҳолати ГАТ нинг тури соҳаларда қўлланилиши.

*Географик ахборот тизимларини география фанларида қандай фойдаланиш мумкин?*

<b>Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:</b>
- Географик ахборот тизимларининг турли соҳалардаги қўлланиш таракқиёти ва ўзгариб боришини ўрганиш.
- ГАТ технологияларидан фойдаланишнинг маҳаллий ва ҳориж тажрибасини қиёслаш
- Географияда ГАТ технологияларидан фойдаланишнинг йўналишларини аниқлаш

## VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

---

### Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Тингловчи мустақил ишни муайян модулни хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиб тайёрлаши тавсия этилади:

- меъёрий ҳужжатлардан, ўқув ва илмий адабиётлардан фойдаланиш асосида модул мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи дастурлар билан ишлаш;
- махсус адабиётлар бўйича модул бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- тингловчининг касбий фаолияти билан боғлиқ бўлган модул бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш.
- масофавий (дистанцион) таълимдан фойдаланиш.

### Мустақил таълим мавзулари:

1. Фан бўйича назарий тарихини ва асосларини ўрганиб чиқиш.
2. Географик ахборот тизимлар хусусиятлари билан танишиш.
3. Географик ахборот тизимларнинг таянч функцияларни ўрганиб чиқиш.
4. Рақамли тарзга айлантириш усулларни таққослаб бериш.
5. географик ахборот тизимлари ёрдамида кадастрда амалий вазифаларни ечиш.
6. Географик ахборот тизимлари ёрдамида картографик масалаларни ечиш.
7. Географик ахборот тизимлари ёрдамида тадқиқот олиб бориш.
8. Интэрнет тармоғидан фойдаланиб чет эл тажрибалари билан танишиш
9. Аэрокосмик суратлар билан ишлаш
10. Surfer, AutoCAD, ArcGIS, MapInfo, Panorama, дастурларида ишлаш.
11. Маълумотлар базасини маълумотлар билан тўлдириш.
12. ГАТда олинган тасвирни таҳрирлаш, картани легендасини яратиш.
13. Маълумотларни импорт ва экспорт қилиш.

## VII. ГЛОССАРИЙ

Инглизча	Ўзбекча шарҳи	Инглизча шарҳи
<b>Digitizer</b>	Нуктали ва чизикли объектларни координаталар бўйича компьютер хотирасига киритишга мослашган қурилма.	The digitizer by definition is a device used to convert analog signals into digital signals.
<b>Digitizing</b>	Маълумотларни компьютерга дигитайзер ёрдамида киритиш жараёни.	Digitizing is the process by which coordinates from a map, image, or other sources of data are converted into a digital format in a GIS.
<b>Vector graphics</b>	Объектлар жойлашиши, ташқи чегараси шу объектга тегишли бўлган нукталарнинг координаталари йиғиндиси таркиби билан ифодаланган кўриниши.	Vector graphics is the use of geometrical primitives such as points, lines, curves, and shapes or polygon(s), which are all based on mathematical equations, to represent images in computer graphics.
<b>Metadata</b>	Ўзида аниқлаштириш, қидириш, баҳолаш ва бошқариш мақсадида изоҳланадиган объектлар тавсифларини намоён этадиган системалаштирилган маълумот.	Metadata (meta data, or sometimes metainformation) is "data about other data", of any sort in any media.
<b>Pixel</b>	РАСТР тасвирларни ифодаладиган икки ўлчамли энг кичик элемент.	In digital imaging, a pixel (or picture element) is the smallest item of information in an image.
<b>Raster graphics</b>	Сурат, фотосурат ёки бошқа график материалларни растрли нукталар йиғиндиси шаклида компьютерда тасвирлаш.	In computer graphics, a raster graphics image or bitmap is a data structure representing a generally rectangular grid of pixels, or points of color, viewable via a monitor, paper, or other display medium.
<b>ArcCatalog</b>	Турли хилдаги географик маълумотларни ташкил этиш ва бошқаришга мўлжалланган ArcGIS дастурий таъминотига мансуб мустақил илова.	ArcCatalog is part of the Esri ArcGIS product suite and is installed with all three license levels (ArcView/ArcEditor/ArcInfo) of the ArcGIS Desktop application. It is the preferred application to manage file based GIS data,

<b>ArcToolbox</b>	Геоқайтаишлаш қуроллар панелини ўзида мужассам этган махсус илова.	The ArcToolbox window is the central place where you find, manage, and execute geoprocessing tools.
<b>DPI (Dots per inch)</b>	бир дюймга тўғри келадиган нуқталар сони.	Dots per inch (DPI) is a measure of spatial printing or video dot density, in particular the number of individual dots that can be placed within the span of one linear inch



## **VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:**

---

### **Асосий**

1. Охунов З.Д., Абдуллаев И.Ў., Рўзиев А.С., Якубов Ғ.З. Маълумотларни олиш ва интеграциялаш – Т., 2016.
2. Глушаков С.В., Кнадей Г.А. Компьютерная графика. Харьков, ФОНО, 2001.
3. Хейфец А.Л. Инженерная компьютерная графика AUTO CAD- М., 2002.
4. Ғуломова Л.Х. География ахборот тизимлари. Т. Университет, 1999.
5. Ғуломова Л.Х. География ахборот тизимлари ва технологиялар. Т. Университет, 2010.
6. Сафаров Э.Ю. Географик ахборот тизимлари. Тошкент: Университет, 2010.
7. Ғуломова Л.Х., Сафаров Э.Ю., Абдуллаев И.Ў. География ахборот тизимлари ва технологиялар. (2-қисм) Т. Университет, 2013.

### **Қўшимча**

1. Берлянт А.М., Кошкарев А.В. “Картография и геоинформатика”. М., 1991.
2. Берлянт А.М., Геоинформатика – М.: МГУ, “Астрей”, 1996.
3. Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. М.:1998.
4. Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии. – М.: ГУЗ, 2003.

### **Интернет манбалар**

1. [www.mapinfo.com](http://www.mapinfo.com) «MapInfo» дастури веб саҳифаси
2. [www.arcgis.com](http://www.arcgis.com) «ArcGIS» дастури веб саҳифаси
3. [www.gisinfo.ru](http://www.gisinfo.ru) «Panorama» дастури веб саҳифаси
4. [www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru) «DATA+» веб саҳифаси