

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

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ  
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

**Ж.Х.ДЖУМАНОВ, И.А.АГЗАМОВА, Д.Қ.БЕГИМҚУЛОВ**

**ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИДА  
ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ**

**фанидан**

**ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА**

**Тошкент 2019**

**УДК** 621.004.

**ББК** 30.10

Ж.Х.Джуманов, И.А.Агзамова, Д.К.Бегимкулов «Гидрогеология ва инженерлик геологиясида ГАТ технологиялари». Ўқув қўлланма. –Тошкент. ТДТУ: «Ўқитувчи» нашриёти. –2019. 127 б.

Ўқув қўлланмада олий таълим муассасаларида “Гидрогеология ва инженерлик геологиясида ГАТ технологиялари” фанидан олиб борилаётган кўп йиллик тажриба асосида маъруза, амалиёт ва лаборатория машғулотларидаги материаллар, маълумотлар ва манбаалардан фойдаланилган. Асосий эътибор гидрогеология ва инженерлик геологиясида ГАТ технологиялари, автоматлаштирилган ўлчов, маълумотлар йиғиш, бошқариш тизимларини ўрганиш, ахборот технологиялари жиҳозлари ва уларнинг элементлари ҳамда амалий дастурий воситаларга қаратилган, шунингдек ГАТ технологиялари асосида геологик ва инженерлик геологиясида лойиҳалаштириш, автоматлаштириш ва бошқарувни амалга оширишга доир масалалар муҳокама қилинган.

Қўлланма таълим йўналиши 531180 -Гидрогеология ва инженерлик геологияси, Muhandislik ishi ҳамда 530500 – Компютер инжиниринги («Компютер инжиниринги» мутахассислигидаги ГАТ технологиялари ва иловалар ишлаб чиқишда, ахборотни қайта ишлаш ва бошқариш учун автоматлаштирилган тизим бўйича тадқиқотчиларга, таҳсил олаётган магистр ва бакалавр талабалари учун мўлжалланган.

Ўқув қўлланма Тошкент ахборот технологиялари университети «Компютер инжиниринги» факултети «Компютер тизимлари» кафедраси ва Тошкент Давлат Техника университети «Гидрогеология ва муҳандислик геологияси» кафедраси мутахассислари ҳамкорлигида яратилган.

### **Такризчилар:**

Ўзбекистон миллий университетети “Геодезия ва картография” кафедраси мудири, профессор, т.ф.д. Э.Сафаров

Тошкент ахборот технологиялари университети “Ахборот технологиялари” кафедраси мудири, т.ф.д., проф. Х.Н.Зайниддинов

Тошкент Давлат техника университети геология ыидирув факультети “Фойдали ыазилма конларини ыидириш ва разведка ыилишнинг геофизик усуллари” кафедраси мудири, г.м..ф.д., профессор Умурзаков Р.А.

Тошкент давлат техника университети Услубий Кенгашининг 2019 йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_ ги “\_\_\_” – сонли мажлиси рухсати билан чоп этилган.

## МУНДАРИЖА

МУНДАРИЖА .....	3
КИРИШ .....	5
1. ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЎРНИ .....	9
1.1. АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ.....	9
1.2. АЛГОРИТМ ВА ДАСТУР ТУШУНЧАСИ .....	12
1.3. ДАСТУРЛАШТИРИШ ТИЛЛАРИ ҲАҚИДА ТУШУНЧА .....	13
1.4. АРИФМЕТИК ИФОДАЛАР ВА СТАНДАРТ ФУНКЦИЯЛАР .....	17
1.5. PASCAL ДАСТУРЛАШ ТИЛИ ҲАҚИДА .....	19
1.6. ДАСТУР ВА ДАСТУРЛАШТИРИШ. ....	25
2. КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ ВА ТАСВИРЛАШ ДАСТУРЛАРИ.....	31
2.1. КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ ҲАҚИДА ТУШУНЧА, ГРАФИК ТАСВИРЛАШ ДАСТУРЛАРИ.....	31
2.2. ADOBE PHOTOSHOP ДАСТУРИ ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ.....	32
3. КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ, ЛОКАЛ КОМПЬЮТЕР ТАРМОҒИ ВА ЭЛЕКТРОН ПОЧТАДА АХБОРОТЛАР АЛМАШИШ.....	37
3.1. ЛОКАЛ КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ ҲАҚИДА ТУШУНЧАЛАР .....	37
3.2. ЭЛЕКТРОН ПОЧТА. ....	39
3.3. INTERNET ТАРМОҒИ.....	41
4. ГИДРОГЕОЛОГИК ВА ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ МОДЕЛЛАШ.....	48
4.1. МОДЕЛЛАШ УСУЛЛАРИ ВА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАРИ .....	48
4.2. МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ ВА ЕЧИШ БОСҚИЧЛАРИ.....	53
4.3. ГЕОФИЛЬТРАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ .....	55
4.4. ЕР ОСТИ СУВЛАРИ САТҲИНИНГ БОСИМСИЗ ГЕОФИЛЬТРАЦИЯ ҚАТЛАМИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ .....	60
4.5. ГЕОФИЛЬТРАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛИНИНГ СОНЛИ ЕЧИМЛАРИИ.....	62
4.6. ГЕОФИЛЬТРАЦИЯ ВА ГЕОМИГРАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ.....	67
4.7. ЕР ОСТИ БОСИМСИЗ ВА БОСИМЛИ ҚАТЛАМ СУВЛАРИ ГЕОФИЛЬТРАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ .....	69
5 БОБ. ГЕОГРАФИК АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ .....	72
5.1. ГЕОГРАФИК АХБОРОТ ТИЗИМИ ҲАҚИДА.....	72
5.2. ГЕОАХБОРОТ ТИЗИМЛАРИНИНГ АСОСИЙ ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАРИ.....	84
5.3. ARCSATALOG НИ ИШГА ТУШИРИШ ВА УНИНГ ФУНКЦИЯЛАРИ.....	93

5.4. ARСМАР МОДУЛИДА МАЛУМОТЛАРНИ ТАСВИРЛАШ УСУЛЛАРИ	100
5.5. ARСМАР ДАСТУРИДА РАСТРЛИ МАЛУМОТЛАР БИЛАН ИШЛАШ ....	104
5.6. РАСТРЛИ ТАСВИРЛАРНИ ВЕКТОРЛАШТИРИШ.....	105
5.7. АТРИБУТИВ МАЛУМОТЛАР БИЛАН ИШЛАШ .....	109
5.8. ХАРИТАНИ ЧОП ЭТИШ .....	120
5.9 АТРИБУТЛАР БЎЙИЧА ТАНЛОВЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ. ....	121
5.10. МАВЗУЛИ ҚАТЛАМЛАРГА ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР БЕРИШ ВА ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР БАЗАСИНИ ЯРАТИШ .....	125
5.11 ARСGIS ДАСТУРИДА МАЪЛУМОТЛАР АЛМАШИНУВИ ВА КОНВЕРТАТСИЯ.....	136
5.12. УЧ ЎЛЧАМЛИ МОДЕЛЛАРВА УЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИЙ АСОСЛАРИ	143
5.13. КОМПЬЮТЕР ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЁРДАМИДА ҲАЖМИЙ МОДЕЛЛАШ.....	159
ХУЛОСА .....	165
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ .....	166

## КИРИШ

Илму - фан, технологиялар, таълим, маданият тарақиёти ва ҳар бир ривожланаётган мамлакатларда ижтимоий-иқтисодий юксалишининг асосий шартларидан бири - турли соҳалар бўйича керакли маълумотларни ҳеч бир тўсиқсиз, тезкорлик билан ҳамда ишончли ахборотларга эга бўлишига боғлиқдир. Шу жумладан, Ватанимизнинг илғор йўналишларидан бири *геология ва минерал хом ашёлар* соҳасида ҳам замонавий компьютер тизимлари ва ахборот коммуникация технологияларидан кенг фойдаланиб келмоқда. Она заминимиз бағридаги турли ҳил қазилма бойликларни ўрганиш, улардан самарали фойдаланиш, атроф-муҳитни ифлосланишдан сақлаш ҳамда халқимиз турмуш фаровонлигини ошириш каби масалаларни ечиш гидрогеолог ва муҳандис геолог мутахассисларнинг олдида қўйган улкан мақсадидир. Бу мақсадга эришиш учун тизимли таҳлил, математик моделлаштириш, статистик ҳисоблар каби усуллар ва замонавий автоматлашган тизимлари ҳамда геоахборот технологияларидан самарали фойдаланиб, янги интеллектуалашган тизим ва ахборот технологияларини қўллаш муҳим аҳамият касб этади. Айниқса асосий геологик жараёнларнинг бориши ва уларни кузатишда: ахборотларни ўлчаш, йиғиш, ишлов бериш, сақлаш, қидириш ва истеъмолчиларга етказиб бериш жараёнларига замонавий телекоммуникация тармоқлари ёрдамида электрон технологияларни қўллаш самарали натижалар бериши мумкин.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 21 мартдаги ПҚ-1730-сон «Замонавий ахборот–коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора–тадбирлари тўғрисида»ги [3], 2017 йил 4 майдаги ПҚ-2954-сон “2017-2021 йилларда ер ости сувлари захираларидан оқилона фойдаланишни назорат қилиш ва ҳисобга олишни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги [4] Қарорлари ва Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 19 мартдаги 82-сон «Ўзбекистон Республикасида сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли тартиби тўғрисида»ги қарори [2] ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда геология соҳасида замонавий компьютер тизимлари ва ахборот технологияларидан кенг фойдаланиш кўзда тутилган, ҳамда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу қўлланма муайян даражада хизмат қилади.

Компьютер техникаларининг жадал тараққиёти, ахборот технологиялари, дастурлаш ва математик усулларнинг муфассал маълумотларни қайта ишлаш технологиялари каби, геология, гидрогеология ва геоэкологияда илмий тадқиқотлар ва ишлаб чиқариш хусусиятларини бутунлай ўзгартирди. Геология соҳсининг турли қисмларида моделлашнинг асосий масалалари, моделлаш услубларининг технологик самарадорлигини

юқори кўтарди, унинг бажарувчилик тизими фаолияти доираси кенгайиб, ишлаб чиқариш намуналарига, янада муҳим ва мураккаб жараёнлар ва объектларни моделлаштиришга зарурият пайдо бўлди [41].

Гидрогеологик жараёнларини моделлаштириш масалаларида, фундаментал ва амалий тадқиқотлар натижалари, гидрогеологик жараёнларини сонли моделлаштириш борасидаги олиб борилган илмий ишларга таяниб, жумладан: Ф.Б.Абуталиев, В.М.Шестаков, У.У.Умаров, И.К.Гавич, И.И.Крашин, Л.Лукнер, В.А.Мироненко, И.Х.Хабибуллаев, И.И.Измаилов, В.В.Веселов, Н.С.Огняника, А.Б.Ситников, Ж.Х.Джуманов ва бошқаларнинг геофльтрация жараёнларини сонли моделлаштиришга оид; Ф.М. Бочевер, Н.Н.Веригин, В.М.Голдберг, Ж.Фрид, Н.И.Плотников, П.Я.Полубаринова-Кочина, Р.Н.Усманов, Ж.Х.Джуманов ва бошқаларнинг ер ости сувлари динамикаси ва гидросферада тузлар миграцияси тадқиқотлари; А.А.Самарский, Ф.Б.Абуталиев, В.С.Владимиров, А.П.Александров, ва бошқаларнинг амалий дастурлар пакети ишлаб чиқиш, гидрогеологик жараёнларини моделлашда ҳисоблаш математикаси ва дифференциал тенгламаларни ечишда чекли айирмалар схемаси усулларига бағишланган тадқиқотлари; Р.А.Акофа, Ю.А.Воронин, Д.Росс, В.Н.Садовский, Ю.И.Черняк ва бошқаларнинг тизимли таҳлил ва классификациялаш назариясига бағишланган тадқиқотларида; Л.Зада, Т.Саати, Е.Мамдани, Д.А.Поспелов, М.Сугэно, Р.Н.Усманов ва бошқаларнинг қатъиймас тўпламлар назарияси асосида сушт шаклланаётган жараёнларни математик моделлаштиришга оид; А.М.Берлянт, С.В.Булгаков, В.Я.Цветков, А.В.Кошкарев, А.М.Трофимов, Ж.Х.Джуманов ва бошқалар геоахборот тизимлари интеграциясида ахборотли ва рақамли хариталарга бағишланган тадқиқотларида кўриб чиқилган [42].

АҚШ, Канада, Дания, Буюк Британия, Хитой ва бошқа кўпгина малакатларда муфассал маълумотларни тўплаш, сақлаш, қайта ишлаш ва фойдаланиш масалаларини, муфассал маълумотларни ташкил этиш мақсадида ҳукумат дастурлари доирасида амалга оширилмоқда [102].

Замонавий интеграциялашган геоахборот технологияларини қўллаш ва гидрогеологик жараёнларни математик моделлаштириш усуллари қуйидаги имкониятларни беради:

- анъанавий усулларга таққослаганда тадқиқот муддатини қисқартиради;
- ҳисоблаш техникасини комплекс ишлатишни таъминлашни ва самарадорлигини оширади;
- янги тадқиқот усуллари қўллаш.

Автоматлаштирилган тизимларни ташкил этилишига кенг қизиқишларга қарамасдан, муаллифлар фикрига кўра кўпгина ишлар тадқиқий йўналишда, қатор ҳолисона сабаблар билан ифодаланган, айнан:

- геология тармоғида режалаштирувчи ташкилотлар томонидан ана шундай ишларнинг мақсадга йўналтирилиши сусти ижро этилиши;
- барча турдаги гидрогеологик объектларнинг марказлаштирилган стандартлар ишлаб чиқишининг йўқлиги;
- назарий тадқиқотларнинг етишмаётганлиги;
- математик ва ахборот таъминотини ишлаб чиқишда ва функционал муносабатлар ўрнатишда тизимлар орасида янги боғланишларнинг йўқлиги.

Математик моделлаш усулини қўллаш амалий самара бериши мумкин, қачонки ГАТ тизими моделлари билан ҳамроҳлигида ягона автоматлашлган мониторинг тўри ташкил этилса. Бунинг учун турли билимларни ягона тизимга бирлаштириш ва бу билимларни бошқаришнинг мослашувчан имкониятларини яратилиши зарур. Бу ГАТ технологияларини эксперт тизимлари ва иммитация моделлари билан бирлаштириш йўллари орқали амалга ошириш мумкин [42].

Келажакда айнан мана шу комплекслар қўйидаги масалаларни ечишда қўлланилади:

- ер ости сувлари ҳолатини баҳолаш, сув олишнинг бошланиш вақти ва тугаш даражаси, фавқулодда вазиятлар ва техноген ҳолатини аниқлаш;
- ер ости сув конлари динамикаси назорати, шунингдек мураккаб метеороитларда, қарор қабул қилишда маълумотлар тайёрлаш;
- ер ости сув конлари захирасини баҳолашда қишлоқ хўжалигининг суғориш ва мелиоратив шароитларини аниқлаш;
- аниқ қарор қабул қилиш жараёнларида сув ресурсларини ифлосланишдан ҳимоялаш чора – тадбирлар бўйича тавсияномалар бериш.

Ушбу қўлланма гидрогеологик ва инженер-геологик вазифаларни ечишда кенг қўлланилаётган ахборот технологиялари, компьютер дастурлари ва график Таҳрирлашларидан фойдаланиш, компьютер технологияларида ҳар хил гидрогеологик ва инженер-геологик жараён ва ҳодисаларни тасвирлаш ҳамда ГАТ технологиялари асосида гидрогеологик, инженер-геологик хариталар, кесмаларни тузиш усуллари масалаларини қамраб олади.

Гидрогеологик ва инженер-геологик вазифаларни ечишда кенг қўлланилаётган ГАТ технологиялари дастурлари ва график Таҳрирлашларидан фойдаланиш, компьютерда ҳар хил гидрогеологик ва инженер-геологик жараён ва ҳодисаларни тасвирлаш ҳамда гидрогеологик, инженер-геологик хариталар, кесмаларни тузиш усуллари бўйича билим, кўникма ва малакани шакллантиришдир.

«Гидрогеология ва инженерлик геологиясида ГАТ технологиялари» фани геология соҳаси ишлаб чиқариш корхоналарининг барчасида кенг қўлланилади. Компьютерда ГАТ технологиялари дастурлари ёрдамида гидрогеологик ва инженер-геологик хариталарни тузиш, дала-тажриба ишларида олинган натижаларни қайта ишлаш, ҳисоботлар тузиш каби ишларнинг барчаси ушбу фанни ўзлаштириш натижасида амалга оширилади..



# 1. ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЎРНИ

## 1.1. Ахборот тизимлари ва ахборот технологиялари

Аввал ҳисоблаш тизимлари (тизимларига) берилган таърифлардан бирини келтирамиз, уни қуйидагича ифодалаш мумкин: Давлат стандартига кўра ҳисоблаш тизимлари –бир неча ҳисоблаш машиналарини ягона ишлов бериш тизимига бирлаштириш орқали қайта ишлов бериш тезлигини бошқариш қондаси тушунилади [66].

Ахборот технологиялари – ўлчаш, ҳисоблаш, узатиш ва бошқа ёрдамчи техник воситалар мажмуасидан иборат бўлади.

*Ахборот тушунчаси.* Ўзбекистон Республикасининг 2002 йил 12 декабрдаги 439-II сон “Ахборот эркинлиги принциплари ва кафолатлари тўғрисида”ги Қонунига биноан [6], ахборот - манбалари ва тақдим этилиш шаклидан қатъий назар шахслар, предметлар, фактлар, воқеалар, ҳодисалар ва жараёнлар тўғрисидаги маълумотлардир.

Ахборот кенг қамровли тушунча бўлиб, унга қуйидагича таърифлар ҳам бериш мумкин:

1. Далил, воқеа, ходиса, предмет, жараён каби объектлар ҳақидаги билим ҳамда тушунчалар ёки буйруқлар;

2. Маълум хос матнда аниқ маънога эга тушунчаларни ичига олган далил, воқеа, ходиса, предмет, жараён, тақдимот каби объектлар ҳақидаги билимлар мажмуи;

3. Қизиқиш уйғотиши мумкин бўлган, сақланиши ва қайта ишланиши лозим бўлган жами далил ва маълумотлар. Китоб матни, илмий формулалар, схема ва хариталар, банк ҳисоб рақамидан фойдаланиш ва тўловлар, дарс жадвали, ўлчаш мажмуаларининг ер ва фазо станцияси ўртасидаги масофа тўғрисидаги маълумотлар ва ҳоказолар ахборот бўлиши мумкин.

Геология ва муҳандислик геологияси фанининг ҳам *асосий ашёси* ахборотдир. Ахборот атроф-муҳит, объектлар ва ҳодисалар, уларнинг ўлчамлари, хосиятлари ва ҳолатлари тўғрисидаги маълумотдир. Маълумот билан ахборот бир-биридан фарқ қилади. *Ахборот фойдаланиладиган маълумотдир* [4, 7].

*Технология тушунчаси.* “Технология” грекча сўз бўлиб моҳирлик, усталлик, бирор ишни уддалай олишни англатади. Бу маълум бир жараёнга нисбатан қўлланилган. Жараён - деганда эса мақсадга эришишга йўналтирилган ҳатти-ҳаракатлар мажмуи тушунилган (таббий жарён бундан мустасно). Ушбу жараён инсон томонидан танланган стратегия билан белгиланади ва турли хилдаги воситалар, усуллар ёрдамида амалга оширилади [66].

Умумий ҳолларда технология деганда, маҳсулотни ишлаб чиқариш жараёнида амалга ошириладиган хомашё, материал ёки ярим тайёр маҳсулот шакли, хусусияти, ҳолатининг ўзгариши, уни қайта ишлаш, тайёрлаш усулларининг мажмуи тушунилади. Бу бирор бир ишни юқори даражада уддалаш деганидир.

Ахборот технологиялари тўғрисида гап кетганда, материал сифати ҳам, маҳсулот сифатида ҳам ахборот иштирок этади. Бироқ бу объект, жараён ёки ходиса тўғрисидаги сифат жиҳатидан янги маълумот бўлади. Технология-ходимнинг ахборот билан ишлаш усули ва услуби ҳамда техник воситалар орқали намоён бўлади.

Ахборот технологияси – объектнинг (ахборот маҳсулотининг) ҳолати, жараён ёки воқеанинг янги хусусияти тўғрисида ахборот олиш учун маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш ва узатиш воситалари ва усуллари мажмуидан фойдаланиладиган жараёндир.

Моддий ишлаб чиқариш технологиясининг мақсади – инсон ёки тизимнинг эҳтиёжини қондирувчи маҳсулот ишлаб чиқариш саналади.

Ахборот технологиясининг мақсади эса – ахборот йиғиш, сақлаш ва қайта ишлаб чиқариш бўлиб, уни таҳлил этиш ва унинг асосида бирор бир ҳаракатга қўл уриш учун тегишли қарор қабул қилишдир.

Ахборотларни йиғиш, узатиш, тўплаш, сақлаш, тақдим этиш ва фойдаланиш услублари ва усуллари тизими *ахборот технологияси* деб юритилади. Ахборот технологияси автоматлашган ва анъанавий (қоғоз) кўринишижа амалга оширилади. Автоматлаштириш ҳажми ва техник воситалардан фойдаланиш тури аниқ бир технологиянинг моҳиятига боғлиқ.

**Автоматлаштириш** – бу инсон иш фаолиятини машина ва механизмлар билан алмаштириш демакдир. У техник, шкилий ва иқтисодий мазмундаги ҳатти-ҳаракатлар ҳамда тадбирлар комплексидан иборат бўлади, ишлаб чиқариш жараёни, бошқарув жараёнининг у ёки бу ишини амалга оширишда инсон иштирокини қисман ёки бутунлай чеклаш имконини беради [66].

Умуман олганда ахборот технологиялари 1960 – йилларда Францияда ЭҲМ ёрдамида ахборотларни қайта ишлаш билан шуғулланувчи соҳани ифодаловчи атама сифатида юзага келди. Ахборот технологиялари атамаси лотинча “*information technology*” сўзидан келиб чиққан бўлиб, тушунтириш, хабар қилиш, баён этишда ахборот технологиялари маъноларини англатади.

Ахборот технологияларининг фан сифатида ажралиб чиқиши биринчи навбатда компьютер техникасининг ривожланиши билан узвий боғлиқдир. Ахборот технологиялари инсон фаолиятининг турли жабҳалардаги ахборотларни излаш, тўплаш, қайта ишлаш қонуниятларини ЭҲМ тизимларига асосланган ҳолда ўрганувчи фандир.

**Автоматлаштирилган ахборот технологияси** – бошқарув вқазифаларини ҳал этиш учун тизимли ташкил этилган ахборот жараёнларини амалга ошириш усул ва воситалари мажмуидир. У ҳисоблаш техникаси ва алоқа воситаларидан фойдаланиладиган ривожланган дастурий таъминотни қўллаш базасида бажарилади. Ахборот технологиясининг амалга оширишдаги техник воситаларнинг асосий қисини компьютер техникаси ташкил этган учун ахборот технологияси, айниқса замонавий ахборот технологияси деганда компьютер ахборот технологияси тушунилади [13-16].

**Замонавий ахборот технологияси** – шахсий компьютер ва телекоммуникация воситаларидан фойдаланувчи учун қулай “интерфейс”ли ахборот технологиясидир. Маълум бир турдаги компьютер учун мўлжалланган бир ёки бир неча ўзаро боғлиқ дастурий маҳсулотлар замонавий ахборот технологияларининг воситаси саналади [25, 66].

Ахборот технологияларининг асосий учта йўналиши мавжуд.

*Биринчи йўналиш* ахборотни узатиш, йиғиш ва қайта ишлашнинг техник воситаларини ривожлантириш назарияси билан боғлиқ. У ўз ичига ҳисоблаш комплексларини, локал ва глобал ҳисоблаш тармоқлари, алоқа назариясини олган кенг илмий-оммавий соҳадир.

*Иккинчи йўналиш* маълумотларни қайта ишлаш бўйича ҳар хил амалий вазифаларни ҳал этиш юзасидан турли категориядаги фойдаланувчилар учун техник воситалар билан самарали ишлашни ташкил қилиш имконини берадиган, дастурий таъминотни ишлаб чиқишга йўналтирилган, математик ва амалий фанлар комплексини ўз ичига олган дастурлаштиришдир. Бу йўналишга алгоритмлаштириш тиллари назарияси, маълумотларни ташкил этиш, сақлаш, қидириш ва қайта ишлаш назарияси, тизимли ҳамда амалий дастурлаштириш назарияси киради.

*Учинчи йўналиш* – автоматлаштирилган усулда турли даражадаги вазифаларни ҳал этиш моделлари, моделлаштириш, алгоритмлари, тартиби, автоматлаштириш технологиясини ишлаб чиқиш ва ташкил қилишдир. Ахборот технологиялари ўз навбатида вўзаро алоқадор уч қисмдан иборат: алгоритмик воситалар, дастурий воситалар ва техник воситалардир.

Ахборот технологияларининг моддий-техник базаси бошқарув фаолиятининг турли соҳаси ва даражаларида ишлаётган мутахассислар учун автоматлаштирилган иш жойларидан кенг фойдаланиш имконини беради ва шунингдек, эксперт – профессионал (эксперт тизими) даражасида қарор қабул қилишга қодир бўлган ихтисослаштирилган предмет соҳасида ҳисоблаш тизимини ва ахборот-коммуникация тармоғини яратиш имконини юзага келади.

Умуман олганда ахборот-коммуникациясининг таркибий қисми бўлиб *ахборот технологияси* ва *телекоммуникация* ҳисобланади. *Ахборот*

*технологияси* объект, жараён ёки ҳодиса ҳақида янги сифат ахбороти олиш учун маълумотлар йиғиш, қайта ишлаш ва узатиш (бошланғич ахборот) воситаси ва услублари жамланмасидан фойдаланадиган жараёндир. *Телекоммуникация* компьютер тармоқлари ва замонавий техник алоқа воситалари негизида маълумотларни масофага узатишдир.

## **1.2. Алгоритм ва дастур тушунчаси**

Алгоритм – бир типдаги масалаларни ечишда ишлатиладиган амаллар системасининг муайян тартибда бажарилишининг аниқ қоидасидир. Алгоритм ибораси буюк ўзбек олими математик Муҳаммад ал-Хоразмий номидан олинган бўлиб, у IX асрда ўнлик санок системаси бўйича тўрт арифметик амал бажарилиш қоидасини ўйлаб топган. Узоқ йиллар давомида “алгоритм” ибораси математиклар томонидан математик масалаларни ҳисоблаш қоидаларини ифода этишда ишлатилган.

Электрон ҳисоблаш машиналарининг вужудга келишига қадар алгоритмга ҳар хил таъриф берилиб келинди. Лекин уларнинг бари маъно жиҳатдан бир-бирига жуда яқин эди.

**Алгоритм** - бу қўйилган масаланинг ечимига олиб келадиган, маълум қоидага биноан бажариладиган амалларнинг чекли қадамлар кетма-кетлигидир. Бошқача қилиб айтганда алгоритм бошланғич маълумотлардан натижагача олиб келувчи жараённинг аниқ ёзилишидир.

Ҳар қандай алгоритм маълум кўрсатмаларга биноан бажарилади ва бу кўрсатмаларга буйруқ дейилади. Алгоритм қуйидаги хоссаларга эга: аниқлик, тушунарлилик, оммавийлик, натижавийлик ва дискретлик [73].

Аниқлик ва тушунарлилик - деганда алгоритмда ижрочига берилаётган кўрсатмалар аниқ мазмунда бўлиши тушунилади. Чунки кўрсатмалардаги ноаниқликлар мўлжалланган мақсадга эришишга олиб келмайди. Ижрочига тавсия этиладиган кўрсатмалар тушунарли мазмунда бўлиши шарт, акс ҳолда ижрочи уни бажара олмайди.

Оммавийлик - деганда ҳар бир алгоритм мазмунига кўра бир турдаги масалаларнинг барчаси учун ҳам ўринли бўлиши, яъни умумий бўлиши тушунилади.

Натижавийлик - деганда алгоритмда чекли қадамлардан сўнг албатта натижа бўлиши тушунилади.

Дискретлик - деганда алгоритмларни чекли қадамлардан ташкил қилиб бўлаклаш имконияти тушунилади.

Алгоритмнинг учта тури мавжуд: чизиқли, тармоқланувчи ва такрорланувчи (циклик).

Чизиқли алгоритмлар - ҳеч қандай шартсиз фақат кетма-кет бажариладиган жараёнлардир.

Тармоқланувчи алгоритмлар - маълум шартларга мувофиқ бажариладиган жараёнлардир.

Такрорланувчи алгоритмлар - бирон бир шарт текширилиши ёки бирон параметрнинг ҳар хил қийматлари асосида чекли равишда такрорланиш юз берадиган жараёнлардир.

Компьютер маълум бир вазифани бажариши учун, аввало ҳисоблаш алгоритмини ишлаб чиқиш зарур.

Компьютернинг ишлаш жараёни худди ана шу қоида - алгоритм орқали амалга оширилади. Компьютер алгоритмларни бажарувчисидир.

Компьютерга масала тайёрлаш жараёнини икки босқичга бўлиш мумкин:

1. Алгоритм тузиш (киритиладиган маълумотлар ва натижаларга талаб, масаланинг қўйилиши, алоҳида ҳолатларни эътиборга олиб ечимни аниқ ифодалаш);

2. Компьютер тушунадиган тилда алгоритмни ифода этиш, яъни масалани ечиш дастурини тузиш.

Алгоритмни турли кўринишда ифода этиш мумкин: сўзлар ёрдамида, математик формулалар, алгоритм блок-схемаси ёрдамида.

### **1.3. Дастурлаштириш тиллари ҳақида тушунча**

Бейсик ва Паскал компиляторлари, дастурлаш амаллари, дастурлаштириш тиллари ҳақида тушунчаларни келтириб ўтамиз.

Ахборот коммуникация технологиялари дунёсида кўплаб дастурлаш тиллари мавжуд бўлиб, ҳар бир компьютернинг таснифлари ва қўйиладиган масалаларнинг турига қараб дастурлаш тиллари танланади. Бир хил турдаги ишни бажарадиган дастурларни Fortran, Basic, Cobol, Lisp, Algol, Pascal, Delphi, C, Asembler каби тилларда ёзиш мумкин. Лекин, қайси дастурлаш тили энг яхшиси ва қулай? Бу саволга жавоб бериш яъна қўйилган масаланинг қанчалик мураккаблиги ёки соддалигига боғлиқ. Бироқ шуни ишонч билан айтиш мумкинки, оддий турмуш тарзидаги ҳисоблашларда ҳатто айрим илмий тадқиқот ишларидаги ўисоб китобларда Pascal тили бошқа тилларга қараганда энг мукаммалдир, ҳамда у бошловчилар учун дастур тузишни ўрганиш учун анча қулай тил бўлиб ҳисобланади.

**«Бейсик» дастурлаштириш тили.** Бейсик тили юқори малакали программалаш тиллари синфига кирадиган программалаш тилидир, ёки бошқача айтганда бу тилни бевосита алгоритмик тил деб аташ мумкин. Бу тилни яратган муаллифларнинг фикрига кўра, тилнинг Бейсик деб аталиши қуйидаги инглиз сўзларининг бош ҳарфларидан тузилган: ***Beginner Symbolik Instruction Code (BASIC)***. Буни сўзма-сўз таржима қиладиган бўлсак

”Бошловчилар учун белгили буйруқлардан тузилган кўп мақсадли тил (код)” деганидир.

Бейсик тили ва унда тузилган биринчи дастур 1965 йилда яратилган. У асосан диалогли режимда фойдаланилади, яъни ЭХМ билан ишлаётган инсон ўз талабларига тез жавоб олиши, қолаверса янги бошқа талабларини қўйиши мумкин бўлган режимдир. «Инсон – ЭХМ» орасидаги мулоқот содир бўлади.

«Бейсик» тили билан ишлаганда иккита режимда ишлаш мумкин: тезкор қайта ишлаш ёки тўғридан - тўғри мулоқат режими ва дастурлаштириш ёки қолдирилган қайта ишлаш режими. Биринчи айтилган режимда клавиатура орқали киритилган инструкция буйруқлар ёки директивалар дейилади ва ЭХМга киритилган ҳар бир шунга ўхшаш инструкциялар шу вақтнинг ўзида бажарилади. Дастурлаштириш режимидаги инструкциялар операторлар дейилади, шунга қарамадан тезкор қайта ишлаш режимидаги кўпчилик директивалардан қолдирилган қайта ишлаш режимида фойдаланиш мумкин ва аксинча. Лекин шундай буйруқлар мавжудки улардан фақат тезкор қайта ишлаш режимида ишлайди ва шундай операторлар ҳам мавжудки улар фақат дастурлаштириш режимида бажарилади. Дастурлаштириш режимини характерловчи кўрсаткич бу оператор номери (белгиси) ҳисобланади ва ҳамма операторлар номерларнинг ортиб бориш кетма кетлигида бажарилади.

Бейсик тилининг асосий структуравий дастур бирлиги - *сатр* (қатор) ҳисобланади. Унинг максимал узунлиги одатда 72 белгидан иборат бўлади. Ҳар бир стар рақами (белгиси) билан бошланиб, одатда улар 10 сонига қаррали (10, 20, 30, 40 ва ҳ.к) этиб танланади. Бу ҳол икки сатр орасига қўшимча сатрлар ёзиш имконини беради. Масалан, 20 ва 30 тартиб рақамли сатрлар орасига 25, 27, ..., 29 тартиб рақамли сатр қўшишимиз мумкин. Сатр рақамидан кейин кейинги жараён қадамини кўрсатувчи оператор ёзилади. Дастурда шартли ва шартсиз ўтиш, такрорланиш ва ҳ.к.ларни бажарувчи операторлар ёзилади.

Бейсик тилидаги дастурнинг битта сатрида бир нечта операторлар ёзилиши мумкин. Бундай ҳолларда улар ўзаро ”:” (қўш нуқта) ёки ётиқ чизик («\») билан ажратилади. Дастурлаш тилларининг ўзаро фарқи уларда қатнашадиган оператор ва буйруқлар турлари ҳамда уларнинг ёзилиш қоидаларига боғлиқ. Шу боис дастурлаш тилини ўрганиш учун унинг операторлари ва махсус қоидалар билан яқиндан танишиш лозим.

**«Бейсик» тили алфавити.** Ҳар қандай дастурлаш тили каби Бейсик дастурлаш тили ҳам ўзининг алифбосига эга. Унга қуйидагилар киради:

1. Катта лотин ҳарфлари:

A; B; C; D; E; F; G; H; I; J; K; L; M; N; O; P; Q; R; S; T; U; V; W; X; Y; Z.

2. Араб рақамлари:

0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9.

### 3. Арифметик амал белгилари:

^ - даражага кўтариш;

/ - бўлиш;

- - айириш.

\* - кўпайтириш;

+ - қўшиш;

### 4. Муносабат белгилари:

= - тенг;

> - катта.

< - кичик;

### 5. Махсус белгилар:

\ - тескари ётиқ чизик;

! – ундов белгиси;

. - нуқта;

;- - нуқтали вергул;

` - апостроф;

& - амперсенд;

@ - коммерческий ат;

( - очилувчи юмалоқ қавс;

[ - очилувчи квадрат қавс;

\_ - чизик;

% - фоиз;

# - рақам (номер) белгиси;

, - вергул;

: - қўш нуқта;

" – қўш тирноқ;

\$ - доллар белгиси;

? – сўроқ белгиси;

) - ёпилувчи юмалоқ қавс;

] - ёпилувчи квадрат қавс;

- пробел.

Чизикли пробел белгиси айрим ҳолларда - белгиланади, доллар белгисини ўрнига эса □ белги ишлатилади. Даража белгиси ўрнида қуйидаги белгиларни ишлатиш мумкин ↑, ёки \*\*.

### 6. Қўшимча белгилар:

#### 6.1. Кичик латин ҳарфлари:

a; b; c; d; e; f; g; h; i; j; k; l; m; n; o; p; q; r; s; t; u; v; w; x; y; z.

#### 6.2. Рус катта ҳарфлари:

А; Б; В; Г; Д; Е; Ж; З; И; К; Л; М; Н; О; П; Р; С; Т; У; Ф; Х; Ц; Ч; Ш; Щ; Ъ; Ы; Ь; Э; Ю; Я.

#### 6.3. Рус кичик ҳарфлари:

а; б; в; г; д; е; ж; з; и; к; л; м; н; о; п; р; с; т; у; ф; х; ц; ч; ш; щ; ъ; ы; ь; э; ю; я.

*Бейсик тилининг асосий элементлари.* Ҳар қандай конструкциялар Бейсик тили алфавитига кирувчи символлар ёрдамида амалга оширилади, уларга константалар, ўзгарувчилар, ёрдамчи сўзлар, буйруқлар, операторлар, функциялар, амал белгилари ва бошқалар киради.

*Катталиклар.* Катталикларни қайта ишлашда уларнинг ҳар хил турларига дуч келамиз. Ҳисоблаш жараёнларида катталик қийматларини ўзгариши ёки ўгармаслигига кўра ўзгарувчи ва ўзгармасларга бўлинади.

*Ўзгармаслар.* Дастур бажарилиши жараёнида қийматлари ўзгармайдиган катталикларга ўзгармаслар дейилади. «Бейсик» тилида икки тур ўзгармаслар билан ишланади: сонли ва литерли (белгили).

Сонли ўзгармаслар (сон) икки турли бўлиши мумкин: бутун ва ҳақиқий.

Бутун сон бўлиб, олдида «+» (қўшув) ёки «-» (айирув) белгиси турган сон ҳисобланади.

Бутун сонларга мисол: 138; -98; 5369; 0; -837; 143; -362; 724.

Ҳақиқий сонларни ёзишда сонинг бутун қисмидан каср қисмини нуқта (.) ёрдамида ажратиб ёзамиз. Ҳақиқий сонлар қўзғалувчан ва қўзғалмас нуқтали бўлиши мумкин. Қўзғалмас нуқтали ҳақиқий сонлар оддий мусбат ёки манфий каср сонлар шаклида бўлиб, рақамлар сони еттитадан ошмайди. Масалан: -72.81234; 0.54; -0.091; 67.0; .321; -55.13.

Қўзғалувчан нуқтали сонларни ёзишда *E* ҳарфидан фойдаланилади (оддий аниқликдаги 6 тагача бўлган рақам) ёки *D* ҳарфи (иккиланган аниқликдаги 16 тагача бўлган рақам), улардан кейин иккита рақамдан кўп бўлмаган ўзгармас сон ёзилади. Масалан: 64.8E3; 2.5E14; .534E-2; 41.3D19

Оддий аниқликдаги ўзгармаслар ! белгиси билан тугалланади, иккиланган аниқликдаги ўзгармаслар эса # белгиси билан тугалланади.

Масалан: 454.2!; 1.23456#; 15! 13489#

Литерли (белгили) ўзгармаслар ихтиёрий белгилардан ташкил топган бўлиб, улар қўштирноқлар ичида жойлашган бўлиши шарт. Қўштирноқ ичидаги белгилар сони 255 тадан ошмаслиги керак.

Белгили ўзгармасларга мисоллар:

"ABC"; "АХБОРОТ"; "БЕЙСИК"; "1 СЕНТЯБР 1991 Й."

Литерли ўзгармаслар ҳеч қандай белгидан иборат бўлмаса, бўш жой кетма-кет ёзилган "" билан белгиланади. Бўш матн узунлиги нулга тенг бўлади. Агар матн пробелдан иборат бўлса, " " белгиланади ва " " матннинг узунлиги бирга тенг бўлади.

*Ўзгарувчилар.* Дастур бажарилиши жараёнида қийматлари ўзгарадиган катталиқларга ўзгарувчилар дейилади. Ҳар бир ўзгарувчи ўз номига эга (ёки идентификаторига). Ўзгарувчи катталиқлар ёки ўзгарувчилар дастурлаш тилида идентификаторлар деб ҳам аталади. Номларни ёзиш учун лотин ҳарфлари, рақамлар ва махсус белгилардан фойдаланилади. Ном бу лотин ҳарфидан бошланган ҳарф ва рақамлар кетма-кетлигидир.

Масалан: A1; X5; B2; K3; C7; K; L.

Номлар ҳам қайси турдаги қийматларни қабул қилишига қараб турларга ажратилади. «Бейсик» тилида ўзгарувчилар бутун, ҳақиқий ва символли (белгили) турларга бўлинади. Ёзилиш шаклига қараб ўзгарувчиларни турини ажрата олиш учун бутун ва символли (белгили) ўзгарувчиларнинг номидан кейин мос равишда % ва \$ белгилари ёзилади. Бутун ўзгарувчи турига мисоллар: X%; I%; A5%; K3%; C7%.

Символли ўзгарувчи идентификаторлари: A\$; B2\$; H7\$; K3\$.



## 1.4. Арифметик ифодалар ва стандарт функциялар

Дастурлаш тилларининг асосий тушунчаларидан бири ифодалардир. Ифодалар қийматига қараб арифметик, мантиқий ва матнли бўлиши мумкин.

Ўзгармаслар, ўзгарувчилар, индексли ўзгарувчилар, функцияларнинг арифметик амаллар билан боғлиқлиги арифметик ифодалар дейилади. БЕЙСИК тилида ифодалар оддий математик ёзилишга яқин шаклда ёзилади.

Амалларни бажарилиши қуйидаги тартибга мос равишда амалга оширилади: аввало функция қийматлари ҳисобланади, ундан кейин даражага кўтариш амали бажарилади, сўнгра кўпайтириш ва бўлиш амали бажарилади ва ниҳоят қўшиш ва айириш амаллари бажарилади.

Ҳамма формулалар битта сатрга ҳзилади. Сатрдан пастга тушириб ёки юқорига кўтариб ёзиш мумкин эмас. Шунини эслатиб ўтиш лозимки, иккита ишора кетма-кет келганда қавсиз ёзиш мумкин эмас. Масалан:  $A/-B$ .

Арифметик ифодаларда юмалоқ қавслар ишлатилиши мумкин. Агар қавслар бўлса, биринчи навбатда қавс ичидаги амаллар бажарилади. Агар ифодада бир хил имкониятли амаллар бирин-кетин жойлашган бўлса, улар чапдан ўнгга қараб, тартиб билан бажарилади.

Бейсик тилида алгебраик белгиларни оддий алгебраик белгилардан фарқи қуйидагича: кўпайтириш белгиси нуқта «·» ўрнига юлдузча «\*» белгиси қўйилади, бўлиш белгиси қўшнуқта «:» ўрнига ётиқ чизик «/», даража кўтариш белгиси ўрнига эса – «^» (ёки \*\*) белги қўйилади.

Арифметик ифодалар арифметик амал белгилари ва арифметик операндлар (арифметик амалда қатнашаётган сонлар) дан ташкил топади. Ифодага ўхшаб унга кирувчи операндлар ҳам бутун ва ҳақиқий бўлиши мумкин. Қуйидаги 1-жадвалда арифметик амал белгилари бажарилиш даражаси бўйича келтирилган.

Арифметик амал белгилари.

Жадвал 1.

Белгилар	Мисол	Амал	Даража
^ (или **)	$A^B$	Даражага кўтариш	Биринчи
*	$A*B$	Кўпайтириш	Иккинчи
/	$A/B$	Бўлиш	Иккинчи
+	$A+B$	Қўшиш	Учинчи
-	$A-B$	Айириш	Учинчи

Қавс ичидаги ва қавсиз ифодалардаги амалларнинг бажарилиши умумий қонуниятга мос келади: аввало даражага кўтариш амали бажарилади, кейин кўпайтириш ва бўлиш, сўнгра қўшиш ва айириш амаллари бажарилади. Бирхил даражали амаллар чапдан ўнгга қараб бажарилади.

Арифметик ифодаларга таркибига ўзгармаслар ва ўзгарувчилар қаторида «Бейсик» тилининг стандарт функциялари киради (Жадвал. 3).

Ҳар бир функция ўз номига эга. Функция номидан кейин юмалоқ қавс

ичида аргументлар ёзилади. Қуйида «Бейсик» тилида сонли стандарт функциялар рўйхати келтирилган.

Арифметик ифодаларга мисоллар

Жадвал. 2.

Оддий ёзилиши	«Бейсик» тилида ёзилиши
$by$	$6*Y$
$ax^2 + bx + c$	$A*X^2+B*X+C$
$\frac{xy}{x + 5,3y}$	$X*Y/(X+5.3*Y)$

Стандарт функцияларни "Бейсик" тилида ёзилиши.

Жадвал. 3

«Бейсик» тилида	Функцияни ёзилиши	Функцияларнинг номлари
SIN(X)	$\sin x$	Синус $x$
COS(X)	$\cos x$	Косинус $x$
TAN(X)	$\tan x$	Тангенс
1/TAN(X)	$\cot x$	Котангенс
ATN(X)	$\arctg x$	Арктангенс $x$
ATN(X/SQR(1-X^2))	$\arcsin x$	Арксинус $x$
ATN(SQR(1-X^2)/X)	$\arccos x$	Арккосинус $x$
SQR(X)	$\sqrt{x}$	Квадрат илдиз $x$
X^(N/M)	$\sqrt[n]{X^m}$	$n$ асосли илдиз $x$
EXP(X)	$e^x = \exp x$	Экспотенциал функция
LOG(X)	$\ln x$	Натурал логарифм $x$
LOG10(X)	$\lg x$	Ўнли логарифм $x$
RND(X)	$\text{rnd } x$	0 дан 1 гача ораликдаги тасодифий сонни ҳосил қилиш функцияси
INT(X)	$\text{int } x$	$x$ нинг бутун қисми
ABS(X)	$ x $	$x$ сонининг абсолют қиймати
TAB(X)	$\text{tab } x$	Табуляция
SGN(X)	$\text{sign } x$	Сигнум-функция (+1, $x > 0$ бўлганда, 0, $x = 0$ ва -1, $x < 0$ бўлганда)

Функциянинг аргументи ихтиёрый сон, ўзгарувчи, арифметик ифода бўлиши мумкин. Оддий ҳисоблаш ҳолатларида тригонометрик функцияларнинг аргументлари радианларда ифодаланади.

Функциялардан иборат бўлган арифметик ифодаларнинг

$$\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

«Бейсик» тилида ёзилиши қуйидагича  $(-B - \text{SQR}(B^2 - 4*A*C))/(2*A)$ .

## 1.5. Pascal дастурлаш тили ҳақида

Дастлаб Pascal тили Швецариялик олим Н.Вирт тамонидан яратилиб, кейинчалик Borland корпорацияси тамонидан ривжлантирилди. Бу тил янада такомиллаштирилиб Turbo Pascal, Borland Pascal ва кейинчалик эса Object Pascal номини олди. Object Pascal тили мутахассислар томонидан кенг фойдаланилувчи ва ҳозирги кунда Object Pascal тили асосида, замонавий операцион тизимларда, яъни Windows муҳитида ишловчи мураккаб профессионал дастурий тиллар яратилди.

Паскаль тилида ёзилган дастур белгилардан, ҳарфлардан ўнлик ва ўнлик санок сонлардан ва махсус белгилардан ташкил топади. Лотин алфавитнинг 26 ҳарфидан ва ( ) белгиларидан фойдаланади, ўнлик сонлар сифатида: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 лар ишлатилади.

Ўнлик санок системасида сонлар унли сонлардан ташкил топади ва А дан F гача бўлган ҳарфлар қатнашади. Дастур ёзишда қуйидаги махсус белгилардан фойдаланилади: + (плюс), - (минус), \* (юлдузча), / (каср чизиғи), = (тенг) > (катта), < (кичик), ; (нуқта вергул), # (номер), ' (апостроф) , (вергул), . (нуқта), : (икки нуқта), [ ] (квадрат қавс), { } (фигуралли қавс), \$ (пул бирлиги белгиси), ( ) (юмалоқ қавс), ^ (тильда), @ (тижорат а), бўш жойлардан фойдаланилади.

Белгиларнинг махсус комбинациялари туркум белгиларни ҳосил қилиши мумкин: := (ўзлаштириш), <> (тенг эмас), .. (қийматлар диапазони), (\* \*) (альтернатива), <= (кичик ёки тенг), >= (катта ёки тенг) (. .) (альтернатива [])

Белгиларнинг бўлинмас кетма-кетлиги дастурда бир-бирдан ажратувчилар орқали ажраб турган сўзларни ташкил қилади. Ажратувчилар сифатида пробел, сатр охири белгиси, изоҳлар ишлатилади.

Сўзлар резервлашган сўзларга, *стандарт идентификаторларга ва фойдаланивчининг идентификаторларига* булинади.

*Резервлашган сузлар* тилнинг ташкилий қисми ҳисобланиб, аниқ манога эга бўлади. Қуйида Паскаль версиясидаги ШЭХМ лар учун резервлашган сўзлар рўйхати келтирилган: absolute, end, inline, procedure, type, and, external, interface, program, unit, array, file, interrupt, record, until, begin, for, label, repeat, uses, case, forward, mod, set, var, const, function, nil, shl, while, div, goto, not, shr, with, do, if, of, string, xor, downto, implementation, or, then, else, in, packed, to.

Стандарт идентификаторлар олдиндан аниқланган ўзгарувчиларни, константа, процедура ва функцияларни белгилашга хизмат қилади. Масалан, Sin стандарт идентификатори, берилган бурчак синусини ҳисоблаш функциясини чақиради. Ҳар қандай стандарт идентификаторни

резервлашган сўзлардан фарқи шундаки, уни олдиндан аниқлаб олиш мумкин. Лекин бу кўп ҳолатларда хатоликга олиб келади. Шунинг учун амалиётда стандарт идентификаторлардан уларни ўзгартирмасдан фойдаланган макулроқдир. Фойдаланивчининг идентификаторларидан дастурчи метка, константа, ўзгарувчилар, процедура ва функцияларни белгилашда фойдаланади. Тугри танланган идентификатор дастурни тушинишни, ўқишни осонлаштиради ва дастурни модификациялашда хато қилиш эҳтимолини камайтиради.

Масалан, ой, кун, йилни D ххрфи ёки бошқа бирор бир белгидан кўра Data идентификатори билан бегилаш қулайроқдир.

Идентификаторлардан фойдаланишнинг умумий қоидалари мавжуд:

1. Идентификатор фақат харф ёки чизиқча белгиси билан бошланади (бундан сон ёки харф билан бошландиган метка мустасно).
2. Идентификатор харф, сон ва чизиқча белгисидан ташкил топиши мумкин (пробел, нуқта ва махсус белгилардан фойдаланиш мумкин эмас).
3. Иккита идентификатор оралиғида ҳеч бўлмаганда битта пробел бўлиши шарт.
4. Идентификаторлар узунлиги 127 та белгидан иборат, лекин фақат олдинги 63 тасигина ҳисобга олинади ҳолос.

Идентификаторларни ёзишда босма харфлардан ҳам ёзма харфлардан ҳам фойдаланиш мумкин. Ахборот алмашинувида стандарт кодларнинг тартиб номерлари турлича булиши мумкин, лекин компилятор учун бунинг ахамияти йўқ. Амалиётда компиляторнинг бу хусусиятидан идентификатор қийматларини осонроқ ўқиш ва тушиниш учун фойдаланилади. Масалан, `nomerotdela` идентификаторининг ўрнига маного эга бўлган, ҳар бир сузи босма харф билан ажратиб ёзилган `NomerOtdela` дан фойдаланган маъқул.

Масалан. `Metka12`

`lgraph` - хато, идентификатор сон билан бошланди

`Block_56`

`Nomer.Doma` - хато, идентификаторда нуқта иштирок этаяпти

*Паскаль тилида константалар ва ўзгарувчилар.* Ҳар қандай дастур қандайдир берилганлар билан ишлаган тақдирдагина маного эга бўлади. Худди бошқа дастурлаш тиллари каби, Паскаль тили ҳам константа ёки ўзгарувчи кўринишидаги берилганлар билан иш олиб боради. Шундай қилиб, дастурдаги ҳар бир элемент ўзгарувчи ёки константа бўлади. Константа ва ўзгарувчилар ўзларининг идентификаторлари (номлари) орқали аниқланади ва шу номлар орқали уларга мурожат этилади.

Константалар деб дастур бошида эълон қилинган ва дастур охиригача ўзгармайдиган қийматларга айтилади. Константани аниқлаш учун резервлашган `CONST` сўзидан фойдаланамиз. Ёзилиши: `CONST`

<идентификатор> = <константанинг қиймати>;

Масалан. CONST Max = 1000;

Vход = 'Сегмент 5';

Шундай константалар ҳам борки, уларга константалар қийматини олдиндан аниқламасдан туриб ҳам мурожат этиш мумкин. Уларнинг баъзи бирлари таблицада келтирилган.

Идентификатор	Тури	Қиймат	Ёзилиши
True	Boolean	True	“Рост”
False	Boolean	False	“Ёлғон”
Maxint	Integer	32767	Максимал бутун

Ўзгарувчиларнинг константалардан фарқи шундаки, улар ўз қийматларини дастур иши давомида ўзгартириши мумкин. Хар қандай ўзгарувчилар ва константалар аниқ бир берилганлар типига киради. Константалар типини автоматик тарзда компиляторлар ёрдамида аниқланади. Ўзгарувчиларнинг типини улар билан ишлашдан олдин эълон қилиниши зарур, ўзгарувчиларни эълон қилиш учун VAR сўзи қўлланилади.

Ёзилиши: VAR <идентификатор> : <тип>;

Масалан. VAR Sum1, Sum2: real;

Ўзгарувчининг номи "қобик" ҳисобланиб, уни қийматлар билан тўлдириш мумкин, лекин константалар билан буни қилиб бўлмайди. Константа ва ўзгарувчилардан ташқари иккала ўзгарувчи оралигида қўлланиладиган *типлашган константалар* мавжуд. "Типлашган" сўзи константаларни эълон қилишда ўзгарувчилардаги каби константанинг типини ҳам кўрсатилиши кераклигини билдиради.

Ёзилиши: CONST <идентификатор>:<тип>=<қиймат>;

Масалан. CONST VideoSeg: word = \$B800;

*Берилганларнинг стандарт типлари.* Тип - бу қийматлар тўплами бўлиб, уни дастур объекти қабул қилиши мумкин ва шу қийматлар устида олиб бориладиган операциялар йиғиндисидир. Масалан, 1 ва 2 сони, бутун сонлар типига киради, уларни қўшиш, кўпайтириш ва бошқа арифметик операцияларни бажариш мумкин. Паскаль тилида умумий ҳолатларда, типларни эълон қилиш учун TYPE резервляшган сўздан фойдаланилади.

Ёзилиши: TYPE <Тип номи> = <тип қиймати>;

Берилганлар типини икки гуруҳга бўлинади: скаляр (оддий) ва структуралашган (таркибланишган). *Скаляр типлар* ўз навбатида *стандарт* ва *фойдаланувчи* типларига бўлинади. Стандарт скаляр типларга *бутун, ҳақиқий, литерли, кўрсаткич* ва *булев* типдаги берилганлар киради.

Бутун типдаги берилганлар ўнлик ёки ўнoltiлик санок системаларида берилиши мумкин. Агар сон ўнoltiлик санок ситемасида берилган бўлса,

унинг олдига \$ белгиси қўйилади. ўнолтилик санок системасидаги сонларнинг ўзгариш чегараси \$0000 дан \$FFFF гача.

Кириштиш-чиқариш амалини бажаришда 4 та процедура ишлатилади:

Берилган мавзуда уларни ишлаш жараёни қўрилади. Клавиатурадан берилганларни кириштиш ва экранга чиқариш, чоп этиш қурилмалари символларни, қаторларни ва ўқиш процедурасида сонли берилганларни кириштиш ва навбатдаги дастур билан ишлов беришни таъминлайди.

Ёзилиши:

Read (X1, X2,...,Xn); ёки ReadLn (X1, X2,...,Xn);

Write (Y1, Y2,...,Yn); ёки WriteLn (Y1, Y2,...,Yn);

*Шартли операторлар.* Pascal тилида иккита шартли операторлар мавжуд: IF ва CASE. IF шартли оператори, операторларнинг бажарилиш жараёнининг табиий ҳолатини ўзгартирадиган энг кўп воситалардан бири. У қуйидаги қўринишлардан бирига эга бўлиши мумкин:

IF <шарт> THEN <оператор1> ELSE <оператор2>;

IF <шарт> THEN <оператор>;

*Шарт* - бу булев типдаги ифода. Биринчи ҳолатда, агар ифода қиймати ҳақиқат бўлса, <оператор1> қажарилади, агар ҳақиқат эмас яъни ёлғон бўлса <оператор2> қажарилади. Иккинчи ҳолатда - агар ифода натижаси True рост бўлса, <оператор> қажарилади, агар False бўлса - IF операторидан кейинги оператор қажарилади. IF операторлари *жойлаштирилган* бўлиши мумкин.

FOR, REPEAT, WHILE *қайтарилиш операторлари* ҳар хил типли циклларни яратишда ишлатилади.

FOR *қайтарилиш оператори* цикл *сарлавҳаси* ва *танасидан* иборат. У иккита форматда бўлиши мумкин:

FOR <цикл параметри> := <S1> TO <S2> DO <оператор>;

FOR <цикл параметри> := <S1> DOWNTO <S2> DO <оператор>;

S1 ва S2 - ифодалар, цикл параметрининг бош ва охири қийматини аниқлайди. FOR ... DO - цикл сарлавҳаси, <оператор> - цикл танаси. Цикл танаси содда ёки тақрибий оператордан иборат бўлиши мумкин. FOR оператори циклни параметрлари боши ва охири қийматлари қажарилиб бўлгунча цикл танасини ишини бошўаради.

Мисол: FOR I:= 1 TO 100 DO Read(M[I]); { массив элементларини ўқиш }  
FOR I:=100 DOWNTO 1 DO Write(M[I]); { массив элементларини чиқариш }

Цикл параметри, унинг бош ва охири қиймати берилганларнинг битта типига карашли бўлиши керак. Бунда хоҳлаган скаляр тип қатнашиши мумкин, ҳақийқидан ташқари.

REPEAT қайтариш оператори REPEAT сарлавҳадан, танадан ва UNTIL шартдан иборат. Ёзилиши: REPEAT

<оператор;>

...

<оператор>

UNTIL <шарт>;

REPEAT ва UNTIL сўзлари орасидаги операторлар, цикл танаси хисобланади. Энг аввало цикл танаси бажарилади, кейнги навбатда циклдан чиқиш шарти текширилади. Агар булев ифоданинг натижаси False га тенг бўлса, у холда цикл танаси яна бир бор активлашади, агар натижа True га тенг бўлса - циклдан чиқилади. Цикл операторларидан ҳеч бўлмаганда биттаси шарт қийматига таъсир кўрсатиши керак, акс холда цикл тўхтамайди.

Қуйидаги фрагментда Y ва N тугмачалари босишни кутишда REPEAT оператори ишлатилиши кўрсатилган. Бошқа тугмачалар босилиши таъсир қилмайди:

```
USES Crt;
```

```
VAR YN: char;
```

```
BEGIN
```

```
...
```

```
REPEAT
```

```
  YN:= ReadKey
```

```
UNTIL UpCase(YN) IN ['Y','N'];
```

```
...
```

```
END.
```

WHILE оператори худди REPEAT операторига ўхшайди, лекин цикл танасининг бажарилиш шарти оператор бошида текширилади.

Формати: WHILE <шарт> DO

< цикл танаси>;

Шарт - булев ифода, цикл танаси - содда ёки таркибий оператор. Цикл танаси ҳар бир бажарилишидан олдин шарт ифодасининг қиймати хисобланади. Агар натижа True га тенг бўлса, цикл танаси бажарилади ва яна шарт ифодаси хисобланади. Агар натижа False га тенг бўлса, циклдан чиқилади ва WHILE дан кейинги биринчи операторга ўтилади.

WHILE ишлаш тартибини қуриш учун DemoWhile дастури мисол бўла олади, бу программа 10 тасодифий киритилган бутун сонлар йигиндисини хисоблайди.

```
PROGRAM DemoWhile;
```

```
CONST Limit = 10;      { киритиладиган сонлар миқдори чегараси }
```

```
VAR Count, Item, Sum: integer;
```

```
BEGIN
```

```
  Count:= 0;
```

```
  Sum:= 0;
```

```

WHILE (Count < Limit) DO BEGIN    { цикл бажарилиш шарти }
    Count:= Count+1;
    Write ('Бутун ', Count, '-чи сонни киритинг: ');
    Readln (Item); Sum:= Sum+Item;
END;
Writeln ('Киритилган сонлар йигиндиси тенг ', Sum);
END.

```

Компьютерда дастурлаш охириги йилларда жуда тез ривожланиб дастур тузушга қизиқувчилар сони ошиб бормоқда. 10-15 йил олдин ўз дастурларини Windows муҳитида яратиш кўпгина дастурчиларнинг орзуси эди. Object Pascal ва Delphi тилида дастурлаш воситасининг яратилиши эса нафақат профессионал дастурчилар, балки оддий дастур тузувчилар учун ҳам кенг йўл очиб берди.

Дастурлаш тиллари иккита асосий гуруҳга бўлинади:

1. қуйи даражадаги дастурлаш тиллари; бу гуруҳга машина кодлари ва ассемблер тили киради.

2. юқори даражадаги тиллар; бу гуруҳдаги барча тилларни етти асосий категория бўйича синфлаш мумкин: чизиқли тиллар, процедура тиллари, мантиқий тиллар, объектга йўналтирилган тиллар, маълумотлар базасига сўров тиллари, сценарийлар тиллари, макрослар.

*Чизиқли тиллар* дастурлаштириш тизимининг бошланғич тилларидан бўлиб, у оддий арифметик масалаларни ечишга мўлжалланган эди.

*Процедуралар тиллар* маълум бир операцияларни бажариш учун йирик мантиқий блоклардан ташкил топган тил бўлиб, уларда модуллар дастурлаш принципи ишлатилади. Модули дастурлаш – дастур кодининг қисми бўлиб, процедуралар ва функциялар кўринишида ёзилади. У керак вақтда дастурнинг асосий қисмдан чақириб олинади. Fortran, Cobol, Lisp, Algol, Basic, Pascal, C.

*Мантиқий тиллар* мантиқий моделлардан фойдаланиб, табиий тилдаги гапларни формал ёзилишига ўхшайди. Бу тилларнинг асосида мураккаб назария борлиги учун улар кенг тарқалмаган. Объектга йўналтирилган *тиллар* асосида ўзгарувчилар, процедуралар ва функциялар бир синфга бирлашиб объект кўринишидаги кодда ишлатилади. Бу тилларда асосий эътибор процедура ва функцияларнинг ўзаро бир-бири билан боғланган харақатига қаратилади. C++, Java, C# (2000), Delphi (1998), Visual Basic.

*Маълумотлар базасига сўров тиллари* маълумотлар базасигага мулоқотни таъминлайди. Унинг ёрдамида маълумотлар ва уларнинг тузилиши билан опрециялар бажариш мумкин. Уларни кўпинча сўровларни структуравий тиллари деб аталади. Бу тилларда яратиладиган дастурларга умумий талаб қўйилган бўлиб, у SQL 92 деб номланади.



*Сценарийлар тиллари* Web-ишланмалар соҳасида турли маълумотлар базаси билан ўзаро ҳаракатда бўладиган янгилашиб турувчи Web-сайтларни яратишда фойдаланилади. Сценарий - HTML-ҳужжатга асосланган интерпретацияланувчи дастурдир. Visual Basic Script, JavaScript, Perl ва PHP.

*Макрослар* кўп фойдаланиладиган амалларни автоматлаштириш учун фойдаланилади. Макрос – битта буйруқ сифатида бажарилувчи кўрсатмалар тўпламидир.

Ҳар қандай масалани компьютерда ечиш қуйидаги босқичлардан иборат: масаланинг қўйилиши; алгоритм танлаш; дастур тузиш; дастурни таҳлил қилиб компьютерда ўзлаштириш; ечим.

### **1.6. Дастур ва дастурлаштириш.**

Алгоритмда кетма-кет бажариладиган операциялар мажмуаси дастур дейилади. Дастур буйруқлардан ташкил топган бўлиб, ҳар бир буйруқ маълум бир тугалланган амални бажаради. Шунинг учун *дастур* компьютер тушунадиган тилда ёзилган алгоритмдир. Дастур тузиш жараёнини *дастурлаштириш* дейилади.

Дастурлаштириш тилида ёзилган операторлар кетма-кетлиги ҳам *дастур* дейилади. Компьютер ёзилган дастурни ўз тилига ўгириб олади. Бунинг учун махсус дастурлар ишлаб чиқилган бўлиб, уларни *транслятор* деб аталади. Трансляторлар икки хилда бўлиши мумкин:

2. *Дастур – интерпретатор*, дастурнинг ҳар бир қаторини таҳлил қилади ва бажаради. Интерпретатор дастурларга Basic ва Perl ва ҳ. тилларини киритиш мумкин.

3. *Дастур – компилятор*, ёзилган дастурни тўлиқ таҳлил қилади ва бажарилишга тайёр машина кодини шакллантиради. Компилятор дастурларга C, C++, Pascal, Java, Fortran тилларини киритиш мумкин.

Алгоритмларни турли усулларда тасвирлаш мумкин. Масалан:

- сўз билан ифодалаш;                      -блок-схемаларда тасвирлаш;
- формулаларда бериш;                      -дастур шаклида ифодалаш ва бошқалар.

Алгоритмларни блок-схема кўринишда тасвирлаш қулай ва тушунарли бўлгани учун энг кўп ишлатилади. Бунда алгоритмдаги ҳар бир кўрсатма ўз шаклига эга. Масалан: параллелограмм кўринишдаги белги маълумотларни киритиш ва чиқариш; тўғри тўртбурчак белгиси ҳисоблаш жараёнини; ромб белгиси шартларнинг текширилишини билдиради.

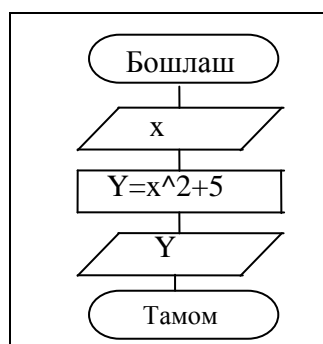
Мисоллар:                      Чизиқли алгоритмга доир:

$y=x^2+5$  чизиқли функцияни  $x$  нинг исталган қийматида ҳисоблаш алгоритмини тузинг.

Сўзда берилиши:

1. Бошлаш.
2.  $x$ -қийматини киритиш.
3.  $y=x^2+1$  ни ҳисоблаш.
4.  $y$ -қийматини чиқариш.
5. Тамом.

Блок-схемада:



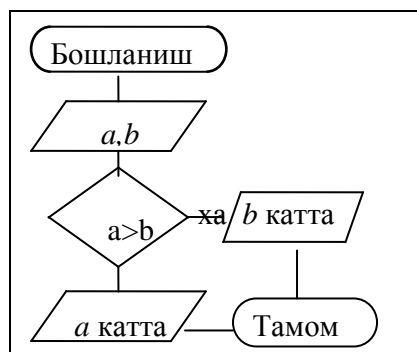
Тармоқланувчи алгоритмга доир:

Иккита  $a$  ва  $b$  сонлардан каттасини аниқлаш алгоритмини тузинг.

Сўзда берилиши:

1. Бошлаш.
2.  $a$  ва  $b$ -қийматини киритиш.
3. агар  $a > b$  бўлса, натижа  $a$  деб олиниб 5 га ўтилсин.
4. натижа  $b$  деб олинсин.
5. Тамом.

Блок-схемада:



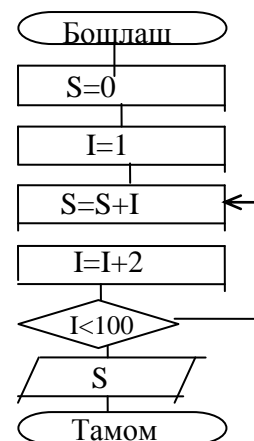
Такрорланувчи алгоритмга доир:

1 дан 100 гача тоқ сонлар йиғиндисини ҳисоблаш алгоритмини тузинг.

Сўзда берилиши:

1. Бошлаш.
2.  $S$  нинг қиймати ноль деб олинсин.
3.  $i$  нинг қиймати бир деб олинсин.
4.  $S$ га  $i$  қўшилиб, натижа  $S$  деб олинсин.
5.  $i$  га 2 қўшилиб, уни  $i$  билан белгилансин.
6. агар  $i \leq 100$  бўлса, у ҳолда 4 га ўтилсин.
7.  $S$  қиймати чиқарилсин.
8. Тамом.

Блок-схемада:



Ҳудди шу сингари 1 дан 100 гача барча сонлар йиғиндисини 5 -қаторсиз ҳисоблаш мумкин. Масалани ечиш алгоритми ишлаб чиқилгандан сўнг дастур тузишга ўтилади.

**Дастур** - бу берилган алгоритмга асосланган бирор бир алгоритмик тилда ёзилган кўрсатмалар (буйруқлар, операторлар) тўпламидир. Дастурлаш - эса бу дастур тузиш жараёнидир. У қуйидаги қадамлардан иборат:

- ❖ дастурга бўлган талаблар;
- ❖ қўйилган масала алгоритмини танлаш ёки ишлаб чиқиш;
- ❖ дастур кодларини (матнлари, буйруқларни) ёзиш;
- ❖ дастурни тўғрилаш;

❖ тест ўтказиш.

Ҳозирги кунда жуда кўп алгоритмик тиллар мавжуд бўлиб, уларни дастурлаш тиллари деб атаيمиз. Алгоритмик тил - алгоритмларни бир хил ва аниқ ёзиш учун ишлатиладиган белгилашлар ва қоидалар системасидир. Алгоритмик тил оддий тилга яқин бўлиб у математик белгиларни ўз ичига олади. Қўйилган масалаларни ечишга тузилган алгоритмларни тўғридан-тўғри машинага бериб, ечиб бўлмайди, шу сабабли ёзилган алгоритмни бирор бир алгоритмик тилга ўтказиш зарур. Ҳар қандай алгоритмик тил ўз қўлланилиш соҳасига эга. Масалан, муҳандислик ҳисоб ишларини бажаришда Паскал, Бейсик ва бошқалар. Рўйхатларни ишлаш учун ПЛ/1 ва бошқалар. Иқтисод масалаларини ечишда Паскал, Кобол ва бошқалар. Мантикий дастурлаш учун Пролог ва бошқалар. Ўқув жараёнлари учун Бейсик, Паскал ва бошқалар. Паскаль, Фортран ва Кобол тиллари универсал тиллардан ҳисобланади. Си ва Ассемблер тиллари машина тилига анча яқин тиллар бўлиб ўрта даражадаги тиллардир. Алгоритмик тил инсон тилларига қанча яқин бўлса, у тилга юқори даражали тил дейилади. Машина тили эса энг пастки даражали тилдир.

**Дастурлаш тил элементлари.** Ҳозирги кунда жуда кўп алгоритмик тиллар мавжуд. Бу тиллар ичида Паскал тили универсал тиллардан бири бўлиб, бошқа тилларга қараганда имкониятлари кенгроқ тилдир. Сўнги йилларда Паскал тили жуда такомиллашиб, тобора оммалашиб бормоқда. Паскал тилида програма тузиш учун Турбо Паскаль ва Дельфи дастурлаш воситалари мавжуд. Бу дастурлаш воситалари замонавий компьютер технологиясининг ҳамма талабларини ўз ичига олган ва унда дастур тузувчи учун ҳамма қулайликлар яратилган.

Delphi дастурлаш воситаси Turbo Pascal тилининг ривожини бўлган Object Pascal тилини ишлатади. Ҳозирги кунда бу тилга жуда кўплаб янгиликлар киритилган унинг имкониятлари янада кенгайтирилган, шу сабаб бу тилни Delphi тили деб ҳам аташ мумкин.

Delphi тили ҳам бошқа дастурлаш тиллари каби ўз алфавитига ва белгиларига эга. У 26 бош лотин ҳарфларини, 0 дан 9 гача бўлган араб рақамларини ва қуйидаги белгиларни ишлатади: бўшлиқ белгиси; 4 та арифметик амаллар + , - , \* , / ; мантикий амалларни бажариш учун < , > , <= , >= , <> , = белгиларини ишлатади. Булардан ташқари вергул, нуқта, икки нуқта, кичик қавс, катта ва ўрта қавслар. Дастурда изоҳлар исталган жойда берилиши мумкин. Улар катта қавс ичида ёзилади.

Масалан. Program ad; { Бу дастур номи }

**Ўзгармаслар, ўзгарувчилар ва стандарт функциялар.** Ҳақиқий турдаги сонлар умумий ҳолда қуйидаги кўринишда бўлади:

$$s a_1 a_2 \dots a_n. b_1 b_2 \dots b_k$$

Бу ерда  $s$  ишора (+ ёки -) ёки буш жой;  $a_1a_2...a_n$  бутун қисм;  $b_1b_2...b_k$  каср қисм. Масалан:

+6,147	сони	+6.147	ёки	6.147
-143,03	сони	-143.03		
67,0	сони	67.0		
0,493	сони	0.493	ёки	.493

Ҳақиқий сонларнинг ўзгариш диапазони компьютернинг турига қараб турлича бўлади.  $10^{-38} < x < 10^{+38}$   $x$ -ихтиёрий сон. Улар экспоненциал (даражали) кўринишда ифодаланиши ҳам мумкин, яъни  $\pm m10^{\pm n}$ . Бундай сонлар қуйидагича ёзилади  $\pm mE \pm n$ . Масалан:

0,63 · 10 <sup>-6</sup>	.63E-6
0,0003	3E-4

Бутун сонлар умумий ҳолда қуйидагича ёзилади  $s a_1a_2...a_n$ .

Масалан:

+545	сони	+545	ёки	545
-106	сони	-106		

Бутун сонлар ўзгариш диапазоли -32768 дан +32767 гача. Агар бутун сон қиймати бу диапазондан чиқса, у ҳақиқий сон шаклида ифодаланади ёки компьютер турига қараб, у ўнлик санок системасида ифодаланиши ҳам мумкин. Белгилар қўштирноқ ичида ёзилади. Ёзилиш диапазоли 0 дан 255 тагачадир. Мисол. "Паскаль", "405.5"

Паскал тилида идентификатор сўзи ишлатилиб дастурда объектларни номлашда ишлатилади. Ўзгармасларни, ўзгарувчиларни, белги(метка), процедура ва функцияларни белгилашда ишлатилган ном идентификаторлар дейилади. Идентификаторлар лотин алфавити ҳарфларидан бошланиб қолганлари белги ёки рақам кетма-кетлигидан ташкил топган бўлиши мумкин. Масалан: `xx`, `xx1`, `alfa&`.

Delphi тилида дастур ишлаши мобайнида қиймати ўзгармайдиган идентификаторлар **ўзгармаслар** дейилади ва улар дастурнинг бош қисмида **Const** сўзи билан эълон қилиниб унга аниқ қиймат тенглаштирилади.

Мисол. `Const aa1=2.27; Pi=3.14; radius=14;`

Дастур ишлаши мобайнида қийматлари ўзгариши мумкин бўлган идентификаторга **ўзгарувчилар** дейилади ва улар дастур бош қисмида **Var** сўзи билан эълон қилинади. Ўзгарувчилар номи келтирилиб, уларнинг турлари берилади. Ўзгарувчиларнинг энг кўп ишлатиладиган турлари **бутун**, **ҳақиқий**, **белгили**, **қатор** ва **мантиқий**дир. Улар мос равишда бутун - **Integer**, ҳақиқий - **Real**, белгили - **Char**, қатор (матн) - **String** ва мантиқий - **Boolean** деб ёзилади. Масалан:

```

Var a, d1, alfa : Integer;
    c121, df : Real;
    Etx, xx : Char;
    St,Sw: String;
    fl : Boolean;
```

Мантикий ўзгарувчилар фақат иккита қиймат қабул қилади: "True" (чин) ва "False" (ёлғон).

Стандарт ва ностандарт математик функциялар

Жадвал 4.

Функция номи	Тилда ёзилиши	Маъноси
Sinx	SIN(x)	x нинг синуси
Cosx	COS(x)	x нинг косинуси
Ln x	Ln(X)	x нинг натурал логарифми
e <sup>x</sup>	EXP(x)	Экспонента
$\sqrt{x}$	SQRT(x)	Квадрат илдиз
Arctgx	ARCTAN(x)	x нинг арктангенси
x	ABS(x)	x нинг модули
x <sup>2</sup>	SQR(x)	x нинг квадрати
a <sup>b</sup>	EXP(b*LN(a))	a нинг b чи даражаси
	Int(x)	ҳақиқий сон бутун қисми
	Round(x)	Яхлитланган бутун сон
	Str(x)	Сонни матнга ўтказиш
	Val(x)	Матнли сонни рақамга ўтказиш
	Chr	Символни коди билан чиқариш
	Readkey(код)	Мос тугмача белгисини аниқлаш

Ностандарт математик функциялар.

$$1. \text{Sec}x = \frac{1}{\text{Sin}x}; \quad 2. \text{Cosec}x = \frac{1}{\text{Cos}x}; \quad 3. \text{Tgx} = \frac{\text{Sin}x}{\text{Cos}x}; \quad 4. \text{Arcctgx} = \text{Arctg} \frac{1}{x};$$

$$5. \text{Arc sin} x = \text{Arctg} \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}; \quad 6. \text{Arc cos} x = \text{Arctg} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}; \quad 7. \text{Arc sec} x = \text{Arctg} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}};$$

$$8. \text{Arc cosec} x = \text{Arctg} \sqrt{1-x^2}; \quad 9. \text{Log}_a b = \frac{\text{Lnb}}{\text{Lna}}; \quad 10. \text{Padian} = \frac{\text{Gradius} \cdot \pi}{180}$$

Дастурда арифметик ва мантикий ифодалар ўзгарувчи, ўзгармас, стандарт функциялар, қавслар ва амал белгилари орқали ташкил қилинади.

Ифодаларда ҳисоблашлар тартиби қавслар ичидаги ифодалар бажарилгандан кейин қуйидаги тартибда бажарилади: 1. NOT амали;

2. \*, /, DIV, MOD, AND; 3. +, -, OR;

4. таққослаш белгилари: <, >, <=, >=, <>, =, IN.

Ифодадаги амал натижаси қандай турда бўлиши амалларда катнашаётган ўзгарувчиларнинг турларига боғлиқ. Агар иккита ўзгарувчининг тури Integer ёки Real бўлса, амал натижаси ҳам Integer ёки Real бўлади. Агар бири Integer иккинчиси Real бўлса натижа Real бўлади. NOT, OR, AND ва таққослаш амалларининг натижалари эса Boolean турида бўлади.

Компьютер фойдаланувчи томонидан қўйилган масалани аниқ ва тушунарли кўрсатмалар берилгандагина бажара олади. Бу кўрсатмалар маълум бир маънони англатувчи сўзлардан иборат бўлиб, компьютерга

қандай операцияни бажариш лозимлигини билдиради ва бу кўрсатмаларга **операторлар** дейилади. Операторлар дастур ишлаганда кетма-кет равишда бажарилади.

## 2. КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ ВА ТАСВИРЛАШ ДАСТУРЛАРИ

### 2.1. Компьютер графикаси ҳақида тушунча, график тасвирлаш дастурлари

Гидрогеология ва инженерлик геологиясида асосан маълумотлар схема, график ва харита кўринишида намаён бўлади. График тасвирлаш дастурлари бундай ахборотларни қайта ишлаш, таҳлил қилиш ва ўзгартиришларни амалга оширади. Ахборотни график шаклда ишлаб чиқиш, тақдим этиш, уларга ишлов бериш, шунингдек, график объектлар ва файлларда бўлган нографик объектлар ўртасида боғланиш ўрнатишни ахборот технологияларида *компьютер графикаси* деб аталади. Компьютер графикаси асосан қуйидаги уч турга бўлинади:

*растрли графика;*

*векторли графика;*

*фрактал графика.*

Улар ўртасидаги асосий фарқ нурнинг дисплей экрандан ўтиш усулидан иборат. Эслаб қолувчи электрон-Қарши трубкаларга эга векторли қурилмаларда нур берилган траектория бўйлаб бир марта чопиб ўтади, унинг изи эса экранда кейинга буйруқ берилгунча сақланиб қолади. *Векторли графиканинг асосий элементи – чизиқдир.* Векторли графика билан ишловчи дастурий воситалар биринчи навбатда тавирларни яратишга мўлжалланган.

Растрли қурилмаларда тасвир уларни ташкли этувчи нуқталар мажмуасидан вужудга келади. Бу нуқталар пикселлар деб аталади. Растр – бу экраннинг бутун майдонини қопловчи пикселлар матричасидир. *Растрли графиканинг асосий элементи нуқтадан иборат.* Растрли тасвирлар билан ишлашга мўлжалланган кўпгина график муҳаррирлар асосан тасвирларга ишлов беришга мўлжалланган.

*Фрактал* бадий композицияни яратиш – бу тасвирни чизиш ёки жиҳозлаш эмас, балки уни дастурлашдир, яъни бунда *тасвирлар формулалар ёрдамида қурилади.* Фрактал графика одатда ўйин дастурларида кўлланилади.

Компьютер графикасида асосан тасвирларни қайта ишлаш ва тиклаш икки хил турдаги усулларда амалга оширилади: векторли ва растрли (нуқтали). Векторли графика муҳаррирларига мисол қилиб Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw ва Macromediya Flash дастурларни айтиш мумкин. Ушбу дастурларда расмлар ҳар хил чизиқлар ва егриланган векторлардан иборат бўлади.


Растрли графикадан рақамли фотосуратлар ва сканердан олинган расмлар билан ишлаш учун фойдаланилади. Компьютер графикасида дюймдаги пикселлар сони (ppi) асосий шартлардан бири бўлади. Қанча кўпроқ пикселлар сони бўлса, шунча тасвир сифатлироқ бўлади. Масалан:

агар  $ppi=72$  бўлса, у холда 1 квадрат дюймга 5184 пискел жойлашади ва унинг хажми 6 Кб бўлади, агарда  $ppi=144$  бўлса, у холда 1 квадрат дюймга 20736 пискел жойлашади ва энди унинг хажми 21 Кб га тенг бўлади. Шу билан бирга мониторинг кўрсатиш ва принтернинг чиқариш сифати - дюймга пискеллар сони (dpi) (72 ёки 96 dpi) ва дюймга чизиклар сони (lpi) (300-2400 dpi лазерли принтерларда, сепувчи принтерлар учун 75-200 lpi матрицали принтерлар учун), ҳамда компьютер ранглар сифати (2, 16, 256, 32 000, 16 000 000 ранглар сони) ҳам катта ахамиятга эга бўлади. Ранг холатлари - рангларни чиқариш ва кўрсатиш йўли асосан 2 хил бўлади: RGB (кизил, зангор, кук) мониторларда тасвир кўрсатишда фойдаланилади, CMYK (хаворанг, пурпур, сарик, кора) босмада фойдаланилади. RGB холатидаги ранглар сони CMYK холатга караганда кўпрок.

## 2.2. Adobe Photoshop дастури ҳақида маълумот.

График тасвирлаш дастурлари Adobe Photoshop Inc компанияси томонидан ишлаб чиқарилган бўлиб, растрли графикада таҳрир қилувчи, фойдаланишдаги алоҳида қулайликлари билан машҳур бўлган дастурдир. Adobe Photoshop дастури ёрдамида фотосуратларга қўшимчалар киритиш, улардаги доғларни ўчириш ва эски расмларни қайта ишлаш ва тиклаш, расмларга матн киритиш, қўшимча махсус эффектлар билан бойитиш, бир фотосуратдаги элементларни иккинчи фотосуратга олиб ўтиш, суртдаги рангларни ўзгартириш, алмаштириш мумкин. Adobe Photoshop имкониятлари кенг қамровли бўлиб, у газета ва журналларни турли-туман расмлар билан бойитишда жуда катта қулайликлар яратади.

Векторли графикада яратилган расмлар логотип, иллюстрациялар ва заставкалар яратишда фойдаланилади. Растрли графика муҳаррирларига мисол қилиб Adobe Photoshop ва Paint дастурларни айтиш мумкин. Ушбу дастурларда расмлар майда квадрат - пикселлардан иборат бўлиб мозаика холатида расмни ҳосил қилади.

Adobe PhotoShop дастурни ишга тушириш учун Windows нинг  Пуск асосий меню тугмасини босамиз, унинг ичидан Программы булимини танлаймиз ва Adobe номли гуруҳдан Adobe PhotoShop номли буйрукни танлаймиз. Натижада куйидаги ойна ҳосил қилинади:

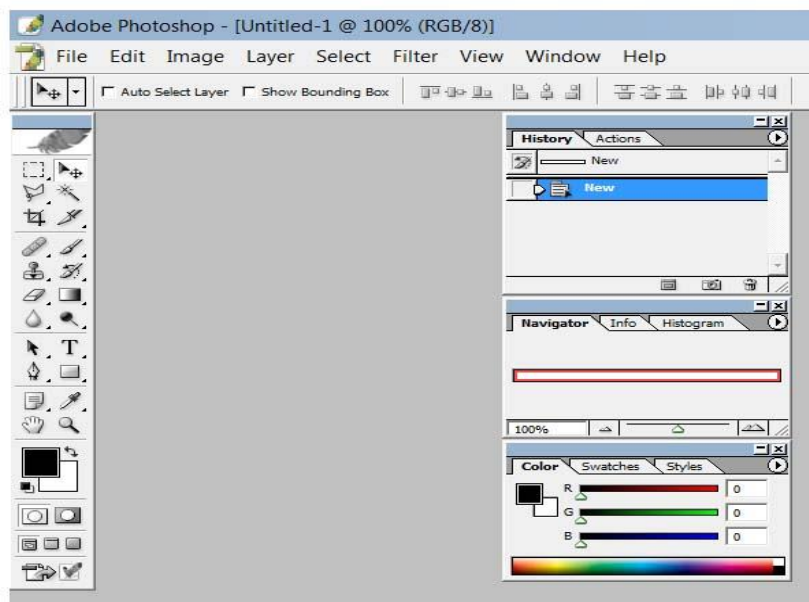
Adobe Photoshop дастури ишга туширилгандан сўнг экранда дастур ойнаси ҳосил бўлади. Adobe Photoshop ойнасининг юқори қисмида сарлавҳа сатр ва Windowsга хос элементлар жойлашади. Сарлавҳа сатридан сунг меню сатри жойлашади. Менюдаги керакли буйруқларни танлашингиз мумкин.

Компьютер графикаси билан ишлаганимизда Adobe Photoshop, CorelDraw ва шу каби дастурларда **қатлам** номли янги тушунча пайдо



бўлади. Қатлам - бу алоҳида жойлашган ва ўзининг хусусиятларига эга бўлган тасвирдир. Қатламни биз тасвирни бир қисми тушурилган рангсиз плёнка варақаларига ўхшатамиз, агар биз бир нечта шундай плёнкаларни устма-уст йиғиб олсак, у холда бизда битта умумий тасвирни ҳосил қиламиз.

Дастур менюси қуйидаги 9 бўлимдан иборат (расм 3.):



Расм. 3. Adobe Photoshop дастури ишга туширилган экранда  
Мос равишда Файл, Таҳрир, Тасвир, Қатлам, Белгилаш, Филтрлар,  
Кўриниш, Ойна, Ёрдам каби буйруқ командалари мавжуд.

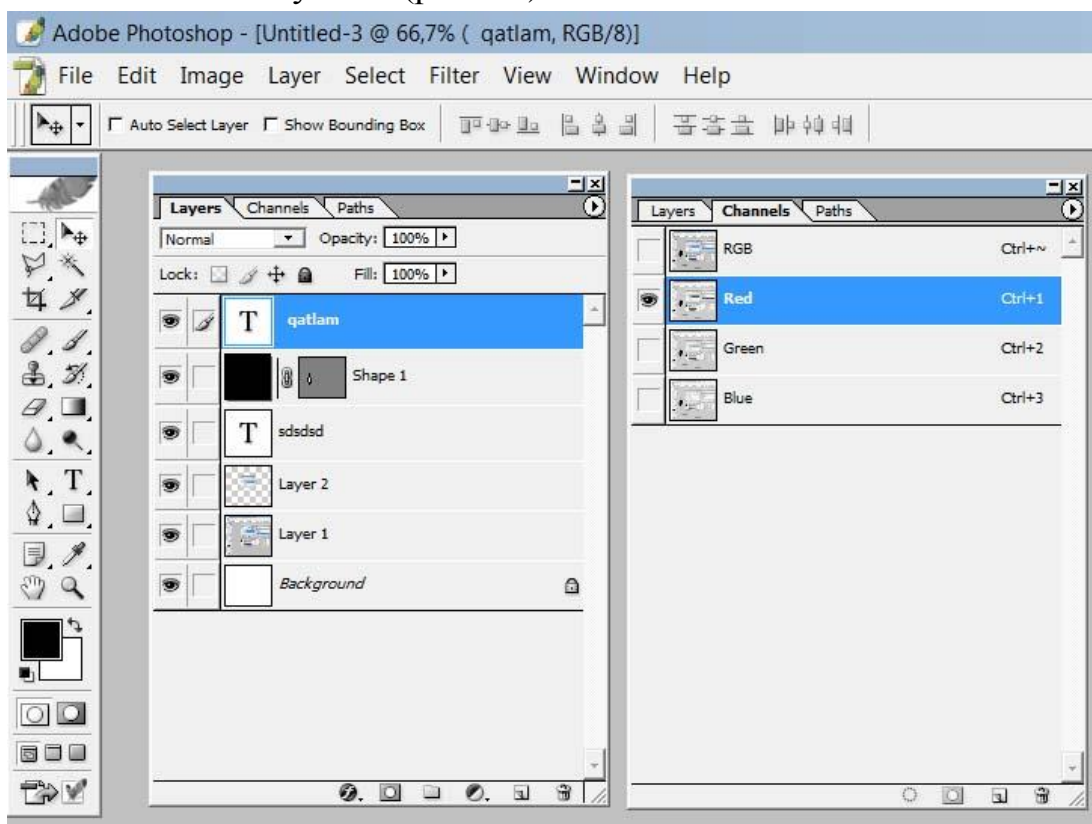
**Файл** менюси таркиби буйруқ номи

- Новый
- Открыть
- Открыть как
- Сохранить
- Сохранить как
- Сохранить копию
- Вернуть
- Поместить
- Импорт
- Экспорт
- Файл информация
- Установка страницы
- Печать
- Предпочтения
- Настройка цвета
- Adobe online
- Выход






Тавсифи

- Янги файл яратиш
- Файларни дискдан ўқиш
- Файлни қандай кўринишда очишни танлаш.
- Файлни хотирага мавжуд форматда жойлаштириш
- Файлни хотирага бошқа ном билан ёзиш.
- Ушбу буйруқ файл номи, формати ва директорияси каби атрибутларни ўзгартиришда фойдаланилади.
- Тасвир нусхасини хотирага жойлаш
- Тасвирни дастлабки ҳолатига қайтиш
- Бошқа мустақил файл билан бирлаштириш
- Бошқа директорияда жойлашган файлни Adobe Photoshop дастурига олиб кириш
- Тасвирни бошқа директорияга жўнатиш
- Файл ҳақидаги маълумотларни киритиш
- Тасвирни принтер ёрдамида чоп этишга тайёрлаш
- Тасвирни принтерга жўнатиш
- Adobe Photoshop дастурини керакли тартибда созлаш
- Тасвир рангларини созлаш
- Интернет билан боғланиш
- Adobe Photoshop дастуридан чиқиш

Ҳар битта қатламни биз алоҳида кўриниш ёки кўринмаслигини ўзгартиришимиз, танлаб юқорига ёки пастга ўтказишимиз (юқоридаги қатламдаги тасвир қисми, пастки қатламлар тасвир қисмларини беркитади), қайта номлашимиз, тасвирини тахрирлашимиз, қуриш режимини ўзгартиришимиз, янги қатлам яратишимиз ва керак эмас бўлган қатламни ўчириб ташлашимиз мумкин (расм. 4).



Расм. 4. Қатламлар билан ишлаш фрагменти.

Adobe Photoshop дастурида тасвир бир нечта қатламдан иборат бўлиши мумкин. Ушбу қатламлар билан ишлаш учун махсус меню қисми **меню Layer (Слой)** ҳамда махсус ёрдамчи **панель Layer (Слой)** мавжуд. Панель Layer (Слой) бизга тезкор қатламлар устидан ҳар хил асосий ҳаракатларни бажариш имкониятини беради. Масалан шу панельдаги:  тугмаси ёрдамида танланган керак эмас қатламни ўчираемиз,  тугмаси ёрдамида янги қатлам яратаемиз,  тугмаси ёрдамида қатламдаги тасвир рангларини созлаш буйруқлари жойлашган менюсини қуриш  тугмаси ёрдамида қатламлар учун янги папка яратиш  тугмаси ёрдамида танланган қатлам эффектларини ўзгартириш

Adobe Photoshop асбоблар панелида турли хил ишни бажариладиган ойналар жойлашган. Ҳар бири Adobe Photoshop дастурининг бирор-бир буйруғини аниқлатади. Агар асбоблар панелида бирон-бир ойна булмаса, меню сатринг Оқно пунктида Вкл. Панель буйруғини танланг.

Adobe Photoshop дастурида жами 46 та асбоблар мавжуд булиб, улардан 20 таси бевосита дастур ишга туширилганда ойнада кузга ташланиб туради. Қолганларини қушимча буйруқларни бажариш орқали ишга тушириш мумкин. Агар асбоблар панелида жойлашган ойнанинг остки қисм унғ бурчагида кичик учбурчак шакли тасвирланган бўлса, бу тасвир ушбу ойна таркибида ухшаш буйруқни бажарувчи асбоблар яширинганлигидан дарак беради.

Яширинган асбобни активлаштириш учун курсорни махсус белгили ойна устида «сичқонча» нинг чап тугмасини босган ҳолда асбоблар панелидан ташқарига олиб чиқарилади ва керакли ойна устида курсорни қолдириб «сичқонча» нинг чап тугмаси қуйиб юборилади.

Ҳар бир ойнага курсор яқинлаштирилса, курсор белгиси остидаги асбобнинг қандай вазифани бажариши ҳақидаги ахборот пайдо бўлади.

Ёрдамчи соҳаларни кичкинаштиришимиз ҳам мумкин. Бунинг учун соҳанинғ юқорисидаги кичкиналаштириш (свернуть) тугмасидан фойдаланамиз. Ёрдамчи соҳаларда бизга энг керакли бу иш куруллар соҳаси (**панель Инструментов -Toolbox**) ва катламлар соҳаси (**Слой- Layers**). Янги **PhotoShop** файлини яратиш ёки эски файлни қайта очиш учун меню **Файлдаги** яратиш ва очиш буйруғларидан фойдаланамиз. Файл яратганимизда экранда қуйидаги ойна ҳосил қилинади Расм.5.



Расм. 5. Янги файл яратиш фрагменти.

Бу ойнада унинг номини **Name**, турини **Preset**, энини **Width**, буйини **Height**, сифатини **Resolution**, ранглар ҳолатини, орқа рангини танлашимиз керак бўлади. Ҳаммасини танлагач **OK** тугмасини босамиз ва натижада экранда янги буш иш соҳа ҳосил қилинади.

Фильтр менюси таркибидаги қушимча буйруқлар билан қулланманинг фильтрлар билан ишлаш бобида танишингиз мумкин.

Ёрдам менюси таркибида Adobe Photoshop дастурига таъллуқли барча маълумотлар жойлашган. Бу меню таркибидаги буйруқлар ёрдамида Adobe Photoshop дастури дарчасидаги асбобларнинг қисқача қандай вазифани бажариши ҳақидаги маълумотларни ўқиш мумкин.

Файл менюсидан “Открыть –очиш” командасини танланг ёки Ctrl + O тугмалари комбинациясидан фойдаланиб компьютер хотирасида мавжуд бўлган файлни очинг. Жуда кам ҳолларда “Файл – Открыть как” (Алт+ Ctrl + O) командаси танланади. «Adobe Photoshop» дастурида чизилган ёки қайта ишланган тасвирни сақлаш учун «Файл» менюсидан «Сохранить-сақлаш» бандини танлаб ёки клавиатурадан Ctrl +С тугмаларини бараварига босилади. Ҳосил бўлган «Save as» (Сохранение-сақлаш) ойнасига файлнинг номини ёзиб «Сохранить-сақлаш» тугмаси босилади.

«Adobe Photoshop» дастури 20 дан ортиқ форматдаги файллар билан ишлаш имконига эга. Энг кўп қўлланиладиган форматлар: Bmp (Bitmap – Битовая карта Windows) Windows муҳитида ишловчи компьютерларда экран ости тасвирларини қўлловчи дастурлар кенг қўлланилади.

Jpg (Joint photographic expert group) ҳозирги кунда энг кўп қўлланиладиган форматлардан бири бўлиб, унинг асосий афзалликларидан бири махсус дастур ёрдамида етарлича сиқиш имконининг мавжудлигидир.

Аммо файлни сиқиб ҳажмини кичрайтириш жараёнида тасвир сифатида ўзгариш бўлади. Файл кучли сиқилганда тасвир сифати ёмонлашиши мумкин. Ушбу форматдаги файллар компьютер хотирасида кўп жой эгалламайди ва ҳажм жиҳатидан кичиклиги боис мазкур форматдаги тасвирлар билан ишлаш анча осон. Tiff (Tagged Image File Format) бу форматдаги файллар ҳам кенг қўлланилади. Лекин Tiff форматидаги файллар компьютер хотирасида кўп жойни эгаллайди. «Adobe Photoshop» дастурида ушбу форматдаги тасвирлар билан ишлашда дастурнинг ишлаш тезлиги сезиларли равишда камайиши мумкин. Gif (Graphic Interchange Format – формат графического обмена) ушбу форматдаги тасвирлар турдаги ранг билан тасвирланади. Бу форматдаги тасвирлар асосан Интернет тизимида кенг қўлланилади. «Adobe Photoshop» дастурида ранглар билан ишлаш жуда ыулай ва тасвир чизишда ва таҳриридашда ранг билан ишла ҳар хил қуролларда, яна бир нечта буйруқларида фойдаланилади.

Асосий ва фонга ранг бериш, ҳоҳлаган қуролда чизма чизганда, янги матнми ёки қатор буйруғини қўлланилганда жорий асосий рангдан фойдаланилади.

### 3. КОМПЬЮТЕР ТАРМОҚЛАРИ, ЛОКАЛ КОМПЬЮТЕР ТАРМОҒИ ВА ЭЛЕКТРОН ПОЧТАДА АХБОРОТЛАР АЛМАШИШ.

#### 3.1. Локал компьютер тармоқлари ҳақида тушинчалар

Узатиш каналлари орқали ўзаро боғланган компьютерлар мажмуига компьютерлар тармоғи дейилади. Бу тармоқ ундан фойдаланувчиларни ахборот алмашув воситаси ва аппарат, дастур ҳамда ахборот тармоғи ресурсларидан жамоа бўлиб фойдаланишни таминлайди

Маълумотларни рўйхатдан ўтказишнинг техник асоси ўз ичига қуйидагиларни олади: сонли ўлчов операцияларини рўйхатдан ўтказиш, ЭХМ алоқа каналлари орқали ахборотларни йиғиш, узатиш, тармоқлар, коммуникация ва бошқалар. Ахборотларни узатиш ҳар хил объектларда турлича амалга оширилади. Автоматлаштирилган бошқарув тизимида ахборотни йиғиш ва рўйхатдан ўтказиш кўпинча уни қайта ишлашдан ажратилган ҳолда олиб борилади. Маълумки, ахборотларни йиғиш ва узатиш иш жойларининг ўзида амалга оширилади, уни қайта ишлаш эса - ҳисоб-китоб марказида олиб борилади.

Компьютер тармоқлари ривожланиши тарих ва муҳим воқеалар хронологияси

Босқичлар	Вақтлари
Компьютерларни боғланишни биринчи тизимлари, алоқа тармоқларининг биринчи тажрибаси	1960-йиллар охири
Овоз узатиш телефон тармоқлари ёрдамида рақамли маълумотларини узатиш	1965-йиллар
Катта интеграл тизимлар яратилиши, мини компьютерларнинг биринчи босқичи биринчи локал тармоқларнинг пайдо булиши	1970-йиллар бошида
IBM SNA тармоқларининг архитектурасини яратилиши	1974 йил
X.25 технологиясини стандартизация	1974 йил
Шахсий компьютерларнинг пайдо бўлиши, биринчи интернет тармоғининг TCP/IP оқими яратилиши	1980-йиллар бошида
Локал тармоқларнинг стандарт технологиялар (Ethernet — 1980 г., Token Ring, FDDI — 1985 г.)	1980-йиллар ўртасида
Интернет ва маълумотлар коммуникациясини тижорат ва бизнесда ишлатилиши	1980-йиллар охири
Web яратилиши	1991 йиллар

*Маълумотларни узатиш.* Маълумотларни узатиш турли усуллар билан амалга оширилади, курьер ёрдамида, почта орқали юбориш, транспорт воситалари билан етказиш, узоқ масофаларга алоқа каналлари орқали узатиш ва бошқалар, ҳаказо.

Узоқ масофага ахборотни алоқа каналлари орқали узатиш вақтни ва харажатни қисқартиради. Уни амалга ошириш учун эса турли махсус техник воситалар керак бўлади. Баъзи ахборотларни йиғиш ва рўйхатдан ўтказишнинг техник воситалари иш жойларига ўрнатилган датчиклардан олинаётган ахборотларни йиғиб, ЭҲМга узатади.

Умуман олганда компьютер тармоқлари қачонлардир фақат тадқиқот ва уқув гуруҳларгагина хизмат қилган бўлса, ҳозирги кунга келиб, у ишлаб чиқариш доиралари орасида кенг тармоқларда.

*Компьютер тармоқларининг воситалари. Йўналтирувчи (Router).* Маршрутлаштирувчи Internet да маълумотлар оқимини қулай ва яқин йўл билан манзилга етказишни режалаштирувчи ва амалга оширувчи программалар мажмуидир. Одатда йўналтирувчи сифатида махсус компьютердан фойдаланиш яхши натижа беради.

**Шлюз (Gateway)** – маълумотларни узатишнинг турли қайдномаларини Internet фойдаланадиган электрон почтанинг оддий қайдномаси SMTP га (Simple Mail Transfer Protokol- электрон почта узатишнинг оддий қайдномаси) айлантирадиган компьютер.

*Трафик* деганда Internet алоқа каналлари орқали узатилган маълумотлар оқимининг ҳажми тушинилади.

*DNS сервер.* DNS (Domain Name Service) – IP манзиллар ва компьютерларнинг домен номларини аниқловчи сервердир. IP манзил ва компьютерларнинг домен кўринишлардаги номлари билан ишлашни ташкил қилиш учун программа жойлаштирилган компьютернинг IP манзили кўрсатилади.

*Proxy.* Internet да баъзи бир маълумотларга кўпчилик муружат қилгани учун бу маълумотларга оид серверга уланиш секин бўлиши мумкин. Шунинг учун кўпчилик муружаат қиладиган серверлар нусхалари бошқа серверларда ҳам сақланади. Бундай серверлар Proxy серверлар дейилади. Ҳозирги кунда Internet маълумотларини кўриш учун MS internet Explorer дан фойдалаганда, унда Proxy программаси орқали фойдаланиш назарда тутилади.

*Mirror серверлар.* Кўпчиликни қизиқтирувчи серверлар одатда бошқа мамлакатлар серверларига ҳам жойлаштирилади. Бу эса мамлакатларга юбориладиган сўроқларнинг ҳажмини камайтиришга ва тегишли маълумотларни (Internet саҳифаларини) тез топишга имкон туғдиради. Одатда Mirror серверининг борлиги home page (уй саҳифаларини) да ўз

аксини топган бўлади ва унга қараб қайси сервер билан ишлаш қулайлиги аниқланади ва у танланади.

Юқори тезликка эга бўлган узатиш каналлари. Internet нинг муҳим кўрсаткичларидан бири у орқали исталган хажмдаги маълумотарни тез узатишдир. Шунинг учун Internet талафон орқали ишлайди. Internet ажратилган ижарага олинган телефон йўллари орқали ўрнатилган бўлса, унда ишлаш тезлиги ҳам юқори бўлади. Хозирги кунда турли тезликлар билан ишловчи T1, T2, T3 тез ишловчи юқори тезликли каналлар системаси мавжуд. Хусусан улар қуйидаги тезликда маълумотларни узатиши мумкин.

T1 алока линияси 1, 5 Мбайт/с

T2 алока линияси 15 Мбайт/с

T3 алока линияси 45 Мбайт/с

T3 жуда юқори тезликка эга булиб, Америка Internet магистрларда ишлатилади.

### **3.2.Электрон почта.**

Электрон почта (ЭП) – бу ахборот технологиялари воситаларидан фойдаланишга асосланган инсонлар ва ташкилотлар ўртасидаги почта муносабатлари тизимидир. У хизмат турларидан бири бўлиб, анъанавий почтадан фарқли равишда жуда қисқа вақт ичида қоғозсиз ахборот алмашилиш устунлигига эга.

ЭП нинг иш принципи шундан иборатки, фойдаланувчи ҳар қандай ташкилот ёки уйда терминал орқали керакли манзилни кўрсатган ҳолда хабар жўнатиши мумкин. Бу маълумот компьютерга юборилади, у ерда эса тегишли манзилнинг электрон почта қутисига файл жўнатилади. Фойдаланувчи ўз файлини очиб кўриб унга хат-хабар келган-келмаганлигини билиши мумкин. Агар у оригинал материал (имзо чекилган ҳужжат, график ва ҳ.з) жўнатмоқчи бўлса, факсимиль хизматдан фойдаланиши мумкин.

ЭП ўзининг асосий вазифасини бажариши учун ўз структурасида компьютер, факсимиль аппарат, тасвирларни солиштириш қурилмаси (сканер) ва чоп этувчи қурилмага эга бўлиши керак.

ЭП хизмати афзалликлари қуйидагилардан иборат:

Ахборотни жўнатувчи ва олувчиларнинг иш вақтига унчалик ҳалақит бермайди;

Ахборот олувчининг бошқа жойга боришига ҳожат йўқ;

Ахборот узатишда абонентлар ўратасидаги масофанинг аҳамияти йўқ;

ЭП қутисига (файлига) кириш қийинчилик туғдирмайди;

Ҳар қандай турдаги ахборотларни, жумладан, молиявий ҳужжатлар, чизмалар, иш қоғозларини узатиш имконияти.

Бошқарув органларига ЭП технологияси татбиқ этиш бу борада ҳужжатлар айланиши масалаларида кенг имкониятлар яратади.

Хозирги кунда электрон почтада уз адреси булганлар сони тахминан 100 миллион кишидан ошиб кетди. Электрон почта бу компьютер орқали мулокатнинг энг универсал воситасидар. У ахбортни исталган компьютердан бошқа исталган компьютерга (агар улар электрон почта тармоғига уланган бўлса) юбориш мумкин. Чунки хозирги системада ишлайдиган турли хил шахсий компьютерларнинг кўпчилиги уни қўллайди. Бунда узоқдаги компьютер хост компьютер деб аталади. Электрон почта-бу хабарларни узатувчи глобал тармоқдир.

Оддий почтадек ЭП да ҳам алоқа булимлари булиб, улар провайдерлар деб аталади. ЭП ёрдамида дунёдаги барча ЭПга эга бўлган шахслар, ташкилотлар, муассасалар, идоралар ва бошқалар билан алоқа ўрнатиш имкониятлари мавжуд. Энг мухими бу алоқа тез ва арзон. Бу усул билан Дунё китъалари билан бир зумда боғланиб сизга ва сизнинг суҳбатдошларингизга тегишли маълумотларни ҳамда сизни қизиқтирган саволларга жавобни бир неча секунда олишингиз мумкин. Унинг ёрдамида ўз илмий маколаларингизни журналларга юборишингиз мумкин.

*ЭП имкониятлари* ЭП орқали фақат матнларни эмас, балки расм, график, видео, товушлардан ташкил топган маълумотларни ҳам жўнатиш ва қабул қилиш имконияти пайдо бўлди.

ЭП орқали олинган файлларни дискетларга ёзиб олиш, винчестер дискларида сақлаш ва у билан бошқа файллар устида бажариладиган амалларни: тахрирлаш, нусха олиш ва бошқаларни бемалол амалга ошириш мумкин

ЭП-универсал алоқа воситаси. ЭПнинг бир хил буйруқлари орқали матн, хар хил форматдаги хужжатларни, факс, умуман ихтиёрий файлларни жунатиш ва қабул қилиб олиш мумкинлиги унинг универсал алоқа воситаси эканлигини билдиради.

ЭП ни етгазхиш тезлиги. ЭП жунатилгандан сунг бир зумда (1-5 минут ичида ёки 1 соат, баъзан ундан ҳам кўпроқ вақт орасида) уни олувчига етиб боради.

Инсон соғлиги учун фойдали. ЭП инсон соғлигини химоя қилиш учун ҳам катта омилдир. Чунки, агар қоғоз орқали ишни давом эттирилса, қанчадан-қанча ўрмонмонлар кесилади, натижада экология бузилади. Кутубхоналарда китоб сақлаш кўринишлари ўзгарди (китоб ва журналларни экологик тоза дискетларда саўлашга ўтиш) бу эса кутубхона ходимлари орасида мавжуд бўлган профессионал касалликдан қутилишга олиб келди.

*ЭП ни ўрнатиш.* ЭПни ўрнатиш учун қуйидагилар мавжуд бўлиши лозим:

- IBM PC мувофиқлик компьютер;
- ички ёки ташқи модем;



- программа таъминоти;
  - ЭП хизмат кўрсатувчи алоқа бўлими (провайдерда) рўйхатдан ўтиш.
- ЭП билан ишлаш.* ЭП билан ишлаш учун қуйидагиларни амалга ошириш

мумкин:

1. Системага кириш.
2. Экранда келган маълумотлар рўйхатини чиқариш.
3. Маълумотни кўриш буйруғини компьютерга киритиш.
4. Маълумотни ўқиб бўлгандан сўнг уни сақлаш, принтерга чиқариш, дискларга ёзиб қўйиш ёки бошқаларга жўнатиш ва жавоб тайёрлаш мумкин.
5. Келган маълумотлар ва қолган хатлар билан ишлаш.

### **3.3. Internet тармоғи.**

**Internet** – худи шу номдаги жамият томонидан тузилган халқаро ахборот тармоқларининг глобал тармоғи саналади. Бу бутун жаҳон алоқа тармоғи орқали фойдаланувчи компьютерининг ҳар қандай турдаги компьютер билан ўзаро алоқа қилиш имкониятига эга. Халқаро ассоциацияни ташкил этишда иштирок этган ташкилотлар 1991 йил Internet жамиятини ташкил қилишди. Унинг асосий вазифаси Internet технологиясини кенг жорий этиш ва ахборот тармоқларининг глобал ахборот тармоғига бирлашишига кўмаклашишдир.

Internet Ассоциацияси 1995 йил бошида 16 мингдан ортиқ тармоқни бирлаштирар эди. Уларнинг ичида биринчи навбатда қуйидагиларни ажратиб кўрсатиш лозим:

Izenet – глобал тармоқ бўлиб, асосий вазифаси турли мавзуларда кенг кўламда янгилкларни тарқатиш ва телеконференциялар ташкил этиш саналади.

Bithet – фойдаланувчиларга кўп сонли маълумотлар базасини тақдим этади ва илмий конференциялар ташкил этади. Шунингдек, абонентларнинг почта қутисига ахборотлар юборади.

Internetга АҚШдаги NBONE, Anshet, Европадаги NORUnet, EUNET каби бир қатор база тармоқлари киради.

Internetда учта асосий тармоқ хизмати ажралиб туради. Булар:

Оддий протоколга (SMTP) мувофиқ ҳар қандай фойдаланувчига ёки кўплаб шерикларга хабар жўнатиш имконини берувчи электрон почта;

Маълумотларни узатиш протоколига (FTP) мувофиқ файлларни бир абонент тизимидан бошқасига узатиш;

Терминалларнинг олисдан туриб кириш интерфейси. У TELNet деб номланиб жорий вақт режимида тармоқнинг тизимларида бўлган амалий дастурлар билан ишлашни англатади.

Internetда тармоқ хизматлари бўлиб, унга биринчи галда WWW – глобал бирлашув хизматини киритиш мумкин. Мазкур хизмат барча қитъалардаги ҳужжатларга кириш имконини беради. Дастурий таъминотни электрон тарқатиш хизмати, шунингдек реал вақт режимида ишловчи китоб ташаббуси хизмати мавжуд. Бу тармоқ хизмати буюртмачиларга Internet орқали китобларнинг тўлиқ матнини (иллюстрациялари билан) узатади. Барча тармоқлар АҚШ Миллий илмий фонди (NSF) томонидан белгиланган коммуникация сервисини амалга оширади.

Internetга икки хил усулда кириш мумкин. Улардан бири одатий алоқа, **TCP/IP** протоколдан фойдаланиб амалга оширилади. Бу услуб Internet локал тармоқларига уланишда айниқса самаралидир. Иккинчи услуб Internetга коммуникация телефон тармоғи орқали уланиш билан боғлиқ.

**Word-Wide-Web** (WWW) – глобал уланиш тармоғи – Internet маълумотлар тармоғи базасига киришнинг гипермуҳит яратиш хизмати тармоғидир.

WWW хизмати модели – бу ўта катта ассоциацияли маълумотлар базаси концепциясидир. Уларнинг ичида ахборот блоклари бўлган турли ҳужжатлар ҳам бор. Ҳужжатлар матн, овоз ва тасвир каби ҳар хил объектларга эга.

WWW хизмати 1991 йил European Particle Physic Laborstory (Женева)да ишлаб чиқилган. Унинг асосий ғояси катта жадвал яратишдан иборат бўлиб, унинг чўққисини ҳужжатлар ташкил этади. Улардаги сўз ва иборалар ўзаро алоқаларни белгилайди. Натижада ҳужжатлар серверларнинг кўп сонли маълумотлар базасида жойлашади ва уларнинг ассоциатив алоқаси Internetда бир-бирига бўлган мурожаатларнинг ўзига хос “тури”ни ташкил этади. WWW серверларида фойдаланиладиган ҳужжатлар гиперматнли, юқори даражадаги тил (HTML) талабларига кўра ёзилган бўлиши керак.

WWW хизматига кирувчи барча маълумотлар базалари ягона графикли интерфейсга эга. У Mosaic деб аталадиган амалий дастурларни супер қайта ишловчи АҚШ Миллий маркази томонидан ишлаб чиқилган дастур билан белгиланади. Гиперматнни узатиш протоколи (HTTP) минглаб маълумотлар базаси билан ўзаро ишлаш имконини беради ва қуйидаги хусусиятлар билан ажралиб туради:

Абонентларнинг гипермуҳит бўйлаб ҳаракатланиш имконияти;

Ҳар қандай намунадаги маълумотлар билан ишлаш;

Базалар билан мулоқотни ушлаб туриш;

Гипермуҳитда фойдаланилган ўтишлар тарихини эслаб қолиш.

Ушбу протоколга мувофиқ мижозлар учун амалий дастурлар ишлаб чиқилган.

Internetда ишлаш учун қўйиладиган талаблар:

1. минимал такт частотаси 100 МГц га тенг бўлиши керак.

2. энг минимал хотира ҳажми – 16 Мбга тенг бўлиши керак.
3. 2 Мб видео хотира ҳажмли видеоплата зарур.
4. дискда мурожаат этилган маълумотлар нусхасини сақлаш учун камида 50-75 Мб жой қолиши керак.
5. модем – компьютерга телефон линиялари орқали бошқа компьютерлар билан мулоқот қилиш имконини берувчи қурилма.
6. рақамли телефон маршрут (ISDN – Integrated Services Digital Network).
7. комплекс хизмат кўрсатувчи рақамли алоқа. Бу технологиянинг устун томони шуки, унда ҳар бир 64 К/бит ахборотни ўткази олувчи иккита линияга эга.
8. кириш хизматини кўрсатувчилардан ёки Интернет провайдерлардан бирининг абоненти бўлиш. Интернет провайдери – бу модемлардан фойдаланган ҳолда Интернетга кириш имконини берувчи компания.
9. WWW тизимидаги ҳужжатларни кўриб чиқиш учун браузер керак.
10. почта дастурларини ўқиш ва жўнатиш учун янгиликларни ўқиш дастурини ўрнатиш лозим.

*Internet (International Network* – халқаро компьютер тармоғи) – бутун дунёни қамраб олган глобал компьютер тармоғидир. Хозирги кунда Internet дунёнинг 150 дан ортиқ мамлакатда 100 миллионлаб абонентларга эга. Ҳар ойда тармоқ миқдори 7-10%га ортиб бормоқда. Internet Дунёдаги турли хил маълумотларга оид ахборот тармоқлари ўртасидаги ўзаро алоқани амалга оширувчи ядрони ташкил қилади.

*Internet манзиллари* Internet ёки ҳар қандай бошқа TCP/IP ли тармоқларига уланган ҳар бир компьютер бир-бирини тушунадиган бўлиши керак. Ушбу ҳолат бўлмаса, тармоқ хабарлани сизнинг компютерингизда қандай юборишни билмайди.

Хост система ( компьютер) Internet билан боғланган алоқа хабарларни олувчи ва уни мос алоқа бўлимларига жўнатувчи компьютердир. Умумий ҳолда у Интернет провайдери вазифасини бажарувчи ташкилот модеми орқали уланган компьютердир Хост компьютерларни номлаш оддийдир. Мисол учун jamoljon@tuit.uz электрон почта адресида tuit.uz тармоққа мансуб домен бўлса, jamoljon эса электрон почта хост системасининг программалари бажариладиган компьютер номидир. Доменнинг энг юқори поғонасидаги сўз унинг синфини аниқлайди. У хизмат тури ёки географик жойлашганига қараб белгиланади. Масалан:

- edu (education) таълим муассасалари;
- com (commercial) тижоратмуассасалари;
- org (organization) савдо-сотиқ билан боғлиқ бўлмаган (давлат) муассасалари;
- gov (government) ҳукумат муассасалари;

net (network) телекоммуникацион ва маълумот хизматларини кўрсатадиган муассасалар;

int ( international) халқаро муассасалар;

mil (military) харбий муассасаларга оид маълумотларни билдиради;

Куйидаги (юқори доменлар) географик белгилар бўйича тузилган.

uz Узбекистон

ru Россия

uk Буюк Британия

ca Канада

ва хоказо.

*Internetga уланиш* Internet га уланиш учун қуйидагилар мавжуд бўлиши зарур:

- ташқи модем учун кетма-кет портга, ички модем учун уни қўшиш учун жойга эга бўлган компьютер;

- телефон;

- модем (ички ёки ташқи);

- коммуникацион программалар;

- SLIP ёки PPP қайдномалар программа таъминоти;

- Internet провайдерда (Internet хизмати кўрсатувчи ташкилотда) алмашиши қайдномаси ( SLIP ёки PPP)

- руйхатдан ўтказиш;

Internet га телефон орқали уланиш. Internetга уланиш усуллари кўп ва улар такомиллашиб боради. Телефон орқали Internet билан ишлашни икки йўли бор. Коммутация қилинувчи каналга терминал кириш (conventional dialup, shellaccount) ва Internet қайдномасига коммутация орқали кириш (IP over dial-up). Терминал киришда фойдаланувчи компютери гуёки терминалдек (маълумотларни компютерга киритувчи курилма) бўлиб, узоқдаги компютер (Internet орқали уланган) бўлса, сизнинг компютерингиздаги тармоқ алоқаси бўлади. Internet қайдномасига коммутация қилинган киришда фойдаланувчи компютери PPP (Point to Point Protocol – нуқтама-нуқта қайднома) қайдномасининг махсус қўшимча имкониятидан фойдаланади.

Терминал киришда фойдаланувчи ўз компютеридаги модем ва коммуникация программалари (терминал эмуляция қилувчи) ёрдамида ўз провайдерига уй телефонидан қўнгирик ўилади ва узоқлашган компютер модеми жавобидан сўнг у билан уланади. Бу холда фойдаланувчи компютери энди узоқлашган компютерга уланган терминалдек ишлайди ва узоқдаги компютер билан боғланиб, ўз номингиз (log билан) ва паролнингизни киритасиз. Internet га киргандан сўнг ундан бутун дунёдаги сизни қизиқтирган барча масалалар бўйича саёхат қилиш имконияти пайдо бўлади.

Коммутация йўли орқали IP боғланишда фойдаланувчи модеми провайдер компьютерига боғланади (телефон орқали). Бундай боғланишнинг мохияти шундан иборатки, бу холда TCP/IP қайдномаси форматида махсус қайднома асосида маълумотлар алмашишни таъминловчи программа таъминотидан фойдаланилади. Узоқлашган компьютер жавоб бергандан кейин бу программа таъминоти фойдаланувчи ҳақидаги маълумотларни унга жунатади. Рўйхатдан ўтиш муваффақиятли кечса, унда бемалол иш бошлаш мукин.

*Internet архитектураси.* Internetни унинг архитектураси нуктаи назаридан қарасак, TCP/IP қайдномаларнинг баъзи бир қирраларини яхши тушуниш имконин беради. Internet таркибига юқори тезликка эга маълумотларни узатувчи BASK bone деб аталувчи магистрал тармоқ киради. Агар бирор муассаса Internetга уланса у шлюз деб аталувчи алоҳида ажратилган компьютерга уланади. Шлюз турли платформали компьютерларни бир-бирини тушунишини таъминловчи программа воситасидир. Ҳар бир шлюз IP манзилга эга. Агар шлюз уланган манзили кўрсатилган тармоқдан хабарлар ўтса, у холда хабар маҳаллий тармоққа ўтади. Ахборотлар бошқа шлюзга мўлжалланган бўлса, у холда кейинги шлюзга энг қисқа ва қандай йўл билан манзилга етказишни ўзи танлайди.

*InterNIC - маълумотлар маркази.* InterNIC (Internet Network Information Center) – сервер Internet тармоғида бош маълумотлар марказининг бошлангич саҳифаси манзили экан. Internet ялпи ахборот алмашинувини енгиллаштирувчи система сифатида яратилгандир. Internet дан фойдаланувчи эса ўзининг қизиқтираётган ахборотни Info Guide (маълумотлар базаси) ёрдамида қийналмай топиш мумкин.

Web саҳифаларини ўқиш воситалари ( Browser лар) WWW системаси билан ишлашда маълумотлани қулай кўринишда тасвирлаш учун компьютерга махсус Browser (йўлловчи) программасини ўрнатиш керак. WWW browsers бу WWW системаси билан ўзаро ҳамкорликда ишловчи амалий программалардир. WWW хужжатлари гиперматн ҳисобланади. Компьютер имкониятларидан келиб чиқиб, гиперматнлар оддий матнлардан хужжат тузилишининг берилишига қараб фарқ қилади.

HTML ва бошқа программа воситалари ёрдамида тайёрланган Web саҳифаларда фойдаланувчига тушунарли кўринишда тасвирлаш учун махсус программалар ишлаб чиқилган бўлиб, бундай программалар браузер программалар деб аталади. Хозирда бир қанча шундай программалар ишлаб чиқилган бўлиб, улар табиий равишда хужжатларни кўришни турлича таҳрир қиладилар. Булар орасида кенг тарқалган Microsoft Internet Explorer Navigator программаларидир.

*Internet virtual muxim sifatida.* Интернет яна World Wide Web (WWW) – “жахон миқёсидаги ахборотлар тури” деб ҳам аталади. Бу оддий тур эмас, балки кўплаб маълумотлар ва матнлардан иборат кўплаб турли ахборот тўпламлари (ахборот ресурслари, маълумотлар ёки билим баъзалари)ни ўз ичига олган, ҳудудлар аро ахборот тури ёки тизими билан ўзаро боғланган жаҳон миқёсидаги таўсимланган билим баъзасидир.

Бу жаҳон миқёсидаги ахборотлар тури ҳар хил тур ва йўналишдаги сон-саноксиз компьютерлар (хисоблаш техникаси воситалари) дастурий воситалар, ахборот ресурслари, алоқа ва телекоммуникация воситалари негизда ташкил этилган бўлиб, ахборотлар улар орқали узатилади ва олинади.

Жами World Wide Web ахборотлар тўпламлари кўп сонли “гиперматн” алоқалар билан боғлангандир. Ҳар бир шундай алоқа WWW матнли ёки график ҳужжатлардаги элементларнинг исталган нукталарини ўзаро боғлайди. Улар HTML (Hiper Text Markup Languge) форматида тақдим этилади ҳамда матнли ва график парчалар, безак элементлари, алоҳида маълумотлар ва бошқа унга ўхшаш тузилмалардан ташкил топиши мумкин.

90-йилларнинг бошларида Apple фирмасининг собиқ президенти Д.Скалли ва бошқа мутахасислар ягона ахборот маконидаги навигация - “билимдаги навигация” ғоясини илгари сурган эдилар. Шундай очик ахборот макони Интернет бўлди.

Шундай қилиб, Интернет – бу автоматлаштирилган ахборот тизими, бироқ оддий ААТдан фарқли ўлароқ, ўзига хос тизимдир. Бу информацион жамиятнинг вужудга келиши ва ривожланиши негизини ташкил этадиган Дунё миқёсидаги тармоқли ААТдир. Моҳият эътибор билан, Интернет дунё миқёсидаги ААТ сифатида информацион жамиятнинг информацион инфратузилмасини ташкил этади. Бу инфратузилма ҳудудлараро ахборот телекоммуникация тизилмалари ва уларда билим захиралари тарзида тақсимланган, биргаликда интеграл билим манбаини ҳамда информацион жамият субъектларнинг коммуникация воситаларни ташкил этадиган ахборотлажан, ахборот ресурсларидан ташкил топади. Ушбу инфратузилма информацион жамиятнинг талабларидан бири – ҳудудлараро ахборот телекоммуникация тизимлари (ХАТТ) га уланган шахсий компьютерлардан оммавий фойдаланиш талаби амалга ошади.

Дунё миқёсидаги ахборотлар маконинг муҳим хусусиятлардан бири Интернетда ХАТ иштирокчиси бўлган давлатларнинг жуғрофий ва жуғрофий сиёсий чегаралари бўлмайди, бу тизимларда мамлакатлар миллий қонунчиликларнинг тўқнашуви ва ўзгариши содир бўлади. Бунинг натижасида Янги халқаро ахборот қонунчилигини шакллантириш муаммоси туғилади.

Шундай қилиб, Интернет, мохият эътибори билан, инсон яшайдиган янги муҳитни, шахс, жамият ва давлат фаолиятининг янги муҳитини вужудга келтиради. Бу муҳит кўпинча виртуал муҳит деб аталади. Бунда мазкур муҳитнинг асосий объекти ҳисобланган ахборотни жисмонан ҳис этиб, қўлда ушлаб бўлмаслиги назарда тутилади.

“Виртуал” сўзи лотина сўзидан келиб чиққан бўлиб, “бўлиши мумкин бўлган” деган маънони англатади. Луғатида “виртуал” тушунчасининг икки хил маъноси берилган: 1) бўлиши мумкин бўлган, маълум шароитларда бўлиши мумкин бўлган ёки намоён бўлиши кутилган; 2) шартли, ботиний.

“Виртуал” тушунчасини АТга нисбатан умуман Интернетга нисбатан қисман қўллашда унинг иккала маъноси ҳам бу тушунчанинг тўла ифодалолмайди. Бир томондан ахборот раизлари, белгилар ва талқинлар кўринишида, яъни компьютерда ёки алоқа йўллари орқали узатишда тақдим этилган маълум шароитларда, масалан, компьютер экранига чиқарганда ёки принтерда қоғозга чиқарганда чиндан ҳам намоён бўлади. Аммо бу ботиний эмас, балки моддий шаклда (масалан қоғозда) ифодаланиши мумкин бўлган реал мавжуд воқелиқдир.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Ахборотни факсимиль узатиш нима?.
2. Электрон почта нима?
3. Internet нима?

## **4. ГИДРОГЕОЛОГИК ВА ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ МОДЕЛЛАШ**

### **4.1. Моделлаш усуллари ва умумий тушунчалари**

Ҳозирда республикамизнинг геология ва минерал ресурслар тизимини ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг барқарорлигини ошириш, ишлаб чиқариш фаолиятини ва қазилма бойликларини, захира тизимини баҳолашга нисбатан ёндашув ва услубларни тубдан ўзгартириш, унинг умумқабул қилинган халқаро принциплари, стандартлари ва меъёрларига ҳамоҳанг тарзда ривожланишини таъминлаш мамлакатимизда амалга оширилаётган ислоҳотларнинг устувор йўналишларини белгилаш долзарб вазифа бўлиб қолмоқда.

Ушбу устувор вазифани бажаришда юқори билимли, илмий, педагогик фаолиятларни бажара оладиган мутахассисларни таёрлаш, уларни халқ хўжалигининг турли тармоқларига кенг сафарбар этиш асосий вазифа бўлиб ҳисобланади.

Гидрогеологик ва инженер геологик жараёнларни ўрганишни математик моделлаштириш ва сонли усуллар асосида амалга ошириш, ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва ахборот коммуникация тизимлари фаолиятини ривожлантириш зарурати, соҳада етук мутахассисларни тайёрлашга бўлган талабни янада оширмоқда.

Моделлаш усуллари билан ечиладиган вазифаларнинг асосий турлари.

*Моделлаш усулларининг умумий тушунчалари.* Узоқ даврлар мобайнида инсоният ўз фаолияти учун фақат аниқ - детерминирланган деб аталмиш қонуниятларни ўрганар ва улардан фойдаланар эди. Бироқ ер қаъридаги табиий геологик жараёнлар ёки самодаги ҳодисалар ва бизнинг ҳаётимизга хоҳиш-иродамиздан қатъий назар кириб келгани ва бизни доимо ўраб тургани учун ҳамда, устига-устак, табиатнинг барча ҳодисалари тасодифий бўлгани учун уларни тадқиқ қилишни билиш мақсадида моделлаш тадқиқот усулларини ўрганишни тақазо этади.

Тадқиқотчилар ва муҳандисларнинг иш унумдорлигини оширишнинг замонавий манбаларидан бири унинг меҳнатини тизимлаштириш ёки автоматлаштиришдир. Кўпчилик ҳолларда бирор соҳа ёки жараённинг автоматлаштириш, яъни моделини тузиш, -бу уни унча мураккаб бўлмаган, аммо айнан ўхшаш тизимли масалани ечишга олиб келиш ҳисобланади.

Модель (лат. модурус- ўлчов, меъёр ёки айнан ўхшаши) бирор объект ёки объектлар тизимининг образи, акси ёки намунасидир. Масалан, ернинг модели глобус, осмон ва ундаги юлдузлар модели планетарий экрани; одам суратини шу сурат эгасининг модели дейиш мумкин.



Қадимдан инсониятни яхши шароитда турмуш кечириш, табиий офатларни олдиндан аниқлаш муаммолари қизиқтириб келган. Шунинг учун инсония дунёнинг турли ҳодисаларини ўрганиб келиши табиий ҳолдир.

Аниқ фанлар мутахассислари у ёки бу жараённинг фақат уларни қизиқтириш хоссаларинигина ўрганадилар. Масалан геологлар Ернинг ривожланиш тарихини, яъни қачон, қаерда ва қандай ҳайвонлар яшаган, ўсимликлар ўсган, иқлим қандай ўзгарганлигини ўрганадилар. Бу уларга фойдали қазилмалар тўпланган жойларни аниқлашга имкон беради. Лекин улар ерда кишилиқ жамиятининг ривожланиш тарихини ўрганмайдилар -бу билан тарихчилар шуғулланадилар. Шу ернинг ўзида биз сайёрамиздаги дунё, сайёрамиз тарихий ривожланишнинг таркибий тафсифига эга бўламиз. Умуман, сайёрамиздаги дунёнинг барча тадқиқотлари бизга тўла бўлмаган ва жуда аниқ бўлмаган маълумот беради. Лекин бу коинотга учиб, атом ядроси сирини билиш, жамият ривожланиш қонунларини эгаллаш ва бошқаларга ҳалақит этмайди. Тузилиши, модели ўрганилаётган ҳодиса ва жараёни иложи борича тўла акс эттириши зарур.

Масалан, осмон жисимлари қонунларига асосан Қуёш системасидаги сайёраларнинг ҳозир маълум бўлган вазияти бўйича уларнинг ихтиёрий пайтдаги вазиятини моделлаштириш ва амалда бир қийматли олдиндан айтиб берилиши мумкин, шу жумладан, Қуёш ва Ой тутилишлари жуда аниқ башорат қилиниши мумкин. Бу детерминирланган қонунларга мисол. Шу билан бирга ҳамма ҳодисаларни ҳам олдиндан аниқ айтиб бўлмайди. Масалан, иқлимнинг узок муддат давомида ўзгаришлари, об-ҳавонинг қисқа муддатли ўзгаришлари, ер ости сувлари ҳолати ва таркибий тузилишларини, маъданларнинг пайдо бўлиши ва шаклланиш жараёнларини муваффақиятли башорат қилишнинг имконини бера олмайди, яъни кўпгина қонунлар ва қонуниятлар детерминирланган доирага анча кам даражада бўйсунди. Бундай турдаги қонунлар ўзгарувчи - статистик қонунлар деб аталади. Бундай қонунларга асосан, бирор-бир тизимнинг келажакдаги ҳолати бир қийматли эмас, балки фақат маълум бир моделлаш таснифлари ва эҳтимолликлари билан аниқланади.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, математикни табиий жараёнларга тадбиқи, амалиёт эҳтиёжлари моделлаштириш назариясининг пайдо бўлишига кўмаклашган, унинг фан сифатида ривожланишини таъминлайди, янги тармоқлар ва бўлимларнинг пайдо бўлишига хусусан гидрогеология ва муҳандислик геологиясида табиий жараёнларни моделлаш асосида ўрганишга олиб келади. Моделлаш асосан, маълумотларни ўлчаш, йиғиш, сақлаш, қайта ишлаш ва таҳлил қилиш, ҳамда бошқариш ва қарор қабул қилишга кўмаклашиш каби бош вазифаси бўлган тавсифларни маълум усул ва услубият бўйича, маълум бир ишончлилиқ даражасида ечишдан иборат

бўлган математик аппаратга таянади. Математик таҳлиллар назариясидан, жараёнлар назарияси, ахборотни қайта ишалаш назарияси, моделлаштириш ва автоматлаштиришни лойиҳалаштириш, ҳамда мукамал бошқариш каби фан тармоқлари ажралиб чиқди.

Моделнинг тақрибийлик характери турли кўринишда намаён бўлиши мумкин. Масалан, тажриба ўтказиш мабойнида фойдаланиладиган асбобларнинг аниқлиги олинаётган натижанинг аниқлигига таъсир этади. Моделлаштириш объектлари билан (физик ҳодиса ва жараёнлар) ни уларнинг моделлари ёрдамида тадқиқ қилиш, мавжуд нарса ва ҳодисаларнинг моделларни ясаш ва ўрганишдан иборатдир.

Моделлаш назариясини татбиқ қилишнинг энг муҳим йўналишларидан геология ва муҳандислик геологияси, гидрология ва гидрогеология, география саноат ва қишлоқ хўжалиги, иқтисодиётнинг бир қатор секторларидир. Ҳозирги пайтда эконометрик моделлаштириш, регрессион таҳлил, тренд ва силлиқловчи моделлар, ҳамда минтақавий геоахборотларнинг муфассал моделларини яратиш услублардан фойдаланмасдан тиббий -иқтисодий ҳодисаларни тадқиқ ва башорат қилишни тасаввур қилиш қийин.

Моделларни тузишда, одатда, иккита тамойилдан фойдаланилади:

- дедуктив (умумийдан хусусийга);
- индуктив (хусусийдан умумийга).

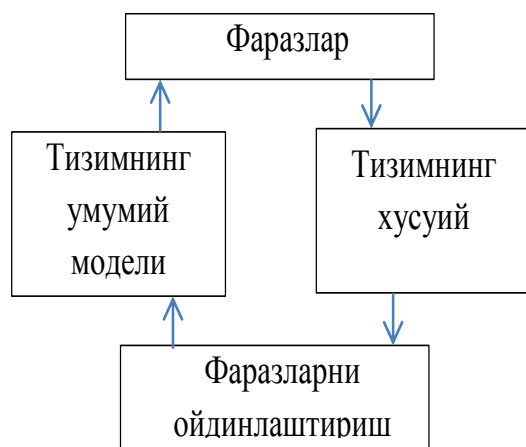
Дедуктив усулда маълум фундаментал моделнинг хусусий ҳоли кўриб чиқилади (4.1-расм). Бу ерда, берилган фаразлар асосида маълум модель моделлаштирилаётган объект шарт-шароитларига мослаштирилади.

Индуктив усулда (4.2-расм) фаразни таклиф қилиш, гипотеза, мураккаб объектни декомпозиция, таҳлил, сўнгра синтез қилишдан иборатдир. Бунда система хатти -ҳаракатларидаги қонуниятларни аниқлаш мақсадида моделлаштириш ва хулоса чиқариш усуллари кенг фойдаланилади.

Гипотеза – грекча **hypothesis** сўзидан олинган бўлиб, маъноси асос, фараз, илмий фараздир. Синтез –



Расм. 4.1. Дедуктив модель схемаси



Расм. 4.2. Индуктив модель

грекча **synthesis** сызидан олинган былиб, маъноси бирлаштириш, умумлаштиришдир.

Моделлаштиришда тажриба орттириш учун иложи борича кўп, маълум (машхур) ва муваффақиятли чиққан моделларни ўрганиш лозим.

Моделлаштириш услубидан hozirgi замон фанлари кенг фойдаланилмоқда. У илмий-тадқиқот жараёнини осонлаштиради ва иқтисодий самара беради, баъзи ҳолларда эса мураккаб объектларини ўрганишнинг ягона воситасига айланади. Моделлаштириш, айниқса мавҳум объектларни, ер ости ва тоғ жинсларини, олис-олисларда жойлашган объектларни, кўлами жиҳатидан жуда катта ёки жуда кичик ҳажмли объектларни ўрганишда аҳамияти каттадир.

Умуман, моделларни уларни танлаш воситаларига қараб, ушбу гуруҳларга ажратиш мумкин: абстракт, физик ва биологик гуруҳлар, 4.1 жадвал.

1. Абстракт моделлар қаторига математик, математик-мантиқий, статистик моделлар киради.

2. Физик моделлар. Текширилаётган жараённинг табиати, кўлами ва геометрик тузилиши асл нусхадагидек, аммо ундан миқдор (ўлчами, тезлиги, ҳажми) жиҳатидан фарқ қиладиган моделлардир. Масалан, самолёт, кема, автомобил, поезд, харита ва схемалар, ҳамда бошқа нарсаларнинг моделлари. Физик моделлар қаторига кичиклаштирилган макетлар, турли асбоб ва қурилмалар, тренажёрлар кириши мумкин.

Жадвал 4.1

Модель		
Абстракт	Физик	Биологик
Математик	Иқтисодий математик	Тирик жонзотлар
Сонли	Тузилиш ва объектлари вазифаларининг чуқурлигига қараб	Кичиклаштирилган макетлар
Мантиқий	Расмийлаштиришнинг тўлалигича қараб	Турли асбоб ва қурилмаларда ишлайдиган моделлар
График	Объектларнинг боғланишининг расмийлаштириш даражасига қараб	Тренажёрлар
Электрон	Объект тузилишининг шакллари даражасига қараб	

3. Математик моделлар тирик тизимларнинг тузилиши, табиий жараёнларнинг бориши, ўзаро алоқалари ва функцияси қонуниятларининг математик-мантиқий, математик тавсифидан иборат бўлиб, тажриба маълумотларига кўра ёки мантиқий асосда тузилади, сўнгра улар тажриба йўли билан текшириб қурилади. Геологик, гидрогеологик, гидрогеохимик ва

биологик ёки ходисаларнинг математик моделларини компьютерларда ҳисоблаш кўпинча текширилаётган табиий жараённинг ўзгириш хусусияти аввалдан билиш имконини беради. Шунини таъкидлаш ўринлики, тажриба йўли билан бундай жараённи ўтказиш баъзан жуда қийин бўлади. Математик ва математик-мантқиқий моделлар яратилиши такомиллаштирилиши ва ундан фойдаланиш математик ҳамда назарий геологиянинг ривожланишига қулай шароит яратади.

4. Биологик модель турли тирик объектлар ва уларнинг қисмлари-молекула, сув-ҳужайра орган-система организм ва шу кабиларга хос биологик тузилиш, функция ва жараёнларни моделлаштиришда қўлланилади. Биологияда асосан уч хил моделдан фойдаланилади, улар биологик, физик ва кимёвий моделлардир. Биологик моделда ҳар бир усуллари генетикага таъсир қилиш, микроблар юктириш, баъзи органларни олиб ташлаш ёки улар фаолияти маҳсули бўлган гармонларни киритиш ва бошқа усуллар қўлланилади. Бундай моделлардан генетика, физиология, фармокологияда фойдаланилади.

Математик моделлаштириш аниқ фанларга турли амалий масалаларни ечишда муваффақият билан қўлланиб келинмоқда. Математик моделлаштириш усули масалани тасвирлайдиган у ёки бу катталикларни миқдор жиҳатдан ифодалаш, сўнгра эса уларнинг боғлиқлигини ўрганиш имкониятини беради.

Бу усул асосида математик модель тушунчаси ётади. Математик модель деб, ўрганилаётган объектнинг математик формула ёки алгоритм кўринишида ифодаланган характеристикалари орасидаги функционал боғланишга айтилади.

Масалан, ер ости сувларининг фильтрация жараёнининг математик модели ер ости суви сатҳи  $-H$ , ер ости суви ҳарорати  $-T$  ёки ер ости сувининг босими  $-P$ , эгалланган ҳажм ва ер усти сувлари орасидаги функционал боғланиши ифодайдиган формуласидан иборат.

Математик моделлаштиришда ўрганилаётган физик жараёнларининг математик ифодалари моделланади. Математик модель оламнинг маълум ходисалари синфининг математик белгилари билан ифодаланган таркибий ифодасидир. Математик модель оламини билиш, шунингдек олдиндан айтиб бериш ва бошқаришнинг кучли усулидир.

Математик моделни таҳлил қилиш ўрганилаётган ходисанинг ичида кириш имконини беради. Ҳодисаларнинг математик модель ёрдамида ўрганиш тўрт босқични амалга оширилади.

Биринчи босқич моделнинг асосий объектларини боғловчи конунларини ифодалашдан иборат – схемалаштириш масаласи.

Иккинчи босқич математик моделдаги тузилиш айнан физик жараёни акс этириши ва натижаларни текширишдан иборат – идентификация масаласи.

Учунчи босқичда қабул қилинган моделнинг амалий мезонларини қаноатлантириши аниқланади, бошқача айтганда, кузатишлар натижаси моделнинг назарий натижалари билан кузатиш аниқлиги чегарасида мос келиши масаласи аниқланди – чегаравий масалалар.

Тўртинчи босқичда ўрганилаётган ҳодисалар ҳақидаги маълумотларнинг йиғилиши муносабати билан моделнинг навбатдаги таҳлили амалга оширилади, такомиллаштирилади ва аниқлаштирилади.

Шундай қилиб, моделлаштириш усулининг асосий мазмунини объектни дастлабки ўрганиш асосида моделни тажриба юли билан ёки назарий таҳлил қилиш, натижалари ҳақидаги маълумотлар билан таққослаш, моделни тузатиш (такомиллаштириш) ташкил этади ва ҳоказо.

#### **4.2. Математик моделлаштириш усуллари ва ечиш босқичлари.**

Математик моделлардан фойдаланиш усуллари тўрт қисмга бўлинади:

1. Гидравлик моделлар. Бундай моделлаштириш асосан суюқлик кучи билан ишлайдиган аппарат (идишлар) орқали ҳисобланади. Моделлаштиришнинг бундай усули суюқликларни ўлчашда қўлланилади.

2. Электр тасвирлаш моделлари. Физика соҳасида қўлланилиб, электр тармоғи характеристикаси тарзида тасвирланади.

3. Қурилишларда бажариладиган ишларнинг бажарилиш муддатини аниқлашга йўналтирилган математик моделлар деб аталади.

4. Халқ хўжалигининг турли тармоқларидаги бажарилаётган ишлар тенгсизлик ва тенгламалар системасига мос математик модел олиб келиниб, улар иқтисодий-математик моделлар деб юритилади.

Математик моделлар ўз навбатида қуйидагилардан иборат бўлади:

1. Статистик таҳлил.
2. Имитацион моделлаштириш.
3. Тармоқли дастурлаш.
4. Чизиқли дастурлаш.
5. Кетма-кетлик назарияси.
6. Чизиқли бўлмаган дастурлаш.
7. Динамик дастурлаш.
8. Ўйинлар назарияси.

Математик моделлаштиришнинг назарий асослари беш босқичга бўлиниб, амалга оширилади.

**Биринчи босқичда** – жараён сифат жиҳатдан таҳлил қилиниб, масала мақсади ўрганилиб, унга мос ахборотлар тўпланади. Жараённинг моҳиятини назарий асосда ўрганиб, унинг зарур кўрсаткичлари аниқланиб, бу моделлаштириш негизини ташкил этади.

**Иккинчи босқич** – жараённинг оптималлик мезони ҳисобланиб, унда ҳамма ишлар бир хил ўлчов бирлигига келтирилади, ҳамда мезон математик функция кўринишида ифодаланиб, аргументнинг маълум қийматларида ягона ечимга эга бўлади.

**Учинчи босқичда** – математик модел математик ифодалар кўринишида (тенглама ва тенгсизликлар системаси) тасвирланиб, улар чизиқли, квадрат, чизиқли бўлмаган, гиперболик ва бошқа математик ифодаларда ёзилиши мумкин.

**Тўртинчи босқичда** – шакллантирилган моделнинг миқдорий ечимини аниқлайдиган усул танланади. Математик ифода ёрдамида модел билан ифодаланган масалани ечишда математик моделлаштириш методлари қўлланилади (Иқтисодий масалаларни ечишда симплекс), эҳтимолларда (Ўйинлар назарияси). Масаланинг мақбул ечимини аниқлашда математик дастурлаш ёки бошқа усуллардан фойдаланиш мумкин бўлади.

Математик моделлаштиришнинг **бешинчи босқичида** масаланинг ягона (мақбул) ечими миқдор ва сифат жиҳатдан таҳлил қилиниб, улар ўртасидаги нисбий ҳолат олинади.

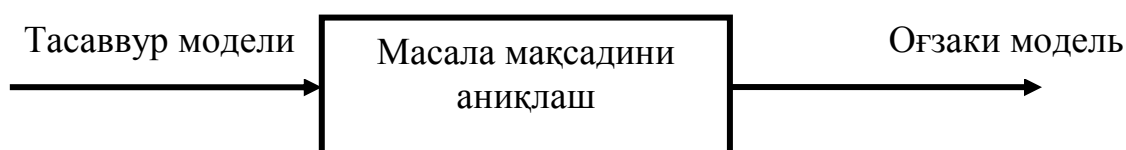
Масалаларни замонавий ахборот технологиялари ёрдамида ечиш яхши натижаларни беради, бунинг учун:

- 1) математик моделни ечиш учун махсус дастур ишлаб чиқилади;
- 2) асосан замонавий ахборот технологияларида мураккаб масалалар ечилади.

Амалий тажрибалар шуни кўрсатадики, масалаларнинг ечимини аниқлашда қуйидаги босқичлардан фойдаланишни таклиф этамиз.

**1-босқич** – масала мақсадини аниқлаш (4.3-расм);

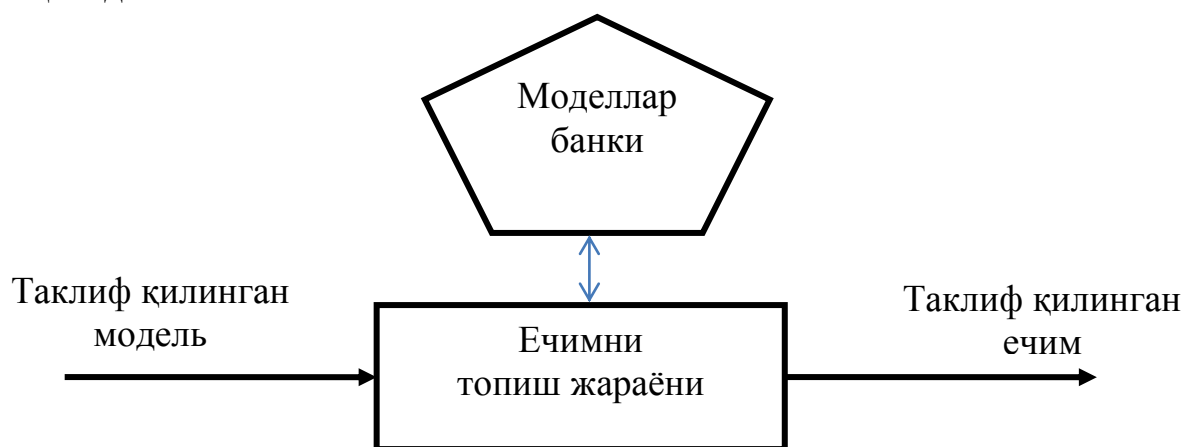
Бу босқичда масала мақсадини аниқ ва тўғрилигини кўрсатган ҳолда вақт, тушунча, ёзувлар орқали аниқлашга ҳаракат қилинади.



Расм -4.3 Моделлеш мақсадини аниқлаш

**2-босқич** – масалани ечиш учун математик модель танлаш; бундай ҳолда масала аниқ кўрсатилса, унда тайёр модель танланади, агарда аниқ

модель мавжуд бўлмаса, у ҳолда ушбу масалани ечишга мос модель ишлаб чиқилади.



Расм-4.4. Моделлаштириш жараёни

Моделлар ҳар хил бўлиши мумкин физик, анологик, математиклар бўлиб, математик моделлар 3 гуруҳга бўлинади, детерминловчи (аниқловчи), стахостик ва ўйинлар.

Детерминловчи (аниқловчи) моделлар асосий кўрсаткичларга боғлиқ ҳолда аниқлайди. Масалан: оптималлаштириш масалаларида айрим миқдорлар бўйича (ҳаражатни камаййтириш ёки даромадни юксалтириш).

Стахостик моделлар аниқ бўлмаган ёки эҳтимолли ҳолатларда ишлатилган.

Ўз фойдаси учун назарий ўйин моделларидан фойдаланилади.

3-босқич ечимни аниқлашда керакли бошланғич ахборотлар изланади ва тайёрланиб, аниқ ўзгарувчилар танланади ва оғзаки модел асосида мослашади.

4-босқич – ечимни тестлаштириш – бунда ечимни тестлаштириб, тестдан яқинроқ ечим ўрганилаётган мос келиш ўрганилади.

### 4.3. Геофилтрация жараёнларининг математик модели

Ҳозирги кунда жаҳонда аҳолининг ичимлик сувига бўлган талабларини кондиритиш учун ер ости сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади. «Жаҳондаги мавжуд сув захирасидан 97% шўрланган сувлар бўлиб, 3% чучук сув ҳисобланади. Ичимлик сув манбаининг 68% музликларда жамланган, дарё ва кўллар чучук сув манбаларининг фақатгина 2%ни, яъни 93 минг км<sup>3</sup> ташкил қилади. Ичимлик сув манбаининг 30% ер ости гидросферасида жойлашгандир». Шу сабабли ер ости гидросфераси ҳолатини ўрганишда ва ер ости сувларидан самарали фойдаланишда геоахборот тизимлари (ГАТ) асосида харитавий маълумотлар базасини шакллантириш, автоматлашган ўлчов мониторинги, геофилтрация

жараёнларни математик моделлаш усулларини такомиллаштириш долзарб масалалардан ҳисобланади. Ривожланган мамлакатларда, жумладан АҚШ, Германия, Канада, Дания, Япония, Франция, Россияда мураккаб гидрогеологик шароитларда юз бераётган ҳодиса ва жараёнларни бошқаришда компьютерлашган ўлчов қурилмалари, ГАТ-технологиялари ва математик моделлаш усуллари кенг фойдаланилмоқда.

Републикамиз мустақилликка эришгандан буён ер ости сув ресурсларини баҳолаш ва самарали мониторингини юритиш, мураккаб гидрогеологик шароитларда юз бераётган ҳодиса ва жараёнларни компьютерлашган автоматик ўлчов қурилмалар асосида кузатиш усуллари, ГАТ-технологиялари билан математик моделлаш усуллари интеграцияси асосида ривожлантириш ва жорий этишга оид кенг қамровли чора тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилди. Бу борада, минтақавий гидрогеологик ҳудудларнинг геофилтрация жараёнларини математик моделининг ахборот таъминоти, гидрогеологик ҳудуднинг ҳолатини тезкор аниқлаш имкониятини берувчи, ер ости гидросфераси параметрларини аниқлашни автоматлашган ўлчов қурилмалари асосида такомиллаштиришга йўналтирилган қатор илмий тадқиқотларни алоҳида таъкидлаш мумкин.

Жаҳонда минтақавий гидрогеологик ҳудудларнинг геофилтрация жараёнларини математик моделлаш тизимини ГАТ-технологиялари асосида ишлаб чиқиш ва сизот сувлари сатҳи ўзгаришларини тезкор таҳлил қилиш, зарур ҳолатларда сув ресурсларини самарали бошқариш тизимларини яратиш муҳим аҳамият касб этади. Бу борада, сув танқислик йилларида ер ости сувларининг умумий сув ресурсларидаги ўрни ва уларнинг ўзаро боғлиқлигини ҳисоблаш, ер ости сувларининг гидрогеологик тавсифларини ўрганиш, гидротехник иншоотларни ва мелиоратив сув таъминоти тартибини асослаш, ер ости сувлари ифлосланишини олдини олиш ва қишлоқ хўжалик майдонлари шўрланишини бартараф этишда математик моделлашни, автоматлашган усуллар ва комплекс қурилма-дастурий воситалар билан гидрогеологик объектларнинг ҳолатини кузатиш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш тўғрисида қарор қабул қилишни асословчи интеллектуал тизимларни такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Минтақавий гидрогеологик тизимларнинг геофилтрация жараёнларини математик моделлаш, ер ости сувлари ҳосил бўлишининг турли мураккаб шароитларидаги, бир ва кўп қаватли қатламларини замонавий геоахборот технологиялари асосида комплекс таҳлили, ер ости гидросфераси автоматлашган мониторингни юритиш усуллари ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий тадқиқотлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари, жумладан: United States Geology Survey, ESRI inc., (АҚШ), Geological Survey



of Denmark and Greenland, Danish Hydraulic Institute (Дания), Federal Institute for Geosciences and Natural Resources, German Research Centre for Geosciences (Германия), Advanced Industrial Science and Technology (Япония), Chinese Academy of Geological Sciences (Хитой), Schlumberger Water Services, GIS and Geomatics Resources (Канада), Institute of Environmental Engineering System (Польша), Institute of Geology and Mineral Exploration (Греция), Indian Institute of Remote Sensing (Хиндистон), Geological Survey of the Netherlands- (Нидерландия), Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (Жанубий Корея), General Directorate of Minerals Research and Exploration Institute Turkey (Туркия), Бутунроссия гидрогеология ва инженерлик геологияси институти (Россия), Тошкент ахборот технологиялари университети, Гидрогеология ва инженерлик геологияси институтида (Ўзбекистон) кенг камровли илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Ер ости сувлари ҳолатини аниқловчи автоматлашган мониторинг олиб бориш ва уларнинг шаклланиши жараёнларини математик моделлаш усуллари ёрдамида баҳолаш, геоахборот технологиялар ёрдамида маълумотлар базасини яратишга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: ер ости сувлари геофилтрация жараёнларини моделлаш усуллари ишлаб чиқилган (Brigham Young University, АҚШ); сув ресурсларни бошқариш жараёнларини моделлаш дастурлар мажмуи ишлаб чиқилган (Danish Hydrological Institute, Дания); рақамли хариталаш, яъни геоахборот ресурслари базасини яратиш, қайта ишлаш, уларни акс эттириш усуллари ва дастурий мажмуаси яратилган (GIS & Geomatics, Schlumberger Water Services, Канада); ер ости гидросферасининг автоматлашган мониторингини юритиш усуллари ва дастурий таъминоти ишлаб чиқилган (Eijkelpark agriseach equipment, Нидерландия); геофилтрация ва геомиграция жараёнларини моделлашда дифференциал тенгламаларни ечишнинг чекли айирмалар ва сонли усуллари дастурий таъминоти ишлаб чиқилган (ВСЕГИНГЕО, Геолинк Консалтинг, Россия).

Дунёда ер ости сувларининг геофилтрация жараёнларини ифодаловчи тенгламаларни ечишнинг чекли айирмалар ва математик моделлаш усуллари такомиллаштириш бўйича қатор, устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: жумладан, параболик турдаги дифференциал тенгламаларни сонли ечиш асосида геофилтрация ва геомиграция жараёнларини моделлаш усуллари такомиллаштириш; гидрогеологик ҳудудларни математик моделлашда интеграциялаш имкониятини берувчи ягона ҳисоблаш тизимларини ривожлантириш; гидрогеологик шароити мураккаб ҳудудларни, ер ости суви ҳосил бўлиши ҳаракати ва сизилиб чиқиб сарфланиш ҳудудлари ўртасидаги ўзаро алоқа жараёнларини моделлаш усуллари ишлаб чиқиш; ер ости суви конларнинг чегарасида филтрация

жараёнлари бир қаватли қатламдан тузилиши бўйича кўп қаватли қатламларига ўтиши ва сув оқими тик йўналиши чизмаси бўйича ҳудудлар ўртасидаги ўзаро алоқа жараёнларини математик моделлаш.

Суғориш ва мелиоратив қарорларни асослаш, ер ости сувлари захираси ва ресурсларини баҳолаш каби масалаларни ечишда гидрогеологик жараёнларни математик моделлаш услубини яратиш ва такомиллаштириш, шунингдек, ер ости сувларини химоялаш масалалари бир қатор олимлар: Н.Н.Веригин, А.А.Самарский, Ф.Б.Абуталиев, Я.Бэр, И.К.Гавич, Ж.Фрид, С.Ф.Аверьянов, И.И.Крашин, Л.Лукнер, В.М.Шестаков, В.М.Мироненко, П.Я.Полубаринова-Кочина, Н.С.Огняник, У.У.Умаров, J.C.Refsgaard, Д.Виста, L.M.Milne-Thomson, В.В.Веселов, В.М.Годьберг, И.Н.Тихонов, W.Kinzelbach, И.Хабибуллаев, Р.Н.Усманов, М.Б.Баклушин, П.П.Нагевич, И.Н.Грачева ва бошқаларнинг илмий ишларида кўриб чиқилган.

Илмий тадқиқотларда ер ости гидросферасида фильтрация жараёнлари билан биргаликда тузлар миграцияси, босимсиз ва босимли, икки ва кўп қаватли ер ости сувлари ҳамда бошланғич ва чегаравий шартларида ер ости суви қатламларининг ҳолати, башоратлаш ва баҳолаш каби масалаларга қаралган. Ҳозирги пайтда гидрогеологик жараёнларни ҳудудлар бўйича тақсимланганлик хусусиятларини ва ер ости сувлари ҳолатини ўлчаш тартиби элементларини ҳисобга олиниши билан гидрогеологик жараёнларни математик моделлаш, ҳамда геоахборот технологиялари асосида ҳар томонлама таҳлил қилиш, ер ости гидросферасини автоматлашган мониторингини юритиш, замонавий ГАТ технологиялари ва моделлаш усуллариини интеграцияси услубларида муаммолар намоён бўлмоқда.

Йирик гидрогеологик ҳудудларни математик моделининг ахборот таъминоти, яъни гидрогеологик ҳудуднинг ҳолатини тезкор аниқлаш имконияти, ер ости гидросферасининг таснифлаш хусусиятлари автоматлашган ўлчов қурилмалар ишлаши даражасига боғлиқдир. Шу муносабат билан ер ости суви сатҳи ва ҳароратини автоматлашган ўлчов қурилмаларини ишлаб чиқиш, бошланғич маълумотлар асосида геоахборот базасини яратиш, ҳудудга географик боғланган маълумотлар асосида жараёнларни математик моделлаш ва натижаларни муфассал таҳлили, тезкор харитавий тасаввурини яратиш, қарор қабул қилиш учун тавсия ва чора-тадбирлар ишлаб чиқиш усулларига бағишланган илмий-тадқиқотлар етарли даражада кўрилмаган.

Ер ости ва ер усти сувлари билан гидравлик ўзаро боғланишларининг геофильтрация ва геомиграция жараёнларини математик моделлаш ва сонли ечимлари, шунингдек сизот сувларининг текисликдаги оқимини ўрганиш учун қатор дастурий комплекслар ишлаб чиқилган.

Гидрогеологик масалаларни ечишни асосий ҳолатлари, бир жинсли бўлмаган ер ости сув тутувчи қатламларини бир ва кўп қатламли

тузилишдаги ер ости ва ер усти сувлари билан ўзаро боғланишларини ҳисобга олган ҳолда, босим ости ва босимсиз сизот сувларини текис-муфассал оқимлари ностационар фильтрация жараёнларни математик моделлаштириш усуллари асосида, вақт ўзгариши мобайнида чегаравий шартлар ва сув ўтказувчанлик хусусиятлари келтирилган.

Гидродинамик моделлаштиришда тадқиқот олиб борилаётган ҳудудни схемалаштириш лозим. Фильтрация ҳудудини схемалаштиришда «бир қийматли ечимлар шарти» масалаларининг зарурлиги кўзда тутилади. Бу шартлар қуйидагилардан иборат:

–фильтрация ҳудудининг геометрик хусусиятлари (ер ости сув тутувчи қатлам қалинлиги, ер ости сувини ўтказмайдиган қатлам ўлчамлари, кенлиги ва узунлиги бўйича масофа);

–фильтрация кўрсаткичларининг хусусиятларини ҳисоблаш (фильтрация коэффиценти, босим ўтказувчанлик ва сув ўтказувчанлик);

–чегаравий ва бошланғич шартлар (чегарадаги сув ҳаракатининг башланғич вақтдаги сув сатҳи, босим ва тузларнинг дастлабки қиймати);

Моделлаштирилаётган ер ости сув тутувчи комплексида сувли қатламлар тарқалган майдон ҳудудида сув шимилишни таъминлашни ва икки ўзаро боғланган ва алоқада бўлган сув қатламларидан оқиб ўтиши, ёнма-ён ва чегарадош ер ости сув қатламларида ёки қатъий фильтрация режими остида ўзгаришсиз босим шартларини қўйиш масаласи кўзда тутилган. Фильтрация ҳудуднинг ташқи ва ички чегараларида турли хил: биринчи, иккинчи ва учунчи турлардаги чегаравий шартлар мавжуд.

ЭҲМда геофильтрация жараёнларини сонли моделлаштириш учун қуйидаги босқичлардан иборат услублар таклиф этилган:

- 1) масаланинг қўйилиши;
- 2) гидрогеологик–мелиоратив шароитларини схемалаштириш ва геофильтрация моделини тузиш;
- 3) математик моделини тузиш;
- 4) математик моделни ечишнинг сонли усулни ишлаб чиқиш;
- 5) масалани ечишнинг алгоритмларини ишлаб чиқиш;
- 6) дастурлар тузиш ва яратиш;
- 7) кўпвариантли ҳисоблашлар ўтказиш ва эпигноз масаласини ечиш, моделлаштириш ва амалий тадқиқотлар натижаларини таққослаш;
- 8) натижавий маълумотларни таҳлил қилиш ва баҳолаш масаласини ечиш.

ЭҲМда геофильтрация жараёнларини сонли моделлаштириш табиий жараёнларнинг геологик шарт шароитларининг хилма хиллигига ва гидрогеологик, гидрологик қолаверса геоэкологик шарт шароитларига боғлиқдир. Масалан: Ер ости сувлари эркин сатҳининг геофильтрация

жараёнлари; сув сатҳи (босимсиз) ва босим остидаги ўзаро муносабатдаги геофилтрация жараёнлари, сув тутувчи қатламларнинг кўплиги ва қатлам сувларининг ифлосланиши каби масалаларни математик модели қўйилган масалаларга ҳос яратилади.

#### 4.4. Ер ости сувлари сатҳининг босимсиз геофилтрация қатламининг математик модели

Фойдаланилаётган математик модель дифференциал тенгламалар тизимига асосланган бўлиб, сув тутувчи қатламларни ўзаро боғловчи ҳамда вақтга боғлиқ ҳудудий текисликдаги ер усти ва ер ости суви оқими динамикасини ифодалайди ва хусусий ҳосилалари параболик турда қуйидаги математик модель кўринишга эга бўлади:

$$\mu \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( kh \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( kh \frac{\partial h}{\partial y} \right) + f - \delta Q_{\text{скк}} \quad (1)$$

ва қуйидаги кўринишга эга бўлган бошланғич,

$$h(x, y, t_0) = \varphi_1(x, y); (x, y) \in G; t_0 = 0 \quad (2)$$

ҳамда чегаравий шартлар,

$$h(x, y, t) = \varphi_2(x, y); (x, y) \in \Gamma_1; t > t_0 \quad (3)$$

$$-kh \frac{\partial h}{\partial n} = \varphi_3(x, y) \quad (x, y) \in \Gamma_2; t > t_0; \quad (4)$$

$$-kh \frac{\partial h}{\partial n} = \gamma(h_e - h), \quad (x, y) \in \Gamma_3; t > t_0; \quad (5)$$

бу ерда  $\mu$  – сув қатламининг сув бериш коэффициент (ўлчовсиз катталиқ);

$h(x, y, t)$  – ер ости суви сатҳи, м;  $(x, y) \in G$ ;

$k(x, y)$  – филтрация коэффициентлари, м/кунига;

$f(x, y, t) = Q_e - Q_d - Q_{\text{исч}}$  – инфилтрацияланувчи оқимлар ва парланиши;

ер ости ва ер усти сувларининг ўзаро боғлиқлиги қуйидаги муносабатлар орқали ифодаланди  $Q_p = k(h_p - h/\Phi)$  – дарё ва канал сувлари сатҳи ер ости сувларини тўйинтирадиган ҳолатида;

$Q_d = k(h_d - h/\Phi)$ ; – ер ости сувларининг канал ёки завурга (дренаж) сизилиб чиқиши ҳолатида;

$Q_{\text{ске}}$  – ер ости сув олиш қудуғи сарфи;  $Q_{\text{ске}} = Q(t) \delta(x-x_0, y-y_0) t > t_0$ ;  $\delta$  – Дирак функцияси;  $\varphi_1(x, y)$  –  $\varphi_3(x, y)$  берилган функциялари;

$G$  – филтрация ҳудудини  $\Gamma_{1-3}$  – силлиқ чегараси;  $\gamma$  ер ости сувлари сатҳи ва ер усти сувларини гидрогеологик шароитларини характерлайди;

$Q_p$  – дарёдаги сув сарфи;

$Q_d$  – сизот сувлари сарфи;

$\Phi$  – сув оқимининг сизилиши қаршилиги ўлчови;

$h_p$  – дарё ва канал суви сатҳи,  $h_d$  – завур суви сатҳи.

(1) тенгламани (2)-(5) бошланғич ва чегаравий шартлар асосида ечиш Ф.Б.Абуталиев ва бошқалар томонидан ишлаб чиқилган сонли усуллар ёрдамида, дифференциалдан чекли айирмага ўтиш А.А.Самарский ва бошқалар томонидан ишлаб чиқилган локал бир ўлчовли схемадан фойдаланиб, сонли-айирмали схемалар ва биргаликдаги ҳайдаш (прогонка) усуллари қўллаш асосида ҳисоблаш алгоритми ишлаб чиқилди.

Ер ости суви қатламларидаги гидрогеологик жараёнларнинг математик моделларини тузишни оддий ҳоллардаги ер ости сув ҳавзалари учун кўриб чиқамиз. Бунинг учун бу жараёнларнинг умумий содир бўлиши, шунингдек, жараёнларга таъсир қилувчи асосий омиллар билан қанақа моддалар, қандай миқдордаги алмашинуви ва хусусиятларни билиш керак. Яъни масаланинг умумий қўйилиши ва кейинги вазифаларнинг моҳиятини ва хусусиятларини тушуниш, табиий физик жараён моделидан математик моделга ўтиш, шунингдек ўзгарувчан жараёнлар ва ҳодисаларнинг қонунларини билиш қобилиятини талаб қилади. Муайян гидрогеология объектлар учун ер ости сув ҳавзаларининг ўзига хос хусусиятларига мос келадиган ва қўшимча шарт-шароитларни англаш ва модель учун ҳам қуйидаги хос хусусиятларни сақлаб қолиш зарур:

-объектнинг геометрик ўлчамлари (ўрганилаётган объектнинг ташқи контурлари, сув ўтказувчанлиги, сув ўтказмайдиган қатлам ва аэрация қатламининг ҳолати, сув қатламининг қалинлиги, сув қонларда жойлашган муҳандислик иншоотларининг контурлари);

-объектнинг таркибий тузилиши ва физик хусусиятлари (унинг филтрловчи хусусиятлари, ҳудуд ва участкаларда уларнинг ўзгариши қонуни);

-объектнинг ташқи чегаравий муҳит билан ўзаро алоқаси, ички шароит бузилиш манбаларини тақсимлаш ва ўзаро таъсирини белгилайдиган чегара шартлар (пиезометрик сатҳлардаги ўзгариш қонуни, оқим тезлиги, объектнинг ташқи ва ички чегараларида оқим тезлиги);

-объектнинг бошланғич ҳолатини ва ўрганилаётган жараённинг вақтга боғлиқ бўлмаган (стационар) ҳолатларини ўрганиш даврида олинган ер ости сув сатҳининг ҳолати (ёки пиезометрик сиртини босимини) тавсифловчи бошланғич шартлар;

Компьютерда геофилтратсия жараёнларини сонли моделлаш мураккаб ва вақт талаб қилувчи ҳисоблаш жараёнлардандир. Бу жараён мутахассисни табиий физик моделдан математик моделага, дастурий билимга ва экспериментлар сценарисига ўтишнинг моҳиятини ва қобилиятини тушунишни талаб қилади.

Бу ўрнда гидрогеологик моделлашни ривожлантиришда, сув айланишининг гидрогеологик цикли ичида сизилиши, намликнинг ўтиши, унинг ички чегаралари сув балансини сақлаши шартлари мажмуини бирлаштирилиши керак. Гидрогеологик моделнинг таснифий тузилиши куйидаги асосий блоклардан (модуллардан) иборат [171, п.56].

I. Сув балансини шакллантириш модели, яъни транспирация жараёнини, ундан буғланиш ва ер остига сув тўпланиш жараёнларини ҳисобга олган ҳолда ушбу блокни моделнинг юқори қисмидаги метеорологик шарт-шароитларни юзага келтирадиган модуль билан тўлдириш мумкин.

II. Моделлаштириш вақт бўйича доимий бўлмаган намлик ўтиши жараёнлари, яъни ер ости суви сатҳи ўзгарувчан ва сув оқими юқорига, ер ости сувларини олиш билан боғлиқ.

III. Ер ости сувлари ва босим суви қатламлари ўртасида вертикал сув алмашинувини ҳисобга олган ҳолда тоғ жинсларининг тўлиқ сув билан тўйинганлиги шароитида сув ҳаракатининг геофилтрация модели.

IV. Ер ости ва ер усти (дарёлар, кўллар) сувлари ўртасидаги сув алмашинувининг ўзаро таъсири ва уларнинг гидрологик режимини шакллантиришни ҳисоблаш бўлимини моделлаш.

V. Гидрогеологик циклдаги сув балансини ҳисоблаш модуллари ер ости ва ер усти сувларини сарфи, дренажи, суғорилиш, сув коммуникациялари тармоғидан сув оқиши, қайтган сувларни таъсир жараёнлари.

#### **4.5. Геофилтрация жараёнларини математик моделининг сонли ечимлари**

Фойдаланилаётган математик модель, шундай тенгламалар тизимига эга бўлиши керакки, унда ер ости сувларининг қатламлар аро боғлиқлигини ва текисликда вақтга боғлиқ равишда ер усти сувлари оқимидан сизилувчи қисмини ҳисобга олувчи, ер ости сувларидан сув олиш иншоатлари асосида сув олиниш жараёнларини таърифлаши лозим.

Демак, куйидаги шартлар асосида (1) - (5) чегаравий масалаларни ечиш учун [5, 6] да келтирилган услублардан фойдаланиб сонли ечимларини чекли айирмалар усулида топамиз.

Дифференциал тенгламалардан чекли айирмалар ёзувга ўтиш жараёни филтрация соҳасини оддий тенг блоклар тўрига, яъни тўғрибурчакли тўр ёки тугунлар тармоғига бўлиша билан, тенг томонли  $\Delta x$  ва  $\Delta y$  тўрида филтрация соҳасидаги сув баланси тенгламасини ечишга алмаштирилади (Расм. 4.4.).

(1) тенгламада ва (2) - (5) бошланғич ҳамда чегаравий шартларда [4, 158] формулалар асосида ўлчамсиз ўзгарувчиларга ўтказамиз.

$$h^* = \frac{h}{h_0}, \quad k^* = \frac{k}{k_0}, \quad Q_{cкс}^* = \frac{2}{k_0 h_0^2} Q_{cкс}, \quad Q_{ucн}^* = \frac{2L}{k_0 h_0^2} Q_{ucн}, \quad Q_{ucн}^* = \frac{2L}{k_0 h_0^2} Q_{ucн},$$

$$Q_{урф}^* = \frac{2L}{k_0 h_0^2} Q_{урф}, \quad Q_p^* = \frac{2L}{k_0 h_0^2} Q_p, \quad Q_{dp}^* = \frac{2L}{k_0 h_0^2} Q_{dp}, \quad Q_{ucн}^* = \frac{2L}{k_0 h_0^2} Q_{ucн},$$

$$\xi = \frac{x}{L}, \quad \eta = \frac{y}{L}, \quad \tau = \frac{k_0 h_0}{\mu L^2} t, \quad W_n^* = \frac{\mu L^2}{k_0 h_0} W_n, \quad W_0^* = \frac{\mu L^2}{k_0 h_0} W_0.$$

Бу ерда,  $h_0, k_0, L$  сув сатҳи функциясининг характеристик (максимал) кийматлари, фильтрация коэффиценти, фильтрация соҳасининг вақт ва узунлик кийматлари.

(1) тенгламани ўлчамсиз ўзгарувчили шаклда қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{\partial h^*}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial \xi} \left( k^* h^* \frac{\partial h^*}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \eta} \left( k^* h^* \frac{\partial h^*}{\partial \eta} \right) + Q^* \quad (6)$$

бу эрда  $Q^*$  -барча сув тўйиниши ва сарфи элементларининг алгебраик йиғиндиси.

Юқоридаги тенглама ўлчамсиз ўзгарувчили тенглама дейилади ва бундан буён ўлчамсиз ўзгарувчили тенгламани ечиш билан шуғулланамиз, ҳамда қулайлик учун биз юлдузчаларни ташлаб юбориб ёзамиз. Бундай тенгламани ечиш учун энг мос усуллардан линеаризация усулини қўллаймиз, дифференциал тенгламаларнинг чизикли бўлмаган қисмлари қуйидагича ифодаланади:

$$\theta(h) \approx \theta(\bar{h}) + (h^2 - \bar{h}^2) \frac{\partial \theta}{\partial h^2}(\bar{h}), \quad \text{бу ерда } h = h^{(s)}(\xi, \eta, \tau); \quad s \text{ -итерация рақами.}$$

Бунда (2.3.1) тенгламани линеаризациядан кейинги шаклда қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{\partial h^2}{h \partial \tau} = \frac{\partial}{\partial \xi} \left( k \frac{\partial h^2}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \eta} \left( k \frac{\partial h^2}{\partial \eta} \right) + Q \quad (7)$$

Юқоридаги тенглама ва чегаравий шартлар ўлчамсиз ўзгарувчили тенгламага ўтгандан кейин тўғри тўртбурчакли соҳада, чекли айирмалар аналогиси асосида яқинлаштирилади (аппроксимируются), ўлчамсиз аргументларни (итерацион) такрорлаб ҳисоблаш ва тегишли ўзгарувчи йўналиш бўйича “ҳайдаш” усуллари ёрдамида ва  $i, j$ . индекси ўсиши бўйича матрицасида, ўсиб бориш йўналишларини инобатга олувчи шакларни қўллаймиз.  $\Gamma$  силлиқ чегарали  $G$  фильтрация соҳасини бир хилдаги  $\Delta x$  ва  $\Delta y$  қадам билан (қадам оралиғи  $l$ )  $\omega$ ,  $OX$  ва  $OY$  ўқлари асосида қамраб олади [161]. Шундай қилиб, фильтрация соҳасини ўрнига, дискрет тўрли соҳага  $\omega_i = \omega_i^s + \omega_i^{\phi} + \omega_i^e$ , алмаштирилади бу ерда,  $\omega_i^s$  –  $G$  соҳадаги ички (мунтазам) нуқталар тўпламларига алмаштирилади,  $\omega_i^{\phi}$  –  $G$  соҳадаги тегишли бўлмаган (фиктив) нуқталар тўплами,  $\omega_i^e$  –  $G$  соҳанин чегаравий нуқталари

тўпламидир. Бунда  $l$  функциянинг қийматлари ва  $x$ ,  $y$  аргументлари қуйидагича тўрли соҳага алмаштирилади.

$$\omega_l = \{(\xi_i = i \times l, \eta = j \times l); \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m\}, \text{ яъни}$$

$$l_{i,j} = l(x_i, y_j); \quad x_i = \Delta x \cdot i; \quad y_j = \Delta y \cdot j; \quad i = \overline{1, N}; \quad j = \overline{1, M}$$

бу ерда  $N$ ,  $M$  тўрли дискрет соҳанинг сатр ва устунлар сонидир.  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ , кадамларининг мезонлари ва пастки индекс  $i$ ,  $j$  нинг маъноси 4.4.расмда кўрсатилган.

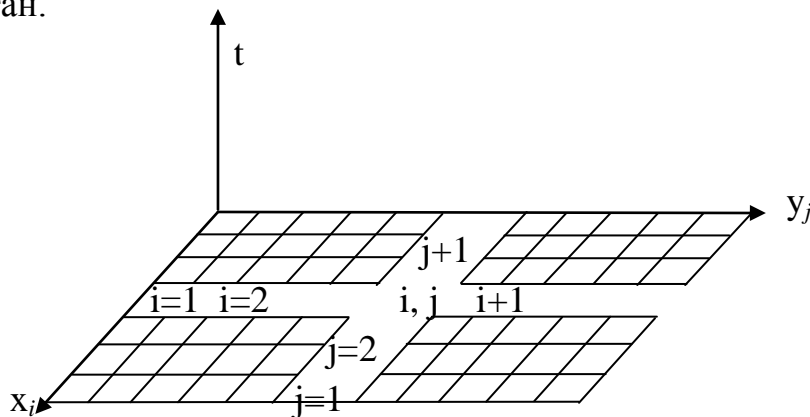


Рис. 4. 4. Дискрет тўрли соҳа

Ҳар сафар вақтнинг momentiда, биз сув сатҳи ҳолатини, яъни  $h_{i,j}$  ҳолатини аниқлаймиз ва ундан кейин филтрланишини, яъни сизилиб ўтиш тезлигини қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$V_{i,j} = k_{i,j} \frac{h_{i+1,j} - h_{i,j}}{\Delta x}$$

ва ҳаракатланиш йўллари узунлигини, яъни белгиланган нуқтада силжиш чегараси қанча масофага сизилиб ўтганлигини қуйидагича  $S = V_{i,j} \cdot T$  ҳисоблаймиз. Агар  $S/\Delta x \geq k$ , бўлса, у ҳолда силжиш чегараси  $x$  координатаси бўйлаб " $k$ " қадам илгарига ҳаракатланган ҳисобланади.

Шундай қилиб, силжиш чегаралар  $\Delta t$  вақт ичида ҳаракатланади.

Аслида (1) дифференциал тенглама  $x$  ва  $y$  координалари асосида қуйидаги кўринишда аппроксимация қилинади [73]:

$$\frac{\partial h}{\partial x} \approx \frac{h_{i,j} - h_{i,j-1}}{\Delta x_{i,j-1}} \approx \frac{h_{i,j+1} - h_{i,j}}{\Delta x_{i,j+1}}, \quad \text{худди шунингдек, вақт бўйича}$$

$\frac{\partial h}{\partial \tau} \approx \frac{h_{i,j}^k - h_{i,j}^{k-1}}{\Delta \tau^{k-1}} \approx \frac{h_{i,j}^{k+1} - h_{i,j}^k}{\Delta \tau^k}$ , бу ерда,  $\Delta \tau^{k-1}$  ва  $\Delta \tau^k$  вақтнинг  $k-1$  ва  $k$ ,  $k$  ва  $k+1$

моментлари интервали орасидир, у ҳолда (1) иккинчи тартибли дифференциал тенгламани қуйидагича ёзиб олиш мумкин

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} \approx \frac{h_{i+1,j} - 2h_{i,j} + h_{i-1,j}}{\Delta x_{i,j}^2}. \quad \text{Кoeffициент филтрацияни ҳам ўз навбатида}$$



куйидагича ҳисобга олсак  $T=kh$ , у ҳолда,  $k_{i+0.5}$  марказий айирма қисмида, ярим йиғинди сифатида, икки тугун нуқталарининг орасидаги сув ўтказувчанликни ўртача қиймати деб қабул қилиш мумкин.

У ҳолда (2) дифференциал тенгламани олтига нуқтали схемаси асосида чекли айирмалар билан сонли яқинлашамиз [73, 31 бет]:

$$\frac{1}{h_{i,j}} \frac{h_{i,j}^2 - \bar{h}_{i,j}^2}{\tau} = \frac{k_{i-0.5,j} h_{i-1,j}^2 - (k_{i-0.5,j} + k_{i+0.5,j}) h_{i,j}^2 + k_{i+0.5,j} h_{i+1,j}^2}{l^2} + \frac{k_{i,j-0.5} \bar{h}_{i,j-1}^2 - (k_{i,j-0.5} + k_{i,j+0.5}) \bar{h}_{i,j}^2 + k_{i,j+0.5} \bar{h}_{i,j+0.5}^2}{l^2} + Q_{i,j} \quad (8)$$

бу ерда  $k_{i+0.5}$  - марказий фарқларнинг ярим қиймати, бу ерда тугунлар орасидаги ўртача сув ўтказувчанлиги

$$k_{i-0.5,j} = \frac{k_{i-1,j} - k_{i,j}}{2}, \quad k_{i+0.5,j} = \frac{k_{i,j} - k_{i+1,j}}{2},$$

$$h_{i,j} = h(il, jl, r\tau), \quad \bar{h}_{i,j} = h(il, jl, (r-1)\tau), \quad Q_{i,j} = Q(il, jl, r\tau),$$

(8) тенгламани ечиш учун биз итерациянинг бўйлама-кўлдаланг усулларини қўллаймиз. Аввал  $i$  бўйича бўйламасига ҳаракатни кўриб чиқамиз. (8) тенглама қуйидагича шаклда ифодаланади

$$a_{i,j} h_{i-1,j}^2 - b_{i,j} h_{i,j}^2 + c_{i,j} h_{i+1,j}^2 = -d_{i,j}, \quad (9)$$

$$\text{бу ерда } a_{i,j} = k_{i-0.5,j}, \quad c_{i,j} = k_{i+0.5,j}, \quad b_{i,j} = k_{i-0.5,j} + k_{i+0.5,j} + \frac{\xi_{i,j}^2}{\tau h_{i,j}},$$

$$d_{i,j} = k_{i,j-0.5} h_{i,j-1}^2 - (k_{i,j-0.5} + k_{i,j+0.5} - \frac{\xi_{i,j}^2}{\tau h_{i,j}}) \bar{h}_{i,j}^2 + k_{i,j+0.5} \bar{h}_{i,j+1}^2 - Q_{i,j}$$

(9) чекли айирмали тенгламалар тизимининг ечимини қуйидаги шаклда излашга тўғри келади

$$h_{i,j}^2 = A_{i,j} h_{i+1,j}^2 + B_{i,j}, \quad (10)$$

$$\text{бу ерда } A_{i,j} = \frac{a_{i,j}}{b_{i,j} - c_{i,j} A_{i-1,j}}; \quad B_{i,j} = \frac{d_{i,j} + c_{i,j} B_{i-1,j}}{b_{i,j} - c_{i,j} A_{i-1,j}}. \quad (11)$$

$A_{i,j}$ ,  $B_{i,j}$  коэффициентлари чегара шартлари асосида топилади.

Энди чегара шартларини яқинлаштириш масаласини қараймиз. Ўлчовсиз ўзгарувчи параметрларга ўтганда ва чизиксиз ҳадларини линеаризациялаштиригандан кейин II ва III турдаги чегаравий шартлар қуйидагича:

$$\frac{\partial h^2}{\partial \xi} = \bar{q}(t), \quad (12)$$

$$\frac{\partial h^2}{\partial \xi} = \bar{\gamma}(h_0^2 - h^2) \quad (13)$$

$$\text{бу ерда } \bar{q}(t) = \frac{2L}{k^*k_0h_0^2} q_\Gamma(t), \quad \bar{\gamma} = \frac{2L}{k^*k_0} \gamma$$

(10) ифода ва  $h_{i,j}$  функциянинг қийматлари чегаравий нуқталарда қуйидагича ҳисобланади.

$$\frac{3h_{1,j}^2 - 4h_{2,j}^2 + h_{3,j}^2}{2h} = \bar{q}_\Gamma \quad (14)$$

(9) тенглама чап чегаравий нуқталарда қуйидаги шаклда ёзилади.

$$a_{2,j}h_{1,j}^2 - b_{2,j}h_{2,j}^2 + c_{2,j}h_{3,j}^2 = -d_{2,j}, \quad (15)$$

(14) ва (15) тенгламаларни биргаликда ечиб, қуйидагиларни ҳисоблаб топамиз

$$h_{1,j}^3 = A_{1,j}h_{2,j}^2 + B_{1,j}, \quad (16)$$

$$\text{Бу ерда, } A_{1,j} = \frac{4c_{2,j} - b_{2,j}}{3c_{2,j} - a_{2,j}}; \quad B_{1,j} = \frac{c_{2,j}\bar{q}_\Gamma - d_{2,j}}{3c_{2,j} - a_{2,j}}. \quad (17)$$

Ўнг томондан иккинчи турдаги чегаравий ҳолларда (12) тенгламани қуйидагича тақсимлаймиз:

$$3h_{N_{j-1},j}^2 - 4h_{N_{j-2},j}^2 + h_{N_{j-3},j}^2 = \bar{q}_\Gamma, \quad (18)$$

(10) тенгламани  $N_{j-1},j$  ва  $N_{j-2},j$  нуқталар учун ёзиб, уларни (18) тенглама билан биргаликда ечиб, қуйидаги натижани оламиз:

$$h_{N_{j-1},j} = \sqrt{\frac{B_{N_{j-1},j}(4 - A_{N_{j-2},j}) + B_{N_{j-2},j} - \bar{q}_\Gamma}{A_{N_{j-1},j}(4 - A_{N_{j-2},j}) - 3}}, \quad (19)$$

Учинчи турдаги чегаравий шартларда чап томондаги ҳоллар бўлса, (13) тенгламани аппроксимацияси қуйидагича ифодаланади:

$$3h_{1,j}^2 - 4h_{2,j}^2 + h_{3,j}^2 = \gamma(h_e^2 - h^2), \quad (20)$$

(15) ва (20) тенгламаларни биргаликда ечиб, қуйидаги натижани оламиз:

$$h_{1,j}^2 = \frac{4c_{2,j} - b_{2,j}}{(3 - \bar{\gamma})c_{2,j} - a_{2,j}} h_{2,j}^2 + \frac{\bar{\gamma}h_e^2 c_{2,j} - d_{2,j}}{(3 - \bar{\gamma})c_{2,j} - a_{2,j}}; \quad (21)$$

$$\text{Бундан } A_{1,j} = \frac{4c_{2,j} - b_{2,j}}{(3 - \bar{\gamma})c_{2,j} - a_{2,j}}, \quad B_{1,j} = \frac{\bar{\gamma}h_e^2 c_{2,j} - d_{2,j}}{(3 - \bar{\gamma})c_{2,j} - a_{2,j}}; \quad (22)$$

Учинчи турдаги чегаравий шартларда (13) ифодаси қуйидаги тарзда аппроксимацияси қилинади:

$$3h_{N_{j-1},j}^2 - 4h_{N_{j-2},j}^2 + h_{N_{j-3},j}^2 = \bar{\gamma}(h_e^2 - h_{N_{j-3},j}^2), \quad (23)$$

ҳамда (10) ва (23) биргаликда ечиб, қуйидаги натижани оламиз:

$$h_{N_{j-1},j} = \sqrt{\frac{B_{N_{j-1},j}(4 - A_{N_{j-2},j}) + B_{N_{j-2},j} - \bar{\gamma}h_e^2}{A_{N_{j-1},j}(4 - A_{N_{j-2},j}) - 3 - \bar{\gamma}}}, \quad (24)$$

Шундай қилиб,  $A_{i,j}$ , ва  $B_{i,j}$ , коэффициентларнинг барча қийматлари, ҳамда  $h_{i,j}$  ҳисоблаб чиқилади. Шунингдек (8) тенглама чизиқли бўлмаганлиги сабабли, уни ечиш учун (итерация) такрорлаш усулидан фойдаланамиз. Дастлабки ёндашув сифатида чегаравий қийматининг бошланғич шартларид ҳолатини оламиз, (24) формуладан қуйидагини кетма-кет ҳисоблаймиз  $h_{N_{j-1},j,r+1}^{s+1}, h_{N_{j-2},j,j-2,r+1}^{s+1}, \dots, h_{1,j,r+1}^{s+1}$  ва ушбу шарни бажарилишини текширамиз,

$$\max |h_{i,j,r}^{s+1} - h_{i,j,r}^s| \leq \varepsilon, \quad \varepsilon > 0 \quad (25)$$

бу ерда  $\varepsilon$  - кичик қиматли миқдордир.

Агарда (25) шарт қаноатлантирилса, ҳисоблаш тўхтатилади, акс ҳолда кейинги ҳисоблаш жараёни учун такрорлаш жараёни яна қайтарилади. Худди шунга ўхшаш ҳисоблаш жараёни кўлдаланг “ҳайдаш” усули асосида такрорланади. Тўрли функциясининг қийматлари (25) шартларини қаноатлантирадиган қийматлари масаланинг ечими сифатида қабул қилинади.

Ушбу келтирилган алгоритмларга асосланиб, 1.5 бўлимларда келтирилган дастурлаш тиллари асосида ёки бошқа универсиал тилларда, дастурини яратиш мумкин, уни цикл ёки қайтарилувчи ва бир неча модулларга бўлган ҳолда яратиш таклиф этилади. Дастур кодларини ёзиш ва уни ишлашни, созлаш ва тўғирлаш (колибровка) ҳолати бўйича вазифаларни, маълум соҳани маълумотларини ахборот массиви сифатида киритиш, моделлаштириш экспериментларини ўтказиш ва олинган натижалар таҳлилин китобхонга лаборатория ва мустақил тайёргалик сифатида қолдирилди.

#### 4.6. Геофилтрация ва геомиграция жараёнларининг математик модели

Ер ости чучук сувларининг геофилтрация ва геомиграция жараёнлари ва уларнинг ифлосланишини, шунингдек ер ости суви қатламларининг ифлосланган ёки шўрланган сувли қатламлар билан ўзаро боғлиқлигида молекуляр диффузия ва дисперсия жараёнларини ҳисобга олиш лозим. Ер ости сувларнинг ифлосланиш ҳолатларини моделлаштириш масаласи қуйидаги тенгламалар тизими орқали ифодаланади:

$$\mu \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( kh \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( kh \frac{\partial h}{\partial y} \right) + f - w \quad (26)$$

$$n_0 \frac{\partial (hc)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( D_x \frac{\partial c}{\partial x} - v_{x,c} \right) h + \frac{\partial}{\partial y} \left( D_y \frac{\partial c}{\partial y} - v_{y,c} \right) h + \varepsilon_c (f, c_f, w, c) - \frac{\partial (wh)}{\partial t} \quad (27)$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} = \varphi(c, N, c^*, N^*, \gamma_*, \gamma_{**})F, \quad F(c^*, N^*, \gamma_0) = 0, \quad v_x = k \frac{\partial h}{\partial x}, \quad v_y = k \frac{\partial h}{\partial y}; \quad (28)$$

бу ерда  $h(x, y, t)$  – ер ости суви сатҳи, м;

$c(x, y, t)$  – ер ости суви минераллашуви қиймати;

$x, y$ -горизантал координаталари;

$k(x, y)$  – фильтрация коэффициентлари;

$D = \lambda v, \quad v(v_x, v_y), \quad D = (D_x, D_x), \quad f, \quad w$  – инфильтрацияланувчи оқимлар ва парланиши,  $c_f$  – инфильтрацияланувчи сув концентрацияси;

$N(x, y, t)$  – қаттиқ турдаги тузлар;

$\lambda$  – гидродинамик дисперсия параметри;

$\gamma^*, \quad \gamma^{**}$  – туз алмашилиш дифузияси ва химик жараёнларни характерловчи параметрлар;

$\gamma_0$  – константалар ва изотермалер;  $\varepsilon_0$  – кировчи туз манбайи.

Ушбу (6) – (8) дифференциал тенгламалар тизими табиий ва гидрогеологик шароитларини ифодаловчи қуйидаги бошланғич ва чегаравий шартлар асосида ечилади

$$\left. \begin{aligned} h(x, y, 0) &= h_0(x, y); \quad c(x, y, 0) = c_0(x, y); \\ N(x, y, 0) &= N_0(x, y), \quad (x, y) \in G \end{aligned} \right\} \quad (29)$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha_1 \left( kh \frac{\partial h}{\partial n} \right) + \beta_1 h &= \gamma(x, y, t) \\ \alpha_2 \left( vc - D \frac{\partial c}{\partial n} \right) h + \beta_2 c &= \delta(x, y, t) \\ \alpha_1^2 + \beta_1^2 > 0, \quad \alpha_2^2 + \beta_2^2 > 0, \quad (x, y) \in \Gamma, \quad t > 0 \end{aligned} \right\} \quad (30)$$

бу ерда  $h_0(x, y), \quad c_0(x, y), \quad N_0(x, y), \quad \gamma(x, y, t), \quad \delta(x, y, t)$  – берилган функциялар;  $G$  – фильтрация области,  $\Gamma$  – унинг чегараси.

(26) – (28) тенгламалар тизимини (29) – (30) бошланғич ва чегаравий шартлар асосида ечишда Ф.Б.Абуталиев, Р.Н.Усмонов, И.Хабибуллаев, Ж.Х.Джуманов, И.Н.Грачева ва бошқалар томонидан ишлаб чиқилган чекли – ва векторли айирмалар усулларида фойдаланилди, ҳисоблаш жараёнлари эса, А.А.Самарский томонидан ишлаб чиқилган локал бир ўлчовли схемалар асосида амалга оширилди.

Шундай қилиб, юқорида келтирилган моделлар ва уларни амалга оширувчи услублардан фойдаланиб, ер ости сувлари ҳолати ўзгариши, уларнинг ер усти сувлари билан боғлиқлиги ва чучук сувларнинг сифати ўзгариши, концентрацияси ёки ифлосланиши масалаларини текисликда ва вақт ўзгариши бўйича тадқиқ қилиш мумкин.

Муфассал миқёсдаги ҳудудлар минтақавий ер ости сув оқими ўнлаб ва юзлаб километра чўзилади. Минтақавий ер ости суви шаклланишининг

конуниятлари геологик тузилиши, сув тутувчи қатламларнинг таркибий тузилиши хусусиятлари, ер ости суви оқимининг сув таъминоти ва сувни сарфланиб бўшаши шарт шароитлари билан аниқланади. Моделлашнинг сифатли бажарилишида ҳисоб жараёнларининг хусусиятлари ва омилларнинг йўналиши табиий ҳолатга мослиги (адекватность), дастурлаш билимини ҳамда мураккаб гидрогеологик шароитлар ҳисобга олинган.

Ушбу ёндашувларни амалга оширувчи дастурий восита яратилган, худудий текисликдаги ер ости суви оқимини фильтрацияси қирқимдаги (бир, икки ўлчовли) ҳолатларни ўз ичига олувчи, сизот сувлари оқимининг чегаравий масалаларини ечишда амалга оширувчи алгоритмлари; бошланғич маълумотларни киритишда графикли интерфейсларидан ва уларни махсус тузилишда сақлашга мўлжалланган дастурлар 4.3 ва 4.5 бўлимларда келтирилган алгоритм ва услублар асосида ишлаб чиқилган.

#### 4.7. Ер ости босимсиз ва босимли қатлам сувлари геофильтрация жараёнларининг математик модели

Икки қатламдан ташкил топган сув қатламларидаги ер ости сувлари геофильтрация ҳаракатини кўриб чиқамиз. Пастки қисмида эр ости сувлари босими юқори, устки қатламда босимга эга бўлмаган, яъни эркин сув сатҳи. Бундай ҳолларда умумий ер ости суви оқими ҳаракати қуйидаги дифференциал тенгламалар тизими билан тавсифланади [13, 15]:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( kh \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( kh \frac{\partial h}{\partial y} \right) - k_0 \frac{H-h}{H} \pm f \\ \mu^* \frac{\partial H}{\partial n} = \frac{\partial}{\partial x} \left( T \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( T \frac{\partial H}{\partial y} \right) + k_0 \frac{H-h}{H} - Q_{\text{скв}} \end{array} \right. \quad (31)$$

Ер ости сувларининг босимли қисми, асосан, ер ости оқими орқали, юқорида кўрсатилган сатҳдаги сизилиш (фильтрлаш) йўли билан туширилади ва ер ости оқимлари дарё водийсининг пролювиал текислиги ва алювий чўкинди жинсларидан ташкил топган қатламлар орасига тарқалади.

Бошланғич ҳолат яъни башланғич шарт –шароитлар ер ости сувлари ва босимдаги сувнинг қийматларини маълум бир "бошланғич" вақтга тенглаштиради:  $t_0=0$ .

Бошланғич шартлар қуйидагича ифодаланади:

$$\left. \begin{array}{l} h(x,y,t) = \varphi(x,y); \quad (x,y) \in G, \quad t = t_0 \\ H(x,y,t) = \varphi_1(x,y); \quad (x,y) \in G, \quad t = t_0 \end{array} \right\} \quad (32)$$

бу ерда  $\varphi(x,y)$ ,  $\varphi_1(x,y)$  - G соҳанинг берилган ва этарли даражада силлиқ функцияси.

Табиий шароитлар табиий гидрогеологик ҳолат ва сув ости сувларининг литоложик тузилиши билан аниқланади.

Агар  $G$  соҳанинг чегараси гидроизогипслардан ёки ер ости сувлари билан яхши гидравлик алоқага эга сув оқимидан ўтган бўлса, яъни, ҳар қандай вақтда, ер ости сувларининг миқдори ва босими маълум бўлса, бундай ҳолларда ҳар иккала қатламлар учун ҳам қуйидагича биринчи чегаравий шартлар берилган:

$$\left. \begin{aligned} h(x,y,t) &= \psi(x,y); & (x,y) \in \Gamma, & t > t_0 \\ H(x,y,t) &= \psi_1(x,y); & (x,y) \in \Gamma_1, & t > t_0 \end{aligned} \right\} \quad (33)$$

бу ерда  $\psi(x,y)$ ,  $\psi_1(x,y)$  -  $\Gamma$  ва  $\Gamma_1$  да берилган функциялар

Агар  $\Gamma$ ,  $\Gamma_1$  чегараларида ер ости суви конига кириш ёки оқиб чиқиши мавжуд бўлса, унда юқоридаги қатламлар учун иккинчи турдаги чегара шarti қуйидагича берилади:

$$-kh \frac{\partial h}{\partial n} = q_r(t), \quad (x,y) \in \Gamma_2, \quad t > t_0 \quad (34)$$

$q_r(t)$  - маълум функциялар. Агар чегаранинг маълум бир бўлими инобатга олинмаса ёки мавжуд чизиқлар бўйлаб ўтиб кетса, унда  $q_r(t) = \text{const}$  комбинациясидан фойдаланиш мумкин.

Ер ости сувининг тўйиниш оқими ва ер ости чиқиши мавжуд бўлса иккинчи турдаги чегаравий шартлари қуйидаги шаклида ифодаланади:

$$-k_r \frac{h^2 - H^2}{2\Phi_n} = q|_{\Gamma} \quad (35)$$

Агар ер ости суви кони чегараси сув оқимидан ёки сув омборидан ўтиб кетган бўлса, сув оқими ўзгариши ер ости сувлари сатҳи ўзгаришга олиб келади. Ер усти сувларининг суғориш тармоғидан филтрланиб сарфланиши ёки йўқолиши юқори сув қатлами учун учинчи турдаги чегара шартлари шаклида белгиланади:

$$-kh \frac{\partial h}{\partial n} = \gamma(h_g - h), \quad (x,y) \in \Gamma_3, \quad t > t_0 \quad (36)$$

пастки босимли сув қатламларига эса, қуйидагича

$$-H \frac{\partial H}{\partial n} = \gamma(h_g - H), \quad (x,y) \in \Gamma'_3, \quad t > t_0 \quad (37)$$

шартлар қўйилади, суғориладиган майдонлардан буғланиш ва турли хил ўсимликлардан транспирацияланиши ҳамда минтақавий ҳудудлардан умумий парланиш каби тамоиллар шакли қайд этилади.

Коллектор - завур тармоғига сув сизиб чиқиши (35) формула билан ифодаланади. Тенгламалар тизимида қатламлар орасидаги оқим (31) тизим асосида ҳисобга олинади

Шундай қилиб, (31) - (37) ифодалар ер ости сувлари конини филтрация жараёнларини математик моделини ва тоғлараро (воҳада) минтақавий ҳудудларни моделлашни ўз ичига олади. Албатта Марказий Осиё ҳудудларида турли хил кўринишдаги, ҳар хил шароитли ер ости сув конлари

мажуд, бу соҳаларда моделлаш барча турдаги ер ости суви шакилланиши ва ҳаракатлаш жараёни ўз ичига ололмайди, қолган қисмлари турли хил схемалаштириш асосида шу турдаги моделлаш усуллари каби амалга оширлади. Сонли ечиш, алгоритмлари ва дастурлаштириш 4.3-4.5 бўлимларда келтириган усулларга кўра, кўриб чиқилади, схемалаштирилади ва ижобий ҳал қилиниши мумкин.

Турли хил гидрогеологик объектларини математик моделини тузишнинг иккинчи қисми геологик муҳитни моделлаштириш жараёнидир (сувли қатламларнинг сонли модели) фильтрация содир бўлаётган гидротехник иншоотли ҳудудларни назарда тутлмоқда. Моделлаштиришнинг бу қисми математик модель тизимни статик ҳолатини ифодалайди, яъни шароитлари ўзгармасдан сув сатҳи ўзгариши ҳисобланади. Сув тутувчи қатламларнинг филтрлаш хусусиятлари, қатламлар аро сувлар оқимлари хусусиятлари, сув омборлари, кудуқлар ва бошқа даражадаги объектларнинг бир вақтдаги ўзаро таъсирини геометрик тавсилотлари моделлаштирилади.

Детерминистик ёндашувда, яъни моделлаштириладиган жараёнлар ва маълумотларнинг аниқлик даражаси юқори бўлган тақдирда сонли модель қийматлари бир ва икки қатламли сув тутувчи тоғ жинсларининг параметрлари рақамли массив каби ифодаланади. Уларни моделлаш жараёнига тайёрлаш учун қуйидаги гидрогеологик материаллар мажуд бўлиши керак: қатламларнинг далил-ашёвий харитаси, ер усти, яъни замин юзаси контури чизилган ҳарита, сув тутувчи қатламлар қалинлиги, ер ости сувлари гидроизогипсаси чизилган ҳарита, фильтрация коэффициентлари ёки сув ўтказмайдиган қатлам чегараси изогипсаси ва уларнинг қийматлари вертикал ўзгартириш, дарё туби колматация қатлами қаршилиги ва дарёдан филтрланиш қийматлари каби ер ости суви сатҳига боғлиқ маълумотлар. Шундан сўнг биз моделлаштириш учун схемалаштириш ва модель массивига дастлабки маълумотларни тайёрлашни бошлаймиз.

## 5 БОБ. ГЕОГРАФИК АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ

Географик ахборот тизими (ГАТ), (**географическая информационная система, ГИС**) - фазовий характердаги малумотлар ва улар билан боғланган фазовий бўлмаган малумотларни тўплаш, сақлаш, ишлов бериш, таҳлил қилиш ва акслантириш асосида географик фазо ҳақида малумот ва билим олиш имконини берувчи тизимдир [22].

### 5.1. Географик ахборот тизими ҳақида

Биринчи марта геоахборот тизими тушунчаси 1960-йиллар ўртасида Канада давлати мутахассислари томонидан киритилган бўлиб, Канада Географик Информастия Тизими (КГИС) деб аталган. Р. Томлинсон раҳбарлигида Канадалик мутахассислар комплекс геоахборот тизими (GIS) деб номланган миллий даражадаги минтақавий дастурларини амалга оширди. Бу географик нуқтайи назардан ер, ўрмон ва сув хўжалиklarини ўрганиш тизими эди [18, 21, 54]. Геоахборот тизими бошқа адабиётларда тўлиқ ном билан географик ахборот тизими ёки қисқача ГАТ деб ҳам юритилади. Тизимнинг асосий мақсади ер ресурсларининг инвентаризациясини ўтказиш ва шу асосида ер ресурсларини мавжуд ҳолати ва келажакдаги потенциалини аниқлашдан иборат эди. Шу муносабат билан ГАТ ларни турли нуқтаи – назардан қараш мумкин.

❖ Ер – сув ресурсларини, шаҳар хўжалигини, транспорт ва телекоммуникация тармоқларини ва бошқа ҳудудий объектларнинг бошқаруви муаммоларини ечишда ГАТ бошқарув тизимини бажаради. Бунда ечимлар қабул қилишда турли хил малумотлардан, жумладан, картографик малумотлардан фойдаланилади.

❖ ГАТ лар автоматлаштирилган ахборот тизимлари сифатида ўз ичида турли кўп ишлатиладиган ахборот технологиялари ва тизимлари, жумладан, илмий тадқиқотларнинг автоматлаштирилган тизимлари, автоматлашган лойиҳалаштириш тизимлари, автоматлаштирилган ахборот-қидирув тизимлари га хос технологиялар ва технологик жараёнларни умумлаштиради.

❖ Геоахборот тизими сифатида ГАТ ўз ичига автоматлаштирилган картография тизимлари, автоматик фотограмметрик тизимлар, ер ахборот тизимлари, автоматлаштирилган кадастрловчи тизимлар ва ҳ.к. ларга хос технологияларни ўз ичига олади.

❖ Моделлаштирувчи тизим сифатида ГАТ бошқа автоматлаштирилган тизимларда қўлланиладиган математик моделлаштириш усуллари ва воситаларига эга.

❖ Ахборотни тақдим қилиш тизими сифатида ГАТ замонавий мултимедиа технологияларидан фойдаланишга асосланган.



Амалий тизим сифатида ГАТ қўлланиш соҳасининг кенглиги билан характерланади. Ҳозирда ГАТлар халқ хўжалигининг турли тармоқларида, жумладан геология, гидрогеология, гидрология, экология, иқтисод, транспортни ташкил қилиш, медитсина, телекоммуникатсия ва бошқа кўплаб соҳаларда қўлланилади.

ГАТнинг таърифига кўра унинг асосий вазифаси фазовий малумотларни таҳлил қилиш ёки фазовий таҳлил ётади. ГАТ нинг асосида қуйидаги саволларга жавоб олиш мумкин:

- Берилган соҳада нима жойлашган ёки бор?
- Берилган шартларни қаноатлантирувчи соҳа қаерда жойлашган?

Замонавий ГАТлар хариталарда график малумотларни алоҳида тематик катламлар, хариталардаги объектларнинг сифат ва сон характеристикаларини малумотлар базаси кўринишида сақлаш асосида хариталардан фойдаланиш имкониятларини оширдилар. Малумотларнинг бундай таҳлитда ташкил этилиши ва компьютерлашган технологиялар асосида уларни бошқаришнинг самарали механизмлари янада мукаммал имкониятлар яратади.

Компьютер технологиялар асосида билимларнинг интеграциялаш жараёни янги йўналишларнинг пайдо бўлишига олиб келди. Булардан бири “Геоматика” тушунчасидир. Бу термин геофанларни, математика ва информатика фанларини ўзида бирлаштиради. Геоматика сўзи франсузча сўздан олинган бўлиб “Информатикани қўллаш орқали географик маълумотларнинг харитографик таҳлили” деган маънони билдиради. Кўп ҳолларда геоматика ва геоинформатика тушунчалари бир бирига мос тушади. Геоматика бу геоинформатикага асосланиб масалаларни ҳал қилишга мўлжалланган илмий техник фандир.

Геоматика ўз ичига фотограмметрия, математика, геометрия, физика, информатика, харитография, геодезия, ва масофадан зондлаш фанларини олади. Геоматика – илм-фан ва техникадаги шундай фаолият сферасики, баҳолаш, қарор қабул қилиш ва хулосалар чиқаришни таъминлашда қўлланиладиган фазовий-координаталашган ахборотларни йиғиш, бошқариш, сақлаш ҳамда тарқатишда ишлатилади.

Геоматика бу информатион технологиялар, мултимедиа ва телекоммуникация воситаларини маълумотлар қайта ишловида, геотизим таҳлилида, автоматлашган харитографияда қўлланилишининг йиғиндиси ҳисобланади ва бу термин геоинформатика ёки геоинформатион хартографиялаш сифатида ҳам қўлланилади.

Қадимдан кишилар географик маълумотларни турли хил усуллар билан кўрсатиб келишган ва замон ўтиши билан географик маълумотларни тасвирлаш усуллари ҳам такомиллашиб борган. Бундай географик маълумотларни тасвирлаш усулларида биринчилари бу жой тўғрисидаги

маълумотларни харитада тасвирлаш бўлган. Кейинчалик эса кишилар бундай хариталарга шартли белгилар ва координаталар кирита бошлашган. Агар дастлабки хариталар қўл ёрдамида чизилган ва киритилган шартли белгилар ўша ўзлари яшаб турган жамият миқёсида фойдаланишга мўлжалланган бўлса, кейинчалик қўлда эмас балки босма машиналарда ва шартли белгилар ҳам ўзаро келишилган ҳолда умумжаҳон миқёсида қўлланила бошланган.

Ҳозирги анъанавий қоғоз кўринишдаги хариталарда ҳам жойнинг релефи, жойлашган ўрни ва юзаси каби маълумотлар билан биргаликда қўшимча диаграммалар, жадваллар киритилган. Лекин қоғоз харитага кўп миқдор ва ўлчамда жадваллар, диаграммалар ва бошқа маълумотларни киритиб бўлмайди сабаби бундай улкан миқёсдаги маълумотлар англашилмовчиликка олиб келиши мумкин.

Ҳозирда ривожланган давлатларда ГАТ кўпгина ижтимоий соҳаларда, иқтисодда, сиёсатда, экологияда, табиий ресурсларни бошқариш ва табиатни муҳофаза қилишда, кадастрда, илм-фан ва бошқа соҳаларда қўлланилиб келмоқда. ГАТ бизнинг саёрамизга тегишли глобал, ҳудудий, миллий, локал-ахборот турлари: картография, дистансион зондлаш, статистика, кадастр маълумотлари, гидрометеорологик маълумотлар, дала экспедицион материалларини кузатиш, бурғулаш натижалари, сув остини зондлаш ва ҳоказоларни интеграллаштирган ҳолда барча жабҳаларни эгаллаб келмоқда. ГАТни кенгрок ривожлантиришда халқаро асосастиялар, катта-катта давлат уюшмалари, вазирликлар, картография, геологик ва ер тузиш хизматлари, шахсий фирмалар ва илмий институтлар қатнашмоқдалар.

Кўплаб давлатларда махсус миллий ва вилоят миқёсидаги органлар тузилган бўлиб, уларнинг вазифаларига: Геоахборот тизими ва автоматлаштирилган картография, давлат ҳарбий сиёсатини геоинформатикада формаллаштириш, миллий режалаштириш, ҳуқуқий муаммоларни ўз ичига олган географик ахборотларни сир сақлаган ҳолда йиғиш ва тарқатиш ва бошқа вазифалар киради.

Шведцияда бундай дастурларни ер майдонларини ўлчаш ва ҳисобга олиш, ер кадастри тузиш, ер майдонларини маълумотлар базасини яратиш каби масалаларни ечиш мақсадида амалга оширилди.

АҚШ да (Environmental Systems Research Institute, ESRI) ташкилоти, дастлаб ҳарбий соҳаларда кейинчалик, табиий ресурслар ва мини компьютерларининг жадал равишда риволаниши муносабити билан ГАТ дастурларининг (оммавий) комерция вариантини жорий қилди [77, 88]. ГАТда соҳа ҳақидаги билимлар ўлчовини аниқловчи маълумотлар тўплами тушинилди ва географик билимлар олишнинг самарали воситаси деб қарала бошлади.

Ўтган асрнинг охирида ГАТ дастурларининг (оммавий) комерция варианты Европадаги иқтисоди ривожланган кўпгина мамлакатларга, шу жумладан Россияга, Осиёда Япония, Хитой ва бошқа кўпгина мамлакатларга кириб келди [94, 95.].

Ўзбекистонда 1991-92 йилларда Ўзбекистон Республикаси Давлат Геология ва минерал ресурслар кўмитасининг “Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти” Давлат корхонаси (“ГИДРОИНГЕО Институти” ДК) илмий тадқиқот институтини «Геоахборот технологиялари, математик усуллар ва моделлаштириш» лабораториясида харитаграфик ва фазовий маълумотларни тасвирлаш, рақамли хариталар тузиш ва ўрганиш, маълумотларни турлари билан аниқлаш, математик моделлаштириш, геометрик талқин ва статистик таҳлил каби ишлар орқали амалга оширила бошлади [38, 40]. Ҳозирги кунга келиб ГАТ-технологиялари асосида Ўзбекистон Республикаси барча ҳудудлари 1:200000 масштабда рақамли хариталари уч йўналишда: геологик тузилиши, гидрогеологияси ва мониторинг юритиш тармоқларини жойлашиши бўйича “Ўзбекистон Республикаси ГИДРОИНГЕО Институти” Давлат корхонаси томонидан тўлиқ тузилиб бўлинди. Б.И.Пинхасов, Ж.Х.Джуманов, Т.Э.Мавлянов ва В.А.Борисовлар томонидан Ўзбекистон Республикаси электрон атласи яратилди [].

*Геоахборот технологияларининг тузилиши.* ArcINFO дастури шахсий компютерларнинг (Windows 95, 98, NT, XP ва Vista), Macintosh, HP UNIX ва бошқа тизимлари билан ҳам ишлайди. Барча тизимларда фойдаланувчи интерфейси бир хил кўринишда. ArcINFO форматидаги маълумотлар юқорида кўрсатиб ўтилган тизимлар орқали ҳам қабул қилинади.

ArcINFO ни таърифлашнинг яна бир усули тўғрисида Марбл ва Пюке [94] (1983) томонидан берилган. Унга кўра ГАТнинг ўзи ҳам тизимларга бўлинади ва улар қуйидагилар:

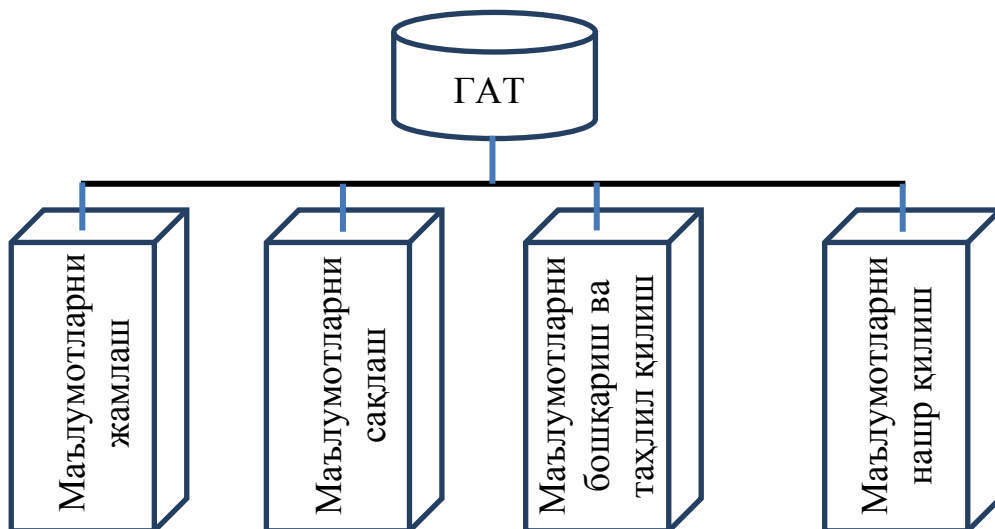
1. Маълумотларни тўплаш тизими. Бу тизимда маълумотлар турли хил манбаалардан олинади ва бошланғич қайта ишлов амалга оширилади. Бу тизимнинг асосий вазифаси турли хил фазовий маълумотларни ўзгартириш (растр кўринишдан вектор кўринишига келтириш)дан иборатдир

2. Маълумотларни сақлаш ва ажратиш тизими. Тизимнинг асосий вазифаси бу фазовий маълумотларни ажратиш, янгилаш ва таҳрир қилишдан иборат.

3. Маълумотларни бошқариш ва таҳлил қилиш тизими. Бунда турли масалаларни ҳал қилиш учун маълумотлар гуруҳланади, ажратилади ва моделлаштирилади

4. Маълумотни чиқариш тизими. Барча ёки қисман маълумотлар базаси жадвал, диаграмма ёки харита кўринишида тасвирланиб босмага чиқарилади,

ёки фойдаланувчининг талабига кўра электрон ёки қоғоз маълумот кўринишида берилади (2-расм). Юқоридаги тўртта тизим бу ГАТнинг ажралмас ва амалга оширилиши шарт бўлган муҳим тизимларидир. Барча жараёнлар мана шу тизим ичида амалга оширилади ва бунда ҳам албатта инсон омили жуда муҳим рол ўйнайди.



5.1.1 – расм. ГАТнинг асосий тизимлари

ГАТнинг муҳим 5 та компоненти мавжуд. Улар инсон фаолияти, дастурий таъминот, маълумот, таҳлилий жараёнлар ва албатта технологиялардир (5.2.2 –расм).



### 5.1.2-расм. ГАТнинг муҳим тизимлари

Технологиялар деганда биз ҳар хил турдаги геодезик асбоблар, компютер технологиялари ва рақамли асбоблар, жумладан электрон тахеометрлар, ГПСлар, нотебоок туркумидаги компютерларни назарда тутамиз.

Дастурлар ГАТда турличадир ва улар ўз мақсади ва тизимига қараб турли вазифаларни амалга оширади ва юқорида келтирилган 4 та тизимни ичида ҳам турли дастурларни қўллаш мумкин.

ГАТнинг геодезия, топология ва топография, компьютер тизимлари ва тармоқлари ва айниқса картография соҳаларида қўлланилишидан бир қанча энгилликлар келиб чиқади. Бунда иш ҳажми кескин ортиб, маълумотларни қайта ишлаш, мантиқий таҳлил қилиш ва босмага чиқариш каби ишларга сарфланадиган вақт ҳам ўз навбатида кескин камаяди, натижада самарадорлик ортади. ГАТнинг фанлараро ўзаро узвий боғликлиги қуйидаги чизмада кўрсатилган (расм 5.1.3).



Расм 5.1.3. ГАТнинг фанлараро ўзаро узвий боғликлиги

Маълумотлардан фойдаланиш. Масофавий база маълумотларидан бириктирилган жадваллар ёрдамида фойдаланиш мумкин. ArcINFO дастуридан чиқмасдан туриб бириктирилган жадвалларни таҳрирлаш ва ўзгартиришларни сақлаш мумкин. Менюлар ёрдамида Access ва Excel жадвалларини туғридан туғри очиш мумкин.

ArcINFO дастурда турли курилишдаги принтер курилмаларидан харита парчаси, жадвали, график кўриниши ва ёзувлари ҳисоботлар ҳосил қилиш ва нашрга бериш мумкин. Стандарт драйверлари орқали ҳулоса нашрга берилади. Ахборотлар вектор-графикали тасвир кўринишда бўлади ва сақланадиган ахборот ва амаллар ҳажмини камайтириш имкониятини беради. График ахборотлар билан бирга матнли, жадвалли, ҳисобланадиган ахборотлар ҳам бирга келади. Геометрик ўлчовли соҳаларни, ва муракаб тузилишли объектларни ҳисоблаш жараёнларида геоахборотлардан фойдаланиш глобал, минтақавий ва ҳудудий синфларга бўлиб (расм 5.1.4), ҳисоботлар тайёрлаш жараёни ўз навбатида миқёсий жиҳатидан мос равишда тақдим қилиш имконияти пайдо бўлади.

Географик ахборот тизимининг асосий вазифалари бу фазовий-географик маълумотларни тўплаш, сақлаш, бошқариш, таҳлил қилиш, моделлаштириш ва тасвирлашдан иборат бўлган мутахассис таҳлилчилар бошқаруви остидаги умумлашган компютер тизимидир (5.1.4-расм).



Расм. 5.1.4. ГАТни миқёсий ишлатилиш тамоиллари

*Географик ахборот тизимининг қўлланиш соҳалари.* ГАТнинг қўлланилиш соҳалари турлича бўлиб у турли ҳолатларда, жумладан:

- географик координаталар билан ишлаш соҳаларида, ер юзаси ва коинот билан боғлиқ яъни ер ўлчаш, геодезия ва кадастр, ер, сув ва газ ресурслари а тармоқларини тасвирлаш ва таҳлил қилиш соҳаси;
- телекоммуникация, алоқа ва ахборотлаштириш тармоқларини режалаштириш, лойиҳалаштириш ҳамда шакиллантириш босқичларида;
- соғлиқни сақлаш ходимларига янги клиника ва шифохоналарни аҳолига географик жиҳатдан мос ва қулай қилиб жойлаштириш жараёнида;

- юк транспортида юк ташиш билан шуғулланадиган корхоналар учун йўл маршрутлари ва жадвалларини тузиш, шакиллантириш ҳамда аниқлашда;

- автомобил йўлларини қурувчи корхоналарга янги трасса ва йўлларни лойиҳалаш босқичидаги энг мақбул вариантни танлаш пайтида;

- геодемографлар учун эса янги савдо мажмуаларини барпо этиш ва уларга жой танлашда;

- ўрмончилик корхоналари эса, мониторинг ва ўрмонлар ҳолатини янгилаш ҳамда рекреация паркларини барпо қилишда;

- давлат фондидаги ерларни ҳолати мониторинги, тўғри ва оқилона фойдаланиш ҳамда ҳисоблашда;

- саёҳатчилар учун ўзларига мақбул меҳмонхона, айланиш жойлари ва албатта тўғри йўналиш топишда;

- гидрогеологик, гидрологик ва геоморфологик мониторинг ва автоматлашган тимзим жорий этишда;

- фермерлар учун янги ерларни ўзлаштиришда, ерларнинг ҳолатини аниқлашда ва улар тўғрисида етарли маълумот олишда жуда қўл келади.

ГАТ экология ва атроф-муҳитдан фойдаланиш, денгиз, авиация ва автомобил навигация тизимида, бундан ташқари шаҳарсозликда, маркетингда, фавқулодда вазиятларни бошқариш ва режалашда, сотсиология ва политологияда ҳамда бошқа кўпгина соҳаларда қўлланилади.

ГАТда геокодлаш атамаси кўча манзилларини кенглик ва узоклик ёки бошқа ўхшаш координата тизимига ўзгартириш жараёнида қўлланилади. Геокодлашнинг яна бир номи бу геореферентслашдир. Геокодлашнинг муҳим талабларидан бири бу объект ва жадвал орқали боғланган маълумотлар ягона бўлиши зарур ва шу орқали харитада берилган маълумотлар бошқа ерда такрорланмасдан чалкашликка олиб келмаслиги зарур. Масалан харитадаги объектни маълумотлар базаси киритганда “Олимлар кўчаси -64, Тошкент 700000, Ўзбекистон” манзили бошқа дунёнинг ҳеч қайси жойда такрорланмаслиги зарур. Бундан ташқари иложи борича геокодланаётган объект ҳар доим ўзгармас ва барқарор бўлиши керак. Акс ҳолда тез-тез ўзгариб турадиган объектлар келажакда ҳар хил чалкашлик ва тушунмовчиликларга олиб келиши мумкин.

Геокодлаш бу атрибут маълумотлар асосида харитадаги объектларини автоматлашган ҳолда яратиш жараёнидир. Қўлланилиш мақсадига қараб координатали геокодлаш, объектлар бўйича геокодлаш ва адреслар бўйича геокодлаш турларига бўлинади.

ГАТ ёрдамида турли хил амалий масаларни ҳал қилишда жадвал кўринишда берилган ахборот асосида харитада объектларни жойлаштириш вазифаси қўйилади. Бундай жадвалларнинг баъзиларида нукталарнинг

координаталари каби маълумотлар сақланиши мумкин ва уларни харитада тасвирлаш масаласи қўйилади.

Мана шундай рақамли харита остидаги жадваллардаги маълумотларни харитада тасвирлаш жараёни геокодлашга яққол мисол бўла олади.

Геокодлаш бу жадваллардаги атрибут маълумотлар асосида объектнинг манзили, координатаси бошқа географик маълумотларни тимсоллар орқали рақамли харитада тасвирлаш жараёни.

Геокодлаш ГАТда қўлланилиб у рамз (символ), жой тўғрисидаги суръат, манзил кўринишда ҳам бўлиши мумкин. Геокодлашнинг асосий мақсади бу харитада жадвалдаги маълумотларни кўринарли қилиб тасвирлаш ва шу рамз (символ)лар орқали керак маълумотни олишдан иборатдир. Ҳар бир ГАТдаги дастурлар геокодлаш опциясига эга ва ахборот тугмаси орқали символга боғланган жадвалдаги атрибут маълумотларни олиш мумкин. Масалан:

Геоахборот тизимидаги геокодлаш жараёнида маълумотлар базасининг энг камида иккита таркибий қисми иштирок этади. Улар қуйидагилардир:

- геокодлаш учун керакли бўлган маълумотларни ўз ичига олган жадвал (геокодланадиган жадвал);

- хариталарнинг алоҳида бир қатламида жойлаштириладиган объектларнинг нуқтали тури.

Бундан ташқари уч хил услубли геокодлаш ҳам мавжуд. Мана шу учта усуллардан бири танланиб геокодлаш қандай масалаларни ҳал қилиши, қандай аниқликда харитада жойлаштирилиши ва қандай турдаги маълумотлар қўйилиш кераклиги аниқлаб олинади:

Координатали геокодлаш услуби танланганида геокодланаётган жадвалнинг икки майдонида  $x$  ва  $y$  нинг қийматлари мос равишда белгиланиши зарур. Ҳар бир жадвал учун геокодлашни бажараётганда координатани кўрсатган ҳолда нуқтали объект яратилади. Координатали геокодлашни амалга ошираётганда яратилаётган объектларнинг координатларини трансформастия қилиш ҳам мумкин. Агар жадвалдаги координата тизими харитадаги координата тизимидан фарқ қилса, бу жараённинг аҳамияти янада ортади.

Координатали геокодлаш -бу геокодлаш услублари ичида энг оддийси ҳисобланади ва шу билан бирга яратилаётган объектларнинг жойлашувини харитада аниқ кўрсатиб беради.

Объектлар бўйича геокодлаш яратилаётган объектларнинг мавжуд бошқа объектларга боғлаш усулига асосланган. Бундай услуб агар геокодланаётган жадвалда фойдаланувчига қизиқ бўлган объектлар (дўкон, хизмат кўрсатиш шаҳобчалари). Бундай геокодлашда услубида шаҳарнинг батафсил плани этарли бўлади ва бу планда барча бино ва иншоотлар



манзиллари билан бирга кўрсатилган бўлиши керак. Ўшандагина изланаётган объектни топиш аниқлиги юқори бўлади.

*Объектлар бўйича геокодлаш.* Координатали геокодлашга қараганда аниқлиги камроқ лекин яратилаётган объектнинг аниқ координатасини кўрсатишини талаб қилмайди.

Манзилли (адресли) геокодлаш услуги яратилаётган объектнинг жойлашувини берилган чизикли объектга нисбатан тахминий ҳисоблашга асосланган. Мисоллар билан тушунтирадиган бўлсак ҳар бир шаҳар плани албатта туманларга бўлинган, масалан Тошкент шаҳри мисолида даҳаларга бўлинган ва ҳар бир даҳани ичида бино иншоотларга бўлинган. Мана шу бино ва иншоотларга рақам берилган. Геокодлаш жараёнида осон бўлиши учун албатта рақамларни белгилашда кетма-кетликка аҳамият берилади ва бу бизга мантиқий жиҳатдан қайси бино даҳа (квартал) нинг қайси тарафида жойлашганлигини аниқлаш имконини беради. Яъни ўз ўзидан маълум бўладиги 1-70 гача рақамга эга бўлган даҳада 5-рақамли бино даҳанинг бошроғида жойлашган бўлса 64-бино охирида жойлашади. Жойлаштирилган ёки яратилаётган объектлар координаталарининг аниқлиги бу услубда объектларнинг ўлчамига боғлиқ бўлади. Масалан юқоридаги 5-рақамли бинонинг харитадаги ўлчами даҳа (раён)нинг учдан бир қисмини эгалласа, 64-рақамли бинонинг ўлчами кичик бўлгани учун аниқ эмас.

Юқоридаги геокодлаш услубларининг барчаси бир мақсадни кўзлаб амалга оширилади яъни жадвалдаги маълумотларни рақамли харитада тартибли ҳолда жойлаштириб ва кетма кетлик, ягоналикни сақлаган ҳолда инсонга тушуниш ва албатта излаб топишга осон бўлиши учун уларни тўғри жойлаштириш лозим.

«ГАТ -технологиялари» географик ёки фазовий маълумотларни тасвирлаш, ўрганиш, маълумотларни аниқлаш, математик моделлаштириш, геометрик талқин ва статистик таҳлил ҳамда қўлланиши долзарб ва аҳамиятли масалалардан бири. ГАТда “Маълумотлар”, “Ахборотлар”, ва “Билимлар” каби атамалари орасидаги фарқларни техник тизимлар ривожланиши мисолида кўрсатиш мумкин, яъни аввал маълумотлар банклари вужудга келди, кейинроқ ахборот тизимлари шакллантирилади, сўнгра эса билимларга асосланган тизимлар – интеллектуал (эксперт) тизимлари вужудга келди [68, 89].

ГАТ технологияларининг пойдевори ArcGIS асосий дарстур бўлиб, ArcInfo, ArcView, ArcEditor, ArcScene, ArcGlobe каби комплекс дастурий таъминотлари мавжуд, фойдаланувчи учун тушунарли ва қулай интерфейс яратилган, ҳамда автоматлашган харитографик амаллар бажариш имконини беради. Бу дастурнинг бир неча модуллари мавжуд бўлиб уларнинг асосийлари ArcCatalog, ArcToolBox, ArcMap ва қатор дастурий пакетлари

мавжуд. Буларга яъна қўшимча модуллар Image Analysis, Spatial Analyst, 3D Analyst, Network Analyst, Geostatistical Analyst, Schematics, Tracking Analyst каби дастурлари мавжуд.

Ҳар бир модуллари бўйича операциялари, тушунарли ва оддий бўлиб, базавий маълумотлар билан ишлаш имкониятига эга. Харитографик иш столини ўзлаштириш учун базавий маълумотлар билан ишлаш тажрибасига эга бўлиш даркор [64; 95].

Маълумотлар ойнасининг 3 хил кўринишдаги миқдорда тасвирлаш мумкин: харита ойнаси, руйхатлар ва графиклар. Маълумотларни синхрон технологиясида тасвирлаш, бир вақтнинг узида, таркибида бир хил маълумотларга эга бир нечта ойналарни очиш имконияти мавжуд, ҳатто, бир ойнада маълумотлар ўзгартириш натижасида автоматик равишда бошқа ойналарда ҳам ўзгариш кўзатилади.

Кўрилаётган дастурда растр маълумотларини ишга тушириш ва географик проекцияларга боғлаш етарли даражада содда келтирилган. Муҳим жиҳати шундаки, фойдаланувчи камида 3 та координата нуқталарини билиши лозим. Ҳозирча бу дастурда растр маълумотларини буриш ва чузиш имконияти йўқ, аммо бу масалалар ушбу дастур фойдаланувчилари томонидан ёзилган иловалар мавжуд.

ГАТ технологияларида маълумотлар 3 та асосий кўринишдан иборат: **жой, вақт ва мавзу**. Лекин маълумотлар модели яратилганда ГАТнинг иккита синфи қўлланилади:

- Жойлашиш ўрнини аниқловчи позицион (фазовий) маълумотлар;
- Мавзули ва вақтинчалик тавфсифларни аниқловчи атрибут маълумотлар.

Фазовий маълумотлар вектор моделлари ёрдамида ёзилган бўлиб, уч турдаги маълумотларни ўз ичига олади:

- Нуқтавий (нуқтавий объектлар);
- Чизиқли (яримчизиқли, чизиқли объектлар);
- Полигонли (туманли, майдонли объектлар).

**Қатлам** – бу бир турдаги векторли терма график маълумотлар тўплами: нуқтавий, чизиқли, полигонли. Жадвал маълумотларни тасвирлашнинг асосий усули бу хариталар билан ўзаро алоқасидир. ArcMap модули харитаси бир нечта қатламлардан иборат бўлиши мумкин [36, 95].

Дастуридаги вектор қатламлар объект жадвалидан ташқари, ойна харитасида растр, тематик ва косметик қатлам кўринишида кўрсатилиши мумкин. Косметик қатламлар хар доим харита ойнасининг энг тепасида жойлашган булиб, уз ичига махсус вақтинчалик жадвалда жойлашган маълумотларни олади.

ГАТ технологияларида ҳар бир дарё ва каналнинг қуйидаги гидрологик кўрсаткичлари ўлчаб ўрганилиши мумкин:

- дарёнинг кўндаланг кесими;
- дарё ўзанининг оғма бурчаги (уклон);
- дарё узунлиги;
- дарё тармоғларининг кўшилиш жойида оғма бурчаги;
- тармоқларнинг кўплиги;
- сув йиғилиш майдони;
- дарё ҳавзаси ва тармоқларининг ҳавзаларининг кўриниш чизмаси (конфигурация);
- сувнинг кимёвий ва биологик таркиби;
- дарё оқиб ўтадиган тоғ жинслари ва тупроқнинг ҳолати;
- тоғ жинсларининг сувли қатламларини кимёвий таркиби, ғоваклиги;
- сувнинг тезлиги, лойқалиги ва ҳ.к.

Бу кўрсаткичларнинг ҳар бирини таҳлили қилинса, дарё ва каналнинг жуда мураккаб иншоот эканлигини ГАТ технологияларида яққол кўринади, уларни енгил англаш ва тушуниш мумкин.

**Жадвал** - дастурининг асосий ахборот бирлиги. Жадвални оддий тушунчасидан фарқланиши, ArcView дастурида у қатлам базавий маълумотлар жадвалига боғланганлиги ва мавжудлигидан ҳаритага мос келади. Базавий маълумотлар жадвалидаги ҳар бир қатор график объектлар ҳақида маълумотига эга. Ҳар бир жадвал устуни аниқ атрибутга эга [58].

Ахборотларнинг бундай кўринишдаги маълумотлари юқори график учун статистик визуаллаш, иктисодий ва бошқа вақтинчалик-фазовий методларни куллашга имкон беради. Бу географик объектларга диаграмма ва графикларни аниқ кўрсатиш учун имкон яратади. Ҳар қатламга биттадан жадвал мос келади. ArcINFO дастурида таблицани тасвирлаш учун руйхат ибораси кулланилади.

**Ишчи конфигурация** – маълумотлар умумийлиги (жадвал ва қатлам), мураккаб ҳарита (картографик композиция) яратиш учун имкон беради Ишчи конфигурация қуйидагиларни уз ичига сақлаш имкониятига эга: жадвал, ойна, ёрдамчи ойна ҳамда уларнинг экранда жойлашуви. ArcView дастурида фойдаланувчи ишчи столи ойнасини сақлаш ва ишни кейинги сеансда чакриб олиши мумкин [25, 60].

Ишчи конфигурация ишга туширилгандан сунг барча жадваллар ва ойналар очилади, чунки, ишчи конфигурация сақланаётган вақтда бўлар очилган булиб, барча ойналар шу руйхат бўйича текисланади ва жойлаштирилади, шундан сунг терма сақланаётган вақтдаги ҳолатига қайтади.

**Ёзув (Legend)** – шартли белгилар рўйхати булиб, харита ёки графикада кулланилади.

**Ҳисобот** – график маълумотлар умумийлиги, ҳулосани нашрга бериш учун мулжалланган. Ҳисобот бир нечта ойнадан иборат булиб, хариталар, езувлар, графиклар ва кушимча маълумотларни уз ичига олади.

**Геокодлаш** – бу харитага мос келадиган объектларга бириктирилган базавий маълумотлар ахборот жойлашув тизими. Жадвал қатлам умумийлигини таърифлайдиган объектлар, ёзувлардан иборат географик маълумот (мисол, мамлакат номи, вилоят, шаҳар ёки манзил) ва сонлардан ибоат. Геокодлашда ArcView дастури бу маълумотларни танлайди ва мавжуд маълумотлар жойлашуви оркали уни бирлаштиради ва харитада объектни кўрсатиш ва боғланишни амалга оширишда кўмаклашади.

**Проекция (хариталар)** – бу математик модель булиб, харитада ернинг устки қатлам ҳар бир нукталарини лойихалаштиришда кўмаклашади. Проекция кўринишини танлашдан қатъий назар, шу харитадаги визуал тасвир ҳар хил бўлади. Ҳар бир проекция параметр туплами билан белгиланади. Проекциялар ўртасидаги фарқ ҳар хил координата турлари билан белгиланади.

Маълумотларни визуаллаштириш. Бу тартиб, фойдаланувчига жадвал кўринишидаги маълумотларни ҳар хил кўринишда кўрсатиш имкониятини беради. Мисол учун, белгилар, диаграмма, рангланган майдон ва чизик объект ва бошқаларини масштабланган усулда кўриш мумкин.

Харитада маълумотларни таъсвирлашда фойдаланувчи рақам кўринишидаги маълумотларни эмас балки уни орқасида тўрган харитани кўради.

## 5.2. Геоахборот тизимларининг асосий дастурий воситалари

*ArcInfo* дастурий мажмуаси куйидаги асосий ташкилий модулларни ўз ичига олади *ArcCatalog*, *ArcMap*, *ArcToolBox*. ГАТнинг ушбу дастурий таъминотларини функционал вазифаларини қараб чиқамиз.

- ***ArcCatalog***. Мазкур илова ArcGIS да малумотларни бошқариш учун хизмат қилади. *ArcCatalog* малумотларни тизимлаштириш, қараб чиқиш, каталоглар ташкил қилиш ва мета малумотлар билан ишлаш каби оператсияларни қулай амалга ошириш имконини беради.

- ***ArcMap***. Хариталаштириш ва тахрирлашга ҳамда хариталар бўйича сўровномалар ва таҳлиллаштиришга доир барча масалаларни ечишга йўналтирилган асосий илова.

- **ArcToolBox** - ArcGIS фойдаланувчилари учун инструментлар, моделлар ва скриптлар тўпламларига кириш, уларни ташкиллаштириш ва бошқаришда интерфейс вазифасини бажаради.

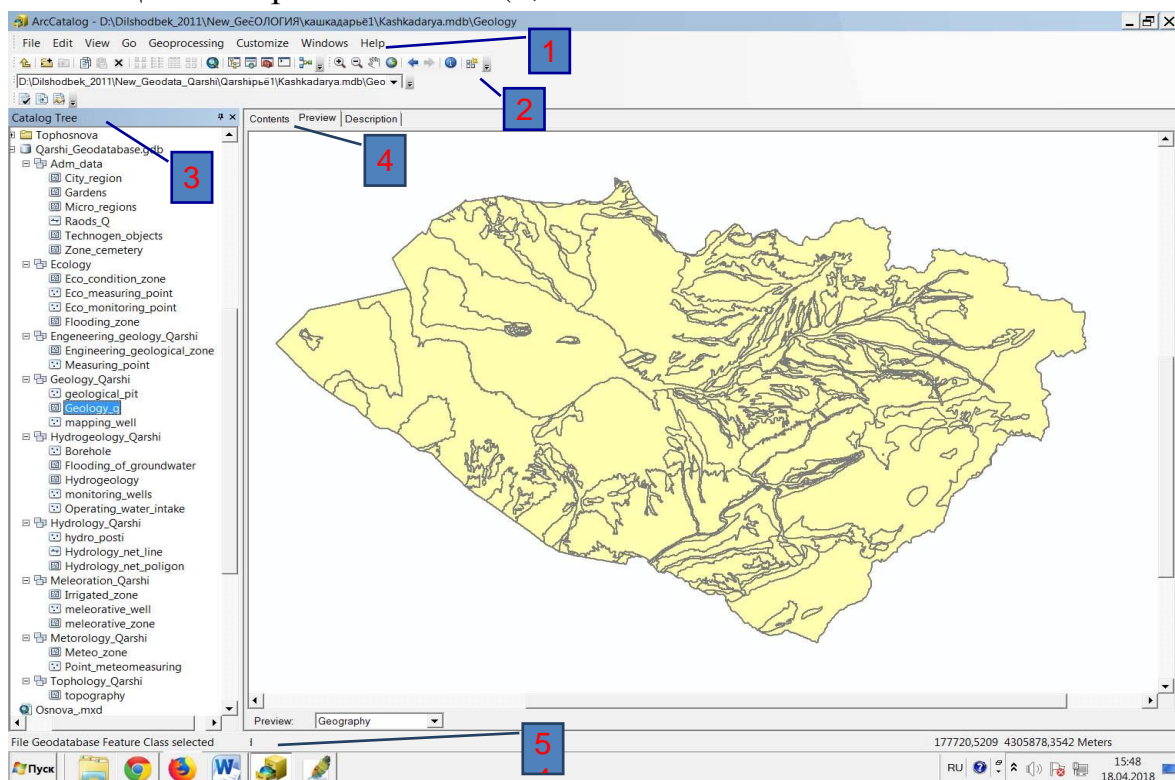
Геоахборот тизимларининг асосий дастурий воситалари ArcCatalog, ArcMap ва ArcToolBox дастурий пакетлари бўлиб, ҳар бирини ишлаш тамоиллари билан алоҳида танишиб чиқамиз.

*ArcCatalog* билан танишув. ГАТда энг муҳим масалалардан харитографик маълумотларни таркибий қисмини тизимлаштириш, дастлабки таркибий қисмига қараб структуралаб чиқиш, ҳужжатлаштириш, ташкил этиш ва бу маълумотларни сақлаш учун мос координаталар тизимига асосланган ҳолда геомалумотларнинг мураккаб базаларини яратиш ArcCatalog ёрдамида амалга оширилади.(5.2.1-расм)

ArcGIS нинг *ArcCatalog* дастурини ишга тушириш MS Windows операцион тизимидаги ихтиёрий дастурни ишга туширишга ўхшаш амалга оширилади: Пуск менюсидан, Проводник орқали ёки ишчи столдаги ёрлик ёрдамида, ёки ArcMap дастурини ичида ArcCatalogнинг махсус тугмаси орыали ишга тушириш мумкин.

*ArcCatalog* нинг ишчи ойнаси (5.2.1-расм) бир нечта асосий элементларни ўз ичига олади.

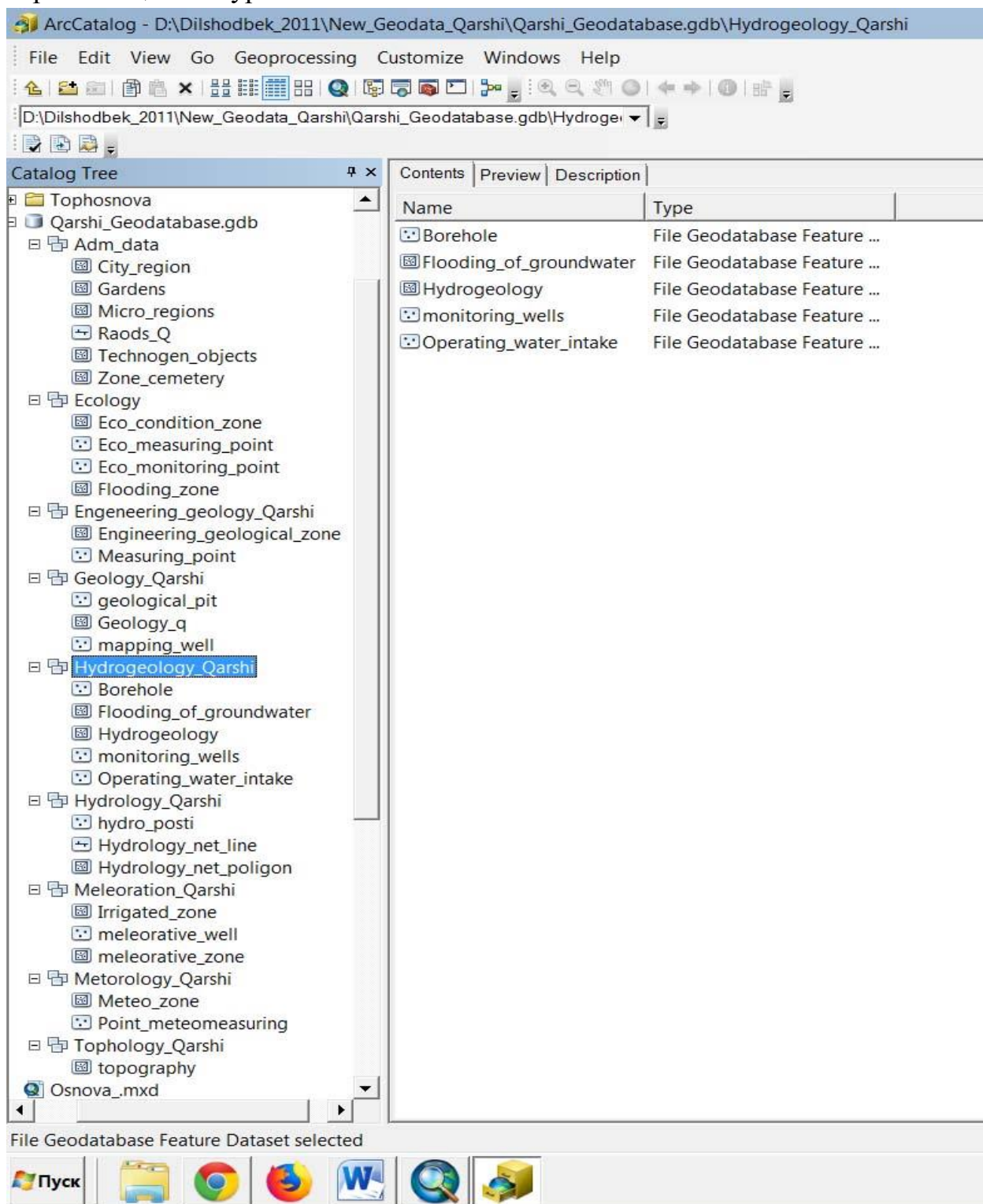
- Меню сатри – menu bar (1);
- Инструментлар панели – tool bar (2);
- Каталог дарахти ойнаси –catalog tree (3);
- Ҳолат сатри – status bar (4);



5.2.1 –расм ArcCatalog дастурининг ойнаси

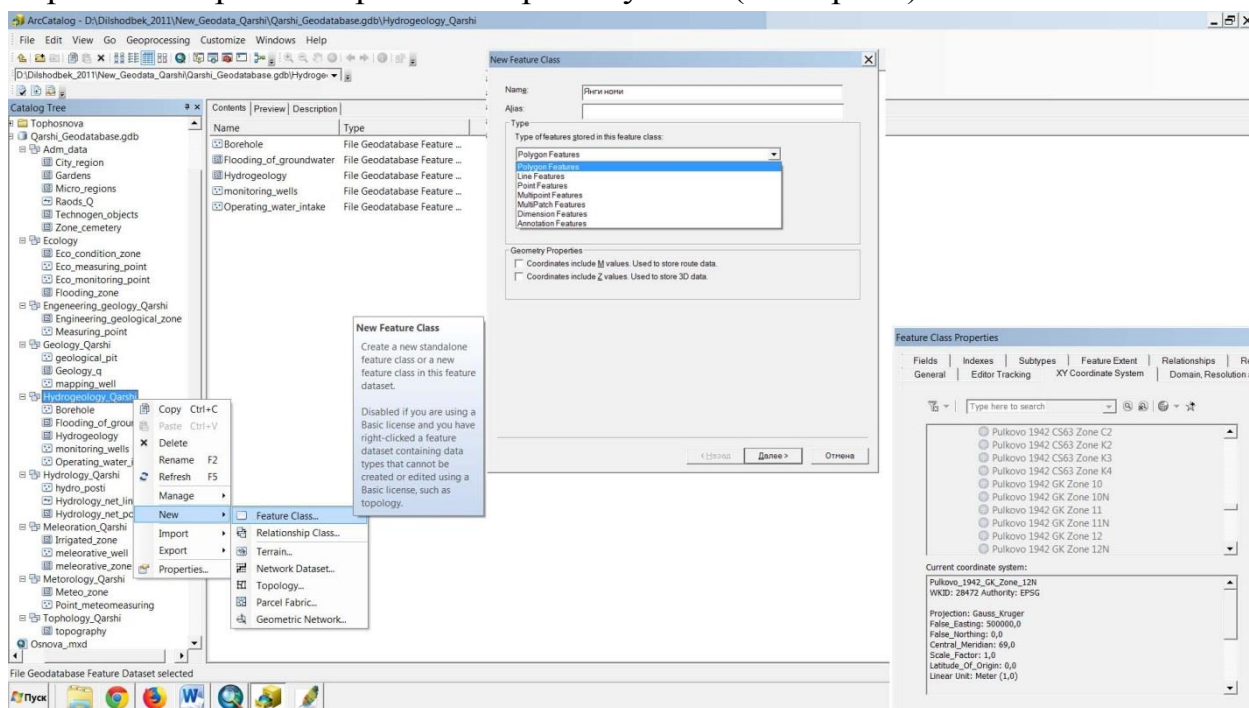
•Каталог дарахти ойнаси уч қисимдан иборат: малумотларни кўриш ойнаси – мазмуни (Content), қараб чиқиш –preview мета малумотлар – metadata (5) лардан иборат.

Шунингдек, шахсий компьютерда ГАТ лойиҳалари учун малумотлар базаларини яратиш учун махсус бўлимлар ва малумотлар файлларини ташкил қилиш ArcCatalog ёрдамида амалга оширилади. 5.2.2-расмда геомаълумотлар базасининг тузилиши кетма-кетлиги, ҳарбир бўлим ва унинг таркибий қисми кўрсатилган.



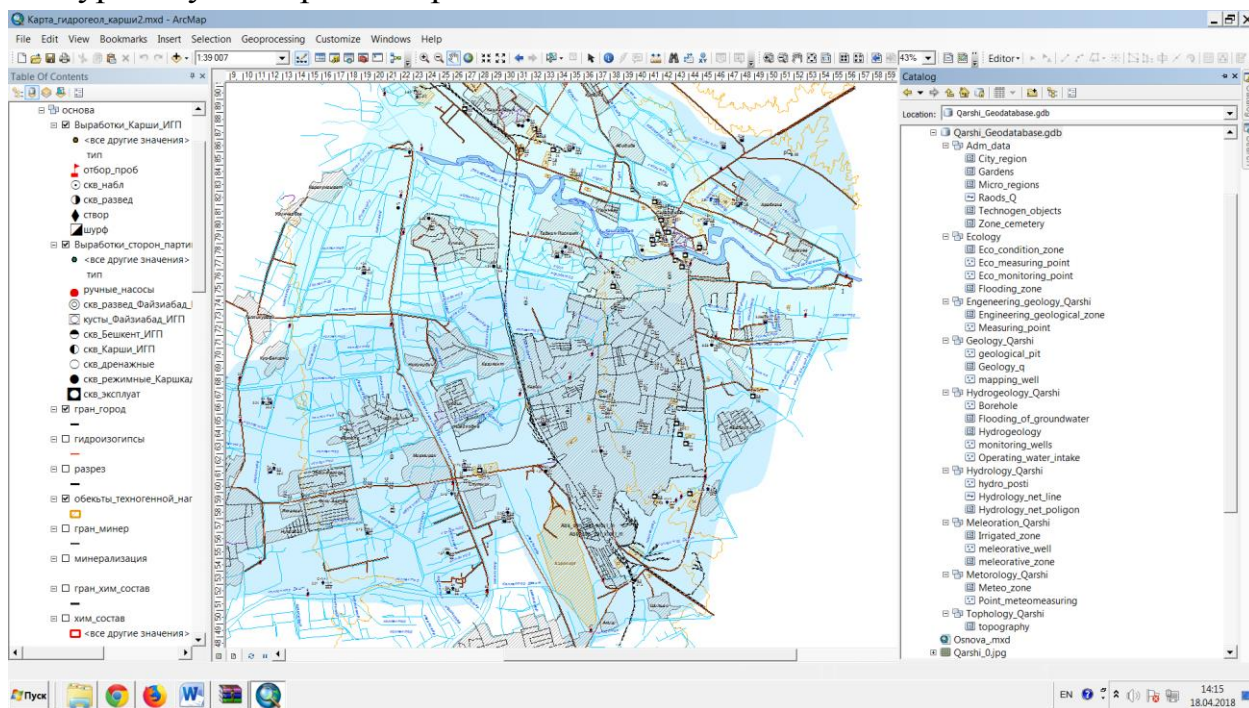
5.2.2 –расм ArcCatalog ёрдамида геобазаларини яратиш

*ArcCatalog* дастурий муҳитининг функционал қурилма воситаларидан фойдаланиб фазовий объектлар синфлари ва жадвалларини ташкил қилиш ҳамда таҳрир қилиш, ўзгартириш каби географик координаталар тизимини киритиш оператсияларини бажариш мумкин.(5.2.3-расм).



5.2.3 –расм ArcCatalog ёрдамида янги қатлам яратиш

*ArcCatalog* модулида яратилган ва тайёрланган янги қатламлар яъни файллар *ArcView*, *ArcEditor* каби дастурий маҳсулотларида, *ArcMap*, *ArcTools* модулларида ҳам фойдаланувчилар таҳрир қилиш дастурларида ишлатилиши ва керак бўлган ҳолда ўзгартириш имкониятини яратувчи дастурий муҳитдир 5.2.4 –расм.



5.2.4 –расм. ArcMap модулида ArcCatalog дастурий муҳитининг очилиши

Каталог дарахти ойнасининг вазифаси маълумотларнинг шутахлит ойнаси вазифасига ўхшашдир, яъни каталог дарахти бўлимлардаги малумотларни кўриш ва файлларга мурожаат қилиш имконини беради.

Дарахт каталогидаги файл танланганда ундаги малумот ишчи ойнада кўрсатилади.

Бўлимларга мурожаатни (уланишни) амалга ошириш учун инструментлар панелидан бўлимларга уланиш, ёки файллар менюсидан (бўлимга улаш) тугмачаси босилади. Бунда «+» белгиси босилса папканинг ичидаги малумотлар очилади. Кодлаштириш билан боғлиқ муаммоларга дуч келмаслик учун файллар ва бўлимлар номларини лотин ҳарфлари ёрдамида номлаш тавсия этилади.

ArcCatalog иловаларидаги меню сатрининг функциялари MS Windows иловалари меню сатрининг функциялари кабидир.

Ҳолат сатрида танланган объект ҳақида қисқача малумот ёки меню ёки инструмент сатрининг бирор пункти ҳақида маълумотнома берилади.

Каталог ойнасининг ҳар уччала бўлими (*content, preview, metadata*) танланган элементнинг мазмунига мос равишда таркибидаги маълумотларни мундарижаси, қисқача тасвири ва ахборий тадқиқ қилиш усулига эга.

*Content* яъни мундарижа бўлими каталог дарахтидан танлаб олинган ёки белгиланган тўпламга кирувчи элементларни санаб ўтади, масалан, бўлимлардаги файлларни.

Танлаб олинган элемент малумотлар манбааси, масалан, шейп файл бўлса, *preview* бўлими манбаа ичидаги географик объектлар ёки атрибутив (белгили) малумотларни кўришни амалга оширади.

*Metadata* яъни маълумотлар ҳақида маълумотлар бўлими эса танланган элементни тавсифловчи мета малумотларга тегишли ҳужжатларни кўриш имконини беради. Агар маълумотлар таҳлилий ҳисобларни олиб бориш учун мос бўлса, унда хулосалар ва ҳисоблар, таърифи, вақт оралиғи, кенглик ва бошқа маълумотларни келтириш мумкин.

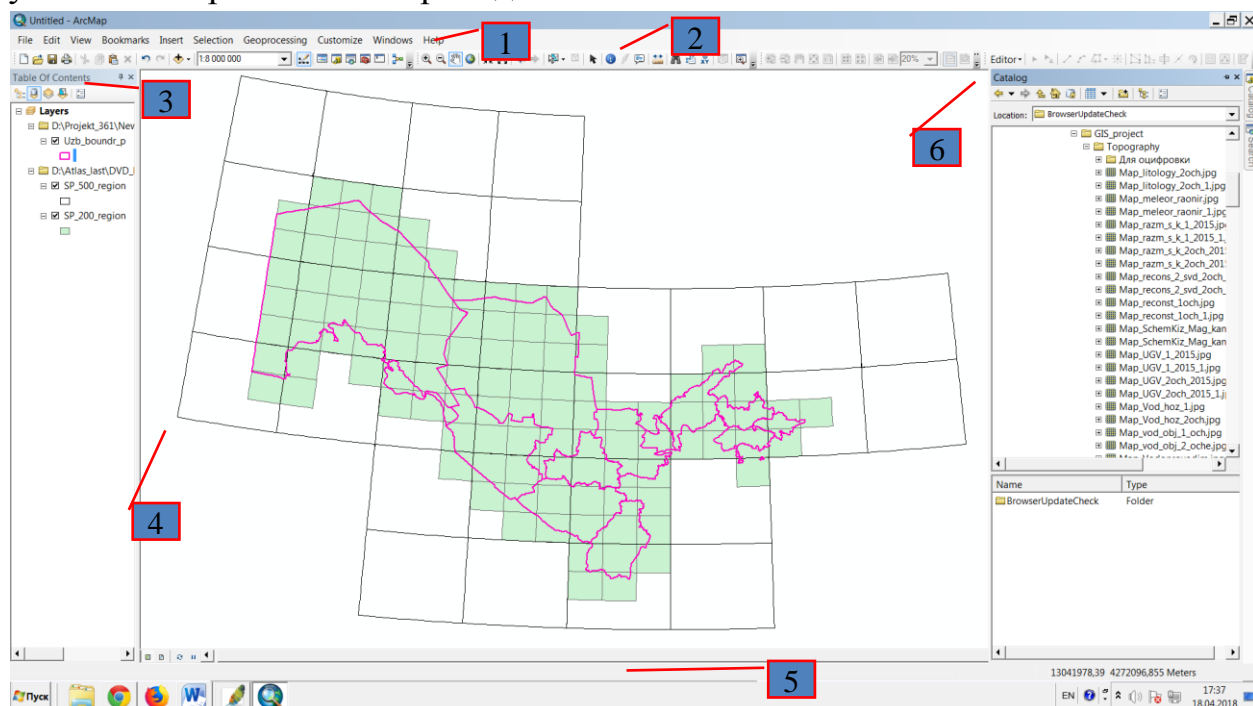
*ArcMap дастурий модули.* ArcMap электрон хариталар яратиш, таҳрир қилиш ва улар билан бир қанча бошқа ишлар олиб боришга йўналтирилган дастурий воситадир. ArcMap воситасида (5.2.5-расм):

- географик малумотларни таҳрирлаш ва таҳлил қилиш;
- географик объектлар орасидаги муносабатларни топиш ва тушунишга доир сўровлар ташкил қилиш;
- турли усуллар ёрдамида малумотларни белгилаштириш; турли диаграммалар ва ҳисоботлар ҳосил қилиш ва бошқа фойдаланувчилар билан мулоқот қилиш;

ArcMap ёрдамида турли кўринишдаги форматдаги файллардан олинган малумотларни, жумладан растр файллар, шейпфайллар, қопламалар,



жадваллар, бошқа дастурий тасвирлари чизмаларини, тўрлар, регуляр бўлмаган триангулятсия тармоқларини (ТИН) интегралловчи хариталар тузиш кабилар амалга оширилади.



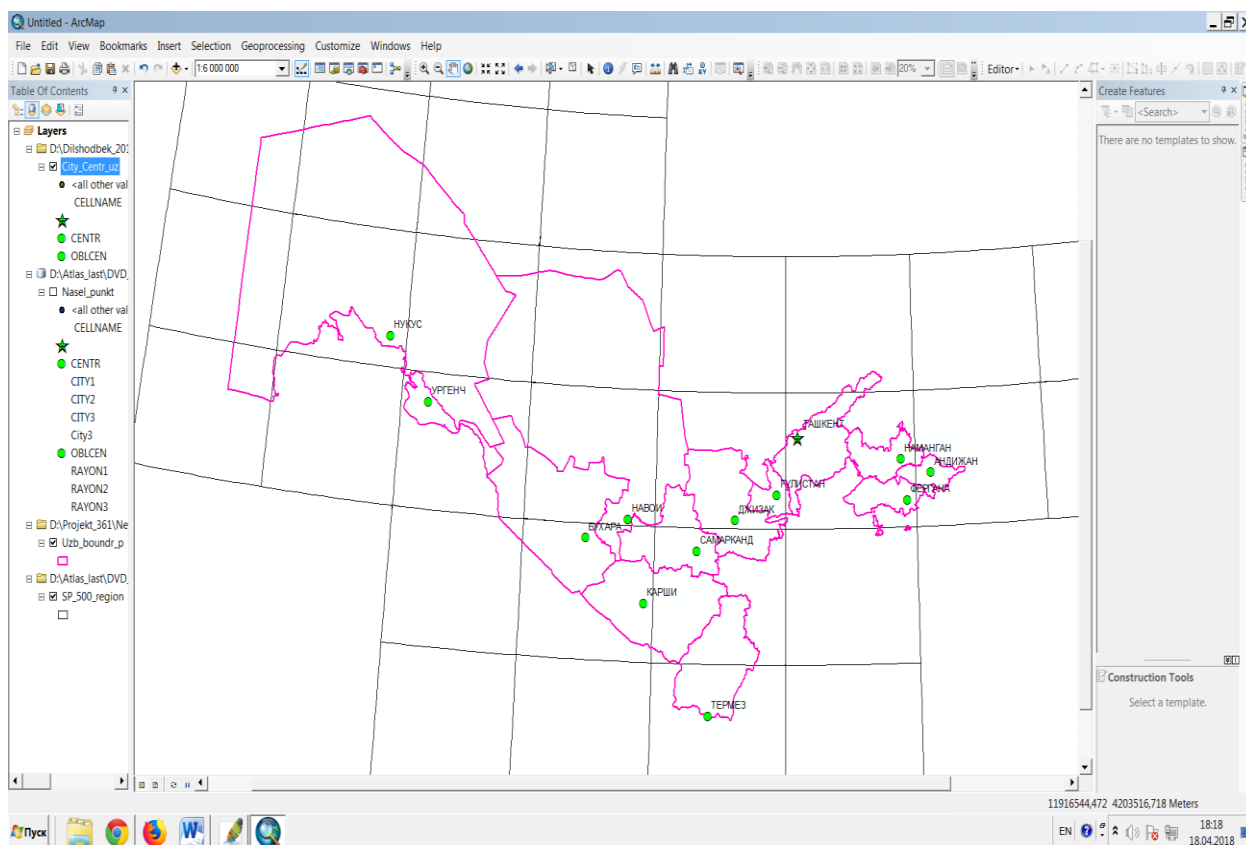
5.2.5-расм. ArcMap дастурий модули ойнаси

*ArcMap* ишчи ойнаси (5.2.6-расм) меню қатори (1), инструментлар панели (2), лойиҳанинг элементларини ўз ичига олувчи мундарижа (table of contents) жадвали (3), иш олиб бориш соҳаси (4) ва қатор ҳолати (5) ҳамда маълумотларни яратишва ташкил қилиш учун *ArcCatalog* дастурига қиқа ўтишни (6) таъминловчи ойналарни ўз ичига олади.

Умуман олганда географик ахборот (малумотлар) хариталарда қатламлар кўринишида акс эттирилади. Бунда ҳар бир қатлам объектларнинг типини ифодалайди, масалан дарёлар, кўллар, йўллар, қудуқлар. Қатламда реал географик маълумотлар сақланмайди, лекин уларга бириктирилган атрибутив жадвалларда, қатламнинг қопламаларида, шейп файлларда, геомалумот базаларида тасвирларда, гридларда ва ҳ.к. сақланаётган маълумотлар кўрсатилади.

Мундарижа жадвали (Table of contents) даги қатламар тартиби жуда катта аҳамиятга эгадир: Жадвалнинг юқори ўринда жойлашган қатламлар, пастда жойлашган қатламларнинг устида яъни аввал акс эттирилади. Демак, мантиқан фикр юритилиб, дастлаб юқорида нуқтавий маълумотлар кейин чизиқли ва охирида майдонли маълумотлар жойлаштирилади,

Мундарижа жадвалидаги қатламар маълумотлар фрейми кўринишида бўлиши мумкин. Маълумотлар фрейми биргаликда акс эттирилган ва мустақил тузилмага эга бўлган қатламлар груҳини ифодалайди. Маълумотлар фрейми (Table of contents) нинг юқори қисмида «Layers -қатламлар» номи билан акс эттирилади. (5.2.6-расм)



5.2.6-расм. Малумотлар фрейми (*Table of contents*)

*ArcMap* да харитани очиш файл менюсининг *Очиш пункти*, ёки асосий инструментлар панелининг *Open* тугмасини босиш орқали ёки *ArcCatalog* орқали амалга оширилади.

Харитада (ёки ГАТ лойиха) геомалумотлар базаси, қопламалар, шейпфайллар ёки растрларга тегишли малумотлар манбаларнинг дискда жойлаштиришни кўрсатади.

Харита очилганда, *ArcMap* малумотлар орасидаги боғланишларни текширади. Агар жорий вақтда объектга доир малумотлар бўлмаса, унда алоқа узилиши ҳисобланади, қатлам хаританинг қисми бўлиб қолаверади, лекин харита ана шу қатламсиз кўрсатилади.

*ArcGIS* да ишлатиладиган малумотларнинг асосий формати «шейп файл» деб аталади. «Шейп файл» вектор формат бўлиб, малумотларни график тушунчалар (нуқталар, чизиклар ва полигонлар) асосида сақлаш имконини беради. «Шейп файл» ўз ичига кенгайтирилади ва *\*.shx*, *\*.dbf* ва *\*.shp* бўлган, ҳамда умумий номдаги файлларни ўз ичига олади. Бунда *\*.shx* кенгайтмали файлда фазовий индекслар, *\*.dbf* да атрибутив жадвал, *\*.shp* да эса график объектлар сақланади.

ГАТ дастурларида файллар мажмуини лойиха сифатида *\*.mxd* кенгайтмаси кўринишида сақлаш мумкин. Олинган малумотлар *Standart* инструмент панелининг маълумот қўшиш (*Add Data*) инструменти ёрдамида ёки *File* менюсининг шу номли пункти ёки *ArcCatalog* ёрдамида тўлдирилади.

*ArcMap* нинг бир қанча инструментлар панеллари мавжуд бўлиб уларнинг ҳар бир тўплами дастурнинг аниқ функцияларини амалга оширишга хизмат қилади. Бундай инструментлар панеллари сифатида «*Editor* (Таҳрирлаш)», «*Effect* (Еффектлар)», «*Tools* (Инструментлар)», «*Geocoding* (Геокодлаштириш)» ва ҳ.к. ларни келтириш мумкин. Керакли инструментлар панелини ишга тушириш учун менюнинг «*Vid*» (Кўриниши) инструментлар панели пунктидан фойдаланишдир.

Энг кўп ишлатиладиган инструментиелар панелларининг *Tools* (Инструментлар) ва *Standart* (Стандартные) лар киради. *Standart* панели инструментларини шартли тарзда бир нечта гуруҳга ажратиш мумкин:

- Файллар билан ишлашга имкон берувчи стандарт файллар (янги файллар яратиш, очиш, сақлаш, босмага чиқариш);
- Тўғрилаш инструментлари (ажратиш, нушалаш, ўрнига кўйиш, учуриш, қайтариш);
- Бу нима? кўринишидаги малумот олиш инструменти.

Бу нима? яъни билиб олмоқчи ёки маълумотга эга бўлмоқчи инструментни устига тугмачани босиб ҳоҳлаган инструментни вазифаси, унинг функциялари, ишлатилиш усули ва ҳ.к.лар хусусида тез малумот олиш имконини беради.

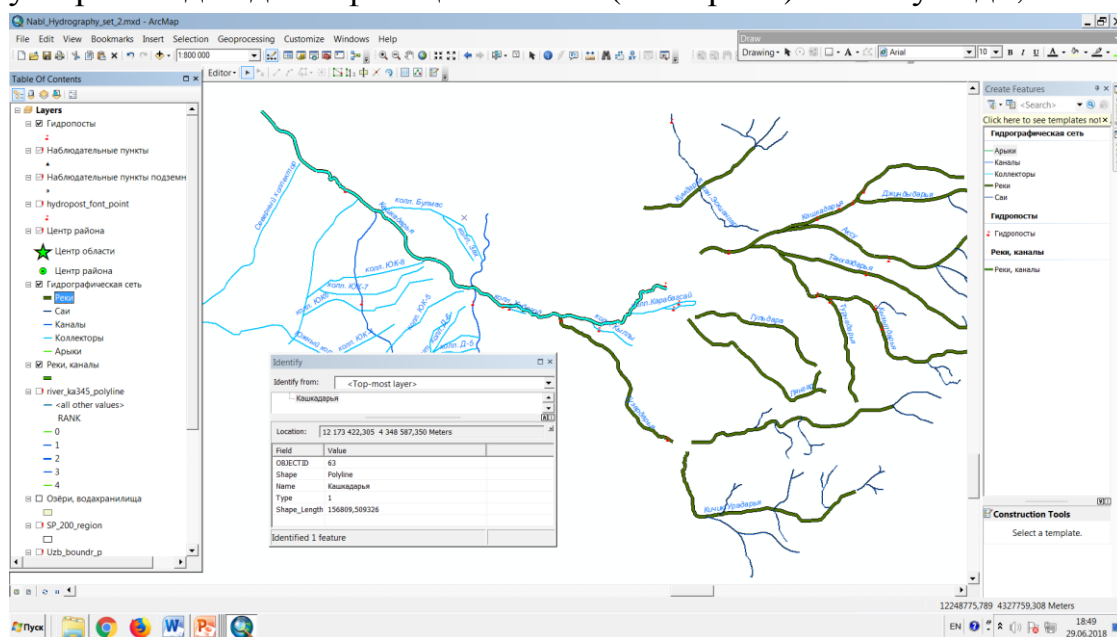
*Tools* инструментлар панели (5.2.7-расм) қуйидагиларни ўз ичига олади.



5.2.7-расм *Tools* инструментлар панели

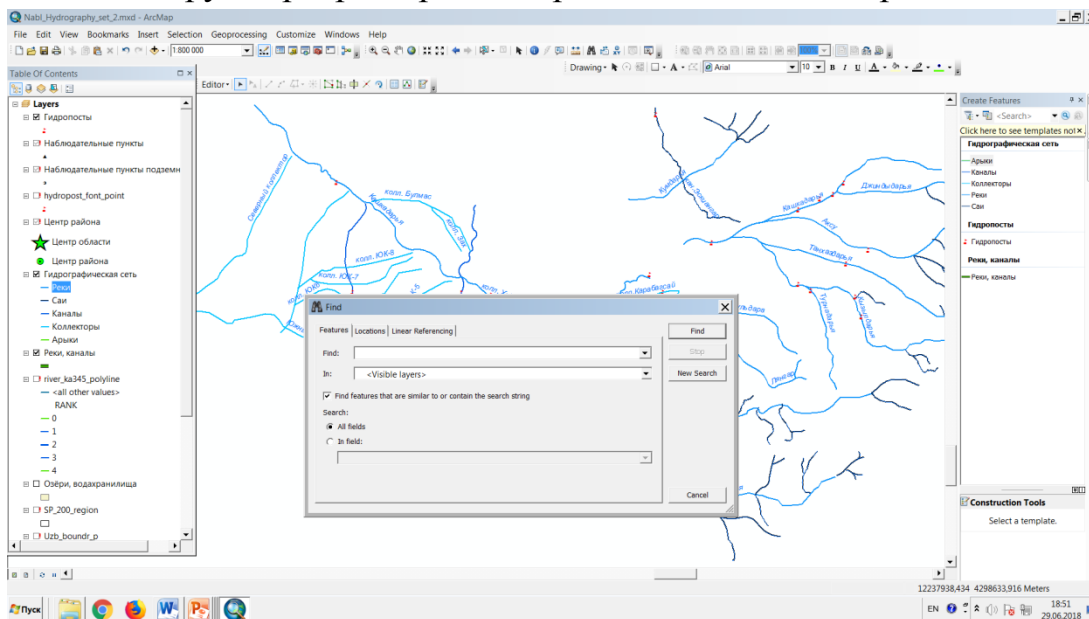
- *Zoom In*, *Zoom Out*, *Fixed Zoom In*, *Fixed Zoom Out* – масштаб ўзгартириш инструментлари;
- Харитада ҳаракатни амалга оширувчи *Pan* (Панжа) инструменти.

- Экстент ўзгартурувчи инструментлар: *Back To Previous extent*, *Go To Next extent Full ex.*
- Танланмалар билан ишлаш инструментлари: сичконча ёрдамида географик объектлар тўпламини ҳосил қилувчи *Select features* иструменти, танланмани тозаловчи *Clear*;
- *Selections* инструменти; бошқа объектларни танлашни амалга оширувчи *Select elements* инструменти;
- Объект ҳақидаги атрибутив малумотларни кўриш имконини берувчи *Identify* (аниқлаш) инструменти. *Identify* инструменти ишга туширилганда идентификация ойнаси (5.2.8-расм) ишга тушади;



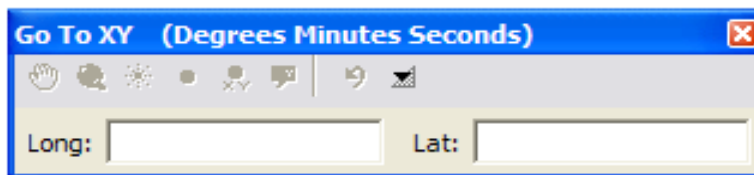
5.2.8-расм Идентификация ойнаси

- *Find* (қидириш) инструменти ишга тушганда қидирув ойнаси (5.2.9-расм) ишга тушади. Қидирув объектлари орасидан, адреслар, маршрутлар бўйича ҳамда қидирув сервери харитаси ёрдамида амалга оширилади;



### 5.2.9-расм Қидирув ойнаси

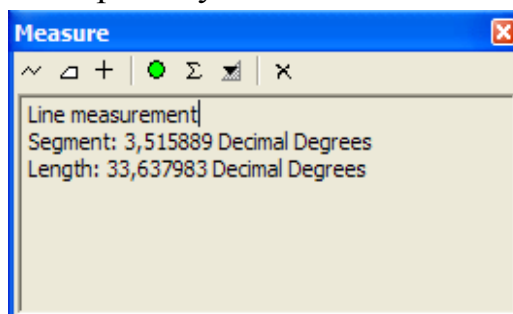
• *Go To XY (XY нуқтага ўтиш)* инструменти керакли объектни бевосита координатлар асосида топиш имконини беради. Бу инструмент танланганда, мулоқат ойнаси (5.2.10-расм) очилади. Координаталар қийматларини турли форматларда (градуслар, минутлар, секундалар, метрлар) киритиш мумкин;



### 5.2.10-расм *Go To XY (XY нуқтага ўтиш)* инструменти ойнаси

Харитада топилган нуқтани ёркинлаштириш (*Flash*), ишчи соҳа ўртасига кўчириш (*Pan To*), оддий нуқта билан ифодалаш (*Add point*), белгиланган нуқта билан ифодалаш (*Add labeled point*) ва х.к. функциялар.

• *Measure (Ўлчаш)* инструменти ёрдамида ўлчашни амалга ошириш учун (5.2.11-расм) мулоқот ойнаси очилади. Мазкур инструмент ёрдамида чизиқли масофалар, майдонлар ва географик объектларга доир ўлчовларни (узунлик, периметри, юза) амалга ошириш мумкин.



### 5.2.11-расм *Measure (Ўлчаш)* инструменти ойнаси

## 5.3. ArcCatalog ни ишга тушириш ва унинг функциялари

ГАТда *ArcCatalog* - малумотларини бошқариш, кўздан кечириш, ташкиллаштириш, тақсимлаш ва ҳужжатлаштиришга йўналтирилган инструментал воситадир [94].

ArcGIS дастурий таъминотининг ArcCatalog асосий модуль иловаси ва унинг функциялари қуйидагичадир. ArcGIS дастурининг энг асосий иловаси саналиб, ишчи соҳаларда ва геомаълумотлар базасида географик ахборот билан ишлайди ва бошқаради. Ишчи соҳалар – бу дискдаги файлларга эга ёрликлар бўлиб, умуман барча маълумотларни – харита ҳужжатлари, тасвирлар, маълумотлар файллари, геоишлов бериш моделлари, геомаълумотлар базаси ва бошқаларни ташкил этиш учун фойдаланилади. Ишчи соҳалар ГАТ ахборотини мантиқий тўпламини ташкил қилиш ва биргаликда фойдаланишнинг оддий усули ҳисобланади.

Геомаялумотлар базаси- бу турли жилтдаги географик малумотлар тўпламларини йиғиш бўлиб, улар ArcGISда фойданилади. Геомаялумотлар базаси томонидан ахборотни сақлашни бир неча усуллари мавжуд:

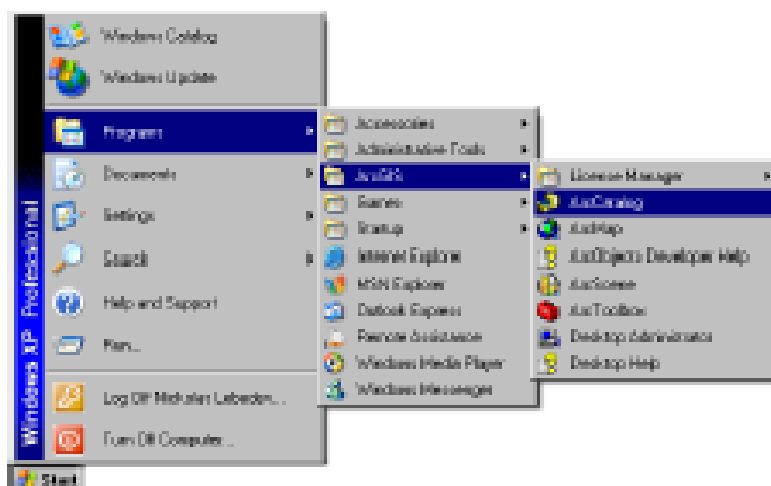
- Геомаялумотларнинг файл базаси – дискдаги файлларга эга ёрликлар;
- Геомаялумотларнинг шахсий (персонал) базаси – Microsoft Access (.mdb) маялумотлари базаси файли.

СУБД (Oracle, SQL Сервер, Informix, DB2 ёки postgre SQL ArcCatalog катологининг шажарасининг тузилиш кўринишда бу маялумотларни ифодалайди, бу маялумотлар билан ишлашни осонлаштиради. У ArcGIS маялумотлари тўплами ва хужжатлар билан ишлаш учун мўлжалланган Windows кузатувчисининг ўз туридаги аналоги ҳисобланади.

Куйида амалда бажарилаётган лойиҳалардан олинган Қарши шаҳри гидрогеологик мониторинг тармоғининг ГАТ асосида ечишни амалга ошириш ёки ҳал қилиш масаласи қаралади. Телеком хизмати шаҳар аҳолисини сифатли алоқа хизматларидан фйдаланишнинг лойиҳасини таклиф қилди. Ушбу лойиҳанинг иқтисодий, экологик ва техник жиҳатларини ўрганиш асосида лойиҳани қабул қилиш масаласи Қарши шаўрининг ГАТ лойиҳаси мисоли асосида амалга оширилади.

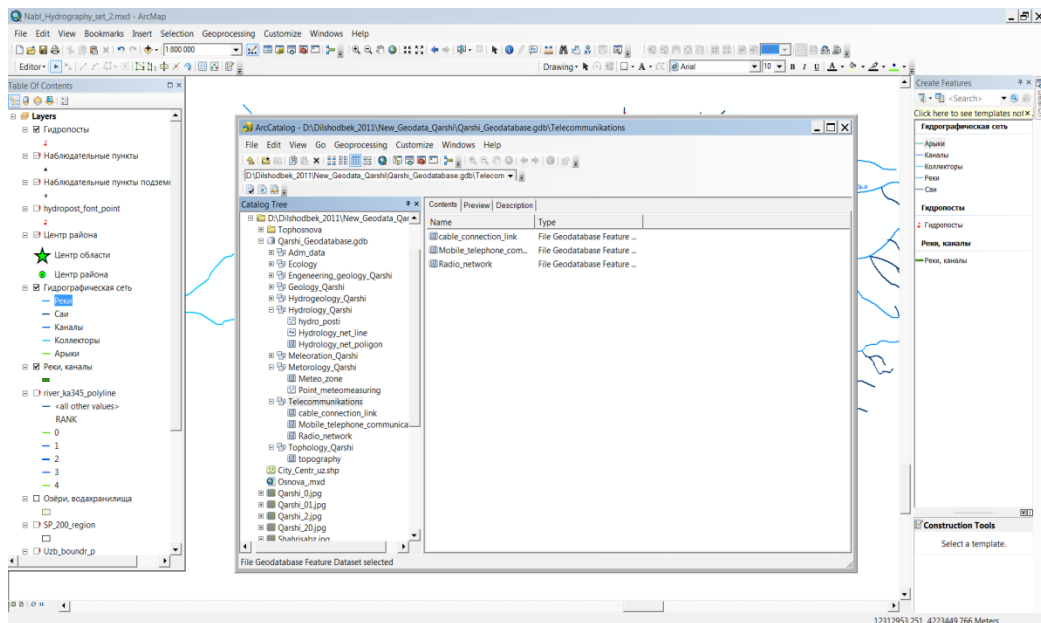
1. Масалалар панелида бошлаш *Start* (Старт) тугмаси босилади.
2. *Programme* (Программи) менюси танланади
3. ArcGIS танланади.
4. ArcCatalog тугмаси босилади.

ArcCatalog ишга туширилади, сўнг ArcCatalog ойнасида иккита ойна ҳосил бўлади. (5.3.1-расм)



5.3.1-расм ArcCatalog ишга туширилиши

*ArcCatalog* ойнасининг ўнг томонидаги *Дарахтсимон Каталог* фойдаланувчи ГАТ малумотларини кўриш ва ташкиллаштириш вазифаларини бажаради. Ҳозирги тармоқ мазмуни *Catalog* (Каталог) ойнасининг ўнг қисмида акс эттирилади.(5.3.2-расм)



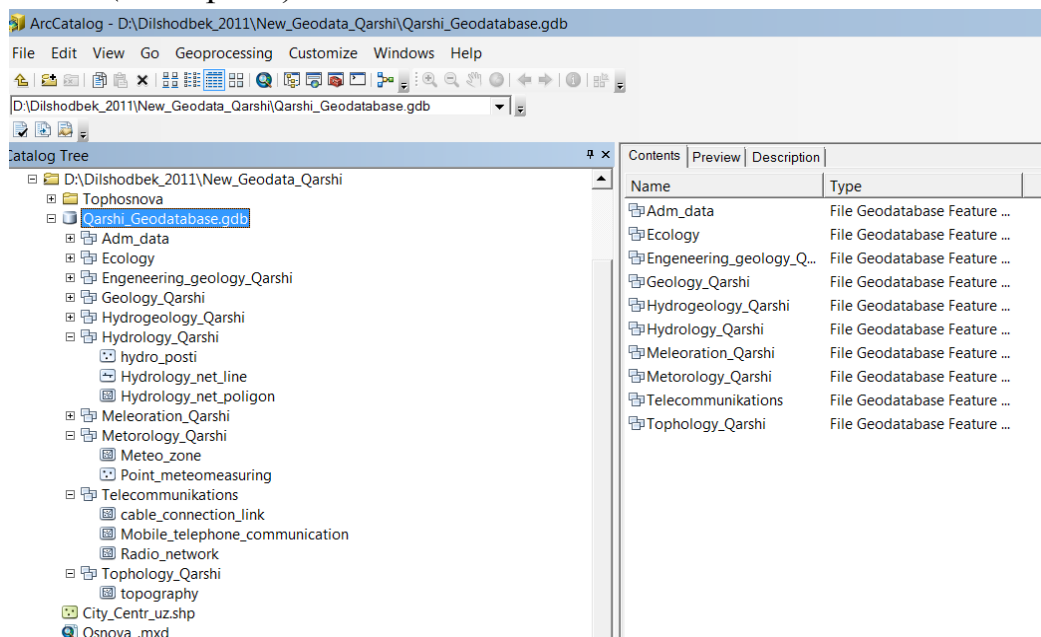
### 5.3.2-расм Catalog тармоғини мазмуни

*ArcCatalog* маълумотларини кўздан кечириш. *ArcCatalog* маълумотларини кўздан кечириш учун мундарижа -*Contents* (Содержание), *preview* (кўриниши), и *Metadata* (Маълумотлар ҳақида маълумот) каби ёрликлардан фойдаланилади.

Ҳар бир ёрлик ўзи билан боғланган инструментлар панелига эга ва бу панеллар ёрдамида маълумотларни ўзгартириш мумкин. Мазкур инструментлар панеллари хатчўп (Белги қўйиш)лар деб аталади ва куйидагича номланади:

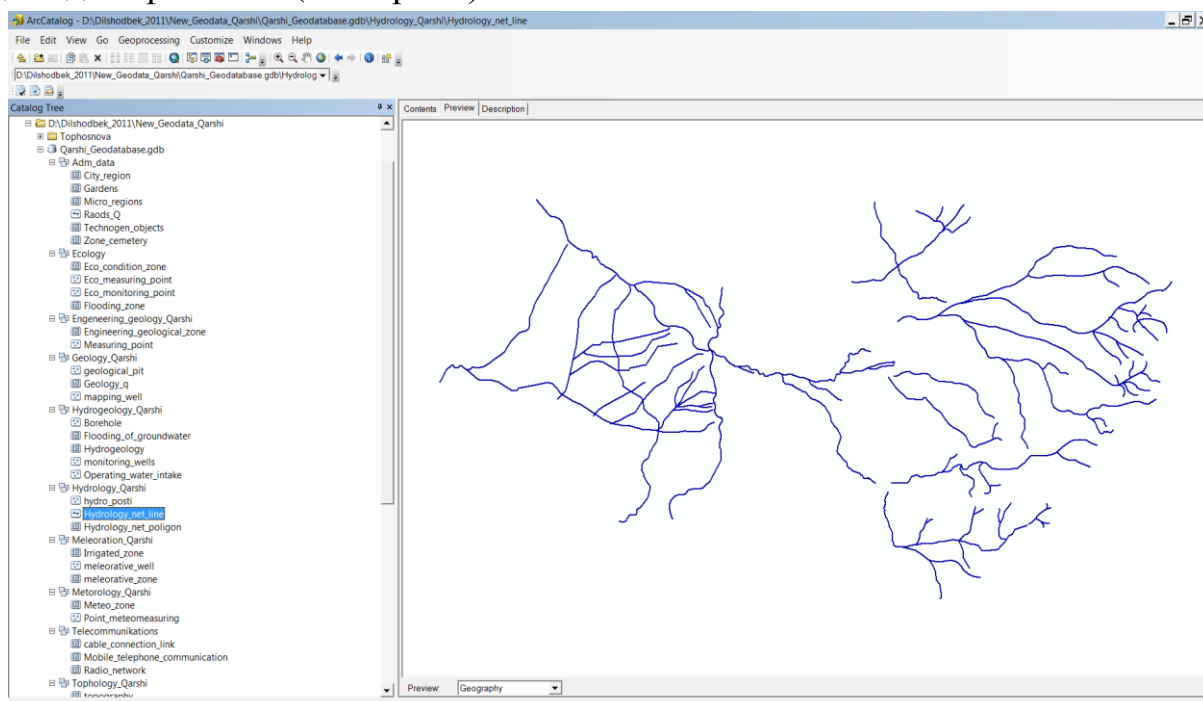
- Мундарижа -*Contents* (Содержание)
- Кўриниши -*Preview* (Предварительный просмотр)
- Маълумотлар ҳақида маълумот-*Metadata* (Метаданние)

Маълумотларнинг *Contents* -Мундарижаси ёрдамида берилиши куйидагича: (5.3.3-расм)



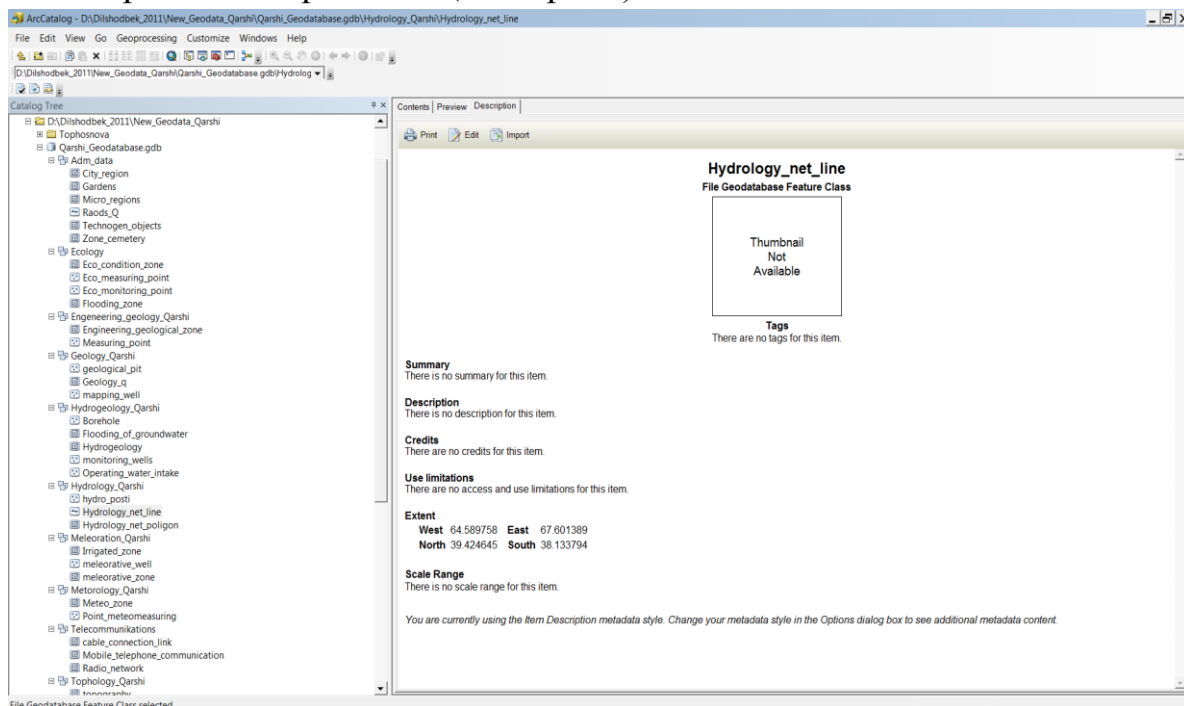
### 5.3.3-расм. *Preview Contents* ( мундарижа кўриниши)

Маълумотларнинг *Preview* (Предварительный просмотр) кўриниши ёрдамида берилиши: (5.3.4-расм)



### 5.3.4-расм *Preview* ( умумий кўриниши )

Маълумотлар ҳақида маълумотларнинг *Metadata* (Метаданние) кўриниши ёрдамида берилиши: (5.3.5-расм)



### 5.3.5-расм *Metadata* (Метаданние) кўриниши

ArcCatalogга ҳамма маълумотлар файллари, маълумотлар базази ва ArcGIS ҳужжатлари учун интеграллаштирилган ва бир хил тасвирланган қилинган кўринишда тақдим қилинади. ArcCatalog географик ахборот элементлари билан ишлаш ва навигатсия учун иккита асосий панеллардан фойданилади.



Геомаълумотлар базаси ёки мавжуд папкага ўтиш учун чап томондаги папканинг дарахтсимон тузилишидан фойдаланилади. Унинг хусусиятини ўнг панелда кўриш учун дарахтдаги элементни ажратиш мумкин. Исталган элемент билан ишлаш учун турли хил буйруқ ва оператсияларга кириш учун рухсат оладиган контекст менюмини очиш учун ўнг элементига сичқончанинг ўнг тугмачасини босинг, масалан: унда объектларнинг янги синфини яратиш учун маълумотлар йиғиш, ҳамда янги буйруқни бериш ёки ўнг тугмани босиш мумкин.

Қуйида энг кўп ишлайдиган бир нечта элементларни санаб ўтилади:

- Папкалар-маълумотлар тўплами ва ArcGIS ҳужжатларига эга ишчи соҳаларга уланиш;

- Геомаълумотларнинг файл ва персонал базаси-маълумотлар файллари ёки Access.mbd файлига эга папка;

- Маълумотлар базаларига уланиш-маълумотлар базаларига ва Arc SDE геомаълумотлар базаларига уланиш;

- Манзиллар локаторлари- манзиллари геокодланишнинг ArcGISдан фойданиладиган файллари;

- ГАТ серверлари- ArcCatalogда ишлаш мумкин бўлган ArcGIS сервер серверларини рўйхати.

- Асбоблар тўпламлари - ArcGISда фойдаланиладиган геоишлов бериш асбоблари.

- Русумлар – маркерлар (нуқталар), чизиқли рамзлар, ранг бериш рамзлари (майдонли турлар учун) ва хариталардаги ёзувлар учун кўлланиладиган матнли рамзлар каби харита рамзларидан ташкил топган.

Каталог дарахтида янги уланишларни яратиш, элементлар кўшиш, (масалан, маълумотлар тўплами), уларни ўчириб ташлаш, нусха кўчириш, қайта номлаш ва шу кабиларни бажариш мумкин.

ArcCatalog ресурсларини янгилаш каталог дарахтидаги бир нечта иловаларда ишлашда ҳар доим ҳам ArcGISдаги энг долзарб ахборот ҳолати кўрсатилвермайди.

ArcCatalog ўз ичига ArcGISнинг қидирув ойнасини олиб у стандарт (Стандарт) инструментлар панелидаги қидирув (search) тугмасини босиш билан очилади қидирув панели акс этилади.

Курсорни қидирув натижасига олиб келиш билан шу элемент таърифи кўрсатилади кўпроқ маълумот олиш учун ArcGIS даги қидирувдан фойдаланишга қаранг.

ArcGIS каталогига маълумотлар тўпламлари, хариталар, моделлар, глобуслар, ва бошқа элементлар ҳақидаги ахборотни кўшиш мумкин.

Бу стандартларга асосланган мета маълумотлар ёрдамида бажарилади, улар яратиш, таҳлил қилиш, кўриб чиқиш ва экспорт қилиш мумкин ҳамда

бир нечта инструментлар панелларидан ташкил топиб, улар маълумотлар тўпламларини кўриб чиқиш учун ва ArcGIS даги ахборот ва ишчи соҳасини бошқарув масалаларини ҳал қилиш учун фойдаланилади. Масалан, кўриш кўшимча саҳифасидан харита кўринишида фойдаланишда, маълумотлар тўплами бўйича ҳаракатланиш географик инструменлар панелидан фойдаланиш мумкин.

Инструментлар панелини кўшиш учун созлаш (*Customize*) менюсидаги инструментлар панелига (*ArcToolbox*) босиш ва керагини танлаш лозим.

У каталогдаги элементларни бошқариш учун энг кўп фойдаланиладиган инструментлар тўплами ва уларнинг таркибий қисмларини кўриш учун турлари, шунингдек ArcMap , Модель куриш ва бошқа ArcGIS ва иловалари ойналарини очиш учун опсиялардан ташкил топган.

Стандарт инструментлар панели одатда ArcCatalog иловасининг юқори қисмида жойлашган.

Стандарт инструментлар панелидаги функциялар.

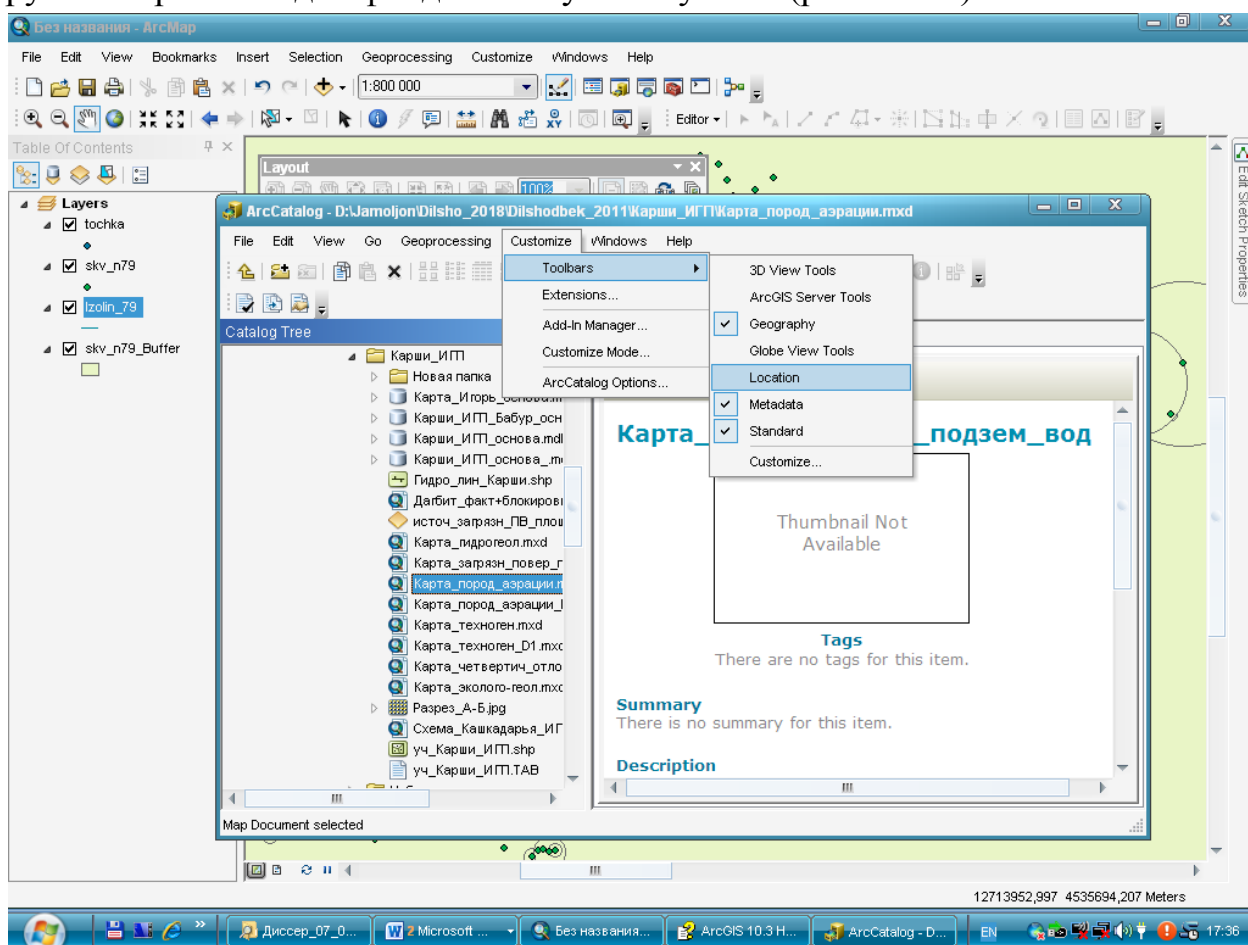
ТУГМА	ИСМ	ФУНКЦИЯ
Юқорига битта даражада		Саталог дарахтида юқорига битта даража ўтиш
Папкага кўшилиш		Дикда (ишчи соҳаларда) файлларга эга папкаларда сақланадиган ArcGIS ҳужжатлари ва ундаги мавжуд нарсаларга кўшилиш.
Папкадан чиқиб кетиш.		Саталог дарахтидаги папкага танлаб жўнатилганлар ўчирилади лекин бунда ўзи ва унинг таркибий қисми ўчирилмайди.
Нусха кўчириш		Ажратилган элементдан нусха кўчирилади.
Кўйиш		Нусха кўчирилган элемент кўрсатилган жойга кўйилади.
Ўчириб ташлаш.		Ажратилган элемент ўчирилади.
Белгилар		Йирик белгилар ёрдамида мундарижа (сонтентс) кўшимча саҳифасидаги элементлар кўрсатилади.
Рўйхат		Рўйхат кўринишида мундарижа (сонтентс) кўшимча саҳифасидаги элементлар кўрсатилади.
Деталлар		Батафсил рўйхат кўринишида мундарижа (сонтентс) кўшимча саҳифасидаги элементлар кўрсатилади.
ArcMap ни ишга тушуриш		ArcMap нинг янги сеанси ишга тушади.

Агар ишлаш учун кўриш (*Preview*) кўшимча саҳифасидан фойдаланса ва бунинг учун география (*Geography*)ни танланса, география (*Geography*)

инструментлар панели ёрдамида тасвирни силжитиши ва турли туман масштабланиши мумкин.

Тасвирларни яратиш учун намуна яратиш (Create Thumbnail) тугмасидан фойдаланиш ва объектларни идентификатсия қилиш ҳам мумкин бўлиб, у элемент тасвирига қўшилиши мумкин.

Жойлашув инструментлар панели (Location) каталоги дарахтидан уланишни қўшишнинг алтернатив варианты сифатида жойлашув (Location) инструментлар панелидан фойдаланиб ўтиш мумкин (расм 5.3.5).



Расм 5.3.5 Location инструментлар панели

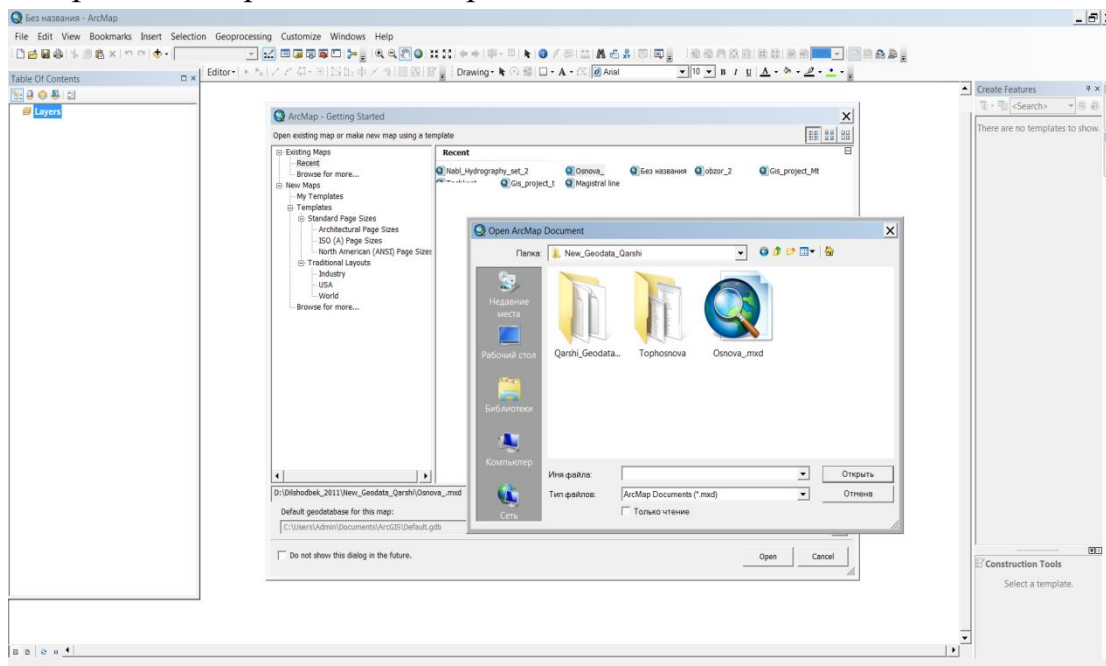
Мета маълумотлар инструментлар панелида, бу инструментлар панели ёрдамида папкадаги ҳамма ГАТ элементлари мета маълумотларини бошқариш мумкин.

Бу инструментлар ёрдамида қуйидагилар бажарилади:

- Танланган папкадаги ҳамма элементларнинг мета маълумотларини текширилади;
- Мета маълумотларни стандарт схемаларга экспорт қилинади;
- ГАТ ахбортининг ажратиб олинган элементлари учун мета маълумотлар хусусиятларини сўраши ва кўриб чиқишингиз мумкин.

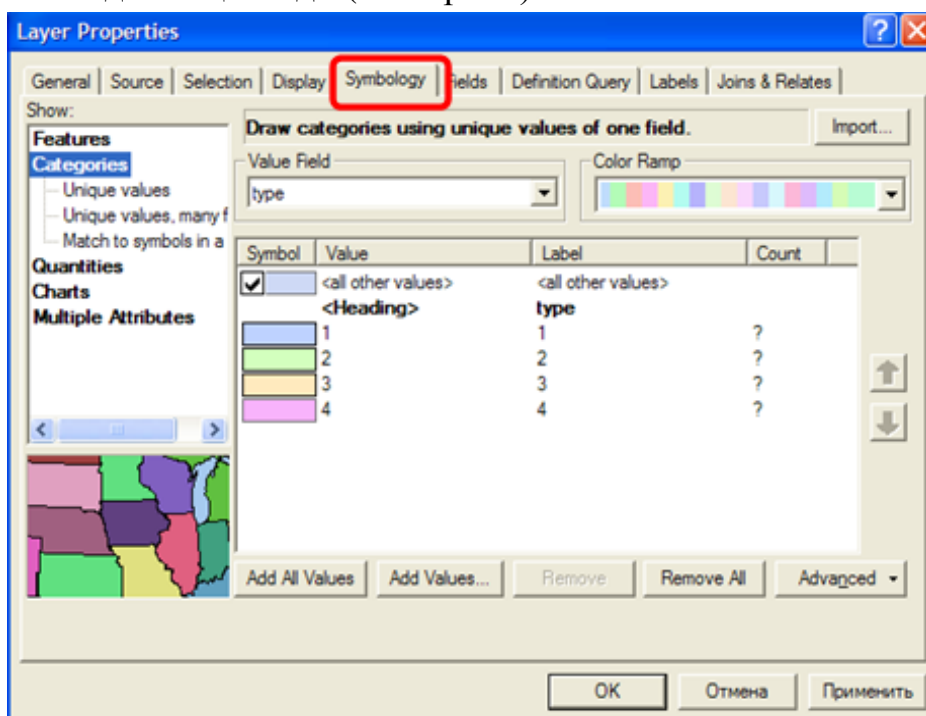
## 5.4. ArcMap модулида малумотларни тасвирлаш усуллари

*ArcGIS* нинг *ArcMap* модулини ишга туширганда қуйидаги (5.4.1-расм) ойна пайдо бўлади ва танлаш усули асосида, янги бўш ойна ёки олдин мавжуд бўлган маълумотларни очиш имкониятига эга. Бунда *ArcCatalog* дастурида олдиндан яратилган малумотларнинг акс эттирилиши усули қатлам типига (нуқта, чизик, полигон), қатлам атрибутлари қийматларига, ҳамда хариталаштириш мақсадларига боғлиқ.



5.4.1-расм. ArcMap да малумотларни тасвирлаш

Акс эттириш усули қатлам хусусиятларини ифодаловчи *Symbology* мулоқот ойнасида аниқланади (5.4.2-расм).



5.4.2-расм *Symbology* мулоқот ойнаси

*ArcGIS* да вектор қатламлар куйидаги усулларда ифодаланиши мумкин:

1. Ягона белги билан. Малумотларни харитада ифодалашнинг энг оддий усули бўлиб, одатда қатламни харитага кўшиш ва янги қатлам ҳосил қилишда ишлатилади.

Белги (символ) ни танлаш учун *Show* рўйхатидаги *Single Symbol* қаторини ишга туширилади – активлаштирилади. Белгини ўзгартириш учун *Symbol* тугмаси босилади ва ҳосил бўлган мулоқот ойнасида белгининг янги типини танланади. Нуқтавий объект учун белги типи унинг тузилиши, ўлчами ва ранги билан аниқланади. Чизиқли объект учун белги типи чизиқнинг қалинлиги, ранги ва чизиқ тури билан аниқланади. Полигонли объект учун белги типи объект ранги, чегараси (контури) билан аниқланади.

2. Категориялар билан Атрибутлар қийматлари бир хил бўлган объектлар тўплами категория билан ифодаланади. Объектларни бу усул билан акслантириш объектнинг қаерда жойлашганлигини ва қайси категорияларга тегишли эканлигини кўриш имконини беради.

Малумотларни категориялар орқали ифодалашнинг куйидаги усуллари бор: ноёб қийматлар; ноёб қийматлар (кўп майдонлар); усул белгиларига мос.

Бу усулларнинг ҳар бирини *Show* рўйхатининг *Categories* қаторидаги мос пунктни танлаш орқали ишга туширилади. Малумотларни акслантиришнинг бундай усулининг асосий параметрлари бўлиб қийматлар майдони (*Value*) ва атрибутлар қийматлари категориялари ҳисобланади. Ноёб қийматлар рўйхатига атрибутларнинг барча қийматлари (*Add all values* тугмаси орқали кўшилади) ва танланма қийматлари (*Add values* тугмаси орқали кўшилади) киради.

Атрибутнинг ҳар бир қиймати мос белги билан белгиланади. Белгининг ноёблиги одатда фақат ранг билан аниқланади, лекин бошқа параметрларини (ўлчаш, чизиқ типи, формаси) ҳоҳлаганча ўзгартириш мумкин. Бунинг учун ноёб қийматлар жадвали майдонини белгиси (*Symbol*) ни икки марта босиш билан амалга оширилади.

3. Сон кўринишидаги малумотларни акс эттириш: Сон кўринишидаги, яъни сонли малумотлар одатда аҳолини сони, тўпламлар элементлари сони, вақт кўрсаткичлари, сифат кўрсаткичлари каби объектларнинг сонли характеристикаларини ифодалайди.

Бундай малумотларни синфлаштиришда турли туман сонли тушунчаларидан фойдаланилади.

*ArcMap* да синфлаштиришнинг куйидаги схемалари мавжуд: табиий чегараларни ажратиш, квантил, тенг ораликлар, стандарт четланишга мос берилган интервал ажратиш.

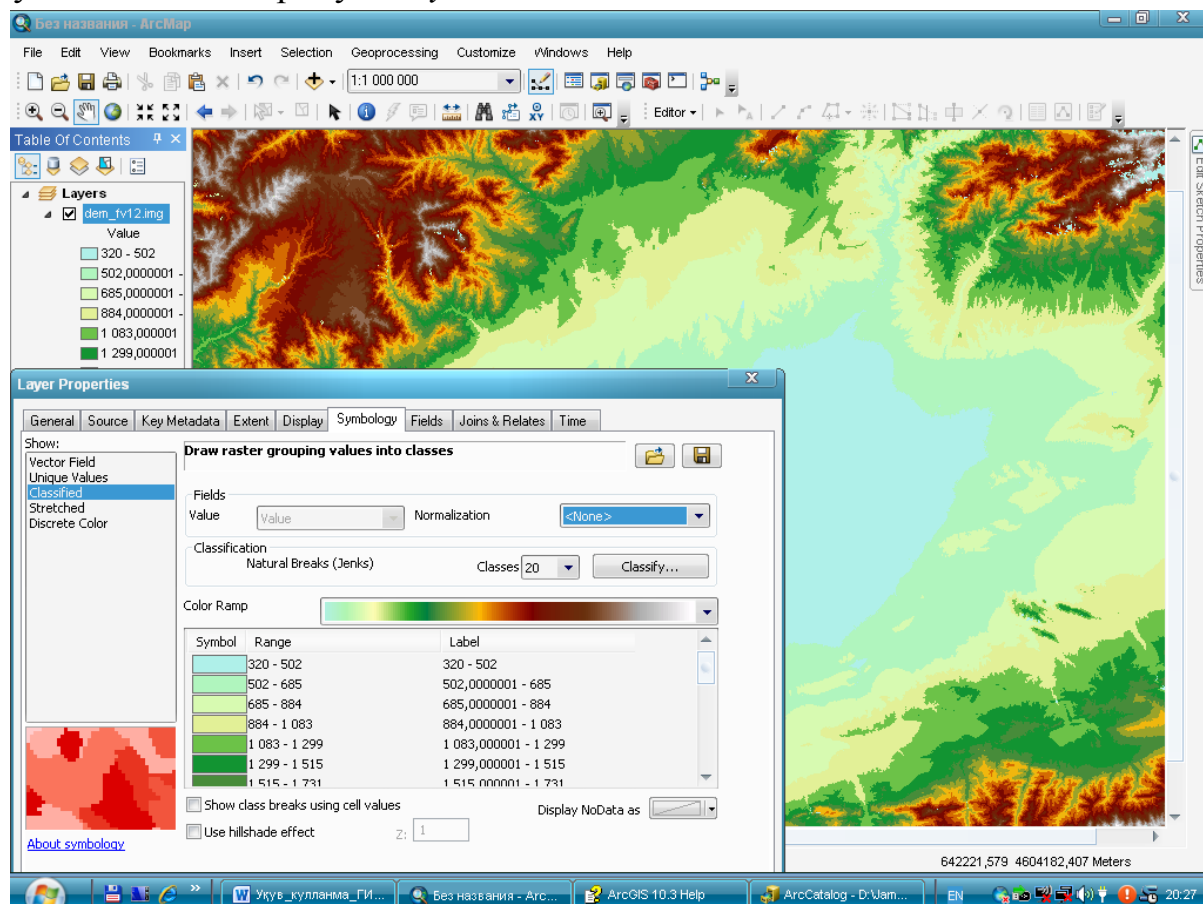
Табиий чегаралар. Синфлар малумотларини табиий гуруҳлаш асосида ҳосил қилинади. *ArcMap* ёрдамида синфлар орасидаги чегараларни ўхшаш қийматлар ва синфлар орасидаги фарқларнинг максимал бўлиши бўлиши шартлари асосида топилади.

Квантил. Ҳар бир синф бир хил объектлардан ташкил топади. Бундай классификация чизикли тақсимланган малумотлар учун мос келади.

Тенг ораликлар. Бунда атрибутлар қийматлари диапазони ораликлар сонига мос равишда тенг ораликларга бўлинади ва ораликлар қийматлари берилади. Ана шу интерваллар орасида *ArcMap* автоматик тарзда синфлар сонини аниқлайди.

Ўрта квадратик четланиш. Синфлаштиришнинг бу усули атрибут қийматининг унинг ўртача қийматидан четланишни кўрсатади. *ArcMap* атрибутнинг ўртача қийматини ва ўртача қийматдан ўрта квадратик четланишини ҳисоблайди ва ана шу қийматлар асосида синфлар чегаралари аниқланади.

*Classification* мулоқот ойнасида 5.4.3-расм, *Show* рўйхатининг *Quantituis* банди танланади ва *Classify* тугмаси босилади. Синфлаштириш турини танлашдан аввал синфлашни амалга оширадиган майдон танланади. Бундай майдон атрибут *Value* майдонидан танланади .



5.4.3-расм *Symbology* ойнасида синфлаштириш

*Normalization* майдони синфланаётган кўрсаткичини нормаллаштириш учун ишлатилади.

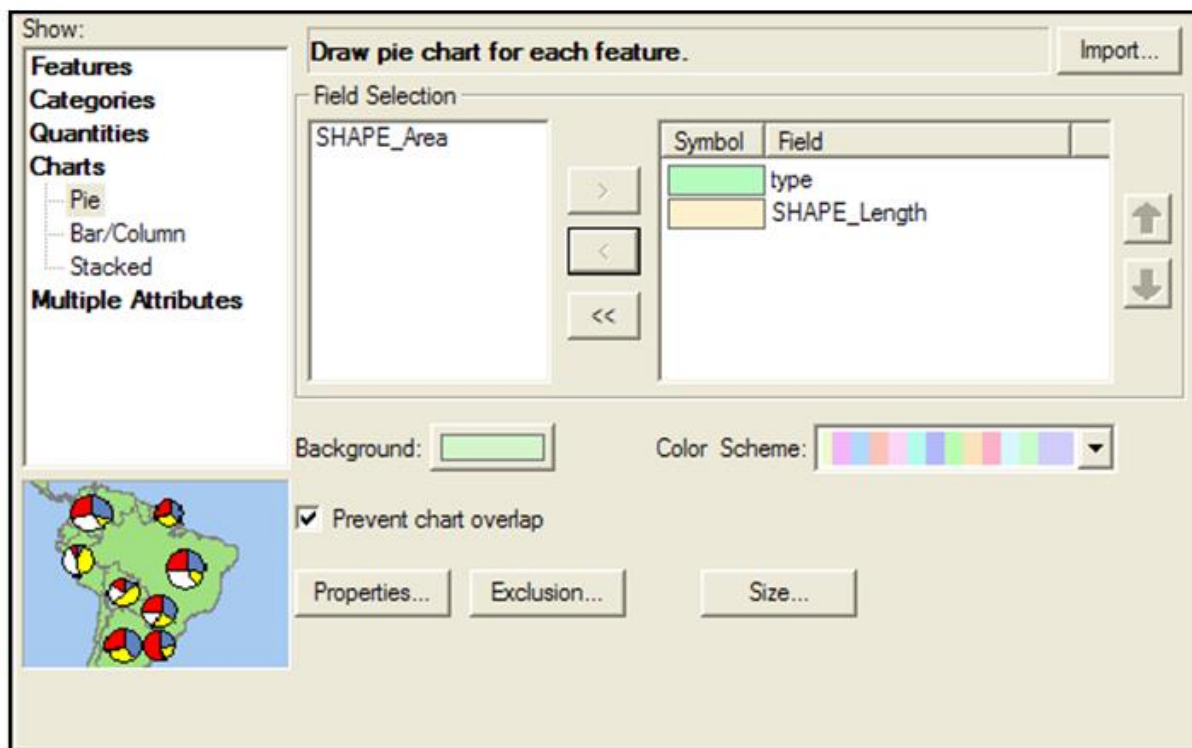
Сонли малумотларни узатиш учун аввало берилган қатламни ташкил қилувчи объектлар типига ҳамда ҳосил қилинаётган электрон харита орқали ечилиши керак бўлган масалаларга боғлиқ.

Бундай малумотларни акслантиришдаги асосий характеристикалари – қийматлар майдони, синфлар сони ва уларнинг ҳар бири учун мос белгилардир.

4. Диаграммалар. Агар қатламларни таққослаш керак бўлган ва ўзаро боғлиқ сонли атрибутлардан иборат бўлса, у ҳолда бундай малумотларни акс эттиришда диаграммалар усулидан фойдаланилади.

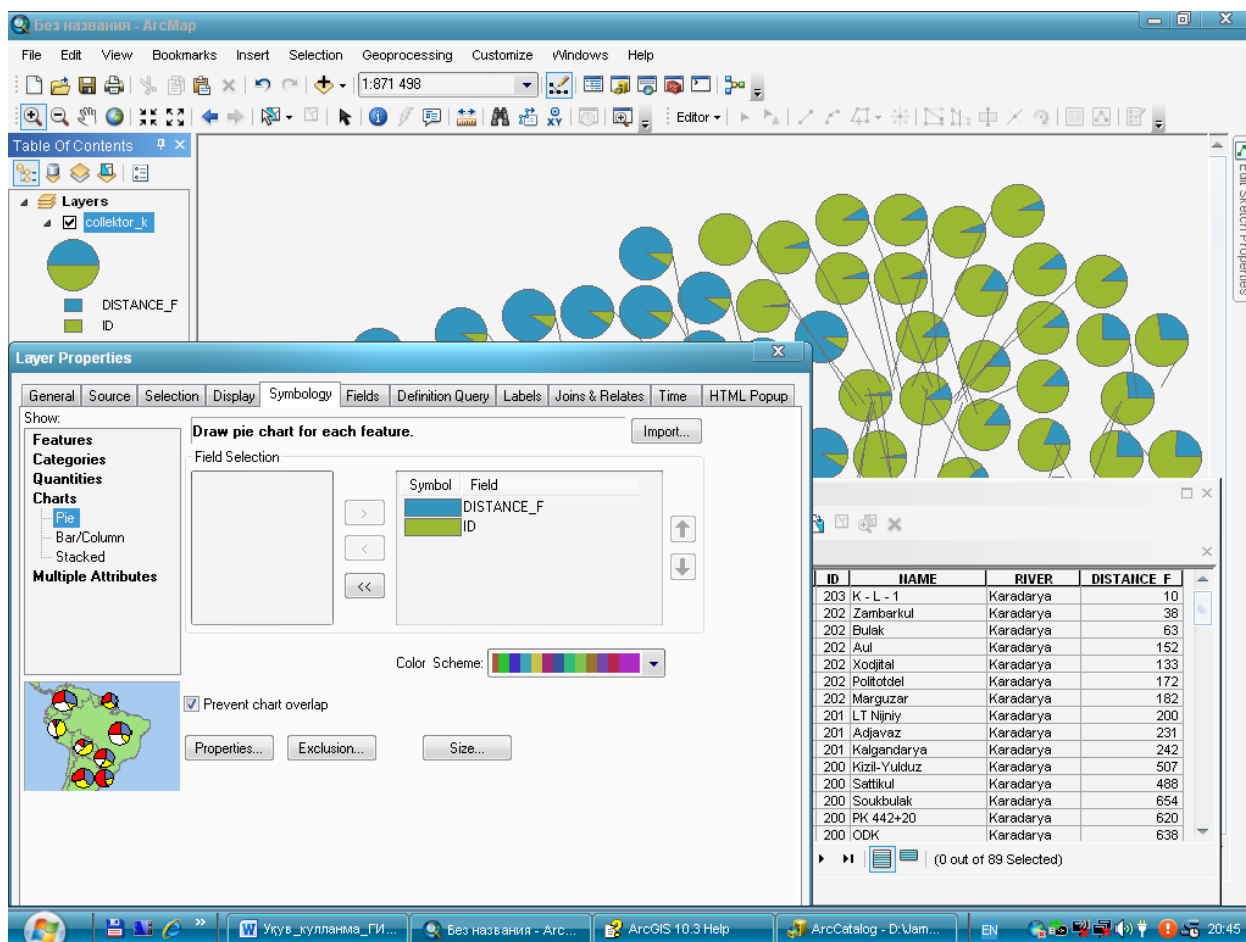
*ArcGIS* да диаграммалар яратишнинг уч хил усули мавжуд бўлиб, улар доирасимон (*Pie*), устунли (*Bar/Column*) ва стек кўринишидаги (*Stacked*) диаграммалар яратиш воситаларидир.

Қатламни диаграммалар кўринишида акс эттириш учун *Show* рўйхатидан *Charts* банди танланади ва бу банддан диаграмма типи танланади (5.4.4-расм).



5.4.4-расм *Charts* банди ва диаграмма типи танланиши

Диаграмманинг ранги, ўлчами, йўналишини аниқлаштириш хоссаси яъни *Propertis* тугмаси орқали чақириладиган мулоқот ойнасида амалга оширилади (5.4.5-расм).



5.4.5-расм. *Propertis* тугмаси

## 5.5. ArcMap дастурида растрли малумотлар билан ишлаш

ArcGIS дастурида растрли малумотларга қуйидаги усуллар асосида ишлов берилади.

- векторли харита учун фон сифатида фойдаланилади, бундай хариталар жой йўналишини аниқлаштиришда қулайдир;

- векторлаштиришда дастлабки малумотлар сифатида, масалан: топографик хариталар асосида жойнинг вектор харитасини яратишда ишлатилади;

- сирт харитаси сифатида, сирт бўйича узлуксиз тарзда ўзгарувчи малумотларни акс эттиришда растрлардан фойдаланиш қулайдир. Бундай малумотларни рельеф кўрсаткичи, харорат ёки бошқа кўрсаткичларни мисол сифатида келтириш мумкин;

- фазовий объектлар атрибутлари сифатида, бунинг учун одатда харита кўрсатилган объектлар фотосуратларидан фойдаланилади.

Объектлар билан географик нуқтаи назардан боғланиши растрли малумотларга ишлов беришнинг асосий бошқичларидандир.

*ArcMap* да растрли малумотлар билан ишлашнинг асосий моментлари;

- растрли малумотлар билан ишлаш бўйича барча воситалар *Georeferencing* модули асосида амалга оширилади (5.5.1. расм);



- аввало растрни вектор қатлами ўлчамларига яқинлаштириш лозим. Бунинг учун *Georeferencing* банди менюсидан «Акс эттирилувчи экстенгга яқинлаштириш» инструментида фойдаланамиз.

- растрли харита учун қандай акслантириш ишлатилиши аниқланади. Бу масала катта масштабни хариталар учун эмас, балки кичик масштабни хариталар учун катта аҳамиятга эга.

- растрни жойга боғлаш контрол нуқталари ташкил этилади. Бунда контрол нуқта аввал растрга, сўнгра вектор қатламига қўйилади.

- контрол нуқталар ва уларнинг координатлари рўйхатини «Показат таблица связей» банди орқали чақириш, ўчириш мумкин.

#### 5.5.1. расм Растрни жойга боғлаш фрагменти

Геоахборот тизимлари (ГАТ) фойдаланувчиси дунёни (муаммони) тематик малумотлар базаси орқали кўради. Геоахборот тизимидаги ахборот массивини бошқариш ҳудудий-тақсимланган объектлар ва уларнинг атрибутив тавсифлари ҳақидаги малумотлар тўпламини ўз ичига олган геомалумотлар базаси (ГМБ) асосида амалга оширилади. ГМБ сининг малумотлар базасидан фарқи унда сақланаётган ҳар бир объектнинг ҳудудий (фазовий) жойининг аниқлиги бўлиб ҳисобланади. ГМБ унда сақланаётган объектлар орасидаги ҳудудий муносабатларни аниқловчи топологик қоидалар тўпламлигини бериш имконини яратади. Ана шу тарзда ГАТ объектларга тегишли ахборотлар яхлитлиги ва уларни янада аниқроқ берилишини таъминлаш имкониятини яратади.

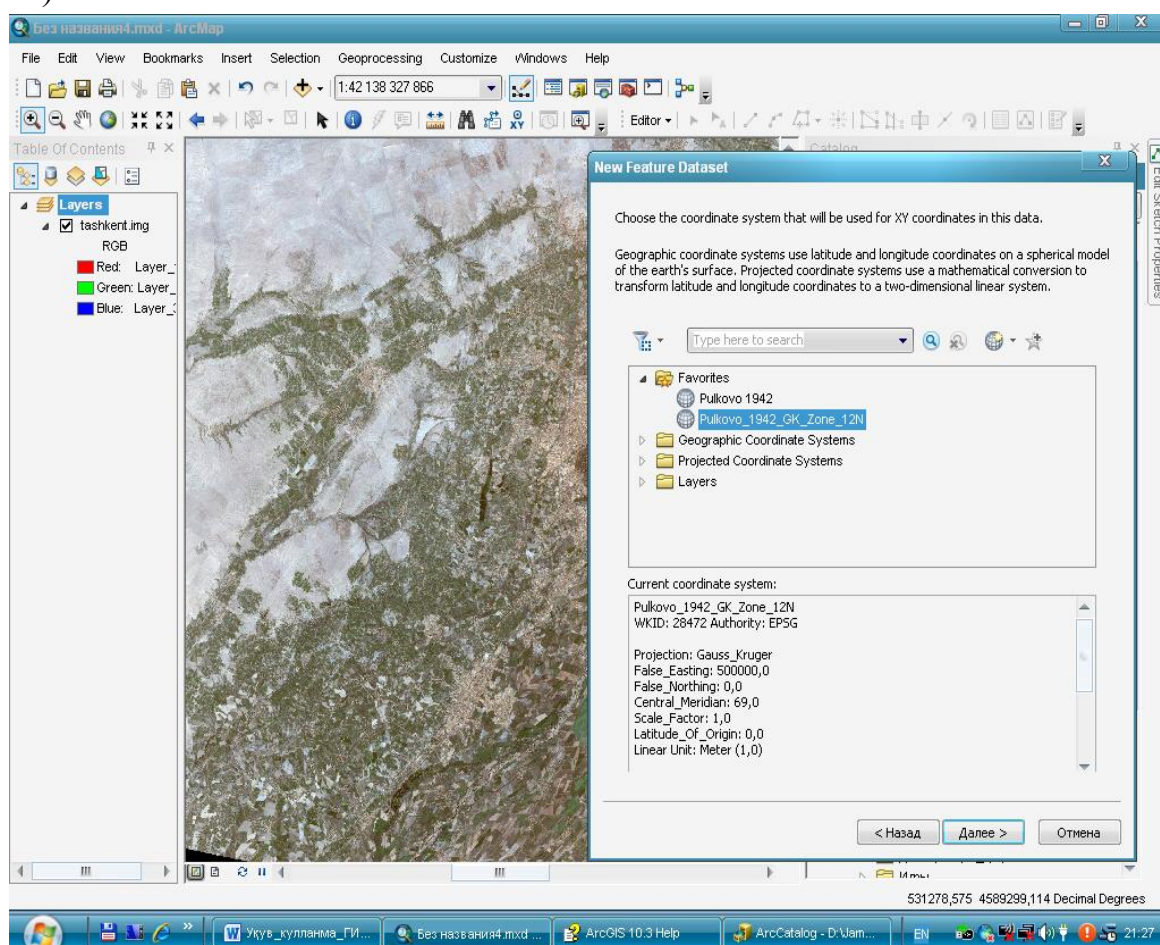
### 5.6. Растрли тасвирларни векторлаштириш

*ArcScan ArcGIC* нинг растрли малумотларни чизиқли ва полигонал векторли объектларга геомалумотлар базаси ёки *шейп файл* форматида шакллантириш учун ишлаб чиқилган қўшимча модулидир. *ArcScan* объектларни кўлда, ярим автоматик ва автоматик равишларда векторлаштириш имконини беради.

Ҳудуднинг рақамли моделини қуриш учун рельеф горизонталлари векторли қатламларни яратиш масаласи қўйилган бўлсин. Масалани ечиш учун керакли малумотлар сифатида *\*.tif (Toshkent.tif)* форматда рельеф горизонталларининг сканерланган харитаси фрагменти мисолида кўриб чиқамиз.

1-қадам. *Toshkent.img* тасвирини *Adobe photoshpe* да очилади ва *тасвир – Режим – Индексированный* менюси орқали авал индексланган тасвир *қора-оқ* ва сўнгра *бит* тасвирга конвертастия қилинади. Ҳосил бўлган тасвир *Toshkent\_bin.img* номи билан сақланади.

2-қадам. *ArcCatalog* иловаси ишчи папкасида *Toshkent\_binary.shp*, *Metro.shp*, *R\_way.shp* ва *Roads.shp* номли чизиқли объект шейп файллари ҳосил қилинади бу ерда координата тизими – *Pulkovo\_1942\_GK\_Zone\_12N* танланади. Сўнгра чизиқли объектлар *ArcMAP* дастурида очиш опцияси берилади ва *таҳрирлаш (Edit)* тугмаси орқали амалга оширилади (5.6.1-расм).

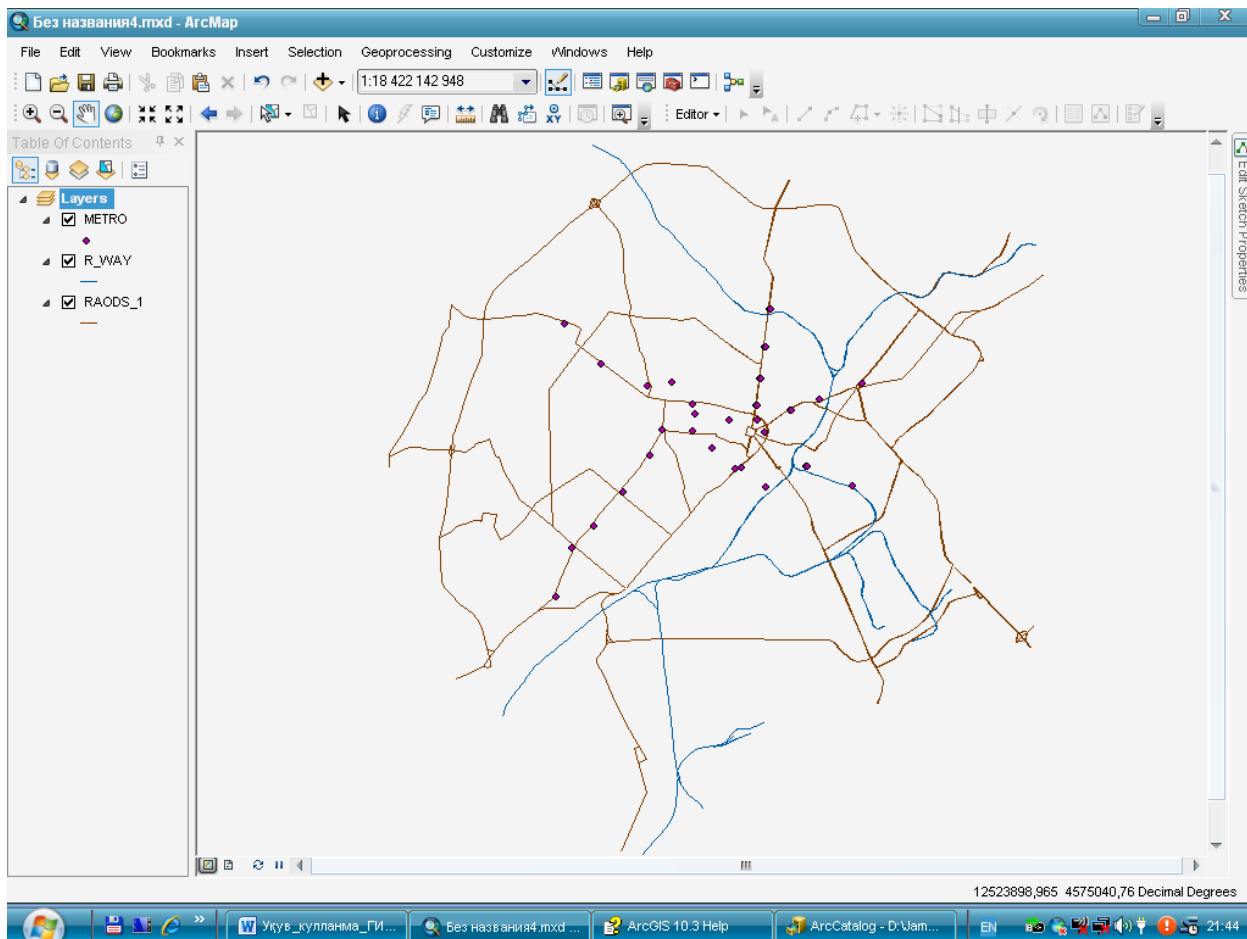


5.6.1-расм Хартографик базани яратишда координаталар тизими

3-қадам. *ArcMap* иловасидаги ишчи папкада янги картографик хужжат *tash\_metro.mxd* номи билан сақланади. *Tash\_metro.mxd* картографик хужжатга векторлаштириш учун яратилган *Toshkent\_bin.img* файл ва яратилган шейп файл – *Toshkent\_binary.shp* ыатламлари устма уст очилади.

4-қадам. *Toshkent\_bin.shp*, *Metro.shp*, *R\_way.shp* ва *Roads.shp* катламларида рақамлаштириш ишлари олиб борилади ва хусусиятлари ўзгартирилади. Бунинг учун шу қаталам танланади ва сичқонча ўнг тугмаси орқали *Хоссаси (properties)* менюсига ўтилади. *Symbology* менюсида дастлаб Синфлаштириш банди танланади ва *OK* тугмаси босилади. Сўнгра *Symbology* менюсига такроран кирилади ва (*Unique Values*) банди танланади.

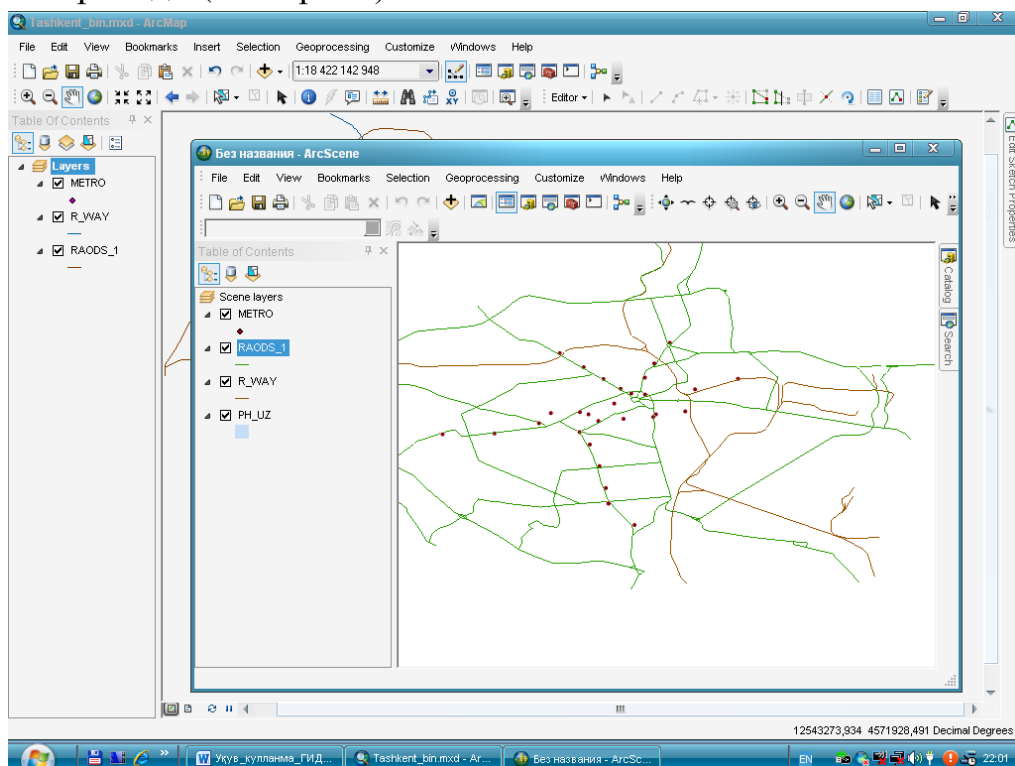
Яратилган икки синфда оқ фон учун нол (0), қора фон учун бир (1) кўрсатилади ва *OK* тугмаси босилади (5.6.2-расм).



5.6.2-расм

5-қадам. *Кўриниш– Қурилмалар панели – Arc Scan* кетма-кетлиги орқали инструментлар панелидан *Arc Scan* очилади.

6-қадам. Экстент ўрнатилади. Бунинг учун тадқиқот ўтказилаётган соҳа катталаштирилади (5.6.3-расм).

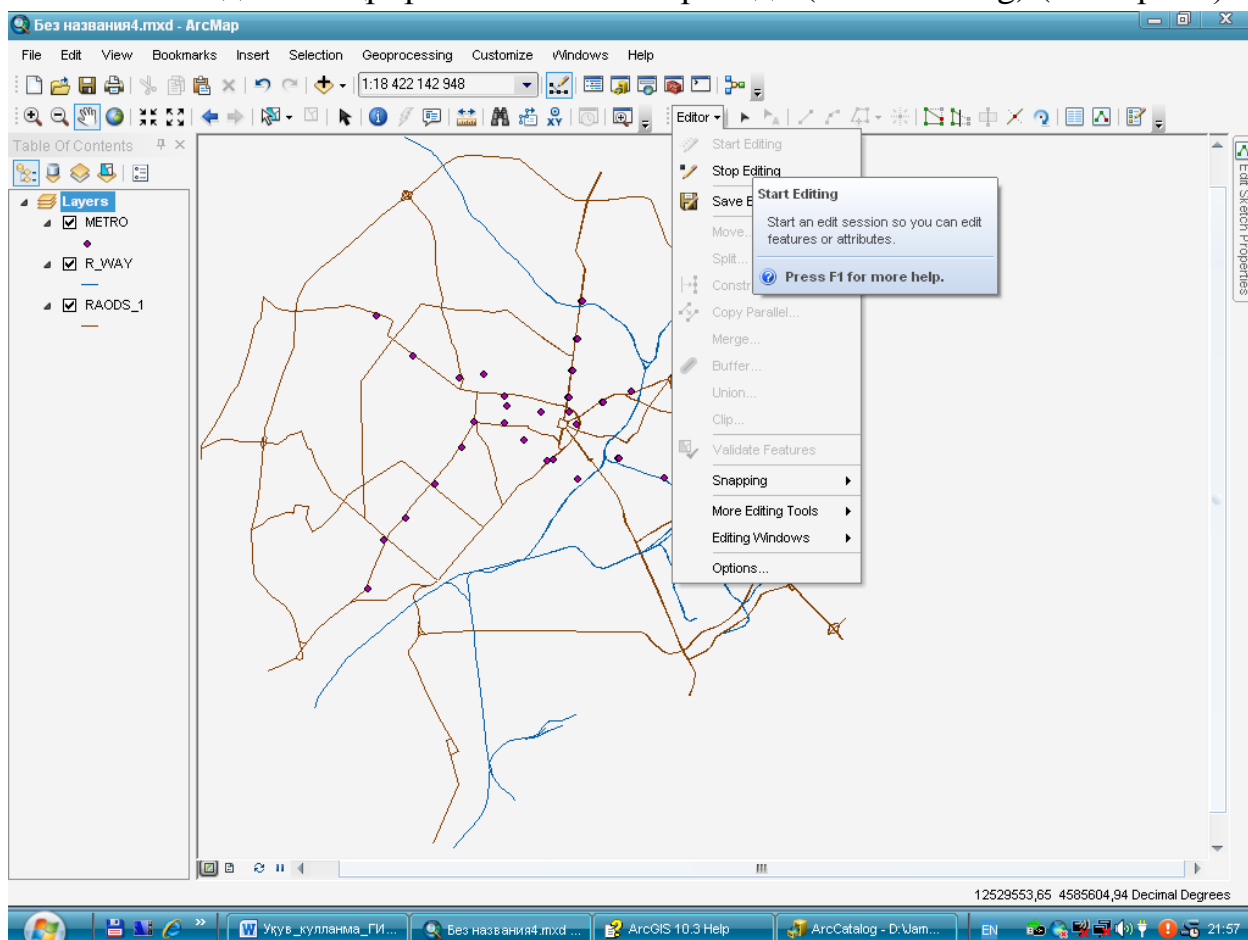


5.6.3.-расм

Сўнгра менюдаги *Кўриниш – Белги қўйиш – Яратиш (View – Bookmarks - Create)* командаси бажарилади. Ҳосил қилинган қисмга *Trace lines* номи киритилади.

Растрли тасвирни тўлалигича кўриш учун *Full extent* тугмаси босилади. Сўнгра ҳосил қилинган қисмга *Кўриниш– Белги қўйиш – Trace lines* командаси орқали қайтилади.

7-қадам. Чизиқли белгилаш ва *Arc Scan* инструментларидан фойдаланиш учун таҳрирлаш сеансини очиш ҳақида команда берилиши лозим. Бунинг учун *Кўриниш– Қурилмалар панели – Таҳрирлаш (Едитор)* ойнаси очилади ва таҳрирлаш амалга оширилади (Start editing) (5.5.4-расм).



5.5.4-расм Таҳрирлаш ойнаси


8-қадам. Векторлаштиришни амалга ошириш учун белгилашлар ўтказиш, қидирув радиусларини қуриш зарур. Бу параметрлар растрли ёпиш

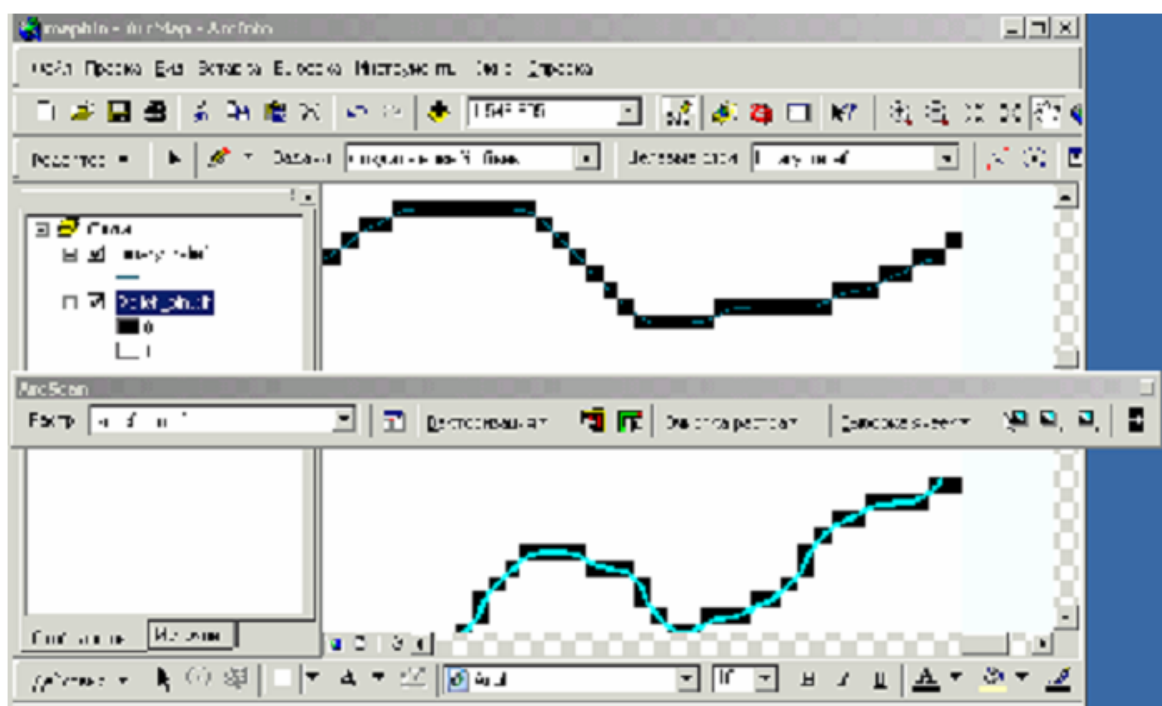
опсияси мулоқатли ойнасида (*Raster Snapping Options*) пиктограммаси орқали берилади. Сўнгра *Raster Snapping Options* дан *Snapping Options* менюси босилади.



Бунда чизик максимал кенглиги ўлчами 7 пиксел деб олинади. Шу асосида чегаравий соҳалар белгиланиши тартибли амалга ошириб *OK* тугмаси босилади.

9-қадам. *Arc Scan* панели *Векторлаштириши – Options* менюси орқали марказий чизик (Сентер линес) белгилаш опстияси ўрнатилади.

10-қадам. *Arc Scan* панели  пиктограммаси ёрдамида *Векторлаштириши трассирлаши (Vectorization Trase)* менюси танланади. Кўрсаткични энг яқин чегарага кўчирилади ва белгилаш (*трассировкалаши*) бошланади. Охириги нуқтада белгилашни тугатиш учун сичқончанинг ўнг тугмаси босилади ва *Завершит сметч* командаси бошланади. Натижа 5.5.5-расмда келтирилган.



5.5.6-расм

11-қадам. Чизикли объектларни муваффақиятли белгилангандан сўнг, тахрирлаш сеанси тугайди (*Stop editing*).

## 5.7. Атрибутив маълумотлар билан ишлаш

Геоахборот тизимларида атрибутив маълумотнинг геоахборотнинг график бўлмаган характеристикаларини акс эттиради. ГАТ масалаларини янги жараёнида атрибутив маълумотлар устида киритиш, такрорлаш, ўгириш, боғлаш, улаш, оддий ва мураккаб сўровномаларни шакллантириш ва бошқа амаллар бажарилади. Атрибутив маълумотларга реал вақт режимида ишлов бериш натижалари фазовий маълумотларда дисплейнинг график ойнаси орқали акс эттирилади.

Атрибутив жадваллар чекли сондаги сатрлар ва устунлардан иборат бўлиб, бунда ҳар бир сатр географик тавсифларни, ҳар бир устун эса аниқ

бир атрибутив (белги)ни (масалан кабел тури ва узунлиги, Худуд чегараси ёки майдони ва ҳ.к) ифодалайди. Атрибутив жадваллар ГАТ ички форматларининг таркибий қисмлари ёки *dBace*, *Oracle*, *Informix* ва бошқалардан олинган қўшилган файллар бўлиши мумкин.

Қуйида танланган саҳа бўйича *Қарши* шаҳари телекоммуникатсия тармоғига доир атрибутив материалларни тайёрлаш масаласини кўрайлик:

Ишдан мақсад:

1. Атрибутив малумотлар ишлаб бериш алгоритмларини ўзлаштириш.

Бунда малумотлар форматларини ўзгартириш, устунлар номларини ўзгартириш, статистик характеристикаларни ҳисоблаш, ArcMap да атрибутив жадвалларни таҳрирлаш, жадвалларни улаш ва боғлаш, чиқувчи жадвал кўринишидаги малумотларни тайёрлаш ва жадвалларни нусхалаш оператсияси ўрганилади.

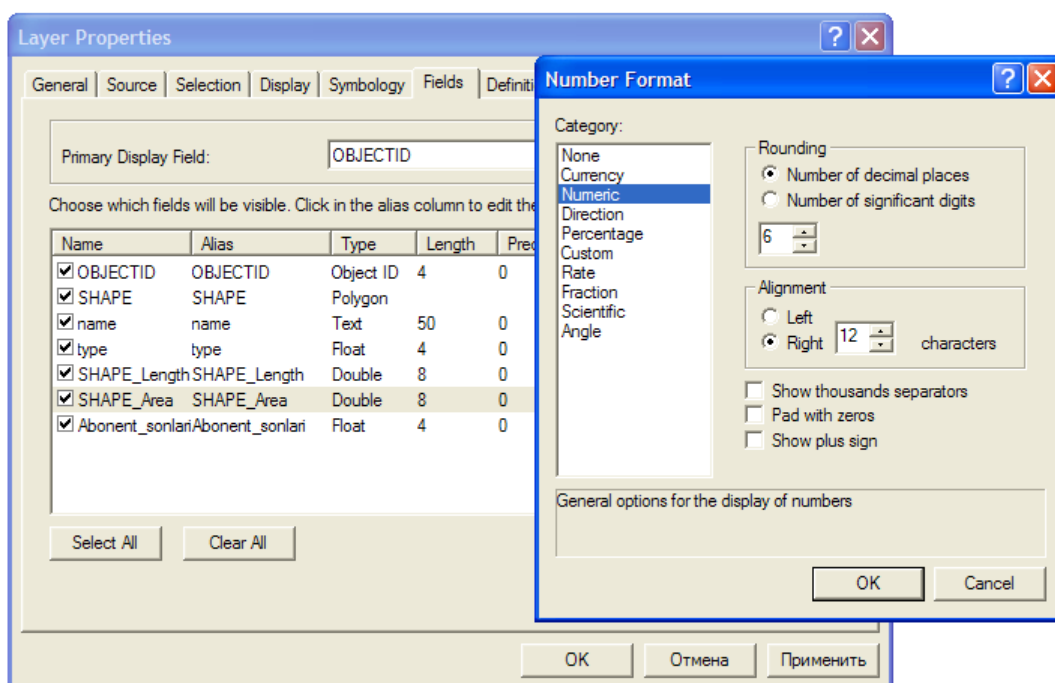
Берилган малумотлар 1:200000 масштабли *Қарши* шаҳарчаси харитаси шейп файллари:

- *АДСЛ\_фойдаланувчи\_уй\_телефон.shp*
- *ФТТБ\_тугунлари.shp*
- *Аҳоли\_яшаш\_ҳудудлари.shp*
- *Коаксиал\_кабел.shp*
- *Коаксиал\_кабел\_учун\_кучайтиргичлар.shp*
- *Оптик\_алоқа\_линяси.shp*
- *Худуд\_чегараси.shp*

Ишнинг бажарилиши

1-қадам. ArcMap да Қарши шаҳарчаси аҳоли яшаш ҳудудлари шейп файли очилади(*Аҳоли\_яшаш\_ҳудудлари.shp*).

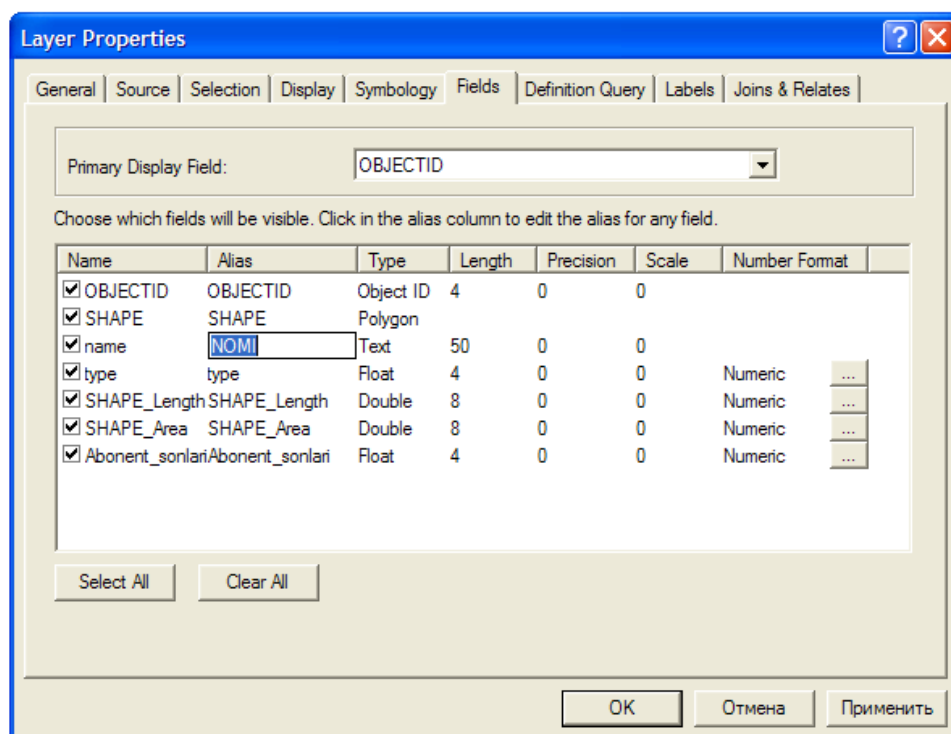
Сичқончанинг чап тугмаси ёрдамида атрибутлар жадвали очилади. *Свойства(properties)* менюсига ўтилади ва ундан *Поля(Fields)* ва малумотлар сонли формати опсияси (*Формат*) танланади. Мазкур опсия атрибутив майдон типини ўзгартириш (сонли форматга, фойзларга, фойдаланувчи хизматига ўтиш), яхлитлаш, текислаш ва бошқа умумий созлаш оператсияларини амалга оширади(3.27-расм)



5.5.7-расм *Формат* ойнаси

*Число десятичных знаков* опсиясига нол қўйинг ва *OK* тугмасини босинг. Атрибутив жадвалдаги ўзгаришларни қараб чиқинг.

2-қадам. Атрибутив жадвал устунлари маълумотлар базаси эканлиги асосида, жадвал устунлари номларини ўзгартириш учун тахаллуслар қўйиш усули (*алиас*) дан фойдаланилади. *Аҳоли\_яшаш\_ҳудудлари.shp* шейп файли майдонларига янги рақам қўйиш учун қатлам хусусиятлари менюсига ўтилади. *Поля(Филдс)* майдонига ўтилади. *Псевдоним(Алиас)* устунда қўйидаги майдонлар учун тахаллуслар киритилади: *намес – НОМИ, типе – СТАТУСИ* ва ҳ.к(3.28-расм)



3.28-расм Псевдоним (Алиас) опсияси

3-кадам. Малумотлар фреймида Телекоммуникатсия тармоғини фаоллаштирамиз (*Телекоммуникатсия\_тармоғи.shp*).

Сичқончанинг ўнг тугмаси ёрдамида атрибутлар жадвалини очамиз. *Телекоммуникатсия\_тармоғи.shp* майдонининг *Аҳоли\_яшаши\_худудлари.shp* устунини очамиз ва ундан *Статистика (Статистика)* опсиясини очамиз (3.29-расм).

*Геоахборот тахлил воситалари.* ArcINFO дастурда буфер (лойихалаштирилаётган) чегарани ҳосил қилиш, ишлаб-чиқариш объектларини шакллантириш, объектларни ҳосил қилиш ва ўзгартириш график тахрирлаш ва бошқа имкониятларни беради [58].

Фойдаланувчи тематик ҳариталарни ҳосил қилиш, ранг бериш ва параметрларга боғлиқ ҳолда географик объектларни расмийлаштириш, тематик ҳариталари учун нусха яратиш ва сақлаш имкониятига эга.

Мазкур бўлимда ArcCatalogдан фойдаланишнинг қисқача абзори киритилган, шунингдек ArcCatalog ёрдамида ҳал қилиш мумкин бўлган бази масалалар келтирилган.

### 1.5.1. ArcCatalogнинг фойдаланиш интерфейси

ArcGIS Сервер инструментлар панели



Сиз ArcСаталогдан ArcGIS сервисларини ишга тушуриш, тўхтатиш ва администратсия қилиш учун ArcGIS Сервер инструментлар панелидан фойдаланишингиз мумкин.

ArcСаталогнинг ўзига хос масалалари

Қуйида ArcСаталогда кўпинча бажариладиган оператсиялар рўйхати, шунингдек уларни батафсил таърифлашга жўнатмалар 34

рўйхати келтирилган:

Геомаълумотлар, ГАТ-Серверлар ва бошқа ахборотга уланишни яратиш. ArcСаталогга уланишни яратишга қаранг. Ахборот элементлари, хусусиятлари ва уларнинг таркибий қисмларини кўриб чиқиш;

Мундарижа (сонтентс) ва кўриб чиқиш (превию) кўшимча саҳифалардаги ахборот элементлари, хусусиятлари ва уларнинг таркибий қисмларини кўриб чиқиш. Мундарижа ва кўриб чиқиш ойналари билан ишлашга қаранг;

Папкалардаги ва геомаълумотлар базаларидаги таркибий қисмларни бошқариш учун ArcСаталогдан фойдаланиш. Папкалар ва геомаълумотлар базалари билан ишлашга қаранг;

ArcСаталогдаги хариталар билан ишлаш. харита ҳужжатлари билан ишлашга қаранг;

Ахборот элементларини таърифлаш ва мета маълумотлар билан ишаш. Элементлар таърифини яратишга қаранг;

ArcСаталогдаги геоишлов беришлардан фойдаланиш. ArcСаталогдаги ArcТоолбох билан ишлашга қаранг;

ГАТ – сервисларини бошқариш. ГАТ –серверларига уланишга қаранг.

#### 1.7. ArcCatalog дарчаси ёрдамида маълумотлар базасини яратиш

ЕСРИ компаниясига тегишли бўлган ArcGIS дастурида географик маълумотлар базасини яратиш учун мазкур дастурнинг ArcCatalog иловасидан фойдаланилади. ArcCatalog таъминотининг ишчи ойнаси очилгач Саталог дарахти ёрдамида керакли бўлган хотира диски танланиб олинади.

Кузатув ойнаси устига сичқончанинг ўнг тугмаси босилади ва натижада кузатув ойнасининг ёрдамчи бандлари ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган ёрдамчи банддан янги қаторидаги Персонал Геодатобасе (шахсий маълумотлар базаси) танланади ва унга ном киритилади.

Натижада ҳосил бўлган New Феатуре Датасет дарчасига ном киритилади ва далее тугмаси орқали навбатдаги координаталар тизими киритилади.

Координаталар тизими кетма кетлиги қуйидаги тартибда амалга оширилади.

Танланган хуудга тегишли зона белгиланади ва далее тугмачаси кетмакет икки марта босилгач финиш тугмаси орқани Феатуре Датасет дарчасига якун ясалади.

Ҳосил бўлган Феатуре Датасет ичига кирилади ва яна бир бор 37

сичқончанинг ўнг тугмаси босилиб Феатуре Сласс қатори танланади.

Ҳосил бўлган New Феатуре Сласс иловаси Наме бўшлиғига номланадиган объект номи киритилса Тйпе бандидаги қаторлардан қатлам турига қараб қатлам хили танланади. Масалан Майдонли қатламга Полийгон Феатурес, чизиқли қатламга Лине Феатурес, нуқтали қатламга 38

Поинт Феатурес ва ёзувли қатламга Аннотатион Феатуресқаторлари танланади.

Далее тугмачаси босилгач яратилмоқчи бўлган қатлам ҳақида маълумот берувчи маълумотлар жадвали очилади. Фиелд Наме устунига қатлам ҳақида маълумот берувчи сўзлар киритилса, Дата тйпе устунига сузларнинг қай турда эканлиги кўрсатилади. Масалан: агар киритилган савол шаклидаги сўзларнинг жавоблари сўз шаклида бўлса Дата тйпе устунига тур Тхт, рақамларга оид савол бўлса Доубле, санага оид савол бўлса Дате, сурат ҳақида сўралган бўлса Растер бандлари танланади. Дарчанинг пастки қисмида жойлашган Фиелд Пропертиес буйруғидаги Ленгтх қаторида кўрсатилган (50) рақам(и) Фиелд Наме устунига келтирилган савол сўзларининг жавоблари учун қўйиладиган хоналар сони (масалан Номи – 4 хона, хоналар сони чекланмаган) киритилади ва Финиш тугмаси босилади. Шу тариқа ҳар – бир қатламларни яратиш жараёни кузатилади. 39

1-расм. ArcMap иловаси.

ArcMap иловаси(1-расм)да бир қанча амалларни бажариш учун мўлжалланган панеллар мавжуд бўлиб, улар қуйида келтириладиган

1-жадвалда	ИЗОҲ
батафсил ёритилган. №	
1	Бош меню
2	Стандарт менюси
3	Таҳрирлаш панели

Юқорида ArcMap иловасида ишлатиладиган асосий панеллар билан танишиб чиқдик. Панеллардаги буйруқлардан фойдаланишда йўриқнома сифатида қуйидаги 2-жадвалда келтирилган тавсиялардан фойдаланилади.

ARCMAP ёрдамчи иловада маълумотлар базаси ва мавзули қатламлар билан ишлаш

ArcMap нинг қисқача таърифи. ArcMap харита кўринишидаги қатламлар ва бошқа элементларнинг тўплами каби географик ахборотни ифодалайди. ArcMap да харита билан ишлашнинг иккита усули мавжуд: маълумотлар кўриниши ва компоновка кўриниши.

Маълумотлар кўриниши сиз харитани кўриб чиқишни ва географик ахборот билан ишлашни хоҳлаган пайтингизда қатламлар серияси каби фойдаланилади. Компоновка кўриниши босиб чиқиш ва нашр қилиш учун тайёрлаб кўйилган харита элементлари (маълумотлар фреймалари, масштаб чизгичи, сарлавҳа ва шу қабилар) жойлаштирилган саҳифани ифодалайди.

Сиз яратган нарсани ArcMap харитасида сақламоқчи бўлсангиз, у дискда файл каби сақланади. Бу кенгайишга эга (.mxd) харита ҳужжатиدير. Уни очиш учун унга икки марта босиш керак. Бу мавжуд .mxd файли учун ArcMap иши сеансини ишга тушуради.

Карта ҳужжатлари сиз харитада ишлайдиган географик ахборотни акс эттириши хусусиятига эга - босиб чиқариш учун харита компоновкасини ва маълумотлар фреймалари, харитангизнинг қатламларини аниқлаш ва хусусиятлари – сиз харитага қошмоқчи бўлган ҳар қандай қўшимча созуламалар ва макросларга эга.

ArcMap хаританинг таркибий қисмларини 2 та усуллардан биттаси 49

билан тасвирлайди:

- Маълумотлар кўриниши
- Компоновка кўриниши

Ҳар бир кўриниш харита билан маълум усулда ишлаш ва кўриб чиқиш имкониятини беради.

Маълумотлар кўринишидаги ArcMap харитаси бу- маълумотлар фрейлидир. Маълумотларнинг фаол фрейли географик ойна сифатида ифодаланга бўлиб, унда харита қатламлари тасвирланади ва фойдаланилади. Маълумотлар фрейли доирасида сиз географик координаталардан (яни реал дунёдан) фойдаланадиган харита қатламлари ёрдамида ифодаланадиган ГАТ ахбороти билан ишлайсиз. Одатда бу жойни фут, метр қилиб ўлчаш ёки кенглик- узунликни ўлчашдир (масалан 10-градусда). Мавжуд кўриниш харита компоновка ишнинг ҳамма элементларини – сарлавҳалар, шимол стрелкалари ва масштаб чизгичлари яширади, маълумотларнинг ўзи эса маълумотларнинг атига битта фрейлида, масалан, таҳлил қилиш ва таҳрир қилиш учун.

Карта компоновкасини тайёрлашда сиз компоновка кўринишига ўтасиз. харита компоновкаси – бу саҳифада жойлаштирилган элементлар тўпламидир (геомаълумотлар фреймлари, сарлавҳалар, масштаб чизгичлари, легендлар ва шу кабилар). У харитани босишга тайёрлаш учун ёки бошқа форматларга масалан, Адобе ПДФга экспорт қилиш учун ишлатилади.

Комповка кўриниши кейинги чоп этиш, экспорт ва нашр қилиш учун хариталарни ишлаб чиқиш ва яратиш имкониятини беради. Сиз саҳифа кенглиги доирасида (одатда дюмларда ёки сантиметрларда) харита элементларини кўшишингиз ва харита чоп 50

етишдан аввал қандай кўринишга эга бўлишини кўришингиз мумкин. Одатда харита элементлари – бу қатламларга эга маълумотлар фреймлари, масштаб чизгичлари шимол стрелкалари, легендлар, сарлавҳалар, матн ва бошқа график элементлардир.

### 2.1.3. харита қатламлари

Маълумотлар фреймида сиз географик маълумотлар тўпламини қатлам қилиб тасвирлайсиз, бу ерда ҳар бир қатлам харитага киритилган маълум маълумотлар тўпламини ифодалайди. харита қатламлари ахборотни куйдагича ифодалашга ёрдам беради:

- Дискрет объектлари синфлари (нуқта, чизиқ ва полигонлар тўпламлари).
- Турли усуллар билан, масалан, баландликлари билан контур чизиқлари ва нуқталари тўплами кўринишида ёки ранг берилган релеф каби ифодалаш мумкин бўлган релеф каби узлуксиз юза қисмлар.
- харита экстентини қопловчи фазовий суратлар ёки аерофотосуратлар.

Карталарга мисоллар: кўллар, йўллар, маъмурий чегаралар, ер участкалари, бино контурлари, электр узатиш линиялари, ортофото тасвирлар ва бошқалар.

Геофарик ахборотни тақдим қилишдан ташқари, рамзлар, ранглар ва ҳар бир қатлам ёзувлари харитадаги объектларни тасвирлашга ёрдам беради. Маълумотлар фреймида тасвирланган қатламлар билан ишлашда сиз кенглик объектларига сўров берасиз, атрибутларни кўриб чиқасиз, таҳлил оператсиясини амалга оширасиз, маълумотлар тўпламидаги янги кенглик объектларининг таҳрир қиласиз ва кўшасиз. 51

Қатламларнинг ўзи географик маълумотларни сақламайди. Бунинг ўрнига улар маълумотлар тўпламига, масалан, объектларнинг синфи, сурати, синфи учун мурожат қилади. Маълумотлардаги бундай тўпламлар

катламларга харитада автоматик тарзда ГАТ маълумотлар базангиздаги энг янги ахборотларни акс эттириш имкониятини беради.

ArcMap даги хаританинг ҳар бир қатлами учун хусусиятларни, масалан, шартли белгилар, ёзиш қоидалари ва бошқаларни кўрсатиш зарур. Бунинг учун мундарижа жадвалидаги қатламни ўнг тугма билан босиш ва хусусиятларни (пропертиес) танлаш ёки қават номи устига икки марта босиш зарур.

Мундарижа жадвалида хаританинг ҳамма қатламли санаб ўтилган ва ҳар бир қатламда қандай объектлар тасвирланганлиги кўрсатилган. Ҳар бир қатлам ёнидаги белгилар ойнаси қатлам тасвирланадими (белги бериш) ёки йўқлигини кўрсатади. Мундарижа жадвалидаги қатламлар тартиби маълумотлар фреймидаги қуйидан юқорига чизилган тартибни белгилайди.

Мундарижа жадвали харитадаги қатламларни тасвирланиш тартиби ва шартли белгиларнинг вазифалари, шунингдек хаританинг ҳар бир қатлами учун тасвирланган хусусиятларини қўллаш ва бошқаларни бошқаришга ёрдам беради.

Картада остига қўйилганлар бўлиши мумкин, масалан, сурат, рельеф бўёғи изочизиқлар. Қоидага кўра улар пастки қисмга жойлаштирилади. Кейин полигон объектлар кетади, уларнинг остида чизиқлар ва нуқталар кетади, ҳаммасидан юқорида эса аннотатсия ва бошқа муҳим ахборот жойлаштирилади. 52

#### 2.1.5. Саҳифалар компоновкаси

Саҳифалар компоновкаси - бу харита элементларини ва уларнинг дизайнини чоп этиш ёки рақамли тасвирлаш учун саҳифага жойлаштиришдир. Бу чоп этиш учун ёки ПДФ ёрдамида экспорт қилиш ва алмаштириш учун зарур бўлган, ArcMap да ишлашдаги кўриб чиқишнинг асосий усуллари билан бирдир.

Карта элементлари мисоллари ўз ичига сарлавҳа, легенд, шимол стрелкаси, масштаб чизғичи ва маълумотлар фреймини олади. харитада сизда бир неча маълумотлар фреймлари бўлиши мумкин. Бу агар сизнинг саҳифангизда компоновкадаги бир неча ойналар учун бўлса (масалан, локатр, индексли харита ва шу каби) қулай бўлади.

Сиз яратилганни ArcMap харитасида сақлаб қўйган пайтингизда, у дискда файл каби сақланади. Файл номини кенгайтириш (.мхд) автоматик тарзда ҳужжат номига ёзилиб қолади. Келгусида сиз очиш учун икки марта босасиз мавжуд .мхд ҳужжати билан ишлашингиз мумкин. Бу мазкур .мхд файл учун ArcMap иши сеансини ишга тушуради.

ArcMap , ArcГлобе ва ArcСсене да каталог (саталог) ойнаси бўлиб у турли тавсифдаги географик ахборотни ташкил қилиш ва уни мантиқий тўплам қилиб бошқариш масалан, сиз ArcGIS да ишлайдиган ГАТ

лойихаларида ишлов бериш натижалари маълумотлар хариталарни бошқатриш учун фойдаланилади.

Каталог (саталог) ойнасида файлларга эга папкалар ва геомаълумотлар базаси дарахт шаклида тасвирланади. Файлларга эга папкалар ArcGIS файллари ва ҳужжатларини жойлаштириш учун хизмат қилади. Геомаълумотлар базаси ГАТ маълумотлари тўпламининг ташкил қилиш ва жойлаштириш учун хизмат қилади.

ArcMap даги калит иш соҳаларидан бири ҳар бир харита ҳужжатининг уй папкаси (ҳоме папкаси) ҳисобланиб, сизнинг харита ҳужжатининг сақлаш учун жой ҳисобланади. Ҳоме папкаси натижалар, янги маълумотлар тўпланини сақлаш учун ва файл тузилишидаги ахборотга уланиш учун ArcMap да ишора бўйича фойдаланилади.

Картанинг ҳар бир ҳужжати ишора бўйича геомаълумотлар базасига эга бўлиб, у хаританинг кенглик контенти учун уй жойи ҳисобланади. Бу жойлашув маълумотлар тўпланини кўшиш учун ва таҳрирлаш ва геоишлов бериш бўйича турли оператсиялар натижасида олинган якуний маълумотлар тўпланини сақлаш учун фойдаланилади.

ArcGISда ГАТ таркибий қисми (масалан, геоишлов бериш маълумотлари ёки оператсиялари) муҳитида ва ишчи жараёндаги натижаларни сиз кўшиш муҳитида қидирув имконияти амалга оширилади.

Карта ArcMap да файл кўринишида дискда сақланади. хаританинг ҳар бир ҳужжатида қатламларни сошлашлар, саҳифа компоновкаси ва бошқа хусусиятлар сақланади. Уларни сақлаш осон, ArcMap да аламштириш учун улар билан ишлаш ва фойдаланиш осон. ArcMap янги сеансда уни очиш учун харита ҳужжатига икки марта босинг.

Карта қатлами қандай шартли рамзлар ва ёзувлар маълумотлар кўринишидаги ГАТ маълумотлари тўплани учун мўлжалланганлигини (яни у қандай тасвирланганини) белгилайди. Ҳар бир қатлам ArcMap даги географик маълумотларни масалан, маълум мавзунини ифода қилади. Қатламларнинг мисоллари: кўллар, йўллар, маъмурий чегаралар, ер участкалари, бино контурлари, электр узатиш линиялари, ортофототасвирлар ва бошқалар.

Мундарижа жадвалида хаританинг ҳамма қатламини санаб ўтилган ва ҳар бир қатламда қандай объектлар тақдим қилинганлигини кўрсатади. Ҳар бир қатлам ёнидаги белгилар ойнаси қатлам бор ёки йўқлигини тасвирлайди. Мундарижа жадвалидаги қатламларнинг тартиби куйидан юқорига томон маълумотлар фрейлидаги чизмалар тартибини белгилайди. Мундарижа жадвали харитадаги тасвирлар тартибини ва шартли белгиларни, шунингдек ҳар бир харита қатлами учун тасвирлаш хусусиятини кўллашни бошқаришга ёрдам беради.

Маълумотлар фрейми-мазкур харита эктентида ва берилган проексияда ўрнатилган тартибда тасвирланадиган қатламлар тўпланишини ўз ичига олади. харита ойнасидан чап тарафдаги мундарижа жадвали маълумотлар фреймидаги қатламлар рўйхатини кўрсатади.

Компоновка- бу саҳифада маълум тартибда жойланган харита элементлари тўпламидир. Қоидага кўра, у битта ёки бир неча фреймларни (уларнинг ҳар бири харита қатламларининг тартибга келтирилган тўплamidан иборат), масштаб чизғичи, шимол стрелкаси, харита сарлавҳаси, матн таърифи ва легендларни ўз ичига олади.

ArcMap, ArcГлобе ва ArcСсене Каталог (саталог) ойнасига эга бўлиб турли хил тавсифдаги географик ахборотни ташкил этиши ва уни мантиқий тўпламлар каби, масалан, ArcGIS билан ишлайдиган ГАТ лойиҳаларига ишлаб бериш натижалари маълумотлар, картлар тўпламини бошқариш учун фойдаланилади. Каталог ойнасида файллар папкаси ва геомаълумотлар базаси дарахти кўринишида тасвирланади. Файлларга эга папкалар сизнинг ҳужжатларингиз ва ArcGIS файлларини жойлаштириш учун хизмат қилади. Геомаълумотлар базалари ГАТ маълумотлари тўпламларингизни ташкил қилиш ва жойлаштириш учун хизмат қилади.

Ёзувлар - бу матн бўлиб, харита қатламлари объектларини ёзиш учун фойдаланилади. Атрибутлар устунини аниқлаш зарур бўлиб, у ёзув сифатида, шунингдек унинг харитадаги тасвирининг хусусиятларидан фойдаланилади. Ёзувлар динамик элемент ҳисобланади. Унинг жойлашуви ҳар сафар харитани қайта чизишда қайтадан аниқланади (масалан, масштаб қилишда ва силжитишда).

#### 2.1.18. Аннотатсия

Аннотатсия - объектлар ёзувини тақдим қилиши учун фойдаланилиб, геомаълумотлар базасида график объектнинг ҳолати каби сақланади. Матннинг жойлашув жойи ҳар бир объект аннотатсияси учун бошқа матнли хусусиятлари билан бир қаторда сақланади. Аннотатсия - ёзувлардан фарқ қилади, негаки аннотатсия учун жой атига бир марта аниқланади ва шундан кейин ўзгармайди. Улар харитани чизишда ҳар сафар фойдаланилади, негаки аннотатсия ҳолати иштирок этади, харитани чизишда ҳар сафар ёзувларни ҳисоблаш зарур эмас.

#### 2.1.19. Рамзлар

Рамзлар - харитани тасвирлашда фойдаланиладиган график элементлар. Бир неча турдаги рамзлар мавжуд:

Нуқтали жойлашув жойини тасвирлаш учун асосан фойдаланиладиган маркерлар.

Чизикли объектлар ва чегараларни тасвирлаш учун фойдаланиладиган чизикли рамзлар.

□ Полигонларни тўлдириш учун фойдаланиладиган ранг бериш рамзлари.

□ Матнинг шрифт, ўлчами, рангги ва бошқа хусусиятларини кўрсатиш учун фойдаланиладиган матнли рамзлар.

Русумлар - харита рамзлари, ранглари ва элементлари тўплами бўлиб, улар мавжуд мавзу ёки предмет соҳасига, масалан, транспорт хариталари ёки геологик хариталари учун русумлар тўпламига мос келади.

Асосий харита фойдаланувчи мавзуйига оид мундарижани киритадиган, турли хил топшириқларни бажарадиган ва геомаълумотларни визуаллаштирадиган асосни ифодалайди. ArcMap да асосий харита сифатида энг статик қатламлар қўлланилиб, улар харитани тез ва динамик тасвирлаш учун фойдаланилади.

Курилмалар (Tools) панелида маълумотлар фреймида тасвирланадиган географик ахборот билан ишлаш учун асосий воситалар ифодаланган. Тўпланда маълумотлар фаол фрейми таркибий қисми билан ишлаш учун инструментлар мавжуд- масалан, сизнинг харитангизни кичрайтириш ва йириклаштириш, кенглик объектларини идентификатсия қилиш ва масофани ўлчаш мумкин.

## 5.8. Харитани чоп этиш

Бир нечта саҳифаларда ташкил топган хариталар билан ишлашга тўғри келади. Масалан, сиз бир нечта харита саҳифаларидан ташкил топган атлас яратишни хоҳлайсиз. Бу ҳолатда кўп саҳифали компоновка (Дата Драйвер Пагес) деб аталадиган ArcMap функцияларидан фойдаланишингиз мумкин. Улар маълум вароқ учун харита экстентини белгилайдиган ҳар бир кенглик объекти, маълумотларнинг индекс тўпламидан фойдаланилади. Бу кенглик объектларининг атрибутларини ҳар бир саҳифа учун харита элементларининг баъзи хусусиятларини белгилайди. (Масалан, индекс харитада тасвирланадиган қизиқиш соҳаси ёки ҳудуднинг номи). Кўп саҳифали компоновкалардан (Дата Драйвер Пагес) фойдаланиш учун саҳифа параметрлари ва чоп этиш (Паге анд ПринтСетуп) диалог ойнасидаги шу функция параметрларини сўраш ва атрибутлардан саҳифани тузиш учун қандай фойдаланишни сўраш зарур. Кўпроқ маълумот олиш учун кўп саҳифали компоновка нима? деб аталган бўлишига қаранг.

### 2.2.1. ArcMap менюси буйруғига кириш

Жадвалда баъзи энг кўп тарқалган буйруқларга тез кириш 60

клавишлари комбинатсияси	Буйруқлар	Меню
келтирилган: Тезкор тугмалар	вазифалри	
СТРЛ+Н	Янги яратиш	Файл



СТРЛ+О	Очиш	Файл
СТРЛ+С	Сақалш (Саве)	Файл
АЛТ+Ф4	Чиқиш	Файл
СТРЛ+З	Бекор қилиш (Ундо)	Таҳрирлаш (Едит)
СТРЛ+Й	Такрорлаш	Таҳрирлаш (Едит)
СТРЛ+Х	Қирқиш (Сут)	Таҳрирлаш (Едит)
СТРЛ+С	Нусхалаш (Сопй)	Таҳрирлаш (Едит)
СТРЛ+В	Қўйиш (Пасте)	Таҳрирлаш (Едит)
ДЕЛЕТЕ	Ўчириш	Таҳрирлаш (Едит)
Ф1	АрсГИСфор	Ма`лумот
	DeskTop	
	хақида ма`лумот	

### 5.9 Атрибутлар бўйича танловлардан фойдаланиш.

Қатламлардаги объектларни танлаш учун фойдаланиш мумкин бўлган методлардан бири- атрибут сўрови ёрдамида танлашдир. У шу бўлимда тасвирланган атрибут бўйича танлаш инструменти ёрдамида бажарилади (Select by attributes). Атрибут бўйича танлаш (Select by attributes) СКД ифода сўровини бериш имкониятини бериб, у танлов критерясини қониктирувчи объектларни танлаб олиш учун фойдаланилади.

Растрлар таркибига асосан рақамли аерофотосурат, сунъий йўлдош орқали тасвирга олинган суратлар, рақамли фотосуратлар ҳамда коғоз кўринишдаги сканерланган расмлар киради.

Атрибутлар бўйича танловлардан фойдаланиш. Қатламлардаги объектларни танлаш учун фойдаланиш мумкин бўлган методлардан бири- атрибут сўрови ёрдамида танлашдир. У шу бўлимда тасвирланган атрибут бўйича танлаш инструменти ёрдамида бажарилади (Select by attributes). Атрибут бўйича танлаш (Select by attributes) СКД ифода сўровини бериш имкониятини бериб, у танлов критерясини қониктирувчи объектларни танлаб олиш учун фойдаланилади.

Нукта кўринишидаги растрлар катак кўринишига эга бўлиб, вектор ҳолда эса  $x$  ва  $y$  координаталар қийматга эга бўлади (4-расм).

Чизиқли кўринишдаги растрлар бир-неча катакчалардан иборат бўлиб, вектор ҳолда чизиқ узунлигига қараб  $x$  ва  $y$  координаталар қийматига эга бўлади (5-расм).

Майдонли кўринишдаги растрлар нукталар (катакчалар) булутидан иборат бўлиб, вектор ҳолда майдон ҳажмига қараб майдони, томонлар узунлиги ва бурилиш нукталарининг  $x$  ва  $y$  координаталар қийматига эга бўлади (6-расм).

Тасвирнинг сканерлаш натижасида ҳосил бўлган файллар, код кўринишида қаттиқ дискнинг битларида, маълум форматларда сақланади. Файлларни сақлашда растрлар ва векторларнинг маълум форматларда сақлай оладиган ва кенг тарқалган форматлардан фойдаланиш зарур. Сақлашнинг оммабоб кенг тарқалган тўртта тури мавжуд: бмп, тифф, гиф, жпег.

Геоахборот тизими мавзули қатламларини шакллантиришда кўпинча растрларни рақамлаштириш талаб этилади. Бунда растр кўринишидаги маълумотларни вектор кўринишидаги маълумотларга айлантрилади.

Растр қатламдан вектор маълумотларни ҳосил қилишнинг энг оддий йўли бу вектор объектларни қўл ёрдамида компютер мониторидан сичқонча ёки махсус курсорлар ёрдамида махсус (компютер дастурларида) (АрсГИС, ПАНОРАМА, Оазис, МапИнфо ва ҳ. к.) рақамлаштиришдир.

Ҳосил бўлган панелдан добавит опорные точки тугмаси (9.в-расм) ёрдамида растрнинг тўрт бурчагида келтирилган координаталар киритиш дарчасига (9.г-расм) координаталар қиймати киритилади;

Ҳамда “ОК” тугмаси босилади;

ГАТ пайдо бўлгандан кейин географик маълумотлар билан бир қаторда жадваллар, диаграммалар ва бошқа иқтисодий, ҳуқуқий маълумотлар киритилиш имконияти пайдо бўлди. Бунда энг асосий эътибор маълумотлар базасида қайси турдаги маълумотларни ва қайси усул билан тасвирлашга қаратилган. Бундай маълумот тури эса қисқача атрибут маълумотлар деб аталади.

Атрибутлар бу маълумотлар базасида ўрин олган сонли ва белгили (рамзли) тавсифлардир.

Атрибутларда сақланадиган маълумотлар умумий, таркибий ва белгили турларга тегишли бўлиши мумкин. Масалан ГАТда харитада тасвирланган йўл тўғрисидаги маълумотларни атрибут кўринишида қуйидагича тасвирлаш мумкин.

Атрибут тўғрисидаги фикрларни янада кенгроқ ёритиш учун қуйида бир мисол келтирамиз. Масалан, бизга берилган туманда ҳар хил турдаги уйлар берилган. ГАТ ёрдамида унинг рақамли харитасини тасвирлаганимиздан сўнг у полигон кўринишида тасвирланади, ваҳоланки бизга у уй тўғрисида тўлиқ маълумот керак бўлиши мумкин. Бунда бизга атрибут маълумотлар тушунчаси ёрдам беради. Атрибутли маълумотлар базасида бу уй тўғрисидаги барча маълумотлар жумладан уйнинг майдони, почта манзили, қаватлар сони, ишлатилган материаллар тўғрисидаги маълумот, пойдевор (фундамент) тури, қурилган йили, аҳоли сони ва бошқалар сақланади.

Демак юқоридаги фикрлардан кўриниб турибдики атрибутлар: жадвал, белги, сон (кодлар, сонли ахборот) ва график белги (ранг, тасвир, контурларни тулдирувчи) кўринишида бўлиши мумкин.

ГАТнинг маълумотлар базасида атрибут маълумотларни тасвирлашнинг асосий формаларидан бири бу жадвал кўринишдир.

Объектнинг белгиларини кўрсатиб берадиган ва маълумотларнинг мавзули кўринишига мос келадиган атрибутлар жадвал кўринишда сақланади. Бунда ҳар бир объект қаторларга жойлаштирилса, уларнинг атрибут маълумотлари устунларга жойлаштирилади.

ГАТда атрибут маълумотларнинг миқдори улкандир. Улар ижтимоий-иқтисодий, табиий ва аниқ бўлган маълумотлар асосида тузилиши мумкин. Баъзи атрибутларнинг вазифаси фақатгина жой ёки объектни кўрсатиб бериб уларни бир биридан ажратишдан иборатдир. Масалан кўча адреслари, участка номерлари бунга мисол бўла олади. Атрибутлар турли вазифасига биноан турларга бўлиниши мумкин ва улар қуйидагилар:

Номинал

Ординал

Интервал

Коеффитсентли

Номинал атрибут маълумот: атрибутнинг энг оддий тури бўлиб, вазифаси бирор бир жисмни икинчисидан ажратишдан иборат. Жой номлари, уй номлари ва бошқалар бунга яхши мисол бўла олади. Номинал атрибутлар асосан рақамлар, ҳарфлар ва баъзида рангларни ўз ичига олиши мумкин.

Ординал атрибут маълумот: маълумотларнинг қиймати табиий кетма кетликни ташкил қилади. Масалан Канада ўзининг ерларини синфларга бўлиб баҳолайди ва 1-синф ерлари энг яши ер деб баҳоланса, 2-синф ўртача ер деб баҳоланади. Ўзбекистонда бундай баҳолаш 100 баллик шкала асосида бажарилади.

Интервал атрибут маълумот: қийматлар орасидаги фарқ маънога эга. Масалан Селсий даражаси. Бунда биз 20-30 даража 10-20 даражадан фарқ қилади деб айта оламиз.

Атрибут маълумотларни базага киритишнинг муҳим қулайликларидан бири бу стандарт формадаги сўровлар, турли хил филтрлар ва математик мантиқ ёрдамида маълумотлар базаси объектларини таҳлил қилиш имкониятидир. ГАТда атрибут ахборотларни сақлашнинг турли хил усуллари мавжуд:

- тизимнинг барча объектлари учун 1-2 та стандарт атрибутларни сақлаш;
- фазовий объектлар ва релютсия тўғрисидаги ахборотлар билан боғлиқ атрибутлар жадвалини сақлаш;
- тармоқли маълумотлар базаси элементларига кўрсатмаларни (манба)ни сақлаш;

- агар тизим классификатор ёрдамида ишласа унда ҳеч қандай атрибут маълумотларни сақлашнинг зарурияти йўқ.

Шундай қилиб ГАТда иккита асосий маълумотлар синфи қўлланилади географик ва атрибут маълумотлар. Улар орасида тизимда ўзаро боғлиқлик ташкил этилган.

Атрибут маълумотлар рақамли маълумотлар базасидан ёки босмага чиқарилган ҳисобот ва китоблардан ҳам олиниши мумкин. Бундан ташқари атрибут маълумотларни турли хил сўровлар ёрдамида қайд қилиб бориб (анкетавий сўровномалар қилиб жойлардан олиш, даврий кузатув орқали) ҳам йиғиш мумкин. Агар бундай атрибут маълумотлар йиғилса унда бу турдаги маълумотларни маълумотлар базасига таҳрирлаб, керак бўлса тўғрилаб киритиш лозим. Қоғоз кўринишдаги атрибут маълумотларни сканерлаш орқали ҳам олиш мумкин. Бунда махсус дастурлардан фойдаланилади. Ёки бўлмаса қоғоздаги маълумотларни клавиатура ёрдамида кўлда териб чиқиш ҳам мумкин. Атрибут маълумотларни маълумотлар базасининг жадвалларига тўғри киритиш бу ГАТнинг маълумотлар базаси жараёнига бўлган юксак талабларидан биридир. Агар бундай хатоликлар мавжуд бўлса, у ҳолда маълумотларни таҳлил қилувчи махсус воситалар ёрдамида аниқлаб, бартараф этилади. Бундай таҳлил қилувчи воситаларнинг хатоларини топиш усуллари мисол қиладиган бўлсак, агар фақат сонлардан иборат бўлган маълумот киритилиши керак бўлган қаторга ҳарфлардан иборат бўлган атрибут маълумот кириб қолса унда бундай қарама-қаршилиқни СҚЛ деб номланувчи махсус дастур орқали аниқлаш ва уни бартараф қилиш мумкин. Бунда СҚЛ дастури қатордаги барча сонларни йиғиб қўшиб чиқади ва агар натижа чиқмаса демак унда ҳарф иштирок этган бўлади. Биз биламизки Мисрософт эксел дастурида ҳам шундай жараённи кузатиш мумкин. Бироқ барча хатоларни бундай дастур ва усуллар орқали аниқлаш мумкин эмас. Шу сабабли ҳам ҳар бир маълумот иложи борича мутахассис томонидан алоҳида текширилади. Бундай текширув ўз навбатида жуда катта самара беради. Атрибут маълумотларнинг тўғри ёки нотўғри киритилганлигини текшириш иккала: ҳам автоматик ҳам воситасиз текширилади.

Барча ГАТ дастурлари атрибут маълумотларни яратиш, таҳрир қилиш ва уни бошқариш хусусиятига эга. Бундан ташқари бу дастурлардаги маълумотлар базасани бошқарувчи кичик дастурлар ҳам шундай имкониятни беради. Фақатгина баъзи дастурларда маълумотлар базасини бошқариш катта аҳамият касб этса, баъзи дастурлар маълумотларни таҳлилига катта этибор қаратишган. Шу сабабли ҳам ГАТда маълумотлар билан ишлаётган сизнинг мақсадингизга қараб дастурни танлашингиз ва ишлатишингиз керак бўлади.

## **5.10. Мавзули қатламларга шартли белгилар бериш ва шартли белгилар базасини яратиш**

Шартли белгилар ва визуаллаштириш ArcMap га Шартли белгилар ва графикни қўллаш воситасидан географик маълумотлар тўплашларини тасвирлаш учун кўплаб вариантлар киритишган. Агар кенглик объектлари ҳақида гапирсак, унда ҳар бир объектга атрибутив ифодаларга асосланиб Шартли белгилар белгиланади, ҳар бир қатламни визуаллаштириш учун маълум методлар қўлланилади. Масалан, сув объектлари ва дарёлари битта ранг билан (кўк ранг) тасвирланиши мумкин. Йўллар унинг синфи асосида белгиланиши мумкин. Сейсмик воқеалар, масалан, ер қимарлаши магнитуда ифодаларига асосланиб, градудсияланган Шартли белгилар ёрдамида тақдим қилиниши мумкин. Полигонлар ердан фойдаланиш асосида таснифланиши мумкин.

ArcMap қатламларнинг бундай тасвирланишини яратиш учун визуаллаштиришнинг кўплаб методларини таклиф қилади. Географик ахборот тасвирларни амалга ошириш кенг методлари ва Шартли белгиларидан фойдаланиш воситаси билан кўрсатилади. Маълумотноманинг бу қисмида визуаллаштиришнинг турли хил қўшимча усуллари ҳақида билиш мумкин бўлиб, улар уларни тасвирлайдиган қатламларни яратишдаги маълумотлар тўпламига қўлланилиши мумкин.

Қатламларни тасвирлаш усуллари ҳақидаги бошланғич маълумотларни харита қатламларининг қисқача мақоласидан олиш мумкин.

ArcMap да харита қатламлари объектларини тасвирлаш учун фойдаланиш мумкин бўлган қўшимча усуллардан билан картографик тақдим қилишларни қўллаш. Картографик тақдим қилиш - бу Шартли белгилар, коидалар тўплами, алмаштириш ва график ўзгаришлар бўлиб, улар объектни картографик жиҳатидан илмий тарзда, объектларнинг бошланғич геометриясини ўзгартирмай тақдим қилиш имкониятини беради.

Қатламларни тасвирлашнинг иккита калит аспекти кенглик объектлари атрибутлари асосида харита Шартли белгиларнинг вазифалари ва харитадаги ёзувлар учун атрибутив майдонни қўллаш ҳисобланади. Маълумотларнинг бу қисмида кенглик объектларнинг атрибутлари ArcMap да мумкин бўлган тасвирлаш обсяларида ва қатламларни тасвирлашда қандай муҳим рол ўйнашини гапириб беради.

Кўпинча Шартли белгилар тавсифлаш асосида объектлар учун белгиланади, масалан, йўлларнинг синфлари. Бошқа ҳолатларда миқдорли ахборотни тасвирлаш учун сонли маълумотларни тавсифлаш мумкин. Масалан, ҳар бир округдаги аҳолининг ёш гуруҳлари ёки тўлиқ аҳолини ёки аҳоли яшаш жойларидаги ернинг баҳосини кўрсатиш мумкин. Таснифлашни бажаришда объектларнинг сонли маълумотларини ArcMap да тақдим

килинадиган стандарт методлардан бирдан фойдаланиш мумкин ёки синфларнинг шахсий фойдаланиш диапозони нол билан бериш мумкин.

Ягона рамз ёрдамида қатламни тасвирлаш. Одатда сизнинг талабларингизга мос келмайдиган эркин ранг ёрдамида қатлам тасвирланади. Агар қатлам оддий бўлса мундарижа жадвалидаги қатлам рамзига босиб, рамзни ўзгартиринг.

Қатлам хусусиятининг диалог ойнасида қатламлар тасвирини сошлаш. ArcMap га қатлам буйруқ берилмасдан хусусиятлари билан қўшилгандан сўнг мундарижа жадвалидаги қатламнинг номига ўнг тугма билан босиб, унинг учун турли хил хусусиятлар, жумладан тасвирлашларни кўрсатиш учун хусусиятларни (Пропертиес) контекст менюсидан танланг. Қатламнинг хусусиятлар ойнаси (лаер Пропертиес) очилади.

Қатлам хусусиятлари диалог ойнасида янги қатлам учун тасвирлаш хусусияти сўралади. Бу ерда қатламни қайта номлаш, уни қайта хужжатлаштириш, унинг майдонидан қандай фойдаланишни кўрсатиш, уланиш ва алоқа сўраш, шунингдек бошқа кўплаб ишларни бажариш мумкин.

Категорияларга кўра объектларни тасвирлаш кўпинча сизнинг маълумотларингизда объектлар учун синфларни белгиловчи ёки гуруҳ ости гуруҳлари бўйича объектларни тақсимлаш учун фойдаланиш мумкин бўлган атрибутлар мавжуд. харитада тасвирлаш учун ҳар бир категорияга рамз белгиланади, масалан, куйида кўрсатилгандек йўллар синфли бўйича.

Миқдорни тақдим қилиш учун объектларни тасвирлаш. ArcMap да ранг, Шартли белгиларнинг ўлчамлари, нуқта ва диаграммалар чизиғи ёрдамида миқдорий ўлчамларни кўрсатишингиз мумкин.

Кўпинча харита тасвирларни кидириш учун кенглик объектлари синфидан объектларнинг тўплам ости тўпламларини танлаш оқилонадир. Масалан, қизиқиш соҳаси учунгина маълумотларнинг катта тўпламидан объектларнинг (масалан, бутун мамлакатнинг маълумотлари тўпламидан маълум штат округи) ёки ахборотнинг синф остидаги синфини ифодаловчи объектларнинг (масалан, йўллар маълумотлари тўпламидан автомагистраллар) тўплам ости тўпламини танлаш мумкин. Маълумотларнинг тўплам ости тўпламини яратиш учун қатлам хусусиятларининг (Лаер пропертиес) диалог ойнасида Аниқловчи сўровни (Депинитион Куерй) кўрсатинг.

Алоҳида танлаш учун танлов ранги қандай кўрсатилади. Ишоралар бўйича танлов ранги танлаш оператсияси (Селестион Оптионс) диалог ойнасидан олинади. Алоҳида қатламларни ажратиш учун қатлам хусусиятлари (ЛаерПропертиес) диалог ойнасидаги танлаш (Селестион) қўшимча саҳифасидаги танлаш рангини улар учун ўзгартириш мумкин. Бу

курулма танлаш опсияси (Селестион оптионс) диалог ойнасида қилинга хоҳлаган созлашларни бекор қилади.

Шартли белгилар - харитани тасвирлашда фойдаланиладиган график элементлардир. Шартли белгиларнинг бир турлари мавжуд:

□ Нуктали жойлашувни тасвирлаш учун асосан фойдаланиладиган маркерлар

□ Чизикли объектлар ва чегараларни тасвирлаш учун фойдаланиладиган чизикли Шартли белгилар.

□ Полигонларни тўлдириш учун фойдаланиладиган ранг бериш Шартли белгилари.

□ Матннинг шрифт, ранги, ўлчами ва бошқа хусусиятларини кўрсатиш учун матнли Шартли белгилар.

Русум- Шартли белгилар, харита ранглари ва элементлари тўплами бўлиб, улар мавзу ёки предмет соҳасига мос келади, масалан, транспорт хариталари ёки диалогик хариталри учун русумлар тўплаш.

Белгиловчи сўров - бу харитада тасвирланадиган маълумотлар тўпламидаги кенглик объектларнинг тўплам ости тўпламини белгиловчи сўровдир. Кўплаб маълумотлар тўпламлари ҳажми бўйича жуда катта худудни қамраб олади. Баъзи маълумотлар тўпламлари объектнинг бир нечта синф ости синфларидан иборат. Бундай ҳолатларда қатлам учун объектларнинг тўплам ости тўпламини танлайдиган сўров ифодасини сўраш қулайроқдир. Бунинг учун белгиловчи сўровдан ҳам фойдаланилади. Унга қарши хусусият қатламининг (ЛаерПропертиес) диалог ойнасидаги белгиловчи сўров (Дифинитион Қуерй)қўшимча саҳифаси орқали амалга оширилади.

Объектлар Шартли белгиларини чизиғи тартибини назорат қилиш имкониятини беради. Мазкур инструмент кўп қатламли Шартли белгилардаги қатламларни чизиш тартибини кўрсатиб, махсус картографик эффектларни яратиш мумкин, масалан, кенг чизиклар билан тасвирланадига кўчаларга эга асосий харита яратилиши мумкин ва кўчалар кесишган жойларда узлуксизликка эришиш учун Шартли белгиларни бирлаштириш мумкин ёки аксинча эстагада ёки тунелларни тасвирлаш мумкин.

Градуатсия қилинган ранглар серияси ёрдамида миқдорни тасвирлаш учун (одатда миқдор ёки ўзгарувчан, масалан, денгиз сатҳидан баландлик тасвирланади) ёки градуатсия қилинган ранглар билан полигонга ранг бериш учун опсиядир.

Атрибут учун тартибга солинг сонли синфларнинг гуруҳларини тасвирлаш учун ранглар билан боғлиқ диапозонни қўллайдиган механизмдир.

Масштабга боғлиқ равишда тасвирлаш. Масштаблар диапозонини харитада қатлам кўринадиган қилиб белгилайди. Буни маълумотлар тўплами масштабларнинг битта диапозонида тасвирлаш учун тўғри келган пайтда қўллаш фойдалидир ва сиз бу диапозоннинг ичида бўлмагунингизча харита хужжатида кўриш керак эмас. Шунингдек бу мулти масштаб хариталарини яратишга яроқлилиги бўлиши мумкин бўлган харита масштабларининг ҳар бир диапозонига тўғри келадиган қатламни тасвирлаш қоидаларини сўраш имкониятини беради. Масштабга боғлиқ равишда тасвирлаш хусусиятларини хусусият қатламининг (лаер пропертиес) диалог ойнасидаги умумий (Генерал) қўшимча саҳифасидаги сўровни бериши мумкин. 116

Қатламнинг шаффофлилиги. Бу шундай қатламки у орқали пастда ётган қатламни кўриш мумкин. Ифодаларни фоизларда кўрсатиб, шаффофликнинг турли даражаларини бериш мумкин. Бу ифода қанчалик юқори бўлса, шунчалик шаффофлик юқори бўлади.

Категорияни тасвирлаш учун йирик ифодалардан фойдаланиш. ArcMap да маълум майдоннинг ҳар бир йирик ифодасига рамз белгиланади. Йирик ифода қатламида сиз категорияни белгиловчи тавсифлар ёки атрибут ифодасига асосланиб, объектларни кўрсатасиз, масалан, ердан фойдаланиш харитасига ердан фойдаланишнинг ҳар бир тури ўз рангги билан тасвирланади.

Қадамлар:

1. Қатламдаги ўнг тугмани босинг ва хусусиятларни (препортиес) танланг. Қатламнинг хусусиятлари (Лаерпрепортиес) диалог ойнасидаги Шартли белгилар (Сйбологй) қўшимча саҳифасини босинг.

2. Категориялар (Сатегориес) бўлимидаги чап тарафда жойлашган тасвирлаш методлари рўйхатидаги йирик ифодалар (уникуевалеус) опсиясини танланг.

3. Категориялардан ташкил топган майдонни танланг.

4. Тасвирломқчи бўлган категорияни кўрсатиш учун ҳамма ифодаларни кўшсин (Адд алл валуес) ёки ифодаларни кўшиш (Адд валуес)ни босинг. Ифодаларни кўшиш (Адд валуес) опсияси уни қатлам тасвирига категория сифатида киритиш учун майдон ифодасининг тўплам ости тўпламини танлаш имкониятини беради.

5. Категорияни тасвирлаш учун фойдаланмоқчи бўлган Шартли белгиларни аниқланг. Бунинг учун ҳар бир категория учун Шартли белгилардаги ўнг тугмани босинг ва Шартли белгилар хусусиятини ўзгартиринг ёки бошқа рамзни танланг.

Категорияни тасвирлаш учун йирик ифодалар кўп майдонлар опсиясидан фойдаланиш.



Категория (Сатегориес) бўлимида қатламни тасвирлаш учун йирик ифодалар, кўп майдонлар (уникуевалеус, минефиелдс) опсиясини танлаш мумкин. У категорияни сўраш учун майдонлардан фойдаланиш имкониятини беради. Масалан, қатлам категориясини аниқлаш учун йўллар синфи ва режимдан фойдаланиш мумкин ва бу иккита майдонлар асосида Шартли белгиларни белгилаш мумкин.

Қадамлар: 1. Қатламдаги ўнг тугмани босинг ва хусусиятларни (препортиес) танланг. Қатламнинг хусусиятлари (Лаерпрепортиес) диалог ойнасидаги Шартли белгилар (Сйбологй) қўшимча саҳифасини босинг.

2. Категориялар (Сатегориес) бўлимидаги чап тарафда жойлашган тасвирлаш методлари рўйхатидаги йирик ифодалар (уникуевалеус) опсиясини танланг

3. Категорияни аниқлаш учун учта майдонгача танланг

4. Тасвирломқчи бўлган категорияни кўрсатиш учун ҳамма ифодаларни кўшиш (Адд алл валуес) ёки ифодаларни кўшиш (Адд валуес)ни босинг. Майдон қатлам категорияси сўрайдиган йирик ифодаларнинг қатор комбикатсияларини белгилайди. Ифодаларни кўшиш (Адд валуес) опсиясини қатлам тасвирига категория сифатида киритиш учун майдон ифодасининг комбинатсиясининг тўплаш ости тўплашини танлаш имкониятини беради.

5. Категорияни тасвирлаш учун фойдаланмоқчи бўлган Шартли белгиларни аниқланг. Бунинг учун ҳар бир категория учун Шартли белгилардаги ўнг тугмани босинг ва Шартли белгилар хусусиятини ўзгартиринг ёки бошқа рамзни танланг.

2.7.5. Категорияни тасвирлаш учун русум Шартли белгилари билан қиёслашни қўллаш

Категория (Сатегориес) бўлимида қатламни тасвирлаш учун русум Шартли белгилари билан қиёслаш (матч то сйболсин а стиль) опсиясини танлаш мумкин. Бу қатламни таъмирлаш учун категорияни сўраш учун майдон ифодаси сифатидаги унинг Шартли белгилари , номлари ва мавжуд русумдан фойдаланиш имкониятини беради. Масалан, объектлар синфларини тўлдириш учун қўлланиладиган йўллар синфлари ифодасини сўраш учун кўплаб ташкилотларда қабул қилинган йўллар синфларнинг стандарт русумидан фойдаланиш мумкин, файлдан умумий фойдаланиш учун мумкин бўлган русум шу қатлам учун умумий Шартли белгилардан фойдаланиладиган йўллар синфлари қатламини яратиш имкониятини ҳар бир фойдаланувчи беради.

Қадамлар:

1. Қатламдаги ўнг тугмани босинг ва хусусиятлар (препортиес)ни танланг. Қатламнинг хусусиятлари (лаер препортиес) диалог ойнасида Шартли белгилар (сйбологй) қўшимча саҳифасини топинг.

2. Категория (Сатегориес) бўлишида чап тарафда жойлашган тасвирлаш медотлари рўйхатдаги русум Шартли белгилари билан қиёслаш (матч то сйболсин а сйле) опсиясини танлаш.

3. Русумдаги Шартли белгилар номлари билан мос келувчи ҳар бир объектни категориясини ўрнатувчи майдонни танланг.

4. Шартли белгилар номи ва сифатидаги категория номидан иборат русумни сўранг. Шу русумдаги Шартли белгиларни қиёслаш қатлам объектларини тасвирлаш учун фойдаланилади.

5. Тасвирламоқчи бўлган категорияни кўрсатиш учун қиёслаш (матч сйболес) ёки ифодани кўшиш (Адд валуес)ни босинг ифодаларни кўшиш (Адд валуес)ни кўшиш уни ҳадлаш тасвирига категория сифатида киритиш учун майдон ифодаланиш тўплам ости тўпламни танлаш имкониятини беради.

Кўпчилик одамлар таклиф қилинаётган қатламда бештадан еттигагача бўлган категорияни фарқлаш мумкин. Агар сиз камроқ категория сонини тасвирламоқчи бўлсангиз қонуниятни кўрғазмали қилиш учун ўхшаш категорияларни биттагача бирлаштиришингиз мумкин. Қуйдаги қадамларни бажаринг:

1. СТРЛ клавишини босиб ушлаб туриб, бирлаштирмоқчи бўлган Шартли белгиларни бир нечта катгорияларни танланг.

2. Тез кириш менюсини очиш учун ажратилган категорияларга сичқончанинг ўнг тугмасини босинг.

3. Танланган ифодаларни битта категорияга бирлаштириш учун ифодаларни гуруҳлашни (Дгоур валуес) босинг.

Категорияларни гуруҳдан чиқариш. Категорияларни гуруҳдан чиқариш учун категорияга ўнг клавиш билан босиш ва ифодаларни гуруҳдан чиқариш (Ипграуп валуес)ни танлаш мумкин. Майдоннинг ҳар бир ифодаси учун янги категория яратилади. Гуруҳлар ажратилгандан кейин янги категория зарурати бўлса ўзгартириш мумкин бўлган олдин белгиланган рамзга эга бўлади.

Категорияларни гуруҳларга ташкил қилиш. Бўлимларга сарлавҳаларни қўшиб, йирик ифодалар категориясини ташкил қилиш мумкин. Масалан, ердан фойдаланиш бўйича маълумотлар тўпламлари билан ишлашда сиз категория бўлимлари тўпламини яратишингиз мумкин.(масалан, тижорат, яшаш жойлари ва саноат) ва уларга ифоданинг батафсил категория ости категорияларини жойлаштиришингиз мумкин. Бўлимлар шунингдек

улардаги категория ости категориялар легенда ва мундарижа жадвалида тасвирланади.

Гуруҳларни ташкил қилиш учун қадамлар:

1. Тез кириш менюсида уни кўриш учун ҳар қандай категория учун сичқончанинг ўнг тугмасини босинг.

2. Бўлимга жойлаштириш (move to heading) - янги бўлимини ( new heading) босинг.

3. Рамз (сйболс) ойнасида янги бўлим пайдо бўлади

4. Бўлим номини киритиш учун имзо (лабел) майдонидаги янги сарлавҳага босинг.

5. Янги бўлимга жойлаштирмоқчи бўлган категория ифодасини аниқлаш. Сичқончанинг ўнг тугмаси билан босинг. (Move to heading) бўлимидаги жойлаштиришни танланг ва зарурий бўлимни кўрсатинг.

Қатламларда шартли белгилари тасвирларини бошқариш. Шартли белгилар (Сймбологй) кўшимча саҳифасида қатлам Шартли белгиларида яхшилаш ва созлаш учун қатор кўшимча функциялар мавжуд. 2.7.8.1. Такдим қилиш ёрдамида қатламларнинг мукамаллаштирилган тасвири

ArcMap да харита қатламларини фойдаланиш объектларнинг геометриясига асосланиб, Шартли белгилар ва ёзувларни белгилаш имкониятини беради. Лекин баъзан картографик белгиларни тасвирлаш устунидан кўшимча назорат зарурдир. Кўпинча ГАТ объектлари геометриясидан фарқ қиладиган хариталарни такдим қилишига фойдаланиладиган белгиларни эркин қўллаш зарур.

ArcMap да харита қатламлари объектларни тасвирлаш учун фойдаланиш мумкин бўлган усуллардан бири - картографик такдим этишни қўллашдир. Картографик такдим этиш бу объектларнинг бошланғич геометриясини ўзгартирмай объектларни картографик жиҳатдан илмий такдим этиш имкониятини берадиган Шартли белгилар, қоидалар, алмаштиришлар ва график ўзгартиришлар тўпламидир. 126

Юқоридаги мисолида йўлларнинг географик объектлар ва уларнинг картографик такдим этилиши ГАТ объектлари геометриясини қанчалик фарқланиши кўрсатилган. Такдим этиш катта назорат ва аниқлик беради, харитада объектларни тасвирлар учун катта эркинлик ҳам берилади. Энг оддий даражада картографик такдим қилиш харита қатламларига кўшимча чизиш оператсияларини беради. Ундан ташқари, такдим этиш ва алмаштиришнинг мазкур қоидалари алоҳида объектларга геомаялумотлар базасида сақланади, шунинг учун улардан такроран фойдаланиш мумкин ва уларга умумий киришни амалга ошириш мумкин.

Маълумотларни таснифлаш. Градуатсия қилинган Шартли белгиларни қўллаш учун сонли майдонларни таснифлаш

Маълумотларни таснифлашни бажаришда ArcMap да тақдим этилган стандарт методлардан бирдан фойдаланиш мумкин ёки синфларнинг ўзининг фойдаланувчи дияпазонини қўлда сўраш мумкин. Бу мақолада таснифлаш методлари тасвирланади.

Миқдорни тасвирлашда қатлам хусусиятлари (Лаер Пропертиес) диялок ойнасидаги рамзлар (Сймбологй) қўшимча саҳифасидаги таснифлаш (сlassифй) тугмасини босинг.

Таснифлаш (Сlassифисатион) диалог ойнаси очилади. У ерда сиз таснифлаш методлари орасидан танлаб олиш имкониятига эгасиз.

Таснифлаш схемасини танлаш ва синфлар миқдорини ўрнатиш етарлидир.

Қўлда синфларни аниқлаш. Агар сиз ўзингизнинг синфингизни аниқлашни хоҳласангиз, Сиз маълумотларингиз учун зарур бўлган синфлар ва диалогларни ва дияпазонларни бўлувчиларни қўлда ўрнатиш мумкин. Сиз стандарт схемасини танлашдан бошлашингиз кейин эса зарурий ўзгартиришларни киритишингиз мумкин.

Сизнинг маълумотларингизни тасвирлаш учун харитада маълум стандартлар ёки кўрсатмалар мавжуд бўлиши мумкин. Масалан, харорат харитаси аввало 10 градусдаги градутсия поғоналарига эга ёки шу алоҳида хусусиятларга эга объектларни, масалан, ифода чегарасидан юқори ёки паст ифодаларда эга объектларни ажратишингиз лозим бўлади. Қўл билан (Мапуал) таснифлаш методини ўрнатиш синфлар чегарасини сўраш учун восита ва бу чегараларни силжитинг.

Синфлар чегарасини (кўк, қизил) танлаш учун босинг. Синфларнинг танланган чегараси рангини қизилга ўзгартиради. Чегараларни олдинга силжитиш, сичқончани силжитиш мумкин.

Графикдаги синфлар чегаралари ифодасини қўлда ажратиш ва янгилаш ёки чегаравий ифодалар (Бреак валуес) ойнасидаги маълумотлар ифодасини киритиш мумкин.

Ўнг томон панелида фоиз (персент) тушунчасини ҳар бир синфга кўшадиган маълумотлар фоиз билан ишлаш учун босинг.

ArcGIS даги таснифлашнинг стандарт методлари. Тенг интерваллар

Тенг интерваллар медоти атрибут ифодалари дияпазонини тенг ўлчамдаги дияпазон ости дияпазонига бўлинади. Бу ерда интерваллар миқдорини сўраш мумкин, ArcGISда автоматик тарзда ифодалар дияпазонига асосланиб, синфлар чегаралари аниқланади. Маслан, агар 0 дан 300 гача бўлган дияпазондаги ифодаларга эга майдон учун учта синф сўралса, ArcGIS 0-100, 100-200 ва 200-300 ифодаларни дияпазонларига эга учта синфни яратади.

Тенг интерваллар методи ифодаларнинг маълум диапазонлари учун, масалан фоизлар ёки ҳарорат диапазонлари учун тўғри келади. Мазкур метод бошқа ифодаларга нисбатан атрибут ифодаси қийматига алоҳида аҳамият беради. Масалан, метод ҳамма савдонинг юқори 3 қисмга бўлувчи магазинлар гуруҳига кирадиган магазинни кўрсатиши мумкин.

Тенг интерваллар методи билан таснифланишини сўраш учун тенг интервал (ёқул интервал) методини ўзини сўранг ва синфлар миқдорини кўрсатинг.

Берилган интервал. Берилган интерваллар методи ифодаларнинг бир хил диапазонига эга синфлар кетма-кетлигини аниқлаш учун фойдаланилиши мумкин бўлган интервал ўлчамини кўрсатиш имкониятини беради. Масалан, ҳар бир интервал 75 бирликка тенг. ArcMap да автоматик тарзда майдоннинг ҳамма ифодали диапазонига шу интерваллиқ қиймати асосланиб синфлар миқдори аниқланади. Қуйдаги мисолда интервал қиймати 4 % га тенг қилиб берилган.

Берилган интерваллар методи билан таснифлашни сўраш учун берилган интервал (Дефинед интервал) методини сўраш ва интервал ўлчамини кўрсатинг.

Квантел. Ҳар бир синф бир хил сондаги объектлардан иборат. Бундай таснифлаш чизиқли таснифланган маълумотлар учун яхши тўғри келади. Бу метод ҳар бир синфга бир хил миқдордаги маълумотларни белгилайди. Бу ерда жуда ҳам ёки жуда ҳам кўп миқдордаги ифодалардан ташкил топган синфлар ёки бўш синфлар бўлмайди.

Объектлар квантел методи билан таснифланиши қўллаш билан ҳар бир синфдаги уларнинг бир хил миқдор тамойиллари бўйича гуруҳланганлиги туфайли, олинган харита адашишга олиб келиши мумкин. Ўхшаш объектлар турли хил синфларга тушиб қолиши мумкин, моҳиятан хилма-хил ифодаларга эга объектлар эса битта синфга бўлиб қолиши мумкин. Сиз синфлар сонини ортириш билан бузилишларни минималлаштириш мумкин. Таснифлашни квантел методи билан сўраш учун квантел (куантеле) каби методни сўранг ва синфлар миқдорини кўрсатинг.

Квантел методи билан мазкур таснифлаш синфларнинг баъзилари ўнг тараф синфларнинг ифодалари кенг диапазонини қамраб олган пайтида, бошқа синфлар жуда тор диапазонга эга бўлганда юзага келиши мумкин бўлган муомолар баён қилинади. Нотўғри хулосалар қилиши мумкин, гарчи бундай бўлмаса ҳам ифодаларнинг баъзилари ўхшашдир, бошқалари эса кучли фарқ қиладигандек кўринади, бунда ифодалар жуда ўхшашдир.

Табиий чегаралар. Табиий чегаралар методида синфлар маълумотларни табиий гуруҳлашга асосланган. Синфлар чегаралари синфлар ўртасидаги фарқни максимал орттириш ва ўхшаш ифодаларни гуруҳлаш учун

аниқланади. Объектлар маълумотлари ифодалари ўртасидаги нисбатан катта фарқ учрайдиган жойда ўрнатиладиган чегараларга, синфларга бўлинади. Табиий чегаралар методи билан таснифлаш аниқ маълумотлар учун индивидуалдир ва турли хил бошланғич ахборотга кўрилган бир нечта хариталарни қиёслаш учун тўғри келмайди.

Мазкур таснифлаш жонс табиий чегаралари алгоритмга (Жонс Брек салгоритм) таянади. Табиий чегаралар (жонс) методи билан таснифлашни бериш учун табиий чегаралар (Натурал Бекс (жонс)) методи билан таснифлаш сўраш учун табиий чегаралар (НатуралБрекс (жонс)) методини сўранг ва синфлар миқдорини кўрсатинг.

Геометрис интерваллар методи. Геометрис интерваллар методи билан таснифлаш геометрис кетма-кетликка эга интервалларга асосланиб, синфлар чегаралари курилади. Бу классификаторга геометрис коэффициент синфлар диапазонларини оптималлаштириш учун ўзгартириш мумкин (унга миқдори). Алгоритм ҳар бир синфдаги элементларнинг квадратни суммасини минималлаштириш йўли билан геометрик интерваллар яратади. Бу ҳар бир синфда ифодаларнинг максимал бир хил миқдори бўладиган ва интерваллар ўлчамлари тахминан бир хил ифодаларни бўлишига эришиш имкониятини беради. Бу алгоритмни узлуксиз маълумотларга ишлов бериш учун махсус тарзда ишлаб чиқилган. Бу метод тенг интервал, табиий чегаралар ва квантил методларининг устунларини ўзига уйғунлаштирилган. У картографик нуктаи назаридан бир хил ва визуал тарзда ўзига тортадиган натижани олиш имкониятини бериб, энг четки қатордан олинadиган ва ўртача ифодага аниқ тарзда бўлиш имкониятини беради. Масалан, геометрик интервал бўйича таснифлаш методи ёнгарчилик даражаси ҳақидаги маълумотлар тўплами учун тўғри келади, бу ерда 100 та метеостанциялар атрибутларидагина (50% дан кам) қолдиқлар қайд қилинган, бошқа метеостанцияларнинг атрибутлари эса 0 га тенг. Геометрик интерваллар методи билан таснифлашни сўраш учун геометрик интервал (геометрисал интервал) методини ўзини сўранг ва синфлар миқдорини кўрсатинг.

Стандарт четлашув. (Стандарт девиатион). Ўртача квадратик четлашув методи билан таснифлаш объектларнинг атрибутлари ифодалари ўртача ифодадан қанчалик фарқланишни кўрсатади. ArcMap ўртача ифодани ва стандарт четлашувни ҳисоблайди. Синфлар чегаралари стандарт четлашувга пропорционал ифодаларнинг тенг диапазонлари билан курилади-одатда ўртача синфда ва ўртачадан стандарт четлашувдан фойдаланиб, ўртача-квадратик четлашувнинг қисмини ёки 1, интервалларда курилади. Икки хил рангли шкала ўртачадан юқори (кўк рангли) ва ўртачадан паст (қизил ранг) ифодаларни ажратишга ёрдам беради.

Ўртача квадратик четлашув методи билан таснифлашни сўраш учун ўртача квадратик четлашув (Стандарт Девиатион) методини кўрсатинг ва синфнинг ҳар бир интелвалини аниқлаш учун стандарт четлашув хиссасини аниқланг.

Таснифлаш легенд билан ишлаш. Таснифлашнинг (Слассифисатион) диалог ойнаси сонли майдон қандай қилиб Шартли белгилар вазифаси учун қўлланилишини аниқлаш учун фойдаланилади. Шунингдек бу ерда қатлам хусусияти қандай қилиб тасвирланишини ва мундарижа жадвалида ва компоновкадаги легенда таърифланишини кўрсатиш мумкин. Калит савол - Шартли белгиларга ёзув саҳифа компоновкасидаги легенда ва мундарижа жадвалида қандай тасвирланишни аниқланади. Бу компоновка саҳифасида ва мундарижа жадвалида градуатсия қилинган Шартли белгилар қатлами учун легендлар қандай кўринишга мисолдир.

Компоновка саҳифасидаги градуатсия қилинган Шартли белгилар қатлами учун легендлар. Компоновка саҳифасидаги градуатсия қилинган Шартли белгилар қатлами учун легендлар.

Бу қатламлар учун легендларни тасвирлаш хусусиятларини аниқлаш учун қатлам хусусиятлари (лаер Пропертиес) диалог ойнасидаги Шартли белгилар (Сймболоғй) қўшимча саҳифасидан фойдаланиш мумкин. Ифодалар диапозони ва уларга ёзувлар, Шартли белгилар кўрсатилган панел марказида легендадаги таснифлаш ҳақида ахборот тасвирлаш усулини сўраш мумкин.

Сиз Шартли белгилар хусусиятлари, шунингдек легендларни тасвирлашдаги ҳар бир синф учун тасвирланадиган уларнинг ёзувларини (Лабел) сўрашингиз ва ўзгартиришингиз мумкин.

## 5.11 ArcGIS дастурида маълумотлар алмашинуви ва конвертация

### 5.11.1 Атрибутив жадвалларни эхсел жадвалига боғлаш.

Маълумотлар базасига ишлов бериш бўйича кўпчилик йўриқномалар ҳар бири алоҳида мавзуга бағишланган, ҳамма майдонни ташкил қиладиган битта жадвални биргаликда яратишнинг кўплаб атрибутив жадваллар асосидаги маълумотлар базасини қуришни тавсия қилади. Бундай схема маълумотлар базасидаги ахборотни дубликатсия қилишини бартараф этади, негаки ахборот битта жадвалда бир мартагина мавжуд бўлади. Жорий жадвалда мавжуд бўлмаган ахборот сизга керак бўлса сиз иккита жадвални боғлашингиз мумкин.

Масалан, сиз ташкилотингизнинг бошқа бўлимларидан маълумотлар олишингиз, тижорат маълумотларини сотиб олиши ёки маълумотлар юклаб олишингиз мумкин. Агар бу маълумот БАСЕ, Инфо жадвали каби ёки геомаълумотлар жадвали каби жадвалда сақланса, сиз бу маълумотларни кенглик объектларингиз билан боғланишингиз ва уларни харитада тасвирлашингиз мумкин.

ArcGIS калит майдони деб аталадиган умумий майдон орқали битта жадвал ёзувларини бошқа жадвал ёзувлари билан қиёслаш имкониятини беради. Сиз вақтинчалик бирлаштириш ва харитада жадвалларни боғлаш ёки мунтазам ассотсиациясини ушлаб турадиган геомаълумотлар базасидаги муносабатларнинг синфини яратишни ўз ичига оладиган бир неча усулларнинг ассотсиациясини яратишингиз мумкин. Масалан, сиз ер участкаларини қатламига эга ер участкалари мулкдори ҳақидаги ахборотга эга жадвални ассотсиация қилиш мумкин, иккиласида ҳам ИД участкаларига эга умумий майдон бор. Сиз иккита жадвалларни бирлаштираётганингизда уларнинг бирининг атрибутлари иккала жадвали учун умумий бўлган майдон асосидаги бошқасининг атрибутларига бирикади. Жадвални боғлаш иккита жадваллар ўртасидаги шунингдек майдон асосида муносабатларни тасвирлайди, лекин бунда битта жадвал атрибутларини бошқасига қўшиш содир бўлмайди, бунинг ўрнига сиз зарурия бўлганда боғланган маълумотларга мурожат қилишингиз мумкин.

Атрибут бўйича жадвалларни бирлаштириш

Одатда маълумотларга эга жадвал иккала жадваллар учун умумий бўлган майдон ифодаси асосида қатламига бириктирилади. Жадваллардаги майдон номи фарқланиши мумкин, лекин майдон тури бир хил: сонли майдон билан, қаторли майдон қаторли майдон билан бирлашади ва ҳ.к. бирлаштиришни (Жоин Дате) диалог ёрдамида ҳам мумкиндир, уни ArcMap даги қатламига ўнг тугма билан босиб очилади ёки бирлаштиришни қўшиш (АДД Жоин) инструмент орқали бажариш мумкин.



Сиз округлар бўйича об-хаво башоратининг кундалик маълумотларини оласиз ва шу ахборотга асосланган об-хаво харитасини тузасиз. Сизнинг об-хаво ҳақидаги маълумотларингиз маълумотлар базасидаги жадвалида сақланади ва округлар қатлами билан умумий майдонга эга, шу аснода, сиз об-хаво маълумотларини географик маълумотларга бирлаштиришингиз мумкин ва шундан сўнг бирлаштирилган майдонларнинг хоҳлаган биттасидан фойдаланиб, қатламимгизни тасвирлашингиз ёзиб қўйишингиз ва таҳлил қилишингиз мумкин.

### 3.1.1. Бирга- бир кўпга -бир муносабатлар

Сиз ArcMap да жадвалларни бирлаштирилаётган пайтингизда бирлаштириш зарур бўлган ахборотга эга жадваллар ва қатлам атрибутлари жадвалларни ўртасига бирга-бир ёки кўпга - бир муносабатларни яратасиз. Қуйида келтирилга мисол ва округлар об-хаво башорати маълумотлари ўртасидаги бирга – бир муносабатларни ёритади. Бошқача қилиб айтганда башоратга эга жадвалдаги битта ёзувга мос келади.

Қуйидаги мисолда кўпга - бир муносабат кўрсатилган ҳар бир маълумот учун фойдаланишнинг маълум тури берилган қатлам сизда бор деб таҳмин қиламиз. Бунда қатлам атрибутлари жадвали фақатгина ердан фойдаланиш кодини сақлайди; ердан фойдаланишнинг ҳар бир турини тўлиқ таърифи алоҳида -алоҳида жадвалда сақланади. Бу иккита жадвални бирлаштириш кўпга- бир муносабатларни ўрнатади. Негаки қатлам атрибутлари жадвалларининг бир нечта ёзувлари ердан фойдаланиш турлари таърифи битта ёзув билан бирлаштирилади. Натижада сиз харитангизга легендларни тузишда информативе ёзувлардан фойдаланишингиз мумкин.

### 3.1.2. Маълумотларни кенглик бўйича бирлаштириш

Агар харитадаги қатламларда умумий сетрибутив майдон бўлмаса, Сиз шу қатламларнинг кенглик объектлари жойлашуви асосида иккита қатлам сетрибутларнинг бирлаштирувчи кенглик бўйича бирлаштириш ёрдамида уларни бирлаштиришингиз мумкин.

Сиз кенглик бўйича бирлаштиришни маълумотларни бирлаштириш (Жоин Дата) диалог ойнаси ёрдамида бажаришингиз мумкин бўлиб, у ўнг тугмани Arc Тапдаги қатламга босиш билан очилади, ёки Кенглик бўйича бирлаштириш (спатиал жоин) инструменти ёрдамида бажарасиз.

Кенглик бўйича бирлаштиришдан фойдаланиб, Сиз:

- Бошқа объектларга нисбатан яқинроқ объектларни топишингиз,
- Объект ичида жойлашганларни топишингиз,
- Объектни кесиб ўтадиганларни топишингиз,
- Ҳар бир полигон ичида нечта нуқталар борлигини ҳисоблашингиз

мумкин.

Кенглик бўйича бирлаштириш қатламлар ўртасидаги кенглик бўйича алоқалардан (ассостиастия) фойдаланади, улардан бирининг майдони бошқасига қўшилади. Кенглик бўйича бирлаштириш муносабатлари синфи ва сетрибути бўйича бирлаштиришдан шуниси билан фарқланадики, у динамик эмас ва янги чиқиш қатламида натижаларни сақлашни талаб этади.

Кенглик бўйича бирлаштиришни амалга оширишда таърифлари қуйида келтирилган 3 та ассостиастия турларидан биттасидан фойдаланиш мумкин:

□ Ҳар бир объектни энг яқин объект ёки объектлар билан солиштириш: бу ассостиастияда сиз энг яқин объект атрибутларини қўшишингиз, ёки энг яқин объектларнинг кўплаб сонли атрибутларни қўшишингиз мумкин (мин, мах ва банкалар).

□ Ҳар бир объектни унинг ичидаги объектлар билан солиштириш: бу ҳолатда жорий объектнинг ичидаги объект атрибутлари қўшилади. Бундай ҳолатга мисол бошқа сигмент ичида тўлиқ жойлашган чизик сегменти ёки полигон ичида жойлашган нуқта бўлиши мумкин (бошқача қилиб айтганда улар билан тўсилади).

□ Ҳар бир объектни уни кесиб ўтадиган объект ёки объектлар билан солиштириш. Юқорида таърифланган яқин объект (объектлар) бўйича ассостиастия ҳолати каби сиз алоҳида кесишадиган объект атрибутларни кўплаб сонли атрибутларни қўшишингиз мумкин.

Бирлаштириш диалог ойнасидаги ҳар бир нуқта полигон ва чизик комбинастияси учун юқорида санаб ўтилганлардан энг кўп фойдаланиладиган ассостиастиягина мумкин дир. ВБАда бирлаштиришни объектларнинг хоҳланган ассостиастияси ва нуқтали, чизикли ёки полигонал қатламларнинг хоҳлаган комбинастиясидан фойдаланиб амалга ошириш мумкин.

### 3.2. Жадвалларни боғлаш

Бирлаштиришдан фарқли равишда, жадвалларни боғлаш шунчаки иккита жадваллар ўртасидаги муносабатларни ўрнатади. Боғланган маълумотлар бирлаштиришда бўлгани каби хатлаш атрибутлари жадвалига қўшилмайди. Бунинг ўрнига сиз қатлам атрибутлари жадваллари билан ишлаётган вақтингизда боғланган маълумотларга мурожат қилишингиз мумкин. Масалан, агар сиз бинони танлаётган бўлсангиз, сиз уни эгаллаган ҳамма арендаторларни топишингиз мумкин. Агар сиз арендаторларни танлаётган бўлсангиз ҳам у бинони ижарага олаётган бинони топасиз (ёки турли савдо марказларида жойлашган магазинлар тармоғига эга бўлган ҳолатда бир нечта биноларни- кўпга-кўп муносабати) Бироқ. Агар сиз бирлаштириш операстиясидан фойдаланмоқчи бўлсангиз Арс Таб бошқа

ижарачилар бўйича маълумотларни эътиборга олмай, ҳар бир бинога мувофиқ келувчи битта ижарачи бўйича топади.

Арс Табда топилган алоқалар мохиятан бир хил. Геомаялумотлар базасидан оддий муносабат синфлари, фақатгина улар харита билан бирга сақланади, геомаялумотлар базасида эмас.

Агар геомаялумотлар базасидаги кенглик бўйича объектлар синфи муносабатлари синфида иштирок этса, бу муносабатлар фойдаланиш учун мумкин бўлади, сизга Арс Табда жадвалларни боғлашга тўғри келмайди. Муносабатлар синфлари муносабатлар синфида иштирок этувчи қатламни харитага қўшаётган пайтингизда автоматик тарзда мумкин бўлади. Агар сизнинг маълумотларингиз геомаялумотлар бўлсада сақланса кўпга кўп муносабатлари бошқача бўлишига эътибор қилинг. Шу аснода, агар геомаялумотлар базасида аниқланадиган муносабатлар синфи сизда бор бўлса, Арс Табда янгиларни яратмасдан улардан фойдаланиш керак.

3.3. Синф муносабатларини яратиш ҳақида батафсил маълумотлар. Геомаялумотлар базасидаги муносабатлар синфлари

Муносабатлар синфи объектлар ўртасидаги алоқалар ва геомаялумотлар базасидаги ёзувлар ҳақидаги ахборотни сақлайди ва сизнинг маълумотларингизнинг бутунлигини таъминлайди. Муносабатлар синфларидан фойдаланишнинг устунликлари ҳақида батафсил маълумотлар бирлаштириш ва боғланиш фарқи.

Боғлаш ва бирлаштириш ўртасида танлаётганингизда қуйидаги умумий тавсиялардан фойдаланинг:

□ Маълумотларнинг алоқа тури бирга бир ёки кўпга бир бўлганда 2 та жадвални бирлаштиришдан фойдаланасиз.

□ Улардаги маълумотлар алоқаси тури бирга кўп ёки кўпга кўп бўлганда жадвалларни боғлаш керак

3.3.1. Муносабатлар синфлари, боғлаш ва бирлаштириш ўртасидаги танлов ҳақида батафсил маълумотлар. Бирлаштириш ва алоқаларни сақлаш Бирлаштириш ва боғлашлардан ташкил топган харитани сақлаганингизда, Арс Таб боғланган маълумотларни эмас 2 та атрибутив жадвалларнинг алоқаларни аниқлашларнигина сақлайди. Сиз кейинги сафар харитани очганингизда, Арс Тап уни маълумотлар базасидан ҳисоблаб, жадваллар ўртасидаги муносабатларни (бирлаштириш ёки бошлаш) тиклайди. Шу аснода, харитада уларни сўнгги марта тасвирлаш вақтидан бошлаб содир бўлган бошланғич жадвалларнинг хоҳлаган ўзгариши автоматик тарзда кейинги кўришда тасвирланади.

Бирлаштириш Арс Тап ҳужжатида ёки қатлам файлида сақланиши мумкин. Агар қандайдир сабаб билан сиз маълумотларни силжитишни режалаштирган бўлсангиз сиз нисбий йўллар билан Арс Тап

хужжатларингизни сақлаб қўйишингиз зарур. Агар маълумотлар силжитилган бўлса, сиз хужжат очилгандан сўнг жадваллар ва қатламларни тиклашингиз мумкин, лекин агар мақсади жадвал ва боғланган жадваллар битта директорияда ёки битта ишчи соҳада бўлмаса, унда бирлаштиришни тиклаб бўлмайди, Агар сиз хужжатни нисбий йўллар билан сақлаб қўйсангиз, унда жадваллар ва қатламлар автоматик тарзда бирлаштиришлар тикланади, негаки хужжат маълумотларни силжитиш жойига мувофиқ жойига мувофиқ равишда силжитилган.

Агар сиз хоҳласангиз, дискдаги боғланган маълумотлардан қатлам нухасини олишингиз мумкин: шунчаки қатламни экспорт қилинг. Қатламни экспорт қилиш учун мундарижа жадвалидаги ўнг тугмани ўнга босинг, маълумотларни кўрсатинг кейин маълумотлар экспортини кўрсатинг. Бунда боғланган майдон атрибутларини ўз ичига олган ҳамма атрибутларга эга кенглик бўйича объектларнинг янги синфи яратилади.

Бир вақтни ўзида бирлаштириш, боғлашлар ва муносабат синфларидан фойдаланиш. Агар сизнинг маълумотларингиз ҳам бирлаштириш ва боғлашга учраса, унда бирлаштириш ва боғлашларни яратиш тартиби муҳимдир. Агар сизнинг қатлам ёки жадвал боғлашларга эга бўлса, унда уларга маълумотлар бирлаштирилгандан сўнг улар ўгириб ташланади. Агар сиз бирлаштирилган қатлам ёки жадвални боғласангиз, боғлаш бирлаштиришни ўгиришда ўчириб ташланади. Эмпирик қоидаларга мувофиқ, аввал бирлаштириш яратилади, кейин эса боғлаш қўшилади.

Агар сиз А жадвални қатлами билан бирлаштиришингиз ва В жадвали билан боғлашингиз зарур бўлса, ҳаракатнинг 3 та варианты мумкин. Бу ҳамма ҳолатларни тасвирлаймиз:

А жадвалини С қатламга бирлаштиринг, кейин В жадвални С қатлам билан боғланг: бундай ҳаракат кетма кетлиги тўғри. Натижада сиз В жадвали билан боғланган бирлаштирилган қатламга эга бўласиз.

С қатламини В жадвали билан боғланг, кейин А жадвални С қатлами билан бирлаштиринг: бундай кетма кетлик ҳам тўғри: Алоқа иккита йўналишда ишланганлиги туфайли, сиз алоқада иштирок этадиган хоҳлаган жадвалдаги боғланган ёзувларга мурожат қилишингиз мумкин. Мазкур ҳолатда алоқа В жадвалига тегишлидир. Шунинг учун С қатлами билан бирлаштиришда алоқа ўчирилиб кетмайди.

В жадвални С қатлам билан боғланг, кейин А жадвални С қатлами билан бирлаштиринг: бундай кетма-кетлик нотўғри. Аввалги кетма-кетликдан фарқи шундаки, бу ердаги алоқа С қатламига тегишли шунинг учун А жадвални С қатламига бирлаштиришда алоқа ўчирилиб кетади.

Бирлаштириш бирлаштирилган жадвалга тегишли алоқага таъсир кўрсатмайди. Бироқ, мақсадли жадвал ёки қатлам бу алоқаларга мурожат қила олмайди.

Муносабатлар синфлари бирлаштириш ва ажратиш операстиялари натижасида ўчирилиб кетмайди. Улар маълумот бирлаштириш ёки боғлашда иштирок этишдан қатъий назар фойдаланилиши мумкин.

Мавзули қатламларнинг топологик жиҳатдан мослигини текшириш

Топология бу геометрик жиҳатдан бир-бирига боғлиқ бўлган шаклларнинг мажмуаси ва илмидир. Топологик моделлар хариталар элементи ва харитани тўлалигича график равишда тасвирлашга имкон беради. ГАТларининг бошқа дастурий тизимлардан фарқи ҳам айнан топологиялар билан ишлашга мўлжалланганидир. Топология бу объектларнинг фазовий боғланишларини аниқловчи жараёндир. Шунини айтиш жоизки хариталардаги чизиқли ва майдонли объектлар учун топология тушунчаси турлича қўлланилади. Масалан:

чизиқли объектларнинг топологияси қачонки чизиқларнинг тўпламида чизиқларнинг бир бирига алоқадорлиги, уларнинг йўналиши ва узунликлари аниқланганда қўлланилса; майдонли объектлар топологияси деганда майдонларнинг мазмуни, бир бирига нисбатан жойлашуви (қўшни жойлашуви) каби тушунчалар тушунилиши зарур.

Расмда топологик кўриш жараёнида полигонни чегаралаб турган чизиқлар тўплами кўрсатилган бўлса 25-расмда полигонларни чегаралаш чизиқлари топологияси кўрсатилган.

Топологиялаш — бу топология қуришнинг автоматик ёки интерактив (ярим автоматик) жараёнидир. Лекин топологик бўлмаган моделларини топологик векторли топологик моделларга ўзгартириш жараёни векторизатсия жараёнига киритишимиз ўринлидир.

ГАТида қўлланиладиган топология тушунчаси кенгроқ ёки қиёсий даражада геометрия фани билан тушунтирадиган бўлсак қуйидагича таърифлаш мумкин. ГАТидаги топологияда фазовий маълумотлар ёки вектор топологик моделлардаги геометрик шаклларнинг бир бирига нисбатан жойлашуви ва уларнинг мазмун моҳияти ўрганилса, геометрия фанида геометрик шаклларнинг фазода қандай жойлашгани ўрганилади. Топологияни тасвирлашда географик объектларнинг алоқадорлик рўйи тузилади. Яъни бунда объектларнинг бир бирига қандай боғланиши, давомийлиги ва майдонли объектларнинг чегараланиши.

Агар биз шу кунгача харитадаги объектлар нуқта, чизиқ ва полигонлар ёрдамида тасвирланиш усулларини ўрганган бўлсак, топология ўша усулларга қўшимча ҳисобланган ўша объектларнинг фазовий жиҳатдан бир бирига боғлиқлигини ҳам ўрганади. Масалан, харитада бир бирига қўшни

бўлган иккита ер участкасини кўришимиз мумкин. Рақамли хариталарда мана шундай бир бирига боғлиқликларни тасвирлаш усуллари топология ёрдамида кўрсатилади. Топологик кўриш жараёнида полигонни чегаралаб турган чизиқлар

Қишлоқ хўжалиги соҳасидаги олиб борилаётган геодезия ва картография ишларини автоматлаштирилган ахборот тизимлари орқали такомиллаштириш муҳим ўрин тутди. Геоахборот тизими оиласига мансуб дастурий таъминотлар ёрдамида яратилган электрон рақамли топографик харита асос бўлиб хизмат қилади ва кўп мақсадли ишлар учун фойдаланишга тавсия этилади. Мазкур метод ёрдамида хариталарни янгилаш ёки яратишда сарфланадиган ишчи кучи ва иқтисодий самарадорлиги сезиларли даражада тежалишини кузатишимиз имконини беради.

Мазкур метод бўйича қилинган ишларни ишлаб чиқариш корхона ва ташкилотларига ҳамда олий ўқув юртларга тавсия этиш, жойларда олиб борилаётган геодезик-картографик ишларни замонавий тезкор усулда амалга ошириш мақсадга мувофиқ саналади.

САСПланет дастури маълумотларини ArcMap ёрдамчи иловада Векторлаштириш қилиш. ЕСРИ компаниясига тегишли бўлган ArcGIS дастурида географик маълумотлар базасини яратиш учун мазкур дастурнинг ArcCatalog таъминотидан фойдаланилади. ArcCatalog таъминотининг ишчи ойнаси очилгач Саталог дарахти ёрдамида керакли бўлган хотира диски танланиб олинади.

Кузатув ойнаси устига сичқончанинг ўнг тугмаси босилади ва натижада кузатув ойнасининг ёрдамчи бандлари ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган ёрдамчи банддан янги қаторидаги Персонал Геодатобасе (шахсий маълумотлар базаси) танланади ва унга ном киритилади.

Яратилган шахсий маълумотлар базаси ичига кирилади ва сичқончанинг ўнг тугмаси орқали Феатуре Датасет қатори танланади. Натижада ҳосил бўлган New Феатуре Датасет дарчасига ном киритилади ва Далее тугмаси орқали навбатдаги координаталар тизими киритилади. Координаталар тизими кетма-кетлиги қуйидаги тартибда амалга оширилади.

Танланган ҳудудга тегишли зона белгиланади ва Далее тугмачаси кетма-кет икки марта босилгач финиш тугмаси орқали Феатуре Датасет дарчасига яқун ясалади.

Ҳосил бўлган Феатуре Датасет ичига кирилади ва яна бир бор сичқончанинг ўнг тугмаси босилиб Феатуре Сласс қатори танланади.

Ҳосил бўлган New Феатуре Сласс дарчасидаги Наме бўшлиғига номланадиган объект номи киритилса Тйпе бандидаги қаторлардан қатлам турига қараб қатлам хили танланади. Масалан Майдонли қатламга Полийгон

Феатурес, чизиқли қатламга Лине Феатурес, нуқтали қатламга Поинт Феатурес ва ёзувли қатламга Аннотатион Феатурес каторлари танланади.

Далее тугмачаси босилгач яратилмоқчи бўлган қатлам рақида маълумот берувчи маълумотлар жадвали очилади. Фиелд Наме устунига қатлам ҳақида маълумот берувчи сўзлар киритилса, Дата тйпе устунига сўзларнинг қай турда эканлиги кўрсатилади. Масалан: агар киритилган савол шаклидаги сўзлар жавоби сўз шаклида бўлса Дата тйпе устунидаги тур Төхт, санага оид савол бўлса Дате, рақамларга оид савол бўлса Доубле, сурат ҳақида сўралган бўлса Растер бандлари танланади. Дарчанинг пастки қисмида жойлашган Фиелд Пропертиес буйруғидаги Ленгтх каторида кўрсатилган (50) рақам(и) Фиелд Наме устунида келтирилган савол сўзларининг жавоблари учун кўйиладиган хоналар сони (масалан Номи – 4 хона, хоналар сони чекланмаган) киритилади ва Финиш тугмаси босилади. Шу тариқа ҳар – бир қатламларни яратиш жараёни кузатилади.

## **5.12. Уч ўлчамли моделларва уларнинг таҳлилий асослари**

### **5.12.1. ArcGIS дастурий таъминотининг ArcСсене ёрдамчи иловаси ва унинг функциялари.**

Арс Ссене интерфейси билан танишув

Бу расмда Арс Ссеан муҳити билан танишиш учун бошланғич қўлланма сифатида фойдаланинг.

Бириктириладиган	ойна	Таърифи
бошқарув	элементларини	
тасвирларни	созлаш учун	дисплей
бўйича	силжитиш	мумкинлигига
эътибор беринг.	Бундан ташқари,	бу
ерда	кўрсатилган	баъзи
инструментлар	ва	оптсиялар
фақатгина	Арс Ссеанга	тегишли
бўлиши	мумкин	ва шунинг учун
бошқа иловаларда	йўқ.	№

1

Инструментлар панели (Тоолс) камера нишони ва кузатуви ҳолатини бошқариш учун фойдаланиладиган бир неча навигатсия инструментларидан ташкил топган. Бу инструментлар 3Д тасвирлари ва маълумотларнинг ўзаро алоқасини оптималлаштиради.

Мундарижа жадвалида қатламлари тасвирлашнинг бир неча усуллари мавжуд: чизишлар тартиби, манбаа бўйича ёки қатламда танловларни келтириш бўйича тартибга келтирилса, қатламлар устида йўл кўрсатилган бўлади.

3

Инструментлар панели интурментига курсор юргизилганда йўл-йўриқлар пайдо бўлади. Сиз унинг номи ва имкониятларини тез билиб олишингиз мумкин.

Кулранг соҳа бўйича сичқончанинг ўнг тугмасини босиш бошқа инструментлар панелини киритишга йўл очади. Сунингдек созлаш (Сустомизе) менюсида инструментлар панелини танлаш ёки бекор қилиш мумкин.

5

Агар кўшилиб кетган ойнадан фойдаланилмаса, у айланиб кетади, уни тўғирлаш учун кўшимча саҳифага босинг.

6

Навигатсия белгиси 3Д муҳитида навигатсия учун турли хил инструментлар фойдаланишда кўриниши ўзгаради. АрсСцене да 3Д – глобус юза қисми йўқ.

#### 4.2. Релеф қатламлари

АрсСцене мундарижа жадвалидаги қатламни фақатгина баландлигини белгилайди. Бунинг ўрнига драпирлашнинг ҳар бир қатлами учун бошқа қатламлардан қатий назар баландлик маълумотлари манбаини кўрсатиш лозим.

Релеф қатламлари бошқа қатламлар бошқа қатламлар учун асосий баландликни ифодалайди. Баландликлар ҳақидаги маълумотлар манбаларига битта каналли ДЕМ растлар, ТИП ва +ерсаин маълумотлар тўплами киради. АрсСцене баландлик ҳақидаги маълумотлар манбаи сифатида терраин маълумотлар тўпланини тўғридан-тўғри ишлата олмайди, шунинг учун растр ёки ТИП даги кўриб чиқиладиган соҳани экспорт қилиш зарурдир.

Драпирлаш қатламлари. Драпирлаш қатламлари баландлик маълумотлари манбалари сифатида бошқа қатламлардан фойдаланилади. Қатламни 3Д юза қисмида тасвирлаш учун ундан драпирлаш қатлами каби фойдаланиш керак. Масалан, сиз аерофотосуратлар ва уларга боғланган объектларни тоғ чўққиларини драпирлаш учун ишлатишингиз мумкин.



Сузувчи қатламлар. Сузувчи қатламлар баландликнинг юза қисмида жойлашмаган кенглик объектлари ёки растрларни тасвирлаш учун ишлатилади. Масалан, сузувчи қатламлар ер ости ва ер усти иншоотлари, самолётлар, булутлар киради.

АрсСсенеда сузувчи қатлам ҳар бир юза қисм учун боғлиқ бўлмаган ҳолда тасвирланади ва мунтазам ифода ёрдамида ёки объектлар қатлами геометрияси ичида сақланган 3-ифодадан фойдаланиш ёрдамида баландлик ҳақида ахборот олиш мумкин. 3- ифодага эга бўлмаган сузувчи қатлам, геометрия аввал нол баландлик ифодалари билан тасвирланади.

Растрлар ва 2Д объектлар ишорасиз сузувчи қатлам сифатида АрсСсенега кўшилади.

Расмларда АрсСсенедаги қатлам хусусиятлари (ЛаерПропертиес) диалог ойнасидаги асосий баландлик опсияси кўрсатилган. Расмдаги ўзгаришлар асосий баландликлар (Басе Ҳеигхтс) кўшимча саҳифасида танланган турли хил вариантларни намоиш қилади.

АрсСсене. АрсСсене 3Д тасвирини кўриш воситаси ҳисобланади ва перспективани генератсия қилиш учун яхши тўғри келади, уларни 3Д векторли ва растрли маълумотлар билан ишлаш ва навигатсия учун ишлатиш мумкин. Опен ГЛ технологиясига асосланган АрсСсене мураккаб уч ўлчамли чизиқли рамзлар ва текстурани, шунингдек ТИПни тасвирлаш ва юза қисмини яратишга қодир. Ҳамма маълумотлар хотирага юкланади, бу етарлича тез навигатсия, панорамалаш ва масштабни ўзгартиришни таъминлайди. Векторли объектлар ўзгаришсиз тасвирланади, растрли маълумотлар эса қатор устунларининг берилган сонига мувофиқ ёки ечимни пастлатишга эга маълумотлардир.

Маълумотларни проекциялаш. АрсГлобе фақатгина битта координаталар тизимидан фойдаланиб, глобуснинг юза қисмидаги ҳамма маълумотларни ёз фасли учун бу тизимда проексалади. Проексия ҳақидаги ахборотга эга бўлмаган маълумотлар АрсГлобега кўшилиши мумкин эмас. Сферик юза қисмда фойдаланиш даражаси бу илова глобал масштабдаги географик маълумотларни визуаллаштириш учун оптималлаштирилган. Ернинг юза қисмини тасвирлаш бошқа проексиядан фойдаланишдан кўра аниқроқ содир бўлади.

АрсСсене ҳужжатга кўшилган биринчи қатламга мувофиқ АрсСсене ҳужжатининг ҳамма маълумотларини проексия қилади. Қоидага кўра текис проексиядан фойдаланиб, АрсСсене кенглик маълумотларининг катта бўлмаган тўпламлар билан ишлаш учун мўлжалланган.

Маълумотларни сақлаш ва хотирани бошқариш. АрсГлобе ва АрсСсене иловалари ўртасидаги энг катта фарқлардан бири ахборотни бошқариш

усулидан ташкил топади. АрсГлобе жуда катта маълумотлар тўпламлари билан ишлаш учун яратилганлиги туфайли, маълумотларнинг оптимал унумдорлигига эришиш учун кеширлаш зарур. Эришиш жараёни вароқларда ҳамма маълумотларни ташкил этиш ва индекатсиясидан иборат. Бу маълумотларни тез тасвирлаш, масштаблашни бажариш, АрсГлобе хужжатининг турли соҳалари бўйича паномаралаш ва навигатсия қилиш имкониятини беради.

Таҳлиллар (Аналісис) АрсГлобе глобал маълумотларнинг катта ҳажмини визуаллаштириш учун тўғри келади. У юқори навигатсия унумдорлиги ва юқори ёки паст ечимга эга растрли ва векторли маълумотларни тасвирига эга. Бироқ АрсСсене таҳлил учун яхши оптималлаштирилган. АрсСсенеда 3Д Аналіст панели инструментлари, шунингдек ТИП (Триангулатед Ирригулар Нетворк ) юза қисми тўлиқ ишлайди. АрсСсене ернинг юза қисми тўлиқ ишлайди. АрсСсене ернинг юза қисмидан пастга жойлашган 3Д даги объектларни ( кудуқлар, шахталар ва шу кабиларни) жуда яхши тасвирлайди. АрсГлобе терраин маълумотлар тўпламини ушлаб туради, АрсСсене эса йўқ. Геоишлов беришнинг ҳамма инструментлари иккала иловасига ҳам етарлидир.

Кўриб чиқиш ва тасвирлаш. АрсГлобеда юза қисмининг юқори қатламининг қўшимча растеризатсия қилишга эга векторли маълумотларни тасвирлаш имкониятига эга ёки хусусият юза қисми қатламига боғлиқ бўлмаган векторли қатлам кўринишидаги тасвирлаш имкониятига эга. Бу имконият аннотатсия синфлари билан ишлашда айниқса фойдали бўлиб, улар юза қисмидаги драпирлаш қатлами каби ишлатилиши мумкин ёки автоматик тарзда фойдаланувчига намойиш қилиш учун чиқарилиши мумкин. АрсСсенеда векторли маълумотлар бошланғич форматни сақлайди ва мустақил тарзда растрли маълумотлар ечимини кичрайтириш даражасини назорат қилиш мумкин. АрсСсенедаги аннотатсия объектлари тасвирлайди. Иловалар ўртасидаги яна битта фарқ - АрсСсене даги стеро тасвирларни кўллашдир.

Иш столидан ўгириб ташланганларни кўриш. Кўпинча 3Д иловалар видеокарталарни график просессори ҳсобига тасвирлашни амалга оширади. Иш столининг виртуал муҳитини ишга тушурувчи сервер маҳаллий иш столи бажарадиган видеокартадан фойдаланиш мумкин эмас. Натижада ESRИш столидан ўгириб ташланган билан АрсГлобени ишга тушириш имкониятига эга эмас. Ўчирилган столдан АрсГлобени ишга тушуришга ҳаракат қилишда (ёки глобусни бошқариш асосидаги хоҳлаган бошқа илова, масалан, ArcGIC эхплорер ёки АрсРеадер) қалқиб чиқувчи хабар пайдо бўлиб, бу имкониятнинг иложи йўқ. АрсСсене ўчириб ташланган кириш учун уланган

бўлса ҳам унумдорлик жуда ҳам чеклангандир. Зарурат бўлганда АрсСене сеансига узоқданкириш учун ВПН- киришдан фойдаланиш тавсия этилади.

1-мисол - худуднинг релеф харитаси.

Маълумотлар: бутун худуд бўйича батафсил маълумотлар мавжуд. Маълумотлар ўз ичига аерофотосуратлар сериялари, йўл линиялари, ер участкалари чегаралари, қурилиш контурлари, ердан фойдаланиш регионлари ва диққатга сазовор жойларни олади. Баландлик маълумотлари сифатида сизда катта миқдордаги ДЕМ вароқлари бор бўлиб, улар бутун округ худудини қоплайди. Мақсад: реклама мақсадларини учун округни уч ўлчамли визуализатсиясини яратиш, масалан, брошноралар учун тасвирлар ва видео ёзувлар учун аниматсиялар. Муҳит: энг яхши танлов АрсГлобе ҳисобланади, негаки:

Маълумотлар ҳажми етарлича катта, аввали, тўлиқ ечимдан фойдаланишда талаб этилади.

экстент катта майдонни қамраб олади, унда ернинг юза қисмини қинғири ифодага эга бўлиши мумкин.

ДЕМ вароқлари серияси мавжуд бўлиб, баландликнинг ягона юза қисмини яратиш учун ишлов бериш зарур.

2-мисол – Маҳаллий конлар ўрганиш.

Маълумотлар: маълумотларнинг катта қисми нефт қисмлари гуруҳлари атрофдаги бир квадрат милдаги майдон соҳасидир. Сизда вертикал шурфларни белгиловчи 3Д ярим линиялар, аерофотосуратлар, ер ости туз куполалари бўйича мултиватч маълумотлар ва нефт ўтказгичлар бўйича 2Д чизиқли маълумотлар бор. Шунингдек, қудуқлар атрофида 10 КВ милда худудни қамраб олувчи ДЕМ растр мавжуд.

Мақсад: бурғулаш ишларини қоплаш ва самарадорлигини баҳолаш учун нефт қудуқларини 3 ўлчамли визуаллаштиришни яратиш. Муҳит : энг яхши танлов АрсСене ҳисобланади, негаки:

Катта бўлмаган ҳажмдаги маълумотлардан фойдаланилади.

Визуализатсия соҳаси катта бўлмаган экстент билан чекланган.

Сиз ер усти юза қисми кесмаси кўринишидаги маълумотларни тақдим қилишни хоҳлайсиз.

3- мисол – виртуал шаҳарни қуриш.

Маълумотлар: қурилиш контурлари, йўлларнинг марказий линиялари, шаҳарнинг парклар худуди ва транспорт инфраструктура мавжуд. Бу ҳамма маълумотлар 15 йил олдинча башорат қилиш моделига асосланган. Шунингдек, сизда ТИН бўлиб, ундан релефни яратиш учун фойдаланиш

мумкин. Мақсад: тасвирлаш ва таҳлилнинг интерфаол муҳитини яратиш. Муҳит: бу масала учун ҳам ArcГлобе, ҳам ArcСсене тўғри келади, негаки:

- Маълумотлар ҳажми жуда катта эмас.
- Иккала илова ҳам рамзларни эгаллашнинг зарурий опсияни қўллайди.
- Иккала илова ҳам 3Д дарахтлар, автомобиллар, кўчаларни жиҳозлаш элементлари каби 3Д тасвирлашни безатиш учун графикани қўллайди.
- Иккала илова ҳам баландликлар ҳақидаги маълумотлар манбаи каби ТИН маълумотларни қўллайди.

4- мисол- Ўрмон ёнғинларини кузатиш учун минораларни жойлашган жойини аниқлаш учун кўриш таҳлилни бажариш.

Маълумотлар: ўсимликлар баландлиги, тури ва ёнғин ҳавфи бўйича растрли маълумотлар мавжуд, шунингдек, сизда ёнғин турлари ва сув ҳавзалари бўйича векторли маълумотлар мавжуд. Мақсад: ўрмондаги ёнғин минораси учун энг яхши жойлашув жойини аниқлаш. Муҳит: энг яхши танлов ArcМар ҳисобланади, негаки:

Сизга кўп миқдорда растрли юза қисм яратишга тўғри келади, уларнинг бир қисми вақтинчалик бўлади ва геоишлов бериш моделлари ва инструментларидан фойдаланилади.

3Д га муҳим натижаларни кўриб чиқиб сиз қўшимча ахборот олмайсиз.

Сиз таҳлил тақиқланган пайтда ArcСсенедан ёки ArcГлобеда маълумотларнинг якуний растрли ва векторли қатламларидан осонлик билан нусха кўчиришингиз билан.

4.4. Эсхел дастуридаги мавжуд х,й ва з ўқларида ётувчи қийматларни маълумотлар базасига импорт қилиш ва қийматлар асосида сирт яратиш

Агар сизда кенглик ва узунликнинг маълумотлар жадвали ёки ХЙ координатлари бўлса сизга ArcМар харитасида уларнинг маълумотлари нуқтадек кўринади. Масалан, бир-бирига кучли қарама-қарши бўлган жадвал ёки ГПСдан қабул қилинадиган маълумотлар мактаб ҳудудида жуда кучлилиқ қилади.

Биринчидан, жадвал киритиш жуда оддий, чунки бир жадвални ўқий олишимизга имтиҳон жадвали ишонади ва рухсат беради ва харитадаги маълумотларга ҳаракат қилишдан аввал ArcМар да хусусий бойликларни кўрсатиб бериши керак.

Биз ҳар доим фойдаланадиган маълумотлар базасидан кераклиларни С папкада худди вебсайте дагидек туради ва уни зип папкага кўчириб олиш мумкин. Пастда содир бўладиган графикли нуқталар ҳамма электр

заводларни кетма-кетликда белгилаб УС базага эхсел файлдан эПАга ГРИД деб номланиб киритилади.

1. Маълумотлар йўналиши C: \ семинарлар \боғланишлар\ семинар маълумотлар\ кенглик ва узунлик кўрсаткичлари – ХЙ маълумотлар киритиш.

АrcMap ёрдамчи иловада шакллантирилган мавзули қатламларни ArcScene ёрдамчи иловасида уч ўлчамли моделини қуриш

Асосий тушунча

- Қандай уч ўлчамли ишлар қилиш мумкин?

- Дунёда бажарилаётган уч ўлчамли ишлар

- Визуализация

- Объектларни бошқариш

- Тик қияликларни моделини яратиш

- Ҳажми ва майдонларини

- хисоблаш

- Видео кузатувлар учун йирик шаҳарларни уч ўлчамли моделини яратиш

Кўриш бўсаҳаси бўйича кўриш мумкин бўладиган ҳудудларни таҳлили.

## Иловалар

- ArcСсене
- ArcГлобе
- ArcMap
- ArcCatalog

## ArcСсене

- Маълумотларни визуализация қилиш
- Маълумотларни 3Д ўлчамга келтириш
- Умумий таҳлиллар қилиш
- ArcСсене иловасининг формат бирлиги .схд

## 3Д Маълумотлар

- Растрнинг одатда юзалари доимий равишда кенгайтирилган ҳолда  
188

## таҳлил қилинади

- Баланкликлари
- Сув тармоқлари жадвали
- Барча маълумотларнинг географик асоси
- ТИН
- 3Д қатлам маълумотлари
- 3 қийматга эга бўлган нуқтали қатламлар
- Сифат бирлиги
- Баландик қийматлари
- Бошқа маълумотлар
- Сув сатҳи
- Сувни ифлослантирувчи концентратиялар

## Уч ўлчамли растр маълумотлар

Маълумотлар базасида шакллантирилган мавзули қатламларни коплановка қилиш. Саҳифа компоновкаси (кўпинча шунчаки) бу харитани чоп этишга чиқариш учун виртуал саҳифада маълум тарзда жойлашган харита элементлари тўпламидир. Қоидага кўра, компоновкадаги харита элементлари ўз ичига битта ёки бир нечта маълумотлар фреймларини (улардан ҳар бири харита қатламларининг тартибга солинг тўпламидан иборат), масштаб чизиғи, шимол стрелкаси, харита сарлавҳаси, матнли таъриф ва легендларни олади. 191

#### 4.7.1. Саҳифа компокаснинг фойдаланувчи интервалининг асосий элементлари

Географик маълумотлар фреймалари ёки хариталарнинг ўзи билан бир қаторда харита элементлари, жумладан шимол стрелкаси, харита легендлари, масштаб чизиқларини қўшиш компоновка кўриниши режимида амалга оширилади (Лаёт Виув). Компонкани график тўплами ва графикани таҳрир қилиш инструментлари ёрдамида яқунловчи жиҳозлаш билан тўлдириш мумкин. Компоновка кўриниши режимида саҳифага элементларни жойлаштириш ва аниқ ўлчаш учун чизғичлар ва йўналтирувчилар ишлатилади. Сиз компоновка саҳифасида кўрадиғанларингизни худди шу ўлчашдаги саҳифага харитани экспорт қилишда ёки чоп этишда олишингиз мумкин.

#### 4.8. харита элементлари билан ишлаш

Карта элементлари қўшиш билан уларни хусусиятлари, ўлчами, ҳолати ва турини таҳрирлаш ва уларни саҳифада хаританинг бошқа элементлари билан алмаштириш амалга оширилади. Кўриниш (Виув) менюси чизғичлар (Рулес), йўналтирувчи (Геудес) ва тўр (Грид)ни киритиш имкониятини беради. Бу алмаштиришни осонлаштиради. Шунингдек, уларни камповка кўринишининг контекст менюсидан киритиш мумкин.

Жойлаштиришни осонлаштирувчи бу инструментлар хусусиятлар ArcMap опсиясининг (ArcMap Оптионс) диалог ойнасидаги камповка кўриниши қўшимча саҳифасида соланади, унга кириш, солаш (Сустомизе) менюси орқали амалга оширилади. Бу қўшимча саҳифада саҳифа чизиқларини бўлиниш баҳоси ўлчаш birlikларини, шунингдек тўр чизиқлар ўртасидаги интервални ўрнатиш мумкин. Бундан ташқари, худди шу ерда харита элементларини жойлаштиришнинг хоҳлаган инструментларига боғлашга таъсир қиладиган туташигга кўришни солаш мумкин.

Компоновка кўриниши (Лаёт Виув) қўшимча саҳифаси опсияси компоновка кўринишини жиҳозлашни солаш ҳам ўз ичига олади. Жумладан, компоновка кўриниши ойнаси ўлчамларини ўзгартиришдаги таркибни чўзишни ҳам киритиш мумкин. Горизонтал ва вертикал йўналтирувчиларни киритиш билан билан бирга фаол маълумотлар фрейми атрофидаги штрихли чизиқларни чиқариб ташлаш мумкин.

Картанинг алоҳида элементлари билан ишлаш учун бу элементни ёки элементларни танланг ва контекст менюсини очиш учун сичқончанинг ўнг тугмасини босинг. 198

#### 4.8.1. харита элементларининг контекст менюси

Меню элементларини яқинлаштириш, шунингдек, компоновка саҳифасидан танланган элементларни кесиш (Сут), нусха кўчириш (Сопй) ёки ўчириб ташлаш (Делете) имкониятини беради. Баъзи ҳолатларда унинг тасвирини сошлаш бўйича катта имкониятларга эга бўлиш учун динамик элементни (легенд, масштаб чизғичи ва шу кабилар) графикага конвертансия қилишни талаб қилиши мумкин. Шунингдек, контекст менюси элементларини гуруҳлаш (Гроуп) ёки гуруҳлардан ажратиш (Умгроуп) имкониятини беради. Элементларни гуруҳлаш саҳифа компоновкасининг катта сонли элементлари билан ишлашни осонлаштиради.

Контекст менюсига графикага (график сошлаш (Грпҳис Оператион)) эга қўшимча манипулсия буйруқлари, шунингдек жойлаштириш буйруқлари киради. Жойлаштириш буйруқлари элементлари қандайдир йўқолишда силжитишни (Нудге) амалга ошириш, 199

шунингдек бир нечта элементларни саҳифада текислаш (Алигн) ва тақсимлаш (Дистрибуте)ни амалга ошириш имкониятини беради. Бундан ташқари, харита элементларини буриш, тасвирлаш (Ротате ор Флип) мумкин.

Сиз уларни танлаб ва ўлчам чекловларини олиб келиб, харита элементлари ўлчамини ўзгартиришингиз мумкин. Гоунда, курсор стрелка кўринишини олади. Белгиларни у ёки бу ёққа олиб бориш билан элемент ўлчами ўзгариши мумкин. Шунингдек элемент хусусиятлари диалог ойнасида ўлчаш ва ҳолатда (Сизе анд поситион) қўшимча саҳифасида элемент жойлашувини сошлаш мумкин. Шу қўшимча саҳифада якор нуқтасини сўраш, якорни саҳифага жойлашлаштириш, элемент баландлиги ва кенглигини сошлаш ва унинг ўлчамини ўзгартиришда элемент пропорциясини сақлашни киритиш мумкин.

#### 4.9. Саҳифа компоновкаси билан ишлаш

Саҳифа компоновкаси бўйича навигатсия учун компоновка (Лаёут) инструментлари панелидан фойдаланилади. Бу панел компоновка кўринишига ўтиш билан фаоллашади. Саҳифани силжитиш ва масштаблаш мумкин. Шунингдек саҳифанинг олдинги электрлари ўртасида бир-бирига ўтиш ва саҳифа ўлчашни фоизларида масштаб сўраш мумкин. Саҳифа компоновкаси бўйича навигатсия функцияси шунингдек клавиатура ёрдамида жорий навигатсияни навигатсия инструментига айлантиришда компоновка кўринишининг контекст менюсидан ҳам мумкин, бундан ташқари, сичқонча ғилдираги ёрдамида саҳифани масштаблаш мумкин. 200

Компоновка кўринишининг контекст менюси саҳифасидаги хоҳлаган жойга сичқончанинг ўнг тугмаси билан босиш билан очилади. Бу меню шунингдек компоновка саҳифаси билан ишлаш имкониятини беради. Жойлаштириш



инструментлари (чизғичлар (Рулес)), йўналтирувчи (Гуидес), тўр (Грид) ва майдон (Маргинс) киритиш билан бирга саҳифа турини тез алмаштириш учун, саҳифа параметрлари ва чоп этиш (Паге анд Принт сетуп) диалог ойнасини чақириш учун буйруқлар ва танланган элементлар билан ишлаш учун буйруқлар мавжуд.

#### 4.9.1. Компоновканинг контекст менюси

Қоралама режимини ёқиш (Тоггле Драфт Мате) буйруғи билан ёқиладиган қоралама режимда саҳифани таркибий элементлари чизилмайди. Бунинг ўрнига фақатгина рамканинг тўғри бурчаги ва элемент номига эга ёзув чиқилади, бу саҳифа компоновкаси билан ишлашни жуда тезлаштиради, негаки мавжуд фреймлари, айниқса маълумотлар фрейминини чизишга вақт сарфламайди. Элемент хусусиятлари (Пропертиес) диалог ойнасининг рамка (Фраме) қўшимча саҳифасида алоҳида элементлар учун қоралама режимини ёқиш ёки ўчириш имконияти мавжуд.

#### 4.9.2. Кўп вароқли компоновка

Кўп вароқли компоновка уни хаританинг бир нечта экстенларга бўлиш ҳисобига битта компоновкадаги чиқиш 201

саҳифалари тўплашининг яратиш имкониятини таъминлайди.

Экстенлар қатлам объектлари билан аниқланади ва кўпинча қизиқиш соҳалари, вароқлар, бўлимлар (АОИ) деб аталади. Саҳифанинг бошланғич маълумотлардан олинган ҳар бир хосила учун харита композитсияси битта ягона компоновка билан аниқланади. Ҳар бир яратилётган саҳифаларда фақатгина унинг динамик таркибий қисмлари ўзгаради. Статик элементлар мунтазам бўлиб қолади. Компоновканинг статик элементларига киритилган ҳар қандай ўзгаришлар харита тўпламининг ҳамма саҳифаларида тасвирланади.

#### 4.9.3. Тўрлар

Ернинг юза қисмидаги координаталарни тасвирлаш учун тўрлардан фойдаланилади. Тўрлар кенглик ва узокликни белгиловчи чизиклардан ташкил топади, бунда гридлар проексия координаталар тизимида координаталарни тасвирлайди ёки индексли тўрлари учун нуқталарни аниқлаш тизими каби фойдаланилади. Мисол учун индексли тўрлар ёрдамида харитани маълум микдордаги қаторлар ва устунларга бўлиш мумкин.

АrcMap да харитага тўрлар қўшишнинг 3 та усуллари бор.

- Тўрларни тузиш мастери.
- Индексли тўрларни фойдаланувчи тўлдириш
- Тўрлар қатламлари

Усулларни танлаш харитага қандай турдаги тўрни қўшиш зарурлигига боғлиқ.

Чоп этиш ва экспорт қилиш.

Компоновка устида ишлаш тугатилгандан кейин харитани чоп 202

етишга чиқариш ёки уни бошқа турдаги файлларга ПДФ, ПостСкрипт ёки Иллюстраторга экспорт қилиш мумкин. Файл менюсида саҳифа параметрлари ва чоп этиш (Page анд Принт Сетуп) диалог ойнасини очиш, қўшимча кўриш (Принт Превиу)ни бажариш, саҳифани чоп этишга (Принт) чиқариш ёки харитани экспорт қилишни (ЕхпортМап) амалга ошириш мумкин.

Карта компоновкасини яратиш.

Қуйида ArcMap даги харита компоновкасининг асосий босқичлари келтирилган:

1. ArcMap ни ишга тушургунча харита саҳифасида элементларни жойлаштиришни ўйлаш ва компоновкани режалаштириш тавсия этилади.

2. Биринчи навбатда компоновка саҳифалари ўлчамларини созланг.

3. Зарурий тарзда битта ёки бир неча маълумотлар фреймларида маълумотларнинг шартли белгиларини сўранг.

4. Компоновка кўриниши режимида қўйиш (инсерт) менюси орқали харита элементларини қўшинг. харитада бир неча маълумотлар фреймлари мавжус бўлса, қўшиладиган элементлар фаол маълумотлар фреймига киради (маълумотлар фреймини фаоллаштириш учун унинг нолига ўнг тугма билан босинг ва фаоллаштиришни (Астивате) танланг.

5. харита элементларини (масалан, масштабни чизиклар) қўшишда ўзгаришлар дарҳол харитада акс этади. харита элементларини танлаш, силжитиш ва ўзгартириш мумкин. Танланган элементнинг контекст менюси сичқончанинг ўнг тугмасини босиш билан чақирилади, унда қўшимча опсияни ўрнатиш мумкин.

6. Қўшимча матн ёки графика қўшинг, масалан, иловалар, чегаралар, рамкалар чизиш (Драу) инструментлар панели ёрдамида қўшилади. Саҳифага элементларни аниқ жойлаштириш учун чизғичлар, тўрлар ва йўналтирувчидан фойдаланиш мумкин.

7. харитани чоп этиш ёки нашр этиш.

4.10. Маълумотлар базасида шакиллантирилган мавзули қатламларни бошқа формат бирлигига экспорт қилиш

4.10.1. АЛТ (САД) маълумотлари нима ?

Автоматлаштирилган лойиҳалаш тизими (АЛТ) - бу физик объектларни ишлаб чиқиш ва ҳужжатлаштириш учун ишлаб чиқарувчилар томонидан

фойдаланиладиган аппарат ва дастурий платформани уйғунлаштирувчи тизимдир. Ҳозирги вақтда АутоСАД ва Мисростатион- бу умумий вазифадаги энг кўп фойдаланиладиган 204

2 та АЛТ платформасидир. Бу тизимлар турли хил иловалар фунсиясини ўз ичига олади. Мухандислик ишлари, архитектура, геодзия ва қурилиш билан шуғулланадиган ташкилотлар турли хил хизматларни тақдим қилиш бу иловалардан фойдаланадилар.

ArcGIS фор Декстоп АутоСАД ва Мисростатион асосидаги иловаларда яратилган маълумотларни қабул қилади. Бу бўлимда иккала тизимларда яратилган маълумотларни турлари ҳақидаги умумий маълумотлар тақдим этилган.

Файлларни кенгайтиришни тасвирлаш учун ArcGIS фор Десктопни созлаш учун ArcCatalog опсияси (ArcCatalog опционс) диалог ойнасида файллар кенгайтиришни яшириш (Ҳиде Филе эхстенсионс) байроғини олади.

#### 4.10.11. АЛТ маълумотлари қандай ташкил қилинади

ГАТ тизимидан қатий назар АЛТ маълумотлари тўпламини тақдим этадиган ҳамма маълумотлар қоидага кўра, битта бошланғич файлида ташкил топади. Бу ерга геометрия, шунингдек нографик ахборот, шунингдек объектларни атрибутлари ва график хусусиятлари, белгиловчи рамзлар киради. Бу бўлимда АЛТ геометрия нимадан ташкил топади ва ДГН ва DWG форматлари қандай қилиб ташкил қилади.

#### 4.10.12. Геометрия

АЛТ геометрияси ГАТ обекларнинг қурилган синфи ҳисобламайди. ArcGIS фор Десктопда АЛТ файлига уланишда геометрия объектларини виртуал синфларидаги реал вақт режимида ҳосил бўлиб улар геоммаълумотлар базаси схемасига ўхшайди.

Мисростатион ва АутоСАД платформалари шунингдек ГАТга ўхшаш маълумотларнинг ташқи базаси ёзувларига эга геометрияни боғлаш имкониятига эга, бироқ бу кам тарқалган усулдир. Кўпинча вертикал ечим ва маҳаллий ишчи жараёнларда фойдаланилади.

Икки ўлчамли АЛТ маълумотлари геометрик соддаликлардан ташкил топади. Улар доимий 3 координатасига эга манзарали текисликда яратилади. 3 ифодаси икки ўлчамли контекстда рельеф ҳисобланади ва нолга тенг бўлиши мажбур эмас.

Куйида икки ўлчамли геометрия мисоллари келтирилган:

Нуқталар

Полигонларни тақдим этувчи ёпиқ кўп чизиқлар ва чизиқ сегментлари

□ Учта ва ундан ортиқ қовурғалардан ташкил топган икки ўлчамли текис соҳалар

□ Ёйлар ва айланалар

3Д

Уч ўлчамли маълумотлар хоҳлаган маълумотлар бўлиши мумкин, унинг рельефи ўз ўқи бўйича ўзгаради, жумладан икки ўлчамли объектлардир. Уч ўлчамларда дискрет объектларни тақдим қилувчи АЛТ уч ўлчамли объектларни иккита асосий категорияга бўлинади: уч ўлчамли ялпи объектлар ва уч ўлчамли юза қисм.

□ Уч ўлчамли ялпи объектлар ҳажмини белгилайди. Улар оддий конструксиялар, масалан, куб ва батафсил виртуал моделлари бўлиши мумкин, улар физик дунёнинг объектларини ифодалайди. Уч ўлчамли ялпи объектлар масса хусусиятлари ҳақида, масалан, оғирлик, оғирлик ва инертсия маркази ҳақида ахборот олиш учун фойдаланиш мумкин.

□ Уч ўлчамли юза қисм чегара ёки контурларни аниқлайди. Улар мураккаб эркин қинғирлани ташкил этувчи маълумотлар нуқталари ёки объектларни моделлаштириш учун фойдаланиш мумкин. Универсал бўлмаган НУРБС куймалардан фойдаланиб ясалган юза қисм математик аниқ юза қисмини яратади, улар ҳақиқий қинғир ҳисобланади. Уч ёки тўрт томонли қирралардан ташкил топадиган юза қисм қинғирга ўхшаш полегонар тўрларни яратади.

Қатламлар

АЛТ қатламлари ArcMap даги қатламларга ўхшаш маълумотларни тартибга солади, бироқ улар ГАТ объектларининг оддий модели эмас. АЛТ муаллифлари геометрия турларини ва битта қатламдаги бошқа маълумотларни алмаштиришда эркиндир. Бундан ташқари маълумотларни келгусида тафсифлаш учун ранг ва чизик туридан фойдаланиш мумкин. Натижада геометрия идентификация учун ArcMap маълум объекти сифатида фойдаланувчи интерпретациясининг матн ахбороти ва катта ҳиссаси билан биргаликда маълумотлар контексти талаб этилади.

4.10.16. Аннотация

АЛТ файлида аннотация харита бирликларида яратишда ўлчанади. Қоидага кўра бир қаторли ва кўп қаторли матн алоҳида график элементини ифодалайди, у геометрия билан алоқа имкониятларига эга. Улар русумда ташкиллаштирилиб, бу ерда шрифт, ранг ва ўлчаш кўрсатилиши мумкин. Шрифт форматлари фарқ қилади ва ўзининг вектори ва тўрае типе шрифтларининг уйғунлигини ўз ичига олади. 214

Саҳифа компановкиси

АЛТ маълумотлари шунингдек саҳифа компановкиси элементларини, жумладан сарлавҳалалар блокларини ва шартли белгиларини ўз ичига олиши

мумкин. Бирок бу АЛТнинг эски файллари учун хосдир ва янги маълумотлар тўпламига унчалик хос эмас. Ауто САД (11 нашр ва ундан юқорига) ва Мисростатион В 8 алоҳида кенглик номларидан фойдаланилади, улар ArcMap компановкаси кўриниши билан ўзининг вазифаси бўйича ўхшашдир. Шунга кўра улар АЛТ муаллифларига амалдаги файллардан алоҳида тарзда лекин битта файлда саҳифа компановкаси элементларини сақлаш имкониятини беради.

Арс ГИС бевосита ҳисоблашлар билан АЛТ маълумотларини тўплаш

Тўғридан тўғри ҳисоблай оладиган АЛТ маълумотлар модели.

АЛТ АутоСАД ва ArcGIS фор Десктопдаги мисростатион файлига уланишда “ёзга” чизма хотирага ёзилади ва фақатгина ўқиш учун мумкин бўлган объект маълумотлари тўплами сифатида ташкил этилади. Қўлланиладиган ахборот билан биргаликдаги файлда мавжуд геометрия ва аннотатсия, шунингдек хусусият ва метомаълумотлар ифодалари ArcGISдаги маълумотларнинг аналогик тузилишлари билан қиёсланади ва оддий ГАТ объектлари сифатида тасвирланади.

Қуйидаги бўлимда тўғридан-тўғри ҳисоблай оладиган АЛТ маълумотлари моделининг (виртуал модел) обзори берилган.

АЛТ объектларининг маълумотлар тўпламлари.

АЛТ объектларининг маълумотлар тўплами бу дискда сақланадиган АЛТ чизмасини ГАТ тақдим этилишидир.

АЛТ маълумотларига нисбатан ташқи ҳисобланган кенглик алоқаларининг зарурий ахбороти ArcGIS андозавий инструментлари ва қўшимча Файллари ёрдамида маълумотлар тўпламига боғланади.

АЛТ объектлари маълумотларининг ҳамма тўпламлари қуйидаги компоновкаларни қўллайди:

- Атрибут жадвалларига эга объектларнинг синфлари
- Кенглик бўйича боғлаш (қўшимча тарзда)
- Кенглик бўйича боғлаш ҳақидаги ахборот (қўшимча тарзда)
- ГАТ мета маълумотлари (қўшимча тарзда)

Объектларнинг андозавий синфлари

АЛТ объектлари маълумотларининг ҳамма тўпламлари ҳар бир қўлланиладиган шакл типи битта бўйича объектларнинг битта шкаладан андозавий тўпламини тасвирлайди. Бу объект синфлари АЛТ бошланғич чизмасида мавжуд геометрия коллекциясини тасвирлайди. Уларнинг схемаси каттиқ кодланади ва қайта ташкил қилиш жараёни функцияси ҳисобланади. Объектларнинг бўш синфлари олиб ташланиши мумкин.

- Аннотатсия
- Мултипач
- Нуқта

- Полигон
- Кўп чизиқли

#### 4.11.3. ДНГ/ДХФ форматларида сақланадиган объектларнинг синфлари

АутоСАД га асосланган (2007 версия ёки юқори) маълумотлар тўпламлари кенгайтирилган хусусиятларга эга, уларда андозавий объектлар синфига қўшимча объектларнинг фойдаланувчи синфлари тасвирланади. Бу объект синфлари андозавий объект синфларида мавжуд. Маълумотлар тўплам ости тўпламини тасвирлайди ва белгиловчи сўровларга ўхшаш ишлайди. Уларнинг схемаси фойдаланувчи томонидан белгиланади. У чизма муаллифи томонидан ёки АЛТдаги экспорт инструментлари ( экспорт то САД ) ёрдамида яратилади ва АЛТ учун қиёслаш (Есри Маппинг Спесификацион фор САД ) ўзига хосликлар билан бошқарилади. 217

Масалан, Родс (йўллар) нолига эга объектларнинг кўп чизиқли синфи кўп чизиқли маълум коллексияни тасвирлаш учун АутоСАД чизмасида аниқланиши мумкин, бунда Полилине (кўп чизиқли) номига эга объектларнинг стандарт синфи маълумотлар тўпламидаги ҳамма кўп чизиқларни тасвирлашни давом эттиради. Шунга ўхшаш тарзда бу геометрияга боғланган (мувофиқ келувчи схема ёрдамида) АЛТ фойдаланувчи атрибутларни таркибий атрибутлар сифатида филтрланади ва виртуал жадвалда хусусият атрибутлари билан биргаликда тасвирланади.

#### Атрибут жадвали

АЛТ объектларининг ҳар бир синфи атрибутларинг виртуал жадвалини қўллайди. Бу жадвал фақат ўқиш учунгинадир, АЛТ чизмасида ташкил топган хусусиятларини тасвирлайди. Бу ахборот геометрия ёки аннотация учун хусусиятлар ифодаларини, қатлам ҳақидаги ахборот, ҳужжат метамаълумотларини ва АЛТ объектлари билан боғлиқ фойдаланувчи атрибутларини визуаллаштириш учун филтрация критерияси сифатида сўраладиган ва фойдаланиладиган ва объектлар маълумотлари сифатида ҳисобланадиган рамзлар ва ёзувларни белгилаш учун ишлатилиши мумкин. 218

#### Кенглик бўйича боғлаш

ДНГ ва DWG форматлари ArcGIS кенглик бўйича боғлаш тизимини ишорасиз қўллайди. Бу чекловдан ўтиш учун ArcGIS фор DeskTop унга кенглик бўйича боғланишни қўшимча ахборот сифатида киритиш учун АЛТ маълумотлар тўплами хусусиятларини кенгайтиради. Бу ахборот WKT матнли форматда матнли қатор каби аниқланади ва проекциянинг (ПРЖ) қўшимча файлида сақланади ёки АЛТ чизмасида курилади.

#### Кенглик бўйича боғлаш

ДГН ва ДWT форматлари ArcGIS кенглик бўйича боғланиш тизимини ишорасиз қўллайди. Бу чекловдан ўтиш учун ArcGIS фор DeskTop унга кенглик бўйича боғланишнинг таянч нуқталарини қўшимча ахборот сифатида киритиш учун АЛТ маълумотлар тўплами хусусиятларини кенгайтиради. Бу ахборот бошланғич координаталр сифатида аниқланади ва боғланишнинг (Wлд) қўшимча файлида ёки харита хужжатига (мхд) сақланади.

Метамаълумотлар

Маълумотлар ArcGIS фор DeskTop стандарт интурментларидан фойдаланиб яратилади ва чизма файли префенч каби номланадиган қўшимча файлда (хмл) сақланади.

АутоСАД ва Мисростатион қўллайдиган геометрия ArcGIS фор DESKTOP АЛТ маълумотларини ҳосил қилиш учун маълумотларни моделлаштиришнинг семантик методларидан фойдаланилади. Натижада чизма файлида мавжуд геометрияни тузилмавий тақтимоли олинади. Қоидага кўра АЛТ объектларининг битта синфи бир неча тўғри келадиган приметвлари ёки АЛТ элементларини тасвирлайди. Қуйидаги жадвалда бу ўзаро муносабатлар аниқланади ва АутоСАД ва 219

Мисростатион геометрия турлари кўрсатилади, улар тўғри ҳисоблашни қўллаб АЛТ тўпламларини қўллайди:

Илова:

АутоСАД қоғози кенглигида сақланган таркиб қайта ҳосил қилинмайди ёки ArcGIS фор Десктопда кўрилмайди.

### **5.13. Компьютер технологиялари ёрдамида ҳажмий моделлаш**

Компьютер технологияларида массивни ҳажмий тасвирлаш тамойиллари.

Гидрогеологик ва инженер- геологик хариталарни рақамли кўринишга ўтказиш.

Компьютер технологияларида массивни ҳажмий тасвирлаш тамойиллари.

Гидрогеологик ва инженер- геологик хариталарни рақамли кўринишга ўтказиш.

Ер ости сувлари гидросферасини шаклланиш қонуниятларини аниқлаш мақсадида муфассал таҳлиллар; объектларнинг тузилиши ёки тақсимланиши, шунингдек уларнинг вақт бўйича ва ўзгариш хусусиятлари; бир неча қаватли сув тутувчи қатламларнинг алоҳида хусусиятларининг тақсимланишидаги ўзаро боғланишнинг мавжудлиги ва уларнинг турлари; вақт мобайнида ходисаларнинг

ривожланиш тенденцияси таъминотида ва сув сарфи шартларига асосан аниқланадиган (оқиб кетиши, ўсимликлар буғлантириши ва парланишлар) аэрация ҳудудларида ер ости сувини тартибга солиш каби масалалар ечилган.

Замонавий ГАТ технологиялар объектга йўналтирилган электрон маълумотлар базасини яратиш (1-расм), ўзида объектнинг харитографик ва рақамли маълумотларни қамраб олувчи топологик харитага географик координаталари билан боғлаш имконини беради. Гидрогеологик объектлар (ГГО) учун яратилаётган электрон ашёвий ва харитографик маълумотлар базаси (2-расм), минтақавий ГГО математик моделининг гидрогеологик ахборот асоси деб номланади. ГАТ технологиясини жорий этиш ва ривожлан тириш учун гидрогеологик ахборот тизими яратилди. Умумий ҳолатда ГАТ қуйидаги қисм тизимларини ўз ичига олади:

- йиғилаётган маълумотни семантик моделлаштириш;
- кираётган маълумотни назорат қилиш учун имитацион моделлаш;
- геометрик моделлаштириш;
- модели ечимларни назорат қилиш учун имитацион моделлаштириш;
- вектор ва скаляр мезонлари асосида маълумотни тўғрилаш;
- интерактив моделлаштириш;
- базада сақланувчи маълумотни семантик моделлаштириш;
- ҳужжатлар таъминоти;

Гидрогеологик объектларни математик моделлаш жараёнида замонавий ГАТ интеграллашган ахборот тизимларини янги турларини тақдим қилиш ролини бажаради. Бу автоматлашган тизим ўзида фактографик, харитавий ва мавзули маълумотлар базасини катта қисмини ташкил қилиб, модель ва ҳисоб функцияларини боғлаш ва уларни манипуляция қилиш, ҳамда натижа ларини муфассал харитий маълумотларга ўтказиш, булар асосида турли қарорлар қабул қилиш ва назорат ўрнатиш имконини беради

ЭХМларни халқ хужалигининг турли сахоларида кенг кулланишида ЭХМга мураккаб бўлган масалаларни ва жараенларни бошқариш вазифалари юклатилди. Натижада яратиладиган дастурнинг хажми ортиши билан биргаликда унинг ички алоқалари Юкори даражали тилларда дастур тузишда махсус стандарт процедуралар ва функциялар ердамида дастурларни тузиш дастуачилар учун кенг имкониятларни яратиб берди.

программаларни лойиҳалаштириш ва ишлаб чиқиш босқичлари

Программаларни лойиҳалаштириш ва ишлаб чиқишнинг биринчи босқичи масаланинг қўйилишини ишлаб чиқишдир. Йирик компьютер программалари учун масалани қўйилишини ишлаб чиқишда қуйидаги ишлар бажарилиши лозим:

1. Муаммони ечиш ёки мақсадга эришиш учун зарур бўлган талабларни



(хусусиятлар, сифат ва имкониятлар) ишлаб чиқиш;

2. Ўз ичига қуйидагиларни олувчи спецификацияларни 1 ишлаб чиқиш:

§ программанинг мақсади;

§ система функцияларини тавсифлаш;

§ киритиладиган ва чиқариладиган маълумотларнинг спецификациялари;

§ назорат талаблари (тест ҳолатларини белгилаш);

§ ҳужжатлар типи ва сони.

Бу жараёнда, система тайёр ҳолда эга бўлиши лозим бўлган хусусиятлар аниқланади, системанинг функциялари ва интерфейсининг характеристикалари тавсифланади.

Масалани ечишни бошлашдан аввал уни аниқ таърифлаш лозим. Биринчи навбатда - бу бошлан\ич ва натижавий маълумотларни аниқлаш ҳамда а) нима берилган;

б) нимани аниқлаш лозим, деган саволларга жавоб топишни англатади.

Масалани қўйилишини янада муфассалроқ кўриб чиқишда қуйидаги саволларга жавоб бериш лозим:

- ечимни қандай аниқлаш керак;

- қандай маълумотлар етишмаяпти ва уларнинг ҳаммаси лозимми;

- қандай йўл қўйишларга рухсат этилган ва ҳ.к.

1 Лотинча **specificatio** сызидан олинган былиб, жуда чу=ур маънони англатади – бу деталлаштириш; фойдаланиш йыри=номаси; тафсилот; таъриф; техник шарт-шароитлар; техник талаблар деганидир.

Даставвал, программ системанинг архитектураси лойиҳалаштирилади. Бу лойиҳалаштиришнинг бошлан\ич (умумий) босқичини кўзда тутди ва система структурасига қўйиладиган талабларни синчиклаб ўрганиш билан тугалланади. Одатда, модуллар по\онасида ҳар бир модулга талаблар мажмуи ишлаб чиқилади:

· ном/мақсад – модулга ном берилади, ҳамда формал параметрли модуллар функциялари ҳақида таклиф киритилади;

· ноформал тавсиф – модул бажарадиган ишлар обзори берилади;

· ишорат – қайси модуллар шу модулга мурожаат қилади ва мазкур модуль қайси модулларга мурожаат қилади;

· кириш чиқиш – формал ва ҳақиқий параметрлар, глобал, локал бир-бири билан бо\лиқ бўлган (бир қанча модуль учун умумий бўлган) ўзгарувчилар;

· изоҳлар – модулдаги кўрсатилиши фойдали бўлган комментарийлар.

Кейинги бажарадиган ишимиз – синчиклаб лойиҳалаштиришдир. Бу босқичда программа процедуралар бўйича тавсифланади, ҳамда ҳар бир модулни амалга ошириш учун алгоритмни танлаш ва баҳолаш ишлари бажарилади. Лойиҳалаштириш учун системага бўлган талаблар асос қилиб олинади.

Программаларни лойиҳалаштиришнинг турли методлари мавжуд. Замонавий методлар декомпозицияга асосланган. Декомпозиция эса ўз навбатида абстракцияларга асосланади. Декомпозициянинг мақсади – аниқ, оддий қоидаларга асосланиб ўзаро муносабатда бўладиган модулларни яратишдан иборатдир. Декомпозиция, программани, кейин бирлаштирилиши мумкин бўлган компонентларга бўлиш учун ишлатилади.

Архитектурани лойиҳалаш методлари икки гуруҳга бўлинади:

- ишлов беришга мўлжалланган;
- маълумотларга мўлжалланган.

**Ишлов беришга мўлжалланган методлар** ўз ичига қуйидагиларни олади:

- а) модулли программалаш;
- б) функционал декомпозиция;
- в) маълумотлар оқимидан фойдаланиб лойиҳалаш.
- г) лойиҳани структуравий таҳлили технологияси

а) Модулли программалаш

Асосий концепциялари:

- ҳар бир модуль ягона мустақил функцияни амалга оширади;
- ягона кириш/чиқиш нуқтасига эга;
- модулнинг размери иложи борича кичиклаштирилади;
- ҳар бир модуль бошқа модуллардан мустақил ҳолда ишлаб чиқилади;
- система фақат модуллардан ташкил топади.

Мазкур тамойилга асослансак, ҳар бир модуль алоҳида тестланади, сўнгра кодлаштирилиб ва тестлангандан сўнг улар бирлаштирилади ва бутун система тестланади.

б) Функционал декомпозиция

Ҳар бир модуль лойиҳачининг субъектив қарори билан характерланади. Алоқа, яхши ташкил этилган интерфейслар ёрдамида амалга оширилади.

2 Инглизча **decomposition** – былиш; ажратиш; синчиклаб кыриш дегани.

3 Абстракция – лотинча **abstractio** сызидан олинган былиб, маъноси мавҷум, назарий, умумийдирдир.

в) Маълумотлар оқимидан фойдаланиб лойиҳалаш

Маълумотлар оқимидан программани лойиҳалашнинг асоси каби фойдаланилади.

Юқоридан пастга кадамма-кадам деталлаштириш структурали лойиҳалаш элементларидан иборат:

§ маълумотлар оқимини экспертиза қилиш ва маълумотлар оқими графигида акс эттириш;

§ маълумотлар оқимининг киритиладиган марказий ва чиқариладиган элементини таҳлил қилиш;

§ программанинг иерархик структурасини тузиш;

§ программа структурасини деталлаштириш ва оптималлаштириш.

г) Лойиҳани структуравий таҳлили технологияси

Бу, системанинг объектлари ўртасидаги иерархик функционал алоқаларни тузишда махсус график воситадан фойдаланиб, структуравий таҳлил қилишга асосланган. Ушбу усул системани яратишнинг бошланғич босқичларида самарали ҳисобланади, чунки диаграммалар ҳам оддий, ҳам тушунарли бўлади.

**Маълумотлар структурасидан фойдаланиб лойиҳалаш методлари**  
қуйидагилардир:

а) Жексон методологияси;

б) Уорнер методологияси;

в) иерархик диаграммалар методи;

г) лойиҳалашнинг объектга мўлжалланган методологияси.

а) Жексон методологияси

Бунда маълумотнинг структураси лойиҳани тузишда таянч элемент ҳисобланади.

Программанинг структураси ишлов берилиши лозим бўлган маълумотлар структурасига қараб аниқланади. Бунда программа киритиладиган маълумотларни чиқариладиган маълумотларга айлантирувчи механизм сифатида қаралади. Бу метод қуйидагиларни кўзда туттади:

§ киритиладиган ва чиқариладиган маълумотлар структурасини ишлаб чиқиш ва акс эттириш;

§ ушбу структуравий элементларнинг тасвирини бир-бири билан болаш йўли билан программа структурасини акс эттириш;

§ маълумотлар структуралари устида бажариладиган дискрет операцияларни аниқлаш;

§ маълумотлар структураларига ишлов бериш алгоритминини тузиш.

б) Уорнер методологияси

Бу методология ҳам олдингисига ўхшаш, лекин лойиҳалаш ишлари кўпроқ деталлаштирилган. Лойиҳани акс эттиришнинг қуйидаги турларидан фойдаланилади:

§ маълумотларни ташкил қилиш диаграммалари (киритиладиган ва чиқариладиган маълумотлар);

§ мантиқий давом этиш диаграммалари;

§ таълимотномалар рўйхати (лойиҳада ишлатиладиган командалар);

§ псевдокодлар (лойиҳанинг тавсифи);

§ системанинг киритиладиган маълумотларини аниқлаш;

§ киритиладиган маълумотларни иерархик структурасини тузиш;

§ киритиладиган файлининг элементлари форматларини батафсил кўриб чиқиш;

§ чиқариладиган маълумотлар учун ҳам худди шу иш бажарилади;

§ программанинг спецификацияси: ўқиш, тармоқланиш, ҳисоблаш, чиқишлар,

остпрограммаларни чақириш;

§ таълимотномаларни мантиқий кетма-кетликни кўрсатувчи блок-схема типигаги диаграммалар тузиш.

в) Иерархик диаграммалар методи

Ушбу методда системани иерархик декомпозиция қилиш ёрдамида киритиладиган ва чиқариладиган маълумотлар, ҳамда ишлов бериш жараёни

## **ХУЛОСА**

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни. Тошкент. 1997 йил 29 август.
2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг «Ўзбекистон Республикасида сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли тартиби тўғрисида»ги 2013 йил 19 мартдаги 82-сон қарори
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Замонавий ахборот–коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора–тадбирлари тўғрисида»ги, 2012 йил 21 мартдаги ПҚ-1730-сон қарори
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2017-2021 йилларда ер ости сувлари захираларидан оқилона фойдаланишни назорат қилиш ва ҳисобга олишни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 4 майдаги ПҚ-2954-сон қарори
5. Ўзбекистон Республикасининг “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”. Тошкент. 1997 йил 29 август.
6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Миллий ахборот-коммуникация тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2013 йил 27 июндаги ПҚ-1989-сон Қарори.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909 –сон Қарори.
8. Каримов И.А.Бош мақсадимиз–кенг кўламли ислохотлар ва модернизация йўлини қатъият билан давом эттириш. – Тошкент: Ўзбекистон, 2013.
9. Каримов И.А. Она юртимиз бахту иқболи ва буюк келажаги йўлида хизмат қилиш энг олий саодатдир. –Тошкент: Ўзбекистон, 2015.
10. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олийжаноб халқимиз билан бирга кураимиз. –Тошкент: Ўзбекистон, –2017.
11. Мирзиёев Ш.М.Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш–юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. –Тошкент: Ўзбекистон,-2017.
12. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда кураимиз. –Тошкент: Ўзбекистон, –2017.
13. Абуталиев Ф.Б. Решение задач неустановившейся фильтрации. - Ташкент: Фан, 1972. - 208 с.
14. Абуталиев Ф.Б., Умаров У.У. и др. Опыт оценки эксплуатационных запасов подземных вод методом математического моделирования//Современные

- методы исследований и обработки данных в гидрогеологии/Тр. ГП «Институт ГИДРОИНГЕО».-Т.: САИГИМС,1978. -Вып.4.-С.13-24.
15. Абуталиев Ф.Б., Усманов Р.Н. К методу комплексного решения задачи прогнозирования гидродинамического и гидрохимического режима грунтовых вод//Известия АН Уз ССР, Сер.техн. наук.-Деп. в ВИНТИ, № 418-481.
  16. Абуталиев Ф.Б., Хабибуллаев И. Решение задачи фильтрации подземных вод в неоднородных многослойных водоносных горизонтах // Современные методы исследований и обработки данных в гидрогеологии / Тр. ГП «Институт ГИДРОИНГЕО» - Т.: САИГИМС, 1980. - Вып. 6. - С. 14-20.
  17. Абуталиев Ф.Б., Ходжибаев Н.Н., Умаров У.У., Измайлов И.И. Методы математического моделирования гидрогеологических процессов // - М.: Недра, 1972. - 64 с.
  18. Андрианов В.Ю. Модели данных в ГИС// ArcReview.-М.:Дата+,2010.-№4
  19. Арманд А.Д. Информационные модели природных комплексов/ М.Наука, 1975.-126с.
  20. Баклушин М.Б., Усманов Р.Н., Джуманов Ж.Х. Особенности математического моделирования процесса расслоения почво грунтов с учетом гетерогенности порового пространства// Загрязнение пресных вод аридной зоны: оценка и уменьшение/Мат-лы Межд. симпоз. -Т.: ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», 2004. - С. 139-140
  21. Берлянд А.М., Электронное картографирование в России//Соровский образовательный журнал. -2000. № 1. С.64-70.
  22. Берлянд А.М., Жалковский Е.А. К концепция развития ГИС в России /Картографирование телекоммуникационных сетей России// ГИС-обозрение.-2005.-Весна.-С.7-11
  23. Боровский Б.В., Козак Н.С., Черняк А.Г. Повышение водообеспеченности г. Владивостока за счет использования подземных вод в маловодные периоды при форсированном водоотборе // Водные ресурсы. -2012. № 6. -С. 608–623.

24. Бочевер Ф.М., Гармонов И.В., Лебедев А.В., Шестаков В.М. Основы гидрогеологических расчетов. - М.: Недра, 1969. - 368 с.
25. Булгаков С.В. Информационная инфраструктура ГИС // Исследование процессов и явлений методами геоинформатики. - М.: Госинформобр, Макс Пресс, 2006. - С. 29 -34
26. Бэр Я. Физико-математические основы фильтрации воды.-М.:Мир,1971.-452с.
27. Веригин Н.Н., Васильев С.В., Саркисян В.С., Шержуков Б.С. Гидродинамические и физико-химические свойства горных пород.М.:Недра,1977.271с.
28. Веригин Н.Н., Васильев С.В., Куранов Н.П. и др. Методы прогноза солевого режима грунтов и грунтовых вод.-М.:Колос,1979.-336с.
29. Веселов В.В., Мирлас В.М., Паничкин В.Ю. Геоинформатика. Системно-информационный подход к задачам моделирования гидрогеологических объектов. -Алма-Ата: Гылым, 1991. -176 с.
30. Веселов В.В., Мирлас В.М., Степаненко В.П. Вопросы моделирования и оптимизации гидрогеологических систем. -Алма-Ата: Гылым, 1992. -232 с.
31. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Математическое моделирование в гидрологии/Учеб. пособ. М.: Издательский центр Академия, 2010.-304 с.
32. Вистелиус А.Б. Основы математической геологии. - Л.: Наука, 1980. -389 с.
33. Гавич И.К. Гидродинамика. - М.:Недра, 1988. - 349 с.
34. Гавич И.К. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод методом моделирования. - М.: ВИЭМС, 1972. - 98 с.
35. Гавич И.К. Теория и практика применения моделирования в гидрогеологии. - М.: Недра, 1980. - 358 с.
36. Гохман В. Arc GIS 9-хронология развития. -М.:ДАТА,2005.-Вып.2(33),с.2-5
37. Денисов Ю.М., Волькович В.Э. Метод построения стохастико-детерминированных математических стока рек//Тр.ВНИИСИ. – М., 1990. - №9. -С.42-48.



38. Джуманов Ж.Х., Чертков Ю.Т. Создание информационной системы гидродинамических процессов г. Ташкента // Мат-лы 32 Междунар. геол. конгр. в Италии. 2004 г. - Флоренция, 2004. - С. 98
39. Джуманов Ж.Х. Автоматизированное измерение уровня и температуры воды в скважине// Экологический вестник.–Т.. 2015. №9. С.48-54.
40. Джуманов Ж.Х. Использование геоинформационной технологии в визуализации пространственных данных/Тез. докл. Респ. НТК "Проблемные вопросы гидрогеологии, инженерной геологии, геоэкологии и пути их решения". -Т, 2012. С.55-58.
41. Джуманов Ж.Х., Геоинформационные технологии в гидрогеологии. –Т.ГП «Институт ГИДРОИНГО» 2016. 258с.
42. Джуманов Ж.Х., Казбеков Ж.Х., Базаров Д. К вопросу математического моделирования процессов взаимосвязи поверхностных и подземных вод //Вестник аграрной науки Узбекистана –Т. 2002. №3.-С.47-50
43. Духовный В.А. Интегрированные управления водными ресурсами. -Т.: НИЦ МК ВК, 2008. - 364 с
44. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. - М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. - 272 с.
45. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - М.: Гидрометеиздат, 1985. - 560 с.
46. Кац Д.М., Пашковский И.С. Мелиоративная гидрогеология. - М.: Агроиздат, 1988. - 174 с.
47. Кашеваров.А.А., Рыбакова С.Т., Кусковский В.С. Численное моделирование береговых инфильтрационных водозаборов// Матер-ы межд. науч.конф. «Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже 3-го тысячелетия». Томск,3-7 сент.,2000г.-Томск: Том. Филиал Ин-та геологии нефти и газа СО РАН, 2000.-С. 399-402.
48. Коноплев А.В., Красильников П.А. Геоинформационное картографирование природных ресурсов Пермского края//Сборник научных трудов. Вып. 2-ПГУ.-Пермь.-2009.-С.30-39.

49. Коноплев А.В., Красильников П.А., Красильникова С.А., Клёцкина О.В. Картосемиотическая геоинформационная модель как основа для создания гидродинамической модели//Научный журнал КубГАУ, №84(10), 2012г.
50. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. Теоретическая геоинформатика. -М.: СП ООО Дата+,1998. -Ч.І. -Вып. 1. -118 с
51. Кошелева Е.Д. Компьютерное моделирование взаимодействия грунтовых и поверхностных вод в зоне Бурлинского магистрального канала: -Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010.-238с.
52. Кошелова Е.Д., Цхай А.А., Кошелов К.Б. Численного моделирование совместного движения поверхностных и подземных вод в системе поддержки принятия решений// "Вестник алтайского государственного аграрного университета" 2005.№3(19), -С 12-16.
53. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. - М.: ИГЕМ РАН, 2000. - 76 с.
54. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика.-М.:Геоцентр, 1993.-213с.
55. Крылов М.М. Основы мелиоративной гидрогеологии Узбекистана. -Т.:АН Уз ССР, 1977. - 236 с.
56. Кузнецов Н.А., Гитис В.Г. Сетевые аналитические ГИС в фундаментальных исследованиях// Информационные процессы, 2004. Том 4, №3, стр.221-240.
57. Лукнер Л., Шестаков В.М. Моделирование геофильтрации. - М.: Недра, 1976. - 407 с.
58. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС // Дистанционное зондирование и географические информационные системы / Под ред. А.М.Берлянта. - М.: ООО «ИНЭКС-92», 2002. - Ч. 1. - 140 с.
59. Мартыненко А.И. Картографическое моделирование и геоинформационные системы // Геодезия и картография. - М., 1994. - № 9. - С. 62-67.
60. Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов С.Н. Основы ГИС: теория и практика. -М.: Астрасемь, 1995. - 200 с.

61. Матвеев С., Василенко И. Информационные системы: о выборе платформы для создания ГИС территориально распределенной компании/Rational Enterprise Management. -2007.-№2.-С.16-19.
62. Минкин Е.Л. Взаимосвязь подземных и поверхностных вод и ее значение при решении некоторых гидрогеологических и водохозяйственных задач. - М.: Стройиздат,1973. 232 с.
63. Мирзаев А.Н., Абуталиев Ф.Б. О количественной оценке погрешности математических моделей для прикладных задач, описываемых дифференциальными уравнениями параболического типа//Межд. науч. конф. Инфокоммуникационные и вычислительные технологии в науке, технике и образовании: -Т. 2004. - С.76-80.
64. Мирзаев С.Ш. Запасы подземных вод Узбекистана. - Т.: Фан, 1974. - 156 с.
65. Мирзаев С.Ш., Саидмуродов З.С. Обоснование многоцелевого использования подземных вод аридной зоны. - Т.: Фан, 1991. - 116 с.
66. Мусаев М.М. Компьютер тармоқлари. Тошкент “Алоқачи”,
67. Огняник Н.С. Постоянно действующие математические модели гидрогеологических процессов на примере УССР.-Киев: Наукова думка,1983.-169с.
68. Основы геоинформатики / Под ред. В.С. Тикунова. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - Т. 1, 2. - 547 с.
69. Полубаринова-Кочина П.Я. Теория движения грунтовых вод. - М.: Наука, 1977. - 664 с.
70. Прохошин А.С., Рядинский В.Ю. Использование ГИС-технологий для оценки территориальной общественной системы -Тюмень: ТюмГУ,2008.-207с.
71. Румынин В.Г. Геомиграционные модели в гидрогеологии. СПб.: Наука, 2011.- 157с.
72. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархии / Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1993. - 320 с.
73. Самарский А.А. Теория разностных схем. - М.: Наука, 1983. - 616 с.

74. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр.- М.:Физматлит, 2005. -320 с.
75. Сунгатуллин Р.Х., Хазиев М.И. Компьютерно-математическая методика геоэкологического картирования //Актуальные экологические проблемы Татарстан: Мат-лы V Респ. науч.конф.-Казань: Отечество,2003.-С.244.
76. Тарнавский Г.А., Алиев А.В. Математическое моделирование: основные сегменты, их особенности и проблемы // Вычислительные методы и программирование. 2007. Т.8 - С. 297-309.
77. Трифонова Т.А., Прохошев В.Г. и др. ГИС-технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии / Тр. Владимирского гос. ун-та. - Владимир: Издание Дата + ARCREVIEW, 2008. - С. 18-20.
78. Умаров У.У. Автоматизированная информационно-поисковая система «Мелиоративная гидрогеология и постоянно действующие модели». - Т.: Фан, 1978. - 120 с.
79. Умаров У.У., Хабибуллаев И.Х., Грачева И.Н., Усманов Р.Н., Джуманов Ж.Х. Перспективы развития методологии моделирования гидрогеологических систем на базе современных информационных технологий: Геология и минеральные ресурсы/ -Т., 2006. №2. -С. 52-55 .
80. Усманов Р.Н., Джуманов Ж.Х., Нетьматов А. К вопросу разработки информационной модели гидрогеохимических процессов //Узб. журнал "Проблемы информатики и энергетики" - 2001. - №3-4. - С.72-78 .
81. Усманов Р.Н., Джуманов Ж.Х., Сейтназаров К.К. Интеграция ГИС технологий для обеспечения взаимосвязи между гидрогеологическим объектом и её моделью/Межд. науч. конф. "Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан". –Т. ГП «НИИМР» 2014 г. С. 470-474.
82. Усманов Р.Н., Нетьматов А., Джуманов Ж.Х. К вопросу разработки информационной модели гидрогеохимических процессов// Проблемы информатики. - Т.: Фан, 2002. - № 3 (4). - С. 72-78.

83. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. - М.: Мир, 1991. - Т.1, 2. - 552 с.
84. Хабибуллаев И., Джуманов Ж.Х. Об информационно-коммуникационной технологии в гидрогеологии//Геология и минеральные ресурсы. –Т. 2014. №1. С.48-54
85. Хабибуллаев И., Умаров У.У. Основы компьютеризации в гидрогеологии/- Т.: 1995. 110с.
86. Хасанов А.С., Развитие гидрогеологии и инженерной геологии в Узбекистане. - Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2005 - 212 с.
87. Хушвактов С.Х. Обоснование ППП КОМИС для обработки гидрогеологической и инженерно-геологической информации./ Современные методы исследований и обработка данных в гидрогеологии. Тр. ГИДРОИНГЕО. -Т.: САИГМС, 1981. Вып.7.-с.84-87.
88. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии.-М.ФиС,1998.228с.
89. Цветков В.Я. Стандартизация информационных программных средств и программных продуктов. - М.: МГУГиК (МИИГАиК), 2000. - 116 с.
90. Чиникулов Х., Джуманов Ж.Х. Опыт преподавания современных геоинформационных технологий в Национальном Университете Узбекистана им. Мирзо Улугбека //Вестник НУУ. –Т. “Университет” 2011 №4/1. С.80-86
91. Исмаилов В.А., Агзамова И.А., Адилов А.А., Бегимкулов Д.К.К вопросу оценки измененности геологической среды в горнодобывающих районах. Халкаро конференция, “Кон-металлургия тармоғининг муаммолари ва инновацион ривожлантириш йўллари”, 2014.199-203 б.
92. Агзамова И.А., Абдурахмонов Б. Прогноз изменения гидрогеологических условий при разработке рудных месторождений (на примере месторождений Мютенбай и Мурунтау) Вестник ТГТУ, 2015й №3, 267 стр,
93. Агзамова И.А., Антоненц А.Г., Юсупов Р.Ю. К вопросу о подготовке квалифицированных и компетентных кадров для геолого-разведочной службы Узбекистана Межд конференция, Интеграция науки и практики как

- механизм эффективного развития геологической отрасли Руз., 2016г.19 август, 191 стр
94. Шестаков В.М. Прикладная гидрогеология. - М.: МГУ, 2001. 270 с.
  95. Шестаков В.М. Принципы гидрогеодинамического мониторинга // Разведка и охрана недр. - М., 1988. - № 8. - С. 45-49.
  96. Cleeson T. Regional groundwater flow in mountainous terrain: Three dimensional simulations of topographic and hydro geologic controls//Water Resource. -2008 - V. 44/ №10 -W10403
  97. Geodatabase Workbook ArcGIS// Published by ESRI, 380 New York Street Redlands, California, USA, 2004. - p. 258.
  98. Getting to know ArcGIS desktop: basics of ArcView, ArcEditor and ArcInfo // Published by ESRI, 380 New York Street Redlands, California, USA, 2001.- p.544.
  99. Groundwater modeling system. Version 3.1. Tutorial manual. Environmental Modeling Research Laboratory of Brigham Young University. USA, 2000.
  100. Douglas Ilm., Peaceman D.W., Rachford H.H. A method for calculation multidimensional immiscible displacement. Trans. A.I.M.E. 216, 1959, p270.
  101. *Kinzelbach W.* Groundwater modeling. An introduction with sample programs in BASIC. Elsevier. - 1986. - pp. 333-338.
  102. *Little R.J., Rubin D.B.* Statistical analysis with missing data. - New York, Wiley, 1987. - p. 430.
  103. Maddock T. Algebraic technological function from a simulation model//Water resources. Res. 1972. Vol. 8, №1 p129-134
  104. *Milne-Thomson L.M.* Theoretical Hydrodynamics, 5th ed.-London, 1968. -p.164.
  105. Operational water management, edited by *Refsgaard J.C., Karalis E.A.* EWRA: Balkema, Rotterdam, Netherlands, 1997. - p. 474.
  106. Waterloo Hydrogeologic Inc. Visual MODFLOW user's manual. - Waterloo Hydrogeologic Inc., Canada, 2000. - p. 278.
  107. Zheng Ch. FEFLOW A Finite-Element ground water flow and transport modeling tool//Ground Water. -2007.-V. 45 Issue 5/ -P525-528.

108. <http://www.arcgis.com>
109. <http://www.dataplus.ru>
110. <http://www.edu.uz>
111. <http://www.esri-cis.uz>
112. <http://www.uzinform.com>