МАВЗУ 3. ГЕОГРАФИК АХБОРОТ ТИЗИМИДА АХБОРОТЛАРНИ ТАШКИЛЛАШТИРИШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ

Режа:

1. Рақамли махсус ГАТ дастурлари ва тасвирлашнинг қоидалари.
2. Бошқариладиган рақамлаштириш ва векторизатсиялаш.
3. Топология.

Калит сўзлар: ГИС дастурлари, электрон хариталар, растрлаш, векторлаш, буфферлаш, топология.

Махсус ГАТ дастурлари САД-тизимлари

САД-бу компютерлашган график воситалардан фойдаланиб, автоматлашган лойиҳа тузиш тизимидир. Бу жуда ҳам яхши ривожланган амалий дастурлаш бўлиб, махсус фирмалар Аутодеск, Сели ва бошқалар томонидан ишлаб чиқилади. Бу каби тизимлар фақат техник чизмалар билан ишлайди ва чизмаларни тез ва юқори сифатли ҳолда тайёрлаш имконини беради.

САД тизимлари кўплаб киритиш-чиқариш қисмларини ўз ичига олади, шу билан биргаликда қатламлар билан ишлашни таъминлайди, лекин карталар устида ишлашни таъминлай олмайди. Хатто энг оддий карта ҳам ўз ичига нафақат геометрик элементлардан ташқари фазовий обект билан бевосита боғлиқ мавзули маълумотларни ҳам олади. Карталарда хохлаган обектнинг координатасини топишга ёрдам берадиган тўрлар ҳам мавжуд. Карталар 0,1мм гача бўлган ингичка чизиқли обектлар бўлиши мумкин, буларни тизимга ўтказишда аниқлиги юқори бўлган сканерлардан фойдаланиш керак. Умумий ҳолларда карталар ҳар-бир ҳудудни узлуксиз, бир-бирига боғлиқ ва алоҳида тасвирлайдилар.

Юқорида келтирилганларга асосланиб айтадиган бўлсак САД тизимидан карталарни тузишда тўлиқ фойдалана олмаймиз, бунинг учун махсус МАППИНГ тизими ишлаб чиқилган.

МАППИНГ тизимлари.

Маппинг (Маппинг) (картографик) тизимлари - бу карталарни профессионал ишлаб чиқишга мўлжалланган махсус дастур маҳсулотидир. Маппинг ҳамма керакли элементларни тасвирлайдиган стандарт топокарталарни ишлаб чиқаришда яхши самара бериб келмоқда. Маппингда САД да бўлмаган кўпгина қўшимча имкониятлар мавжуд. Обектларни карталарда тасвирлаш белгиланган тартибда шартли белгиларга асосланган

ҳолда олиб борилади. Бу ўз навбатида қисқа вақт ичида юқори сифатли, стандарт карталарни тузишни таъминлайди. Маппинг моделлаштириш ва анализ қилиш имкониятини берсада мавзули картографиялаш ва мониторинглашни чегаралайди. Бундай имкониятни фақатгина АрсГИС орқали бажариш мумкин.

АрсВиew дастурли тизими

АрсВиew (ЕСРИ фирмаси) олдинги боб ларда таъриф этилган эсри компаниясиинг дастури бўлиб бу дастур авлод сифатида бир неча сериялар туркумида ишлаб чиқилади. АрсВиew дастурининг илк авлоди 1993 йили Арс/Инфо тизими учун қўшимча сифатида яратилди ва бу дастур оммавий равишда фойдаланувчилар учун мўлжалланган. АрсВиew дастури картографик маълумотларни яратиш, таҳлил қилиш ва тасвирлаш учун жуда қулай дастур ҳисобланади. Арс Виew нинг биринчи ва иккинчи версиялари маълум ҳудуд бўйича тарқалган географик маълумотларни (обект ва ходисалар) кўриш ва таҳлил қилиш учун энг оддий ва шу билан бирга самарали дастур сифатида ишлаб чиқилган. Бу дастурини қўллаш соҳалари турлича яни бизнес ва фан, таълим ва бошқарув, ижтимоий соҳа, демографик ва сиёсий изланиш, саноат ишлаб чиқариш ва экология, транспорт ва нефтгаз саноати, ердан фойдаланиш ва кадастр ва бошқа соҳалар.

Ушбу дастурнинг кейинги авлодлари чиқиши билан ундаги функсиялар ҳам тобора ошиб боради. Масалан 2-авлод вакилида географик электрон жадваллар билан ишлашга, қарор қабул қилишга ва статистик маълумотларни жадвал кўринишда киритиш имкониятлари мавжуд бўлса, учинчи авлодида фазовий таҳлил ва моделлаштириш каби функтсиялар билан бойитилган. Ҳозирги кунда саноатда ва ишлаб чиқариш соҳасида АрсВиew дастурнинг 9-авлоди ишлатиб келинмоқда ва у юқоридагилардан кўра кўпроқ функтсиялар билан тўлдирилган ва ишлаш тезлиги ҳам оширилган.

«АрсВиew» дастури қуйидаги вазифаларни бажариш учун мўлжалланган:

- карталарни яратиш ва таҳрирлаш;
- карталарни визуаллаштириш ва лойиҳалаш;
- мавзули карталар яратиш;
- географик ва семантик маълумотларни фазовий ва статистик таҳлил қилиш;
- геокодлаш;
- маълумотлар базаси билан ишлаш;
- карта ҳисоботи ва хулосаларини принтер/плоттерга ёки график файлларга ўтказиш.

«ArcBiew» дастуридан фазовий маълумотлар билан ишлашда фойдаланиш мумкин. Дастурининг асосий хусусияти - жадвал кўринишида оддийлик билан ишга тушиши, дБАСЕ типидаги файллар ва сервер маълумотлар базасидан маълумотларни тасвирлашда, қайта ишлашда уларни яхши тушуниш ва таҳлил этишдир.

Ўзлаштирилиши оддий. ArcBiew дастурида фойдаланувчи учун тушунарли ва қулай интерфейс яратилган ва картографик қайта ўзгартириш қанчалик берилган бўлса ҳам беркитилган. Оператсиялар, тушунарли ва оддий бўлиб, базавий маълумотлар билан ишлаш имкониятига эга. Картографик иш столини ўзлаштириш учун базавий маълумотлар билан ишлаш иш тажрибасига эга бўлиш холос.

2. Маълумотлар ойнасининг 3 хил кўринишда ҳоҳлаган миқдорда кўриш мумкин: карта ойнаси, рўйҳатлар ва графиклар.

3. Маълумотларни синхрон технологиясида тасвирлаш, бир вақтнинг ўзида таркибида бир хил маълумотларга эга бир нечта ойналарни очиш имконияти мавжуд, хатто, бир ойнада маълумотлар ўзгартириш натижасида автоматик равишда бошқа ойналарда ҳам ўзгариш кузатилади.

4. Растр маълумоти билан ишлаш. Кўрилаётган дастурда растр маълумотларини ишга тушириш ва географик проектсияларга боғлаш етарли даражада содда келтирилган. Муҳим жиҳати шундаки, фойдаланувчи камида 3 та координата нуқталарини билиши лозим. Ҳозирча бу дастурда растр маълумотларини буриш ва чўзиш имконияти эмас, аммо бу масалалар ушбу дастур фойдаланувчилари томонидан ёзилган иловалар мавжуд.

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

Картада маълумотларни таъсвирлашда фойдаланувчи рақам кўринишидаги маълумотларни эмас балки уни орқасида турган картани кўради.

6. **Геоахборот таҳлил воситалари.** ArcBiew дастурда буффер (лойиҳалаштирилаётган) чегарани хосил қилиш, ишлаб-чиқариш объектларини шакллантириш, объектларни хосил қилиш ва ўзгартириш график таҳрирлаш ва бошқа имкониятларни беради.

Фойдаланувчи мавзули карталарни хосил қилиш, ранг бериш ва параметрларга боғлиқ ҳолда географик объектларни расмийлаштириш, мавзули карталари учун яратиш ва сақлаш имкониятига эга.

7. **Географик объектларни гуруҳлаштириш воситалари** турли вазиятларни оператив таҳлил ва башорат қилиш имкониятига эга.

8. Ҳисоботлар ва нашрлар хосил қилиш. ArcBiew дастурда турли кўринишдаги принтер қурилмаларидан карта парчаси, жадвали, график кўриниши ва ёзувлари ҳисоботлар хосил қилиш ва нашрга бериш мумкин. Стандарт драйверлари орқали хулоса нашрга берилади.

9. ArcBiew дастури шахсий компютерларнинг (Wиндоwс 95, 98, НТ, ХП ва Виста), Масинтош, ҲП УНИХ ва бошқа тизимлари билан ҳам

ишлайди. Барча тизимларда фойдаланувчи интерфейси бир кўринишда. СД-РОМга узатиладиган АрсВиew форматидаги маълумотлар юқорида кўрсатиб ўтилган тизимлар орқали ҳам қабул қилинади.

10. Маълумотлардан фойдаланиш. Масофавий база маълумотларидан бириктирилган жадваллар ёрдамида фойдаланиш мумкин. АрсВиew дастуридан чиқмасдан туриб бириктирилган жадвалларни таҳрирлаш ва ўзгартиришларни сақлаш мумкин. Менюлар ёрдамида Ассесс ва эхсел жадвалларини тўғридан тўғри очиш мумкин

Қатлам – бу бир турдаги векторли терма график маълумотлар тўплами: нуқтавий, чизиқли, полигонли. Жадвал маълумотларни тасвирлашнинг асосий усули бу карталар. АрсВиew картаси бир нечта қатламлардан иборат бўлиши мумкин.

АрсВиew дастуридаги вектор қатламлар объект жадвалидан ташқари, ойна картасида растр, мавзули ва косметик қатлам кўринишида кўрсатилиши мумкин. Косметик қатламлар ҳар доим карта ойнасининг энг тепасида жойлашган бўлиб, ўз ичига махсус вақтинчалик жадвалда жойлашган маълумотларни олади.

Жадвал - АрсВиew дастурининг асосий ахборот бирлиги. Жадвални оддий тунчасидан фарқланиши, АрсВиew дастурида у қатлам базавий маълумотлар жадвалига боғланганлиги ва мавжудлигидан картага мос келади. Базавий маълумотлар жадвалидаги ҳар бир қатор график объектлар ҳақида маълумотига эга. Ҳар бир жадвал устуни аниқ атрибутга эга.

Ахборотларнинг бундай кўринишдаги маълумотлари юқори график учун статистик визуаллаш, иқтисодий ва бошқа вақтинчалик-фазовий методларни қўллашга имкон беради. Бу географик объектларга диаграмма ва графикларни аниқ кўрсатиш учун имкон яратади. Ҳар қатламга биттадан жадвал мос келади. АрсВиew дастурида жадвални тасвирлаш учун рўйҳат ибораси қўлланилади.

Ишчи конфигуратсия – маълумотлар умумийлиги (жадвал ва қатлам), мураккаб карта (картографик композитсия) яратиш учун имкон беради Ишчи конфигуратсия қуйидагиларни ўз ичига сақлаш имкониятига эга: жадвал, ойна, ёрдамчи ойна ҳамда уларнинг экранда жойлашуви. АрсВиew дастурида фойдаланувчи ишчи столи ойнасини сақлаш ва ишни кейинги сеансда олиши мумкин.

Ишчи конфигуратсия ишга туширилгандан сўнг барча жадваллар ва ойналар очилади, чунки, ишчи конфигуратсия сақланаётган вақтда булар очилган бўлиб, барча ойналар шу рўйҳат бўйича текисланади ва жойлаштирилади, шундан сўнг терма сақланаётган вақтдаги ҳолатига қайтади.

Ёзув (Легенд) – шартли белгилар рўйҳати бўлиб, карта ёки графикада қўлланилади.

Ҳисобот – график маълумотлар умумийлиги, хулосани нашрга бериш учун мўлжалланган. Ҳисобот бир нечта ойнадан иборат бўлиб, карталар, ёзувлар, графиклар ва қўшимча маълумотларни ўз ичига олади.

Геокодлаш – бу картага 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 иборат. Геокодлашда АрсВиew дастури бу маълумотларни танлайди ва мавжуд маълумотлар жойлашуви оркали уни бирлаштиради ва картада объектни кўрсатиш ва боғланишни амалга оширишда кўмаклашади.

Проектсия (карталар) – бу мавзули моде бўлиб, картада ернинг устки қатлам ҳар бир нуқталарини лойиҳалаштиришда кўмаклашади. Проектсия кўринишини танлашдан қатъий назар, шу картадаги визуал тасвир ҳар хил бўлади. Ҳар бир проектсия параметр тўплами билан белгиланади. Проектсиялар ўртасидаги фарқ ҳар хил координата турлари билан белгиланади.

Wиndowс учун мўлжалланган АтласГИС дастури.

Wиndowс учун мўлжалланган АтласГИС дастури Стратегис Маппинг Инс. (Санта Слара, УСА), компаниясига тегишли бўлиб интерактив географик ахборот тизими кўринишида бўлиб Десктоп (Десктоп) ГИС синфи дастурлари қаторига киради.

АтласГИС – бу ишчи дастурлар ёрдамида тез ва осон универсал картографиянинг таҳлилий ва тасвирий имкониятларини ўз ичига олган кўп функтсияли ахборот картографик тизимдир. Унинг имкониятлари жумласига:

- Карталарни киритиш, таҳрир қилиш ва босмага чиқариш;
- Тасвирлаш воситаларини ривожлантириш: штрих ва рангларда тўлалигича фойдаланиш, тимсол (символ) ларни яратиш ва таҳрир қилиш, кўп сонли қўйилмалар, мавзули картографиялаш;
- Ишчи графика – доиравий ва чизиқли диаграммалар, графиклар;
- Атлас Wape ГИС / С /ВБ ёрдамида амалий масалаларни яратиш имконияти (С++ ва МС Висуал Басис);
- Растрли лойиҳалар билан ишлаш;
- Фазовий қидирув/таҳлил – географик обектларни бирлаштириш, географик белгиларига қараб маълумотларни жамлаш, буффер зоналарини яраташ;
- геокодлаш – почта манзили ва индекси бўйича излаш, бунда адрес номи тўлиқ ёки қисман киритилади;
- махсус ўрнатилган функтсия ва операторлар ёрдамида маълумотларни қайта ишловчи воситалар (59 функтсия ва 22 оператор);
- СҚЛ серверларга ва тармоқда ишлашга қулай бўлиши учун ички ўрнатилган СҚЛ таъминоти;
- Географик обектларни мултимедиа воситалари билан бирлаштирувчи Апплисатион Линкинг тизими.

- Рақамлаштиришда қўлланиладиган барча дигитайзерлар билан ишлаш имконияти
- Растрли ва векторли тасвирлар билан биргаликда ишлаш имконияти.
- Бир қисми растр ва бир қисми вектор дан ташкил топган қатламлар сони 250 тагача бўлиши мумкин.

АтласГИС тизимида Wхат Ёу Сее Ис Wхат Ёу Мап тамойили қўлланилган яни нимани кўрсанг ўшани картага туширасан қабилида.

АтласГИС нинг бшқа ГАТ дастурларидан фарқи шундаки бу махсус макротил ёрдамида эмас, балки кенг тарқалган МС ВисуалБасис ва С тиллари ёрдамида дастурланади. Бу ўз навбатида дастурдан фойдаланувчиларга ўзлари қўшимча алгоритмларни яратишга имкон беради.

Бу тизимнинг камчилги унинг қимматлигидир. Бошқа дастурларда кенг тарқалган ДХФ-форматни АтласГИС тушунадиган форматга ўзгартирадиган конвертер алоҳида бўлиб, қўшимча сотилади. Ваҳоланки бундай ковнертирлаш бошқа датурлар доирасига киритилган.

МапИнфо махсус тизими.

МапИнфо дастури фазовий жаҳатдан боғланган турли хил маълумотларни тасвирлаш имкониятини беради. Бу тизим Десктоп ГИС (ишчи дастур) синфига киради. 80-йилларнинг охирида МапИнфо ва АтласГИС десктоп ГИС туркумидаги дастур бозорини бўлишиб олган бўлса, Wиндоwс оператив дастурига мослаштирилгандан сўнг у рақибини енгиб ўтди.

МапИнфо нинг энг муҳим хусусияти бу унинг универсаллигидир. Тизим бошқа дастурлар ДОС, Wиндоwс, Wиндоwс НТ, УНИХ, билан ва геоахборот тизими дастурлари, рақамли картографик тизимлари, географик маълумотлар базасини яратиш ва ишлатиш воситалари билан биргаликда ишлаш хусусиятига ҳам эгадир.

Тизим доирасида қуйидаги имкониятлар киритилган:

- Маълумотлар базаси маълумотларини таҳлил қилиш методлари;
- Географик обектларни излаш;
- Карталарга мавзули сайқал бериш методлари;
- Шартли белгиларни яратиш ва таҳлил қилиш методлари;
- Кенг қамровли маълумотлар форматининг мавжудлиги;
- Масофадан туриб маълумотлар базасига кириш ва маълумотларни тарқоқ ҳолда қайта ишлаш.

МапИнфо дастури ёрдамида жой тўғрисида маълумотарни унинг манзили ва номи орқали топиш мумкин. Қўшимча равишда кўчаларнинг кесишувини, чегарасини, интерактив ёки автоматик равишда геокодлашни амалга

ошириши ва маълумотлар базасидан обектларни картага кўчириши мумкин. Маълумотларни тизимда тасвирлаш жадвал, карта, диаграмма ва матн кўринишида бўлиши мумкин. Тизим орқали махсус географик таҳлил ва график таҳрир қилиш мумкин. Тизимда турли геодезик масалаларни ҳал қилиш, карталарни архивлаш ва векторизатсия қилиш картографик проектсиялаш, фазовий маълумотларни бирлаштириш мумкин.

Дастурдаги махсус Мап Басис дастурлаш тили орқали интерфейсни ўзгартириш мумкин ва эхсел, Лотус 1-2-3, дБасе дастурлари тўғридан тўғри боғланиб маълумотлар алмашиниш мумкин

АрсСАД Тизими.

АрсСАД тизими бу атроф муҳит тизимини ўрганиш институти томонидан ишлаб чиқилган махсус дастур бўлиб бу дастур бизга маълум бўлган 2 дастур АутоСАД ва АРС/ИНФО дастурларни бирлаштириш орқали яратилган. Бунда шуни назарда тутиш керакки АрсСАД – дастури орқали АутоСАД маълумотларини АРС/ИНФО дастурига ўзгартириб бўлмайди. У тўғридан-тўгри фазовий маълумотларни АРС/ИНФО дастури форматида яратади. Бу ўз навбатида технологик жиҳатдан АрсСАД нинг АРС/Инфо га мослашганлигини кўрсатади.

Бундай бирлаштириш орқали бу дастур қандай ютуқларга эришди? Улар қуйидагилардан иборат:

- АрсСАД ҳам Арс/Инфо ҳам АутоСАД тизими орқали яратилган файлларни ўқий олади;
- Бу тизим орқали яратилган маълумотлар кейинчалик Арс/Инфо ва АутоСАД нинг келгуси маълумот қайта ишловида қўлланилиши мумкин
- АрсВиew дастури орқали АрсСАД маълумотларни кўриш, экранда тасвирлаш ва таҳлил қилиш мумкин;
- АрсСАД дБАСЕ-туркумидаги файллар бўлмиш ДХФ, АССИИ и ИГЕС форматдаги маълумотларни ҳам ўқий олиши мумкин;
- АрсСАД орқали фойдаланучи Арс/Инфо дастурига тегишли бўлган барча қўшимча хизмат турлари билан фойдаланиши мумкин;
- АрсСАД ўзида топологик тузилиш орқали маълумотларни яратиш, тўғирлаш ва бошқариш каби ГАТ вазифаларини қамраб олади. Бу дастурий тизим ўзида ГАТ ига мос буйруқлар йиғиндисига эга.

АрсСАд тизимининг фойдаланувчига мўлжаллаган интерфейси орқали полигонлар оверлей оператсиясини, чизиқ ва нуқталарни полигонларга жойлаштириш, буфер зоналарни яратиш, кераксиз чегара чизиқларни олиб ташлаш ва бошқа оператсиялар амалга оширилади.

Бу тизимда шартли белгилар асосида автоматик равишда легендаларни яратиш ҳам амалга оширилиши мумкин. Бунда маълумотлар базасида сақланаётган атрибут ва интерактив равишда фойдаланувчи томонидан киритилган маълумотлардан фойдаланилади.

Бу тизим орқали карта ва маълумот базасини боғлаш мумкин бунда график интерфейсли маълумотлар базасини бошқарувчи тизим яратилади. Геоахборот маълумот базасидан маълумот олиниши ёки картанинг ўзида керакли жойга команда бериб ҳам олиниши мумкин. Бундан ташқари тўғридан-тўғри маълумот базасининг ичидан ҳам олиниши мумкин.

Тизим рақмали картадаги ҳар бир объектнинг геофазовий боғланишларини аниқлайди бу ўз навбатида битта ҳудуддан иккинчи ҳудудга ўтиш имкониятини беради. Бу каби позитсияли ва фазовий маълумотларга боғлиқлик маълумотларни қўшиш ёки картографик ҳарактерларни белгилаш орқали янги маълумотлар базасини яратиш ёки янгилаш имкониятини беради. Бундай технология ГАТ ида фазовий таҳлил деб аталади ва кўплаб муҳандислик ва бизнес ишларда қо`лланилади.

АрсСАД маълумот базасини чизма ва САД расмлардан алоҳида ҳолда шакллантиради. Сабаби САД орқали яратилган чизмалар ГАТи учун керак бўладиган умумий маълумотларни ўзида сақлашга имконияти йўқ. Шунинг учун АрсСАД бу ерда қимматли геоахборот тизими ҳисобланади

АрсСАД тизими САД тизмини шахсий карталарини яратиш ва таҳрир қилиш учун ишлатади. Агар фойдаланувчи АутоСАД дастурига эга бўлса у ҳолда, АрсСАД мавжуд чизмалар ва расмларни ГАТ ига мос форматга ўзгартира олади.

МС Wиndowс ёрдамида электрон жадвал ва геоахборот маълумотлар базаси ни ўзаро боғлаш мумкин. Арс Виewни Wиndowсда қўллаш орқали, АрсСАД орқали хосил қилинган геоахброт маълумотларини сўровини ташкил қилиш мумкин.

"Панорама" электрон карталар тизими.

"Панорама" дастури геодезиянинг амалий масалаларини ҳал қилишга мўлжалланган дастур ҳисобланади. Бу дастур ёрдамида рақамли ва электрон карталарни яратиш уларни қайта ишлаш мумкин. Бу дастурнинг бошқа дастурлардан қулайлиги ГПС ва электрон тахеометрлардан олинган маълумотларни қайта ишлашдаги қулайлиги бўлса ноқулайликларидан бири бу дастур ёрдамида фазовий таҳлил ишларини бажариб бўлмаслигидир.

Бу дастур ёрдамида

- Картографик маълумотлар базасини ташкил қилиш;
- Атрибут маълумотлар базасини ташкил қилиш;

- Картографик ва атрибут маълумотлар базаси орасидаги ўзаро алоқани ўрнатиш ва таъминлаш;
- Классификатор ва излаб топиш учун қулай бўлган маълумотлар базасини яратиш;
- Ҳисобот, таҳлилий ва презентатсияли қўлланмаларни яратиш ва уларни босмага чиқариш.

Юқоридагилардан ташқари дастур ёрдамида жойнинг 3 ўлчамли тасвири хосил қилиниб бевосита дастур орқали реал ҳаётдагидек навигатсия қилиш мумкин ва бу дастур орқали бошқа ГАТи дастурида хосил қилинган маълумотларни ўзгартириш мумкин.

Рақамлаштириш.

Рақамлаштириш (дигитизинг) – оддий (аналог) маълумотларни компютер тизимида сақлай оладиган рақамли кўринишга келтириш жараёни. Рақамлаштиришда дигитайзер (рақамловчи), (расм 16), ГАТидаги дастурий таъминотлар, сканерлар ва бошқа рақамловчи қурилмалар қўлланилади.

Рақамли карта – (Нумерисал, дигитал мап) – карталарни проектсиялашда, координата ва баландлик тизимини аниқлашда қабул қилинган картографик генерализатсиялаш қонунлари асосида ташкил этилган юзанинг рақамли моделига айтилади. Бошқача айтганда рақамли картографик маълумот. Рақамли карта картографиялаш, карта аниқлиги, генерализатсия, шартли белгилар тизимининг барча меъёрлари ва қоидалари асосида яратилади. Рақамли карта оддий қоғозли, компютер ва электрон карта яратишда асос бўлиб хизмат қилади ва картографик маълумотлар базаси таркибига киради. Шу билан бирга ГАТ информатсион таъминотиниг муҳим элементларидан ҳисобланиб бир вақтнинг ўзида ГАТ и жараёнларининг натижаси ҳам бўлиши мумкин.

rasm 16. Kichik raqamlovchi interaktiv doska *(Manbaa:Samardak 2005)*

Рақамли тасвирлашнинг қоидалари.

Картографик ахборотларни тасвирлаш қоидалари обектларни узоқ-яқин жойлашувига қараб, масштабларда кўрсатилиши ва шартли белгиларга қараб белгиланади. Бу қоида шартли белгилар тизими ва шу билан бирга рақамли топокарталарни яратиш метод ва техникалари асосида ишлаб чиқилган.

Рақамли тасвирлашнинг энг кўп ишлатиладигани: обект коди, метрик тасвирланиши, обектнинг топокартада айни масштабда жойлашганлиги ҳарактеристкаси ва кўпинча обектнинг семантикасидир.

Обектни метрик тасвирлаш икки хил вазифани бажаради:

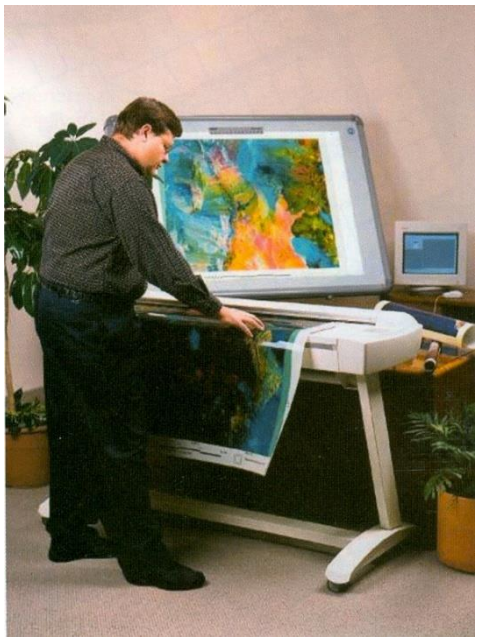
- Обектнинг фазовий жойлашувини жойлаштириш, (фихингс)
- Қўшимча ахборот билан таъминлаш (масалан, сув айри чизиғини релефларда кўрсатиш)

Ҳарактерига қараб обектлар қуйидагича тасвирланадилар:

- Дискрет обект-бир нуқтали;
- Шартли-чизиқли обект-икки нуқтали;
- Чизиқли ва майдонли обект-координаталарига қараб; майдонли обектда оҳирги нуқта ўз ўрнида биринчи ҳам бўлиб келади.
- Чизиқли обектлар ҳам берилган йўналишига қараб икки гуруҳга бўлинади:
- Тўғри ва ҳар қандай йўналишда (масалан йўл);
- Фақат баландликни ёки релефни тасвирлайдиган (масалан горизонталлар, сув оқув чизиқлари ва б.);

Махсус сканерлар.

Сканер *(ссаннер) – сканерловчи қурилма – 1. босма ёки қаттиқ кўринишдаги оддий медиа маълумотни компютер хотирасига автоматик тарзда киритиш учун рақамли растр форматга ўтказувчи қурилма. Сканернинг ишлаш тамойили берилган оддий форматдаги маълумотга нур жўнатиб ўша нурни яна ўзида қайта олишига асосланган. Қайтарилаётган нур сканер турига қараб оқ-қора (1 бит) ёки рангли (8,16,32 бит) кўринишда қабул қилиниши мумкин. Одатда бундай тасвирларнинг аниқлиги юқори (200-2400 дпи) бўлади. Дпи (инглизча дот пер инч) бу 1 дюм квадратга тўғри келадиган нуқталар сони. Масалан 200 дпи да 1 мм га 8 нуқта тўғри келса, 2400 дпи да 96 нуқта тўғри келади. Кўпчилик ГАТи лойиҳаларида*



rasm 17: A1 format kartalarni skanerlovchi qurilma (*Manbaa:Longley 2005)*

сканерлаш 400-900 дпи (16-40 нуқта 1 мм да) орасида бажарилади. Сканер тури ва талаб қилинган ишлатиш хусусиятига қараб картани сканерлаш жараёни 30 секунддан то 30 минутгача давом этиши мумкин. Махсус Сканерлар турли ўлчамдаги карталарни сканерлашга мўлжалланган ва ҳозирда бу соҳада А1 форматли карталарни сканерлаб рақамли кўринишга келтирувчи махсус сканерлар кенг қўлланилмоқда. (расм 17). Сканерлар планшетли (флатбед ссаннер), барабанли (друм ссаннер), ғилдиракли (шеетфеед стсаннер) ва қўл ёрдамида бошқарувчи (хандхелд ссаннер) турларига бўлинади. Оҳирги турдаги сканерларнинг сканерлаш формати чегараланган. Сканерлар шу билан бирга аеро ва космик аппаратларда ўрнатилиб ер устки қисмини тасвирга олишда ҳам қўлланилади.

Растр

Олдинги бобда растр маълумот олиш усулари тўғрисида тўхталиб ўтдик ва бу бобда растр тушунчаси ва растрлаш тўғрисида батафсил тўхталиб ўтамиз.

Растр форматдаги тасвирлар бу квадрат катакчалар тўпламидан ташкил топган тасвирдир. Бу катакчаларни илмий тилда пикселлар (пихел) деб аталади. Растр тасвирлар 2 ўлчамли кўринишда бўлади яъни Х ва Й координата тизимларидан иборат. Нафақат географик маълумот балки компютер га киритилган пикселли ҳар қанадай тасвир растр тасвир кўринишида қабул қилиниши мумкин. Растр тасвирдаги пикселлар ўлчами жуда муҳим аҳамиятга эга. Пиксел ўлчами қанчалик кичик бўлса тасвир сифати ҳам шунча юқори бўлади. Пикселнинг ўлчами тасвирга берилган сифат белгисидир. Мана шу ердан яъни тасвирнинг сифатини белгилаб берувчи бирлик ишлатиш хусусияти (ресолутион) ёки русчада разрешение термини пайдо бўлади. Пикселларнинг ўлчами растр файлнинг ишлатиш хусусияти сифатида қаралиши мумкин. Сканерланган тасвирнинг сифати тўғрисида гап кетадиган бўлса унда дпи/ппи (дот пер инч/пихелс пер инч) атамасини қўллаймиз. Бу сўзнинг маъноси 1 квадрат дюйм (1 дюм – 2,54 см) га нечта нуқта ёки пиксел тўғри келишини кўрсатади. Масалан 300 дпи сифатидаги тасвирнинг 2,54 см квадрат жойи устун ва қатор бўйлаб 300 та пикселлар ёки квадрат катакчалар жойлашганини кўрсатади.

Растр форматнинг қулайлик тарафларидан бири бу рақамли релеф модели (ДЕМ) ни хосил қилиш мумкин.

Растрлаш

Растрлаш *- бу берилган аналог ёки қоғоз кўринишли тасвирдан рақамли кўринишга келтириб рақамли тасвир олиш сифатида ҳам қаралиши мумкин. Ундан ташқари вектор форматдан растр форматга келтириш орқали ҳам растрлаш иши амалга оширилиши мумкин. Қоғоз кўринишдаги тасвирни*

растрлаш жараёнининг энг кенг тарқалган усули бу сканерлаш жараёнидир. Олдинги бобда таъкидланганидек фойдаланувчи ишлатиш мақсадига кўра оддий сканерлардан ёки махсус сканерлардан фойдаланиши мумкин. Қуйида сканер ёрдамида растрлаш жараёни тушунтирилади.

Сканерлаш *(ссаннинг) – сканер ёрдамида аналог тасвирни рақамли растрли форматга келтириш жараёни. Сканерлаш жараёнида график ва картографик маълумотларни вектор кўринишга келтириш учун керакли бўлган босқичлар амалга оширилади. Сканерлаш жараёнига сканердан ташқари рақамли видеокамера, фотоаппарат ва графоқурилма каби мосламалар ҳам қўлланилиши мумкин.*

ГАТида ишлатиш учун оддий кўринишдаги медиа маълумотларни сканерлашнинг уч муҳим сабаблари мавжуд:

- *Ҳужжатлар жумладан бино иншоотлар плани, САД чизмалари, бинонинг кадастр ҳужжатлари асосида ўрганиш учун, маълумот сақлашни такомиллаштириш ва маълумотларни географик жихатдан индексатсия қилиш.*
- *Суръат негатив (фотоплёнка), қоғоз карталар, аерофотосуръатлар ва тасвирлар бошқа маълумотларга нисбатан географик боғланиши учун сканерланади ва геокодланади (одатда векторлаш мисол бўлади).*
- *Карта, аерофотосуръатлар ва тасвирлар векторизатсия қилинишидан олдин ва базада фазовий таҳлил қилишдан олдин сканерланади.*

8 бит (256 рангли) 400 дпи (16 нуқта/мм) хусусиятига эга сканер ёки сканерлаш жараёни орқали карталарни сканерлаш ГАТ ида қатламларни хосил қилишда жуда яхши танловдир. Фазовий таҳлил қилиш учун олинадиган рангли аерофотосуръат учун 8 бит, 900 дпи хусусиятига эга сканер ёки сканерлаш (сканерни ичида мослаб олса бўлади) кўпроқ тўғри келади. Сканерлаш натижасида хосил қилинган маълумот сифати асл нусха ҳолати, сканерловчи қурилма сифати, ва сканерлаш олди тайёргарлигига боғлиқ бўлади. Сканерлашнинг камчиликларидан бири бу оптик қурилмаларининг баъзида тасвирни бузилиб қолиши ва кераксиз тасвирларнинг хосил бўлишидир. Тасвирнинг ишлатиш хусусиятини оширишимиз кераксиз қўшимча тасвирларни келтириб чиқариши мумкин. Агар тасвирнинг ишлатиш хусусиятини камайтирсак бизга керакли бўлган кичик обектлар тушмай қолиши мумкин. [1]

Рақамли тасвирни қайта ишлаш жараёни.

Растрлаш жараёни жуда керакли жараёндир. Бизга маълумки барча аерокосмик суръатлар бизга растр кўриинишда келади, лекин геофазовий

[1] Paul Longley et al. Geographic Information Systems and Science.-UK 2 nd Edition "John wiley&Sons Ltd., 2005. 205-209 p.

маълумотлар базасини тасвирлашимиз ва яратишимиз учун бизга вектор маълумотлар керак бўлади. Одатда улкан миқёсдаги геофазовий маълумотлар аерокосмик тасвирлар орқали келади ва улар олдинги курсларимиздан маълумки растр кўринишида бўлади. Растрлаш ёки тайёр растр маълумотларни ўз навбатида вектор форматга келтириш зарурияти пайдо бўлади. Лекин вектор форматдан олдин растр форматдаги тасвирларга ишлов бериш керак. Бошқача қилиб айтадиган бўлсак ГАТ тилида *Рақамли тасвирни қайта ишлаш жараёни (дигитал имаге просессинг)* бизга керак бўлади. Бу жараён орқали тасвир аниқлиги оширилади ва кераксиз ҳатоликлар бартараф этилади. Бу мақсадлар учун бир қанча ***Рақамли тасвирни қайта ишлаш техникалари*** ишлаб чиқилган. Бу техник усулларнинг баъзиларини рақамли зондлаш орқали олинган маълумотларгагина қўллаш мумкин бўлса баъзиларини фақатгина сканерланган растр тасвирларга ва бошқалари иккаласи учун ҳам ишлатилиши мумкин. Бироқ барча усуллар умумий тўрт категорияларга ажралади. Улар:

- Бошланғич қайта ишлаш;
- Тасвир аниқлигини ошириш;
- Тасвир форматини ўзгартириш;
- Тасвирни таснифлаш ва таҳлил қилиш.

Бизга маълум бўлган ГАТида ишлайдиган дастурлар юқоридаги каби қайта ишлаш ҳусусиятига эга эмас. Шундай дастурлар учун махсус Рақамли тасвирни қайта ишловчи дастурлар ишлаб чиқилган. Бу жараёнда узилган чизиқлар бирлаштирилади, георефе рентслаш ишлари олиб борилади, карталар проектсияланади, тасвир миқёси вектор форматдаги миқёсга мослаштирилади, кераксиз бўлган хатоликлар олиб ташланади, агар рангли тасвир бўлса оқ-қора тасвир кўринишга келтирилади, тасвир ёруғлиги тўғирланади, тасвирлар алоҳида тасвирланади ёки аксинча, бир неча кичик-кичик тасвирлар орқали катта умумий тасвир хосил қилинади.

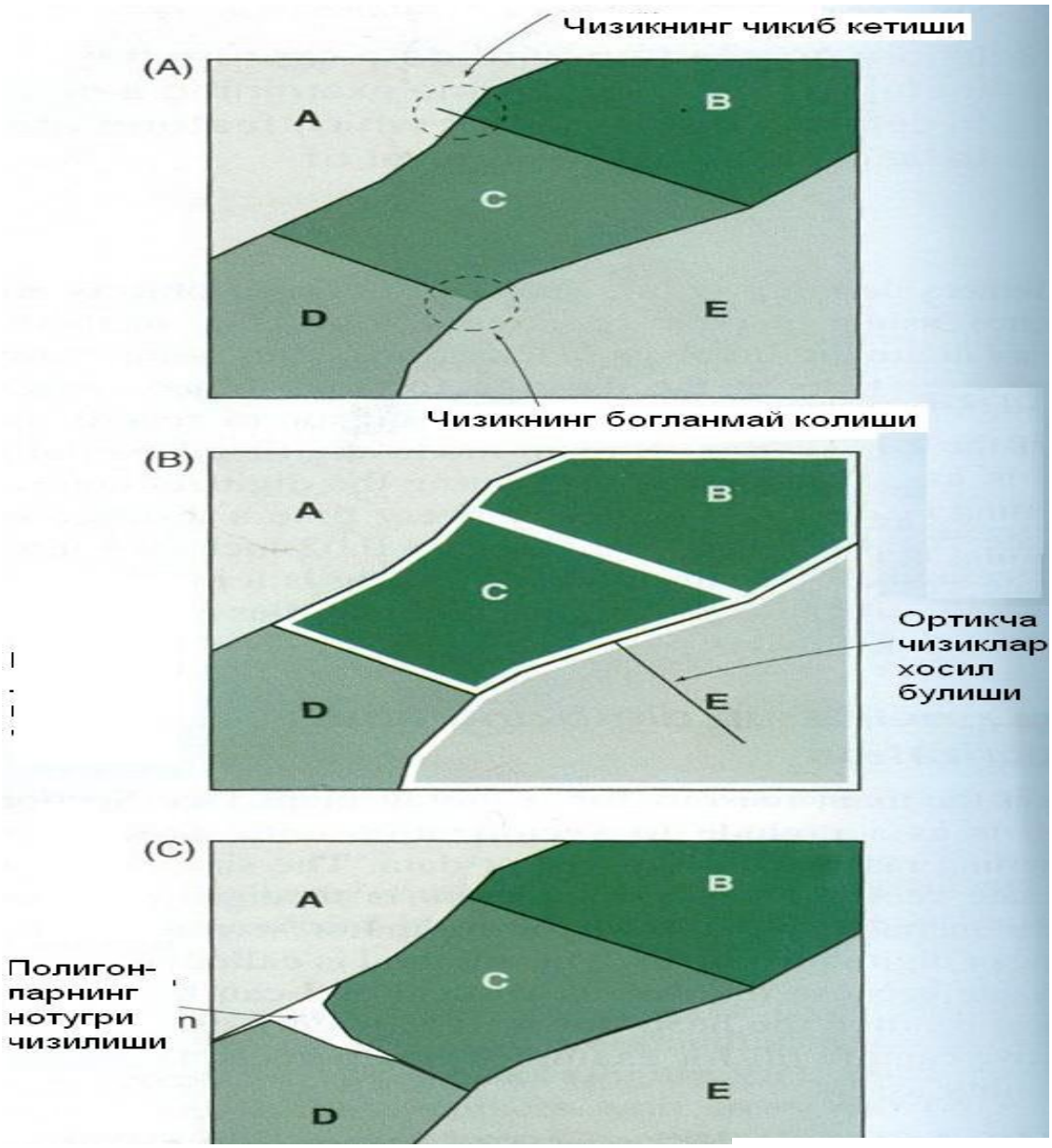
Вектор

Вектор модел координатали геометрия ёрдамида аниқланадиган алоҳида нуқталар, чизиқлар ва майдонлардан ташкил топган. Векторлар бу график обектлар ҳисобланади ва аниқ йўналиш, узунлик ва шакл бўлади. Вектор форматдагис шаклларнинг энг сода кўриниши бу координатага эга бўлган икки (боши ва охирги) нуқтадан ташкил топган чизиқни олишимиз мумкин. Агар ушбу чизиқлар бир қанча бўлиб ва кетма кет жойлашган узилмас чизиқлар тўпламидан иборат бўлса унда бу шакл барчамизга маълум бўлган полигон кўринишда бўлади. Бунда шаклни ташкил қилувчи биринчи ва охирги нуқаталар бир бирига тенгдир яни бу икки нуқта бир бирига ўзаро устма уст тушади.

ГАТ ида вектор форматдаги шакллардан алоҳида яни картада жуда кўп обектлар бўлиши мумкин лекин уларни алоҳида тасвирлаш керак бўлади, шундай вақтларда вектор чизиқлар ёрдамида тасвирлаш бирмунча қулайликлар яратади. Бундан ташқари вектор моделлар орқали жойнинг релефини тасвирлаш ҳам жуда қулайдир. Бунда давомий чизиқлар ёки горизонталлар, ТИН (трингулятсиялашган носимметрик тармоқ) контур чизиқлар ва бошқа шакллардан фойдаланилади.

Растр модел	Вектор модел
Афзалликлари: • Оддий маълумотлар структураси • Осон ва самарали қатламлаштириш • Масофадан зондлаш тасвирлаш жараёни билан мослиги • Юқори фазовий жиҳатдан ўзгаришлар самарали кўрсатилади • Давомий маълумотларни тасвирлашнинг қулайлиги *Камчиликлари:* • Катта ҳажмдаги файл • Алохида обектларни аниқлаш имконияти юқ яни барча обектлар нуқта ёки пикселлар ёрдамида ифодаланади. • Топологик боғланиш ларни қуриш қийин • самарасиз проектсиялаб ўзгартириш • катта ўлчамдаги квадратлардан фойдаланганда ахборот йўқотилиши таҳрир учун қийин	*Афзалликлари:* • Файл ҳажмининг кичиклиги • Алоҳида обектлар (чизиқ, полигон) учун шахсий белгилаш • Топлогик боғланишлар учун самарали • Проектсиялаб ўзгартиришда қулай • Тартибли картани чиқаришга қулай • Таҳрирлаш осон *Камчиликлари:* • Чигал маълумотлар структураси • Қатламлар оператсиясининг қийинлиги • Юқори фазовий жиҳатдан ўзгаришлар ноқулай кўрсатилади • Масофадан зондлаш тасвирлаш жараёни билан мос эмаслиги • Давомий маълумотларни тасвирлаш билан мос эмас

Жадвал 5: Растр ва Вектр моделларнинг афзаллик ва камчиликлари



rasm 18: Qo'l yordamida raqamlashtirish xatoliklari . *(Manbaa: Longley, 2005)*

Векторлаш

Ёрдамчи манбаалар ёрдамида вектор маълумот олиш ишига карта ва бошқа географик маълумотлар манбааларидан вектор обектларни рақамлаштириш киради. Энг кўп қўлланиладиган усуллардан қўл ёрдамида рақамлаштириш, устидан чизиб рақамлаштириш ва векторизатсиялаш, фотограмметрия киради.

Қўл ёрдамида рақамлаштириш

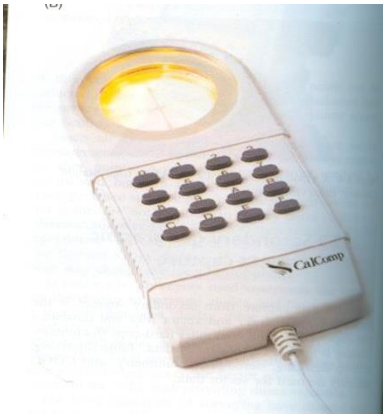
Қўл ёрдамида бошқариладиган рақамловчи қурилмалар энг оддий, арзон ва энг кўп қўлланиладиган вектор обектларни қоғоз кўринишдан оладиган воситадир. Рақамловчи қурилмалар турли хил кўринишда, катталикда ва шаклда бўлади. Уларнинг ишлаш тамойили қурилмада жойлашган шайба ёки доира кўринишдаги ойнали курсор ичига ўрнатилган чизиқ ёки симларнинг

кесишувидан хосил бўлган марказий нуқтани планшет устида турган картадаги чегара ва чизиқларни устидан юргизиб чиқишга асосланган. Рақамловчи қурилманинг планшет ёки доскасини аниқлиги 0,01 мм дан 0,25 мм гачадир. Кичик рақамловчи плашетлар 30х60 см бўлиб кичик масалаларни ҳал қилишга, каттароқлари 112х152 см лилари каттароқ вазифаларни бажаришга мўлжалланган. Иккала қурилмада ҳам курсорнинг ойнаси ичига ўрнатилган икки кесишадиган симлар ёки чизиқлар ва рақамлаш жараёнида бошқариш тугмалари мавжуд.

Демак, қўл ёрдамида рақамлаштириш мавжуд карталардан вектор маълумотларни олишнинг ҳозиргача энг оддий, энг осон ва энг арзон туридир.

Вертикал аниқловчи нуқталарни, чизиқларни ва полигон обектларни қўл ёрдамида ёки йўналишли усуллар ёрдамида рақамлаштириш мумкин. Қўл ёрдамида рақамлаштиришда марказий нуқта яни курсордаги икки чизиқнинг кесишган нуқтасини ҳар бир бурилишда тўхтатиб курсордаги керакли нуқтани босиб бурилишни қайд қилиш иши амалга оширилади. Йўналишли усулда жараён қисман автоматлаштирилади яни, рақамловчи қурилмага бурилишларни берилган масофа (0,5мм) ёки вақт (0,25 секунд) оралиғида автоматик қайд қилиш буйруғи берилади. Бу усул ишни тез бажарадиган усул бўлишига қарамасдан кераксиз координатали катта файлларни хосил қилади. Ундан ташқари қўл ёрдамида рақамлаштиришдан сўнг хатоликлар ҳам бўлиб туради ва бу хатоликлар аниқланиб бартараф қилиниши зарур (расм 18). Акс ҳолда полигон ёпилмай қолс а, у ҳолда полигонни автоматик равишда дастур ҳисоблай олмаслиги мумкин. Шунинг учун мутахассис текшируву ва албатта малакаси бу ишда муҳим саналади.

Қўл ёрдамида рақамлаштиришнинг 5 та босқичи мавжуд ва улар қуйидагилардир:



(1) *(2)*

***расм 19**: Қўл ёрдамида рақамлаштирадиган планшет (1) ва курсор (2)*

(Манбаа: Лонглей 2005)

1. *Рақамлаштириш планшетига ўрнатилган карта ҳужжати скотч ёки ёпишқоқ восита ёрдамида марказлаштирилиб қотирилиши керак. (расм19-1)*
2. *Рақамловчи планшетда тўғри бурчакли координата тизими қўлланилгани учун карта ва рақамловчи қурилма ҳақиқий координата тизимида олиниши учун ро`йҳатга олиниши керак. Буни картадаги энг яхши кўринган 4-5 та назорат нуқталарини рақамлаштириш (референтс нуқта ҳам дейилади) ва ундан кейин уларнинг ҳадидий қийматларини киритиш орқали амалга оширилади. Ундан сўнг рақамловчи қурилмадаги махсус назорат дастури транформатсия (бор координата тизимидан 2 координата тизмига ўзгартириш)ни ҳисоблаб, қолган маълумотларга автоматик тарзда координатани беради. Қисқача қилиб айтадиган бўлсак, картадаги таянч нуқталарнинг рақамловчи қурилмада хосил қилинган координата тизими ёрдамида ишлаш керак.*
3. *Маълумот олиш (вектор маълумот)дан олдин картани диққат билан ўрганиб қайси белгилар қайси даражада генерализатсия қилиниши ва қонун қоидаларини кўриб чиқиш зарур. Яъни рақамлаштириш бошланишидан олдин шу картани векторизатсия қилишга бўлган талаб ва қоидаларни ўрганиб чиқиш зарур.*
4. *Маълумот олиш вектор обектларнинг шаклини олиш жараёнидир. Вектор чизиқ хосил қилиш учун олдин курсордаги 2 тугмаси босилади, 1 тугмаси бўлса оралиқдаги учрайдиган бурилишларни ҳисобга олади. Бошланган чизиқни тугатиш учун эса яна 2 тугмаси босилади (расм 19-2)*
5. *Барча обектлар рақамли кўринишга келтирилгандан сўнг хатоликлар бор йўқлигини яна бир бор текшириб олиш керак. Текширишнинг энг осон йўли бу геометрик хатоликларни аниқловчи махсус дастурдан фойдаланиш ва хосил қилинган натижани картанинг асл нусхаси устига ёпиб текширишдир.*

Бошқариладиган рақамлаштириш ва векторизатсиялаш.

Карталарни сканерлашдан кўзланган мақсад бу векторизатсия ишини бошлашдир яъни растр турдаги маълумотларни вектор форматдаги маълумотларга айлантриш жараёнидир. Растр қатламдан вектор маълумотларни хосил қиишнинг энг оддий йўли бу вектор обектларни қўл ёрдамида компютер мониторидан сичқонча ёки махсус курсорлар ёрдамида рақамлаштиришдир. Карталар вертикал равишда тургани ва ҳеч қанақа қайирилмасдан кўрингани учун бу усул устидан чизиб рақамлаштириш (хеадс-

vektorizatsiyalangan tasvir

уп дигитизинг) усули дейилади. Бу усул картадаги танланиб рақамлаштириладиган обектлар жумладан ер участкалари, бино иншоотлар ва инженерлик коммуникатсияларига нисбатан кўпроқ қўлланилади.

Векторизатсиялаш бу растр маълумотни вектор маълумотга айлантириш жараёнидир. Аксинча бўлса растеризатсия жараёни дейилади.

Тез ва яхши ёндошув бу махсус дастур ёрдамида автоматлашган ёки ярим интерактив режимда автомат равишда векторизатсия қилишдир. Автоматик векторизатсияда биргина оператсияда бутун бир растр файл олиниб вектор обектларга айлантириб чиқилади. Вектор обектлар дастурли алгоритмларни қўллаган ҳолда файлдаги пиксел қийматларни ҳисоблаган ҳолда ягона чизиқ ёрдамида хосил қилинади. Бу вектор чизиқлар ёрдамида кейинчалик топологик жиҳатдан тўғри бўлган полигонлар ҳосил қилинади (расм 20). Одатдаги картани замонавий компютер қурилмаси ёки дастури тизими ёрдамида векторизатсия қилиш бир неча дақиқа вақтни олади.

Бахтга қарши автоматлашган векторизатсия қиладиган дастур мукаммалликдан йироқда ва ундан кейинги камерал векторизатсия қилиш хатоликларни тозалаш ёки бартараф қилишни талаб этади. Улкан миқёсдаги векторизатсия таҳриридан қочиш учун энг яхши йўл бу векторизатсия қилишдан олдин растр файлнинг ўзида кичикроқ таҳрир қилишни амалга ошириш керак. Бунда векторизатсия жараёнида ҳалақит берувчи ҳар қил қўпол хатоларни олдиндан бартараф қилиш зарур. Мисол орқали тушунтирадиган бўлсак масалан растр файлда чегара чизиқларининг устига матн тушиб қолган бўлиши мумкин. Бу эса дастур ёрдамида автоматик векторизатсия қилишда хатоликларга жумладан чизиқларнинг боғланмай қолишига олиб келади. Бунда хатоликлардан қочиш учун эса растр файлни махсус дастурда қайта ишлаш (векторизатсия қилиш) дан олдин матни ўчириб ташаб чизиқни давом эттириш ва матнни бошқа очиқроқ жойга кўчириш зарур. Векторизатсия жараёни амалга оширилгандан сўнг ҳам барибир яна бир карра текшириб, зарур бўлса қўшимча таҳрир ишларини амалга ошириш керак.

Автоматлашган векторизатсия оддий карталар, жумладан контур, горизонталлар, ва кўчаларга эга бўлган оддий карталарга мосдир. Агар картада кўпгина обектлар мавжуд бўлса ва векторизатсия қилиш керакли обектларни танлаш орқали (бунда картадаги барча обектлар векторизатсия қилинмайди) амалга ошириш зарур бўлса, унда интерактив векторизатсия (бошқача номи ярим-автоматлашган ёки кузатиб бориладиган) қўлланилади. Интерактив векторизатсияда махсус дастур рақамлаштиришни автоматлаштириш учун қўлланилади. Бунда оператор курсордаги керакли нуқтани пикселга устига олиб бориб босади ва чизиқнинг

давом этиши учун йўналишни кўрсатиб беради, ундан сўнг дастур автоматик равишда чизиқларни рақамлайди. Одатда бу дастурда кўпгина параметрлар жумладан нуқталарнинг қанчалик даражда тўлиқлиги (генерализатсия даражаси), ташлаб кетиладиган бўш пикселларнинг ўлчами ва чизиқларнинг йўналишини кўрсатиб бериш, керакли жойларда тўхтаб ўтиш кабилар созланиши мумкин. Лекин барибир ҳам ҳозирги пайтда интерактив векторизатсия қилиш усули кўп меҳнат талаб қиладиган усул ҳисобланади лекин самарадорлик ва сифат жиҳатдан қўл ёрдамида рақамлаштиришдан кўра анча устундир. Бундан ташқари бу усулда юқори сифатли маълумот ҳам беради. Яъни компютер барибир ҳам инсонга қараганда кўпроқ аниқ ва мос чизиқларни чизади. Шунинг учун ҳам махсус маълумот олиш учун мўлжалланган гуруҳлар қўл ёрдамида рақамлаштиришдан кўра векторизатсия усулини кўпроқ маъқул кўрадилар.

Ўлчаш ишларидаги хатоликлар

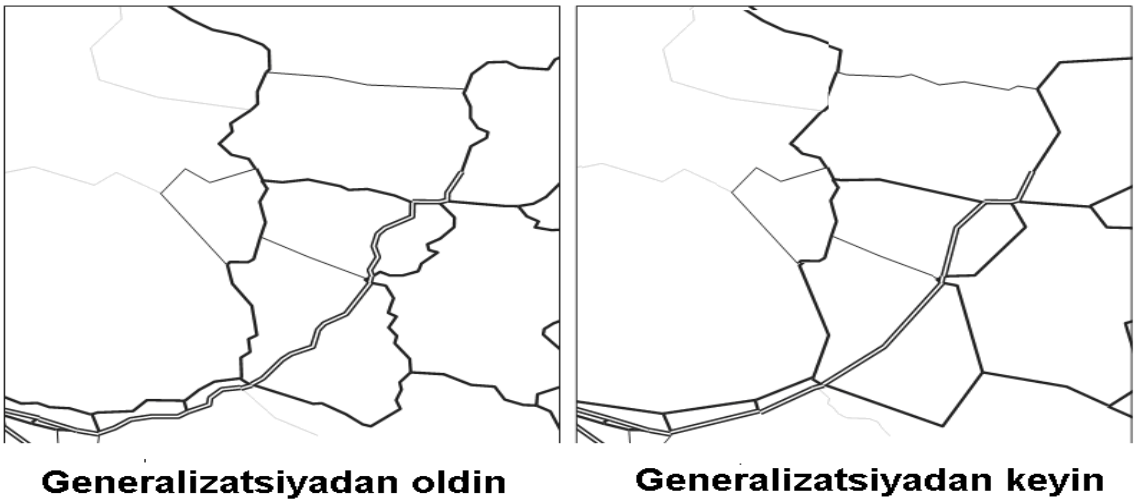
Маълумот олиш бошқа ишлардаги каби хатоликларни келтириб чиқаради. Рақамлаштириш жараёни ўтириб ишлайдиган ва хатоликларга мойил иш бўлгани учун оператор баъзида курсорни нотўғри ушлаши ёки керакли жойда бурилишларни ҳисобга олмай вектор чизиқларни давомийлигини нотўғри бажариб қўйиши ҳам мумкин. Расм 16 инсон тарафидан олиб келадиган баъзи хатоликлага мисол бўла олади. Улар чизиқнинг чиқиб кетиши ёки боғланмай қолиши, полигонларнинг тўлиқ бўлмаслиги, ёки ортиқча кераксиз полигонларнинг хосил бўлиши шулар жумласидандир. Кўпгина ГАТи тизимида қўпол ва кўринарли хатоликларни бартараф қилувчи махсус дастурлар мавжуд. Бундай дастурлар ёрдамидаги ишлар рақамлаштиришдан сўнг дархол амалга оширилиши керак. Сабаби асл нуша билан солиштириш осонроқ кечади. Бундай махсус дастурда ишлаётганда барибир ҳам инсоннинг мантиқий жиҳатдан фикрлаши ва мутаххассис сифатидаги ёндошуви муҳим рол ўйнайди сабаби баъзи буйруқлар картадаги баъзи чизиқларга тўғри келса баъзи чизиқларнинг керакли жойларини юқотиб юбориши ҳам мумкин.[2]

Картографик маълумотларни генерализатсиялаш

ГАТида турли хил географик маълумотлар бўлиши турли тоифадаги фойдаланувчилар бўлишига олиб келди. Бу фойдаланувчилар фойдаланиш мақсадига кўра маълумотларни турли хил кўриниш, форматда ва умумлашган ёки янада батафсилроқ турда олишни исташади. Генерализатсия тушунчаси мана шу мақсадларни амалга ошириш учун пайдо бўлган. Бу сўзни ўзбекчага таржима қиладиган бўлсак умумлаштириш деган маънони келтириб чиқаради. Фойдаланувчилар мақсадларига мисол келтирадиган

[2] Paul Longley et al. Geographic Information Systems and Science.-UK 2 nd Edition "John wiley&Sons Ltd., 2005. 206-209 p.

бўлсак, туристлар одатда картадаги тарихий жойлар, аниқ манзиллар, турли сервис хизмат кўрсатиш жойлари каби белгиларни излашади. Улар учун батафсил маълумот ёки йўлнинг аниқ кўриниши, бино ва иншоотнинг аниқ архитектураси мутлақо қизиқ эмас. Ўша учун ГАТида рақамли карталар устидан генерализатсия оператсияси амалга оширилади, бунда талаб қилинаётган маълумот, фойдаланувчи ва фойдаланувчининг талаби ҳисобга олиниб бажарилади. Янада соддароқ тушунтирадиган бўлсак масалан бирор бир манзилга олиб борувчи йўл тўғри бўлмасдан ҳар хил бурилишлар ва эгри чизиқ кўринишида бўлиши мумкин. Лекин ҳайдовчилар учун картада бу йўлнинг батафсил шакли эмас қайси йўл энг қисқалиги ва етказиб бориш имконияти қизиқтиради. Шундай пайтларда бундай эгри чизиқлар тўғри чизиқлар шаклига келтирилиб соддалаштирилади. Бу соддалаштириш фойдаланувчи учун муҳим аҳамиятга эга бўлмайди (расм 21). Сизда савол пайдо бўлиши мумкин, демак рақамли картада барча чизиқли, нуқтали ва майдонли шаклларни шу йўл билан оддийлаштириш керак экан деб. Бу фараз тўғри эмас агар йўл қурилиши ташкилотлари учун ўша жойнинг картаси керак бўлса масалан янги йўлни лойиҳалаш мақсадлри учун, у ҳолда йўлнинг батафсил яни барча тафсилотлари киритилган бўлиши лозим. Демак юқоридагилардан шуни хулоса қилишимз керакки генерализатсия оператсияси барча ГАТ жараёнларида ҳам қўлланилмайди балки фойдаланувчи талабига мос ҳолда қилинади.



расм 21: Генерализатсияланган тасвир *(Манба: Интернет)*

- **Генерализатсия** (генерализатион) бу қисқча қилиб айтадиган бўлсак кичик миқёсдаги геотасвирларни ўрганилганлиги ва каттароқ миқёсга ўтказиб умумлаштириш оператсиясидир

- **Картографик генерализатсия** (сарто ГРАПҲИС генерализатион) – бу картогроф томонидан умумлаштириш меъёрлари ва қоидалари асосида картадаги обектларни умумлаштириш ёки танлаш ва шу билан бирга картадаги майда обектларни катталаштириб кўрсатган ҳолда тасвирланётган обектларни сон ва сифат жиҳатдан умумлаштириш жараёнидир. Генерализатсия жараёни интерактив, автоматик ёки механик жиҳатдан амалга оширилиши мумкин. Интерактив ва автоматик жараёнда умумлаштириш жараёни дастур хотирасига киритилган махсус алгоритмлар асосида амалга оширилади.

- Фазовий маълумотларни генерализатсияси (спатиал дата генерализатион, спатиал дата генералисатион) – бу ГАТидаги фазовий обектлар тўғрисидаги позитсияли ёки атрибут маълумотларни интерактив ва автоматик режимда генерализатсия операторларини қўллаган ҳолда умумлаштириш.

Юқорида таъкидланган қонун қоидалар бир неча турда бўлиши мумкин ва уларнинг энг кўп қўлланиладиган қуйидагилардир.

Соддалаштириш (симплифисатион); текислаш (смоотхинг); чизиқларни ингичкалаштириш (лине тхиннинг); агрегатсиялаш (аггрегатион); полигон обектларни бирлаштириш (амалгатион); чизиқ обектларни бирлаштиш (мергинг); коллапс (соллапсе); тозалаш (рефинемент); шакл ёки ўлчамни ни катталаштирш (ехаггератион); муккаммаллаштириш (енхансемент); қўшиб олиш (диспласемент);

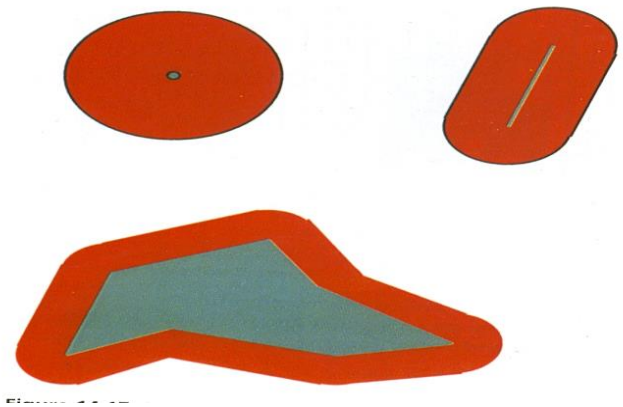
Юқоридаги қонун қоидалар асосида умумлаштириш ишини олиб боришда интерактив ёки автоматик жараёндаги генерализатсия ёки умумлаштириш ишлари талаб этилади. Сабаби амалиётда умумлаштириш ишларини амалга ошириш қийин. Автоматик режимда обектларнинг классификатсияси, меъёрий танлови, чизиқли контурли майдонли обектларнинг умумлаштирилиши амалга оширилади. Интерактив режимда қўшимча маълумотларни тўлиқ етказиб бериш, автоматик режимда бажарилган ишларни тўлиқ етказиб бериш ва назорат қилиш ишлари бажарилади. Интерактив режим бу ярим автоматлашган режим ҳисобланади. Ҳозирги кунда картографик тасвирларни умумлаштириш ишлари картографик эксперт тизимлари орқали амалга ошириши кенг равишда қўлланилмоқда.

Буфферизатсия

ГАТ идаги ўзгартиришга боғлик оператсиялардан энг муҳимларидан бир бу буффер оператсиясидир. Картада берилган исталган нуқта, чизиқ ёки полигон каби обектлардан буффер оператсияси орқали янги шакл ёки обект хосил қилиниши мумкин. Бунда ўша берилган бошланғич обект (нуқта,

чизиқ, майдон) дан қанча масофада жойлашганлигини ўзимиз махсус командалар орқали ўлчамлар беришимиз мумкин (19-расм). Бундан кейинг дарсларимизда ва амалий машқларда умуман ГАТ идаги ҳар бир қўлланмада буффер, буффер зона, буфферлаш, буффер таҳлили каби тушунчаларга дуч келамиз. Хўш бу сўзларнинг замирида қандай маъно ётади. Келинг батафсилроқ тўхталиб таърифлар орқали тушунишга ҳаракат қиламиз.

Буффер *– бу географик қатламда белгиланган шаклдан маълум масофада бир хил узоқлашган зонадир. Белгиланган обект ёки шаклдан зона чегарасигача узоқлашиш узунлиги, буффер масофаси деб аталади.*[3]



Буфферлар белгиланган обектга нисбатан доимий (ўзгармас) ва ўзгарувчан масофаларда қўйилиши ҳам мумкин.

rasm 22: Nuqta, chiziq va poligonning buferlangan tasviri

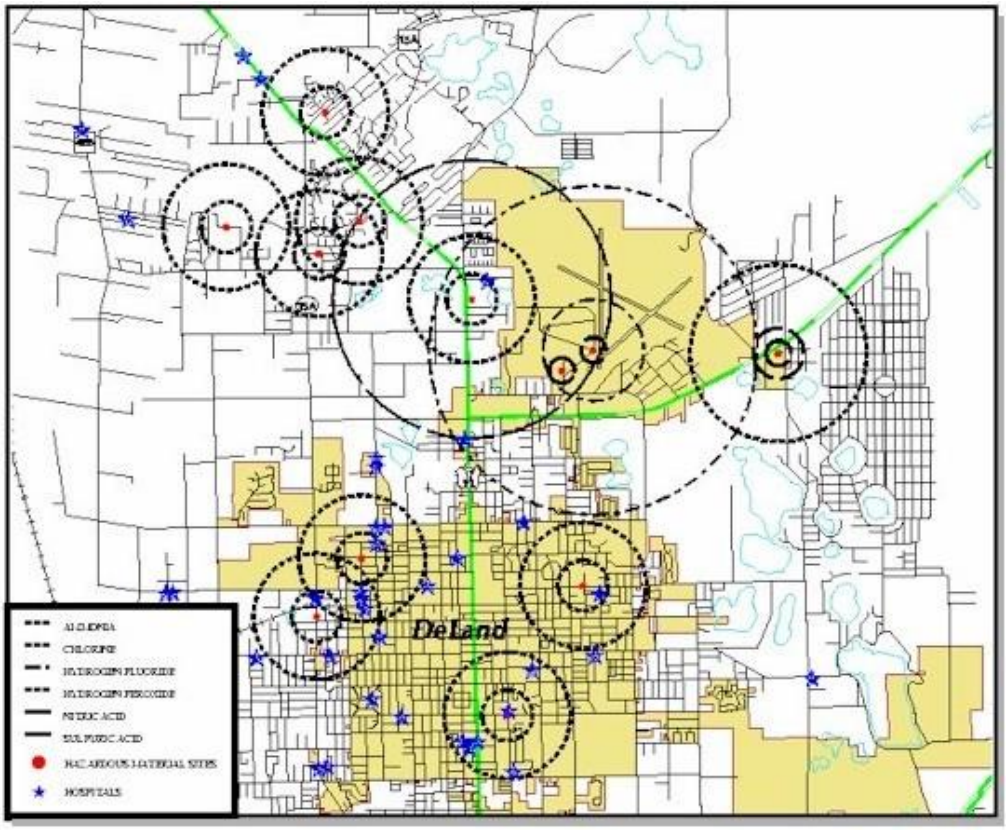
Буффер зона (син. **буффер**) — бу бир биридан тенг масофада узоқлашган чизиқларни ҳисоблаш ва қуриш орқали хосил бўлган полигонал қатламдир. Буффер зоналарини ҳисоблаш ва қуриш жараёни буфферлаш операцияси орқали амалга оширилади.

Буффер таҳлил

Буффер таҳлил географик белгини ўраб турган майдонни аниқлаш учун қўлланилади. Бу жараёнда берилган белги атрофида буффер хосил қилиниш билан дастлабки иш бошланади ундан сўнг уша белгилар хосил қилинган буфферлар чегарасининг ташқарисида ёки ичкарисида жойлашганлиги аниқланади. Содда қилиб тушунтирадиган бўлсак бизга берилгаш шакл масалан, нуқта, чизиқ ва полигонлар берилган ўлчам бўйича тенг масофада кенгаяди ва нуқта доира, чизиқ овал ва полигон каттароқ полигон шаклига киради. (расм 22).

[3] Paul Longley et al. Geographic Information Systems and Science.-UK 2 nd Edition "John wiley&Sons Ltd., 2005. 228 p.

Масалан, ГАТи ёрдамида зарарли кимёвий моддалар билан тўла омборнинг яқинида жойлашган касалҳонага фавқуллода вазиятни кимёвий чиқиндиларини ташқарига чиқиб кетиши рўй берса қанчалик даражада ва вақт оралиғида таъсир қилиши мумкинлигини таҳлил қилиш мумкин. Бунда ҳар бир омборда жойлашган кимёвий модда жойини нуқта билан белгилаб олинади ва кимёвий элемнтнинг кучли ва кучсиз шамол бўлган пайтида хусусиятига қараб тарқалиш тезлиги тўғрисидаги ахборот киритиб қўйилади ва буфферлаш оператсиясига боғланади. Шунда ҳар бир нуқта кимёвий элемент хусусиятига қараб турлича буффер зоналарини беради. Демак бу картага қараб агар фавқулодда вазиятлар бўлиб қолса қайси касалхоналарни биринчи навбатда эвакуатсия қилиш кераклигиини билиб олишимиз мумкин. (Расм 23).



расм 23: Буферланган кимёвий моддалар жойлашган омбор ва касалхона

(Манба: Интернет)

Агар буфферлашнинг аҳамияти тўғрисида яна мисол келтирадиган бўлсак: ўрмончилк билан шуғулланувчи компания ўзининг берилган еридан 100 метр радиусда дарахтларини кесмоқчи. ГАТида картада 100 метр берилган радиусда буффер хосил қилинади ва керак бўлса таҳлил ишлари бажарилади ёки дўкон қурмоқчи бўлган фирма қурилиши мўлжалланган янги дўкондан 4 км масофа радиусда қанча истеъмолчиларни билмоқчи бўлса

буфферлаш орқали осонгина амалга оширилади. Бу эса дўконни қандай потентсиал билан ишлаш кераклиги тўғрисида тушунча беради.

Буффер Оператсиясининг аниқлиги

Буффер Оператсиясининг аниқлиги мавжуд фазовий маълумотнинг сифатига боғлиқ бўлади. Бундай маълумотнинг сифатига манбаа аниқлиги таъсир кўрсатади яни, карталар ва космик суратлар аниқлиги. Бундан ташқари маълумот олиш ва уларни қайта ишлаш жараёни бўлган рақамлаштириш, суратларни дешифрлаш ва карталар координаталарини ўзгартириш каби жараёнлар ҳам сифатга сезиларли таъсир кўрсатиши мумкин. Буфферлаш оператсиясини ҳам растр ҳам вектор форматдаги карталарда амалга ошириш мумкин.

Топология

Топология бу геометрик жиҳатдан бир бирига боғлик бўлган шаклларнинг мажмуаси ва илмидир. Топологик моделлар карталар элементи ва картани тўлалигича график равишда тасвирлашга имкон беради. ГАТларининг бошқа дастурий тизимлардан фарқи ҳам айнан топологиялар билан ишлашга мўлжалланганидадир. Топология бу обектларнинг фазовий боғланишларини аниқловчи жараёндир. Шуни айтиш жоизки карталардаги чизиқли ва майдонли обектлар учун топология тушунчаси турлича қўлланилади. Масалан:

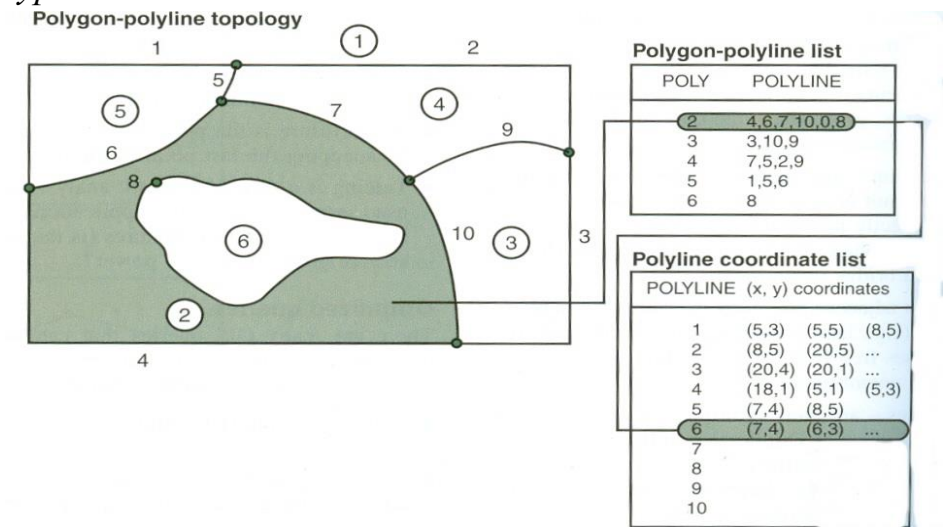
чизиқли обектларнинг топологияси қачонки чизиқларнинг тўпламида чизиқларнинг бир бирига алоқадорлиги, уларнинг йўналиши ва узунликлари аниқланганда қўлланилса; майдонли обектлар топологияси деганда майдонларнинг мазмуни, бир бирига нисбатан жойлашуви (қўшни жойлашуви) каби тушунчалар тушунилиши зарур.

24 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 жараённи векторизатсия жараёнига киритишимиз ўринлидир*

ГАТида қўлланиладиган топология тушунчаси кенгроқ ёки қиёсий даражада геометрия фани билан тушунтирадиган бўлсак қуйидагича таърифлаш мумкин. ГАТ идаги топологияда фазовий маълумотлар ёки вектор топологик моделлардаги геометрик шаклларнинг бир бирига нисбатан жойлашуви ва уларнинг мазмун мохияти ўрганилса, геометрия фанида геометрик шаклларнинг фазода қандай жойлашгани ўрганилади. Топологияни тасвирлашда географик обектларнинг алоқадорлик рўйҳати тузилади. Яъни бунда обектларнинг бир бирига қандай боғланиши, давомийлиги ва майдонли обектларниг чегараланиши.

Агар биз шу кунгача картадаги обектлар нуқта, чизиқ ва полигонлар ёрдамида тасвирланиш усулларини ўрганган бўлсак, топология ўша усулларга қўшимча ҳисобланган ўша обектларнинг фазовий жиҳатдан бир бирига боғлиқлигини ҳам ўрганади. Масалан, картада бир бирига қўшни бўлган иккита ер участкасини кўришимиз мумкин. Рақамли карталарда мана шундай бир бирига боғлиқликларни тасвирлаш усуллари топология ёрдамида кўрсатилади.

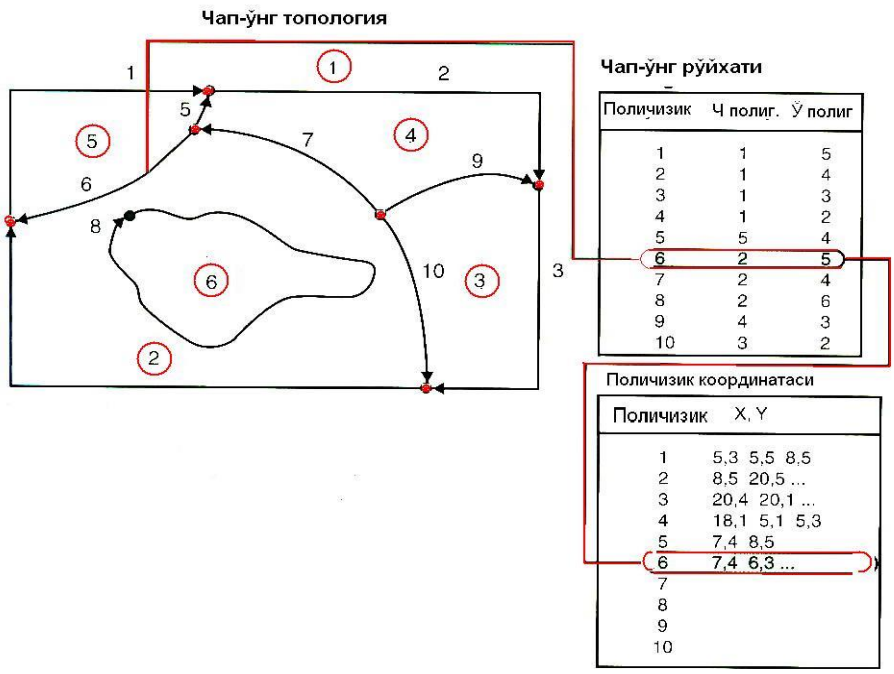


***расм** 24: Топологик кўриш жараёнида полигонни чегаралаб турган чизиқлар*

(Манбаа:Лонглей 2005)

Юқоридаги расмда полигонларнинг қўшни полигонлар билан қўшни жойлашганлиги тасвирланган (6 дона полигон) бўлиб, доира ичидаги рақамлар полигон номерларини билдиради. Ўнг тарафда жойлашган жадвалда ҳар бир полигонни ташкил этувчи поличизиқлар рўйҳати берилган. Масалан 2 рақамли полигон 4,6,7,10 ва 8 рақамли поличизиқлар ёрдамида хосил қилиниши мумкин. 0 рақами бу ерда 8 чизиқнинг ёпиқ чизиқ эканлигини билдиради. Ҳар бир чизиқнинг координатаси ҳам пастки қисмида берилган. Бу жадваллар ҳам олдинги дарсларимизда келтириб ўтганимиздек атрибут маълумотларга мисол бўла олади. Аттрибут маълумотларнинг топологик маълумотлардан фарқи шундаки, атрибут маълумотларда барча тегишли маълумотлар киритилса топологик маълумотларда нуқта, чизиқ, майдон ёки полигонларнинг фазовий бири бирига нисабатан жойлашуви ва унинг ўрни, координаталари келтирилади. Атрибут маълумотлар орқали биз маълум бир ер участкаси тўғрисида ҳуқуқий, иқтисодий маълумотларни кейинчалик ҳисобот ёзиш ва тасаввур хосил қилиш учун билсак, топологик

маълумотлар асосида биз карталардаги алоҳида қатламларни бир бирига координатасини чегарасини мослаб устма уст қўйиш учун ишлатамиз. [4]



расм 25: Полигонларни чегаралаш чизиқлари топологияси (*(Манбаа:Лонглей 2005*)

Юқоридаги расмда чизиқлар қайси полигонларни чегаралаши тўғрисида тушунчага эга бўлишимизга ёрдам беради. Демак ўнг ва чап тараф полигон ёки майдонларнинг жойлашувини билган ҳолда карталарни бир бирига устма уст қўяётганда адашмаслигимизга ёрдам беради ва аниқроқ карта олишимизга имконият беради.

Топологик жиҳатдан бир бирига фазовий боғлик обектларни яратиш ва уларни сақлаш бирмунча қулайликларни беради. Топологияни қўллаганда маълумотлар самаралироқ сақланади. Бу ўз навбатида маълумотлар қайта ишловини тезлаштиришга ёрдам беради ва катта ҳажмдаги маълумотлар тўпламини қайта ишлаш осонлашади.

Топология мавжудлиги турли хил таҳлилий ишларни бажаришга ёрдам беради. Жумладан чизиқларни координата турига боғлаб оқим моделини хосил қилиш мумкин. Арс/Инфо дастури доирасида 3 та топологик тамойил ўрганилади.

[4] Paul Longley et al. Geographic Information Systems and Science.-UK 2 nd Edition "John wiley&Sons Ltd., 2005. 184-187 p.

- Жой чизиқлар бир бири билан тугун (ноде) орқали боғланади
- Шаклни чегаралаб турган ёй чизиқлар полигонни кўрсатиб беради (шакл ва майдонларни кўрсатиш)
- Ёй чизиқлар йўналишга эга бўлиб, ўнг ва чап тарафларга ҳам эга.

Топологик операторсиялардан кейин муҳим босқичлардан бири бу оверлей (қатламлар) операторсияларидир. Топологик операторсиялар ушби операторсиялрга мисол бўла олади. Бунда икки ёки ундан ортиқ қатламлар ўзаро устма-уст туширилади ва керакли маълумотлар тўплами хосил қилинади.

Мавзуга оид саволлар

1. АрсВиew/АрсГИС дастуридаги энг кўп қўлланиладиган файлларни санаб беринг.
2. Махсус ГАТ дастурларини нимадан иборат?
3. САД тизимларининг асосой вазифалари нимадан иборат?
4. Махсус сканерларнинг оддий сканердардан фарқи нимадан иборат?
5. Сканерлаш орқали ҳосил бўлган тасвир қандай форматда бўлади ва тасвир ишлатиш хусусияти қандай кўрсаткичларга боғлиқ?
6. Сканерлашнинг афзалликлари ва ютуқлари нимадан иборат?
7. Растр ва вектор деганда нимани тушунасиз?
8. ТИН деганда нимани тушунасиз ?
9. Векторлашнинг афзалликлари ва ютуқлари нимадан иборат?
10. Растрлашнинг афзалликлари ва ютуқлари нимадан иборат?
11. Қўл ёрдамида рақамлаштириш деганда нимани тушунасиз?
12. Қўл ёрдамида рақамлаштиришнинг босқичларини тушунтириб беринг.
13. Растр форматдаги маълумотни вектор форматга ўтказиш жараёни қандай кечади?
14. Генерализатсиялаш нимани тушунасиз?
15. Генерализатсиялаш нима учун зарур?
16. Генерализатсиялаш қандай усулларда бажарилади?
17. Буфферизатсия деганда нимани тушунасиз?
18. Буфферизатсияни ишлатишдан мақсад?
19. Буффер зона қандай яратилади?
20. Буффер таҳлил деганда нимани тушунасиз?
21. Топология деганда нимани тушунасиз?
22. Топологик тамойиллари нималардан иборат?

Тест саволлари

1. Растр нима?

a. Пикселларнинг булутли тасвири
b. Пикселлар тумани
c. Растрда хар бир пиксел уз кийматига эга
d. Растрда пикселлар жойлашуви катор ва устунлар оркали аникланади
e. Хамма жавоблар тўғри

2. Вектор нима?

a. Маълумотли геометрик шакл

b. Қатламлар булути
c. Қатламлар тумани
d. Пикселлар тумани
e. Тугри жавоб йук

3. Атрибут жадвал нима?
a. Мавзули қатламга тегишли маълумотлар мажмуйи
b. Маълумотлар йиғиндиси
c. Маълумотлар аналоги
d. Маълумотлар базаси
e. Маълумотлар кетма-кетлиги

4. Топологик хато қандай аниқланади?
a. Arc catalog орқали топология слойини яратиш билан
b. Слияния орқали топология слойини яратиш билан
c. Замикани орқали топология слойини яратиш билан
d. Пронстранственних привязка панели орқали
e. Редактировать панели орқали

5. Топологик хато қандай бартараф этилади?
a. Замыкание орқали
b. Топология панели орқали
c. Arc catalog орқали
d. Редактировать панели орқали
e. Бартараф этилмайди

6. Растр қандай векторизация қилинади?
a. Трансформация орқали
b. Редактор панели орқали
c. Трассирофка орқали
d. Редактировать панели орқали
e. Хамма жавоблар тўғри

7. Растр қандай трансформация қилинади?
a. Редактировать панели орқали
b. Редактор панели орқали
c. Трансформация орқали
d. Пронстранственних привязка панели орқали
e. Хамма жавоблар тўғри

8. Узунлик қандай берилади?
a. Ctrl+L буйруғи орқали
b. Ctrl+G буйруғи орқали
c. Ctrl+P буйруғи орқали
d. Ctrl+S буйруғи орқали
e. Ctrl+H буйруғи орқали

9. Бурчак қандай берилади?
a. Ctrl+ A буйруғи орқали
b. Ctrl+ L буйруғи орқали
c. Ctrl+P буйруғи орқали
d. Ctrl+S буйруғи орқали
e. Ctrl+H буйруғи орқали

10. Импорт нима?
a. Маълумотларни бошқа формат бирлигига кучириш

b. Маълумотларни бошқа формат бирлигига саклаш
c. Маълумотларни бошқа формат бирлигидан қабул қилиш
d. Маълумотларни бошқа формат бирлигига жўнатиш
e. Маълумотларни бошқа формат бирлигига келтириш
11. Экспорт нима?
a. Маълумотларни бошқа формат бирлигига жўнатиш
b. Маълумотларни бошқа формат бирлигидан қабул қилиш
c. Маълумотларни бошқа формат бирлигига келтириш
d. Маълумотларни бошқа формат бирлигига кучириш
e. Маълумотларни бошқа формат бирлигига саклаш

Глоссарий:

Маппинг (Маппинг) (картографик) тизимлари - бу карталарни профессионал ишлаб чиқишга мўлжалланган махсус дастур маҳсулотидир

АрсВиew (ЕСРИ фирмаси) эсри компаниясиинг дастури бўлиб бу дастур авлод сифатида бир неча сериялар туркумида ишлаб чиқилади.

Жадвал - АрсВиew дастурининг асосий ахборот бирлиги.

Ишчи конфигуратсия – маълумотлар умумийлиги (жадвал ва қатлам), мураккаб карта (картографик композитсия) яратиш учун имкон беради

Ёзув (Легенд) – шартли белгилар рўйҳати бўлиб, карта ёки графикада қўлланилади.

Ҳисобот – график маълумотлар умумийлиги, хулосани нашрга бериш учун мўлжалланган.

Геокодлаш – бу картага мос келадиган объектларга бириктирилган базавий маълумотлар ахборот жойлашув тизими.

Проектсия (карталар) – бу мавзули моде бўлиб, картада ернинг устки қатлам ҳар бир нуқталарини лойиҳалаштиришда кўмаклашади.

Топология - бу геометрик жиҳатдан бир бирига боғлик бўлган шаклларнинг мажмуаси ва илмидир.

Топологиялаш — бу топология қуришнинг автоматик ёки интерактив (ярим автоматик) жараёнидир.