



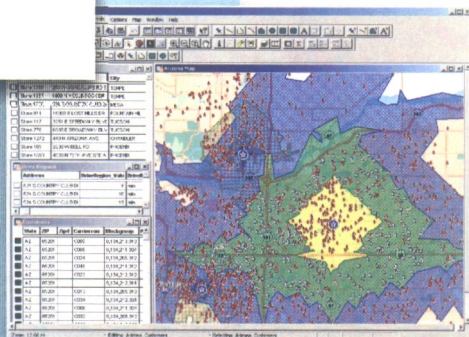
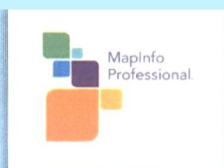
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА



Е.М. Ахметов
Ж.Б. Досымбекова

МАРINFO ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕГЕ КІРІСПЕ



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Е.М. Ахметов
Ж.Б. Досымбекова**

МАРINFO ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕГЕ КІРІСПЕ

Алматы 2011

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Е.М. Ахметов
Ж.Б. Досымбекова**

МАРINFO ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕГЕ КІРІСПЕ

Университеттің Ғылыми-әдістемелік кеңесі оқу құралы
ретінде ұсынған

Алматы 2011

ЖОК 550:004(075.8)
ББК 26.3: 32.93 я 73
А 94

А 94 **Ахметов Е.М., Досымбекова Ж.Б.** MapInfo Геоақпараттық жүйеге кіріспе: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2011. – 107 б
Сурет – 43. Кесте – 5. Әдебиеттер тізімі – 8 атау.

ISBN 978–601–228–285 – 6

Ұсынылып отырған оқу құралы әлемге әйгілі және кең тараған геоақпараттық жүйе MapInfo бағдарламасын тәжірибе түрінде оқып үйренуге арналған.

Сегіз бөлімнен тұратын оқу құралында MapInfo-дағы негізгі түсініктер, жұмыс жасау технологиясы, картаны құру және оңдеу, тақырыптық карта құру, бейнелеу және карта дизайны, графикалық және семантикалық деректерді кеңістікте сараптау, карта мен ақпаратты графикалық файлда немесе плоттер/принтерде басып шығару мәселелері қаралған.

Білімді бекіту үшін бақылау сұрақтары мен бақылау жұмыстары тақырыптары берілген. Тексте кездесетін әрбір терминге түсініктеме – глоссарий жасалған.

Мазмұны жағынан жұмыста келтірілген деректер «Геоақпараттық жүйелер» пәнінен 050706 мамандығы бойынша арнайы жоғары білім беру стандартына толық сәйкес келеді.

Оқу құралы табиғи ресурстар мен жер қойнауын игерумен айналысатын мамандарға арналған.

ЖОК 550:004(075.8)
ББК 26.3: 32.93 я 73

Пікір жазғандар: *Л.Д. Исаева*, геол.-минер. ғыл. канд. доц.
Н.Б. Өзбеков, «Болжау» Ғылыми-өндірістік кешенінің директоры, техн. ғыл. канд.
Т.Е. Нысанбаев, Сейсмология тәжірибе-әдістемелік экспедициясы мемлекеттік мекемесінің бастығы, геол. және минер. ғыл. канд.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2011 жылғы басылым жоспары бойынша басылды.

ISBN 978–601–228–285 – 6

© Е.М. Ахметов,
Ж.Б. Досымбекова, 2011
© ҚазҰТУ, 2011

КІРІСПЕ

XX ғасырдың 90 жылдары Mapping Information Systems Corporation (АҚШ) **MapInfo** геоақпаратты жүйесін жасап шығарды. Бұл жүйе қазіргі кезде кең тараған аса қолданбалы жүйелердің ең белгілі және көп қолданатын түрі.

MapInfo жүйесі төмендегі мәселелерді шешуге бағытталған:

- Картаны құрастыру және редакциялау (өңдеу);
- Картаны әшекейлеу және баспаға дайындау;
- Тақырыптық карталарды құру;
- Кеңістік деректерін сараптау;
- Деректер қорын құру және онымен жұмыс істеу;
- Геокодтау;

Географиялық ақпаратты жүйелердің ішінде **MapInfo**, оңтайлы ұйымдастырылған интерфейсi, үйлесiмдi функциялар тобы, картографиялық және семантикалық деректермен жұмыс iстейтiн түсiнiктi де қолайлы концепциясымен көзге түседi.

MapInfo жүйесінде деректердi ұсыну және сараптау функциялары үйлесiмдi және нәтижелi түрде жасалған. **MapInfo** құрамына кiретiн **MapBasic** тiлi әрбiр қолданушыға өзiндiк геоақпараттық жүйе құруына мүмкiндiк бередi.

MapInfo жүйесiнiң негiзгi құндылығы:

1. **Игеру жеңiлдiгi.** Қолданушыға **MapInfo** жүйесi түсiнiктi және оңтайлы интерфейс ұсынған. Деректер қорымен байланысты және қарым-қатынасты сүйемелдейтiн операциялар қарапайым және түсiнiктi түрде берiлген.

2. Деректердi қанша көп болса да оларды үш терезе арқылы көрсетуге болады – **Карта, Список (тiзiм), График.**

3. Деректерді көрсетудің синхронды технологиясы бірнеше терезе ашуға мүмкіншілік береді. Ол терезелерде мазмұндары бірдей деректер сақталады. Егерде бір терезеде деректер көрсетуі өзгеріске ұшыраса, ол өзгеріс автоматты түрде басқа терезеге де таралады.

4. **Растрмен жұмыс істеу.** **MapInfo** жүйесінде растрлық деректерді тиімді түрде енгізу және оны таңдап алынған географиялық проекцияға байлау қолайлы түрде жасалған. Мұндағы ең маңыздысы, қолданушы кем дегенде үш нүктенің дәл координатын енгізсе болғаны.

5. **Деректерді бейнелеу.** Тұтынушының кестедегі деректерді картаға түрліше бейнелеуге мүмкіншілігі бар. Мысалы, масштабталған символдар, диаграммалар, боялған аймақтық нысандар, сызықтар түрінде, т. б. Яғни деректерді құрғақ цифр емес, карта түрінде көрсету тұтынушыға түсінікті және картадағы көріністі тереңірек түсінуге мүмкіншілік береді.

6. **Геоақпараттық сараптау құралдары.** **MapInfo** жүйесінде буферлік зона, нысандарды түрліше құру, нысандарды құру және өзгерту редакторы, т.б. басқа құралдармен жабдықталған. Картадағы нысандарды параметріне байланысты бояп, өңдеп, тұтынушы әр түрлі тақырыптық карталар құрастыра және сақтай алады.

7. Географиялық нысандарды топтастыру. **Құрал және процедуралар** пайдаланып тұтынушы әр түрлі оперативті жағдайды сараптай және болжай алады.

8. Ақпарды құрастыру және басып шығару. **MapInfo** жүйесінде есеп беруді құрастыру және картаны түгел шығару немесе сол картаның бір бөлігін, кестелерін, диаграммаларымен басып шығаруға болады. Басып шығаруда стандартты драйверлер пайдаланады.

9. Әр түрлі есептеу жүйесінде жұмыс істеу мүмкіншілігі. **MapInfo PC (Windows 95/NT), Macintosh, Sun O/S, HP UNIX** және т. б. Платформаларда жұмыс істей алады.

10. **MapInfo**-да өзіндік ГАЖ жасау үшін арнайы **MapBasic** тілі жасалған. Бұл тіл өзіндік интерфейс құруға, бағдарламаларды басқару құралдары, процестердің арасында

деректерді алмастыруды демеу, **SQL** – сұрау механизмдері, т. б. мүмкіншілігі бар.

11. Біріктірілген OLE. **MapInfo-ның** OLE-бағдарламаларының құжаттарында карталар құру және картографиялық нысандарға өзінің көптеген қызметтерін беруге мүмкіндігі бар. **MapInfo** терезесі OLE-контейнеріне қойылған кезде ол біріктірілген OLE-нысанға айналады. Егер алатын-бағдарлама OLE хаттамасын қолдайтын болса, бұл жағдайда тікелей «тышқанның» көмегімен картаның орнын ауыстыруға болады. OLE-контейнері Microsoft Word, Microsoft Excel, Corel Draw және басқаларымен тек қана картамен операцияларды жүзеге асыруға болады. Контейнер тақырыптық карталарды құру және оларды модификациялау, панельдер мен легендаларды қосу немесе өшіру, кестелерді ашу немесе жабу, қабаттарды басқару сияқты бірнеше сипаттамаға ие.

12. Картаның тігіссіз (бесшовные) қабаттары. Картаның тігіссіз қабаттары режимі құрамында бірдей типтері бар бірнеше кестелерді (мысалы, елдердің, су массивтерінің шекаралары, т.б.) және пара-пар құрылымды бір кесте ретінде бір уақытта түсіндіруге мүмкіндік береді. Мысалы, қабаттарды Басқаруда тігіссіз карта қабаты бүтін бір қабат ретінде қабылданады. Картаның тігіссіз қабаты дербес карта ретінде сақтала алады.

1. MAPINFOДАҒЫ НЕГІЗГІ ТҮСІНІКТЕР

ГАЗ-да деректер үш түрлі сипаттамада ұсынылады: тұрған орны, уақыты және тақырыбы. Алайда, деректер үлгісін құрған кезде жоғарыдағы сипаттаманың екеуі пайдаланылады, олар – тұрған орнын анықтайтын кеңістік деректері және тақырыпты, уақытты сипаттайтын деректер атрибуты.

Кеңістік деректері векторлық модельдер арқылы сипатталады және олар үш түрлі деректер түрімен ұсынылады:

- Нүкте (нүктелік нысандар)
- Сызық (полилиния немесе сызықтық нысандар)
- Полигондар (ареалдар, аудандық немесе аймақтық нысандар)

Бір текті векторлық деректер жиынтығы (нүктелік, сызықтық, ареалдық) – өзіндік жеке қабат құрайды. Мысалы, нүктелік қабат жиынтығы, сызықтық қабаттар жиынтығы, т.б. Деректер кестесін көрсетудің негізгі түрі – **Карта**. Сондықтан **MapInfo-да** карта бірнеше қабаттан тұруы мүмкін. Векторлық қабаттан басқа Карта терезесінде растрлық, тақырыптық және Косметикалық қабаттарды көрсету мүмкіншілігі бар.

MapInfoда негізгі ақпаратты өлшем – **Кесте (Таблица)**. Күнделікті таныс кестеге қарағанда бұл **Кесте, MapInfo-да** қабат түрінде көрсетілген және деректер қорымен байланысқан қабат. Деректер қоры кестесінің әрбір жолы жекеленген географиялық нысан деректерін сақтайды, ал кесте бағанасы сол нысан туралы анықтама (атрибут) мәліметін көрсетіп тұрады. Деректерді мұндай түрде көрсету кеңістік-уақыт деректерін көрсетудің жанаша түрі. Сондықтан **MapInfo-да** кесте деректерін көрсету үшін **Список (Тізім)** атты термин қолданылады.

Жұмыс жинағы, күрделі карта тұрғызуға мүмкіншілік беретін деректер жиынтығы (Кесте және Қабат) – **Жұмыс Жинағы (Рабочий набор)** деп аталады. **Жұмыс Жинағында** кесте аттары, терезе, қосымша терезе, т.б. сақталады. Демек, қолданушы жұмысты **Жұмыс Жинағында** сақтап кез-келген уақытта оны шақырып алуына мүмкіншілігі бар.

Графика мен картада пайдаланатын шартты белгілер тізімі – **Легенда** деп аталады.

Басып шығаруға дайындалған графикалық деректер – **Есеп беру** (*Отчет*) деп аталады. Ақпар бірнеше терезеден құрылады және онда карта, легенда графика, қосымша деректер, т.б. орналасады.

Проекция – жер бетіндегі әрбір нүктені картаға проекциялаудың математикалық моделі. Проекцияның таңдаған түріне байланысты таңдаған карта әр түрлі көрсетілуі мүмкін. Сондықтан проекцияны таңдаған кезде мұқият болу керек.

1.1. Неге геоақпараттық жүйе?

ГАЗ туралы деректер 50-жылдың аяғы мен 60-жылдың басында пайда болды. Бір сәт, сіз өткен ғасырдың 60 жылдарында деп есептеңіз. Үлкен мемлекеттік табиғи қор министрлігінде жұмыс істейсіз. Сіз істейтін бөлімшенің алдына табиғи қорлар – орман-тоғай, топырақ, жан-жануар, су және өсімдіктер қорын есепке алу қажеттілігі туралы тапсырыс берілді. Есепке алудан басқа, бұл байлықтарды қалай игеру және қолдану керектігі жөнінде алдағы 25 немесе 100 жылға болжау жасау қажеттілігі де айтылды. Әрине, мұндай ауқымды мәселені шешуде экологиялық, демографиялық, әлеуметтік, жан-жануарлар, адам мен орта, т.б. мәселелері алдыңнан шығады. Мұндай көлемді мәселені шешуде, табиғи байлықтар туралы ақпарат жинау, сақтау, оны ұйымдастыру, сараптау және үлгілеу керек, ал бұл көптеген адамдардың қол күшін қажет етеді. Бұл жұмыстың соңғы нәтижесі, әр түрлі саладағы карталар мен жылдам да экономикалық тиімді әдістерді қолдану болып саналады.

Осы кезде, біздің есімізге компьютер түседі. Егер компьютер бізге үлкен көлемді ақпараттарды енгізуде, сақтауда, оларды сараптауда және моделдеуде көмегін тигізсе жақсы болар еді ғой. Бірақ, есіңізде болса, сіз компьютерлік технологияның дамуы төмен деңгейдегі өткен ғасырдың 60-жылдарында өмір сүріп жатырсыз. Тіпті бар болғанның өзінде

де ол алгебралық және тригонометриялық функцияларды ғана орындай алатын. Мысалы, графикалық деректермен жұмыс (кейін бұл геометриялық немесе географиялық нысандар) істеу, оны сипаттайтын жазба деректері (кейін атрибуттар) жоқ болатын. Ал графикалық деректерді енгізу немесе басып шығару, оның көшірмесін алу мүмкіндігі мүлдем жоқ болатын. Осылардың бәрін сараптай келе, сол кездегі ғылым мен өндіріс саласының жетістіктерін пайдалана отырып, компьютерлік басқару жүйесін және географиялық деректерді сараптау – географиялық ақпараттар жүйелерін ойлап табу мәселесі жүктелді.

Геоақпараттық жүйелермен бүгінгі күні айналысып жатқандарға бұл қиял тәріздес көрінер еді. Әрине, бүгінгі күнгі стандартқа салсақ, бұл шынында да солай еді. Тура жоғарыда айтылған мәселелер 1960 жылдардың басында Канаданың орман және ауыл шаруашылығын дамыту министрлігінде болған жағдай еді. Жер аумағы жөнінен Канада үлкен мемлекет. Топографиялық карта жасау үшін, ол елдегі топографтардың саны да жетпейтін еді. Неден бастау керек болды? Әрине, қолда бар топографиялық, тақырыптық карталардан және ғылым мен техниканың және сол кездегі картографияның қол жеткен жетістігінен бастау қажеттігі туындады. Бірінші жасалған Канададағы ГАЖ мемлекеттің жер қорын есепке алу жүйесі еді.

Географиялық ақпаратты жүйелер басылымдарына көз жүгіртсек, ГАЖ-дың шығуына елеулі үлес қосқан мемлекеттер – Канада, АҚШ, Швеция және Франция еді.

1.2. Географиялық ақпаратты жүйелердің (ГАЖ) шығу және даму тарихы

Географиялық ақпаратты жүйелердің пайда болғанына 50 жыл толды. Мұндай жоғарғы технологиялық бағытқа бұл аз ба, әлде көп пе? Басқа ақпаратты технологиялар арасынан неге қуатты және жылдам таралып келе жатыр? Бұл ғылым, технология немесе әдіс пе, әлде компьютерлік бағдарлама ма? Осы уақытқа дейін ГАЖ-дың түбегейлі, барлық салаға бірдей

анықтамасы да жоқ. Жоғарыдағы айтылған мәселелерге ГАЖ-ға арналған басылымдарда әлі де болса талас тартыстар жүріп жатыр.

Дегенмен, ГАЖ-дың шығуына және жылдам таралуына:

а) топографиялық жұмыстардың мол тәжірибесі, әсіресе тақырыптық картографияның жетістіктері;

б) картографиялық үрдістерді автоматтандыру;

в) компьютерлік технологияның мол жетістіктері мен ақпараттық және компьютерлік графиканың дамуы себеп болады.

Әр түрлі сипаттамасы бар тематикалық (тақырыптық) карталарды немесе деректерді жүйелі және кешенді түрде қолдана отырып, географиялық нысандардан жаңа мәліметтер алу, ГАЖ технологиясын қолданушыларға өте қолайлы болды.

ГАЖ технологиясының даму тарихын төрт кезеңге бөлуге болады.

Пионерлік кезең өткен ғасырдың 50 жылдарында компьютерлік технологияның жетістіктерімен 60 жылдары пайда болған графикалық дисплейлер және де ЭЕМ басқа сыртқы құжаттарының дамуына байланысты болды. Бұл кезеңнің тағы да бір ерекшелігі бағдарламалық алгоритмдер мен графикалық мәліметтерді дисплейде бейнелеу мүмкіндігі мен кеңістіктік сараптама әдістері және деректер қорын басқару жүйесіне байланысты бағдарламалардың шығуы еді.

Бұл кезеңде, география саласында пайда болған теориялық жұмыстар және кеңістіктегі қарым-қатынас, әсіресе географиядағы сандық әдістерінің дамуы өз ықпалын тигізді.

Геоинформатика мен ГАЖ-дың шартты дамуына және жетістігіне ықпал жасаған, әрине бұл Канада Географиялық Ақпараттық Жүйесінің (Canada Geographic Information System, CGIS) шығуы мен оның жасалуы. Ол өткен ғасырдың 60-жылдарының басында жасалып осы уақытқа дейін қолданылып келе жатыр.

Канадалық ГАЖ-дің “атасы” Роджер Томлинсон жетекшілігімен көптеген концепциялық жетістіктерге технологиялық шешімдер қабылданды және іске асырылды.

Сонда, геоақпараттық жүйе технологиясының дамуына және өркендеуіне Канаданың қосқан үлесі қандай деген заңды сұрақ туады.

1. Геодеректерді енгізу үрдістерін автоматтандыруда сканерлерді қолдану;

2. Картографиялық ақпараттарды тематикалық қабаттарға бөлу және олар үшін «деректер атрибуттік кестесін» құру концепциясы жасалды. Бұл жетістік (пандық) геометриялық геоақпараттарды бірнеше файлдарға бөлу нысандарының тұрған орны (жері) туралы геоақпарат файлы және сол нысандар туралы мазмұнды тақырыптық ақпараттар файлы;

3. Полигондармен овелейлік (жабын) операциялар функциялары мен алгоритмдерін, ауданды өлшеу және басқа картометриялық есептер шығару, т.б.

ГАЗ технологиясының дамуына және өркендеуіне Гарвард университетінің компьютерлік графика және Массачусетс технологиялық университетінің кеңістікті сараптау зертханалары өз үлестерін қосты.

Гарвард зертханасының бағдарламалары кең түрде таралып, көптеген ГАЗ қосымшаларына деректер қорын жасауға мүмкіндік берді.

Қазіргі кездегі Гарвард зертханасының белгілі бағдарламалары:

- **SYMAP** (көпбағытты картографиялық жүйе);
- **CALFORM** (картографиялық бейнелерді плоттерге шығару бағдарламасы);
- **SYMVU** (үшөлшемді бейнелерді көрсету);
- **ODYSSEY** (белгілі ARC/INFO-ның негізін салушы).

Мемлекеттік кезең – 1970 жылдың басы мен 1980 жылдың аяғы. Ірі геоақпараттық жүйелерді мемлекет тарапынан үлкен қолдаулар көрсету кезеңі деп айтса да болады. Себебі, жеке дара ізденушілердің және шағын топтардың осы кезде ГАЗ-ға қосқан үлесі саябырсыды. Соның салдарынан ГАЗ саласында мемлекет тарапынан ірі институттар құрылды.

Бұған себеп, АҚШ-ғы 60-жылдың басында ГАЗ технологиясын халық санағын жүргізуде пайдалану болды. Ол

үшін халық санағы деректерін географиялық «бекіту» әдісін ойлап шығару керек болды. Осы мәселені жүйеге асыруда АҚШ-тың Ұлттық Санау Бюросы құрылып (ҰСБ), және «санақ географиясы» атты кешенді жобасы картографиялық деректерді көрсету үшін арнайы формат DIME (Dual Independent Map Encoding) жасалды. Бұл форматта бірінші рет нысандардың кеңістіктік қарым-қатынастары анықталды (топология). Сызықтық нысандардың картадағы қатынасы, аудандық нысандардың өзара жақындығы және көршілестігі, олардың бір-бірімен байланысы көрсетілді. Түйіндер нөмірленді, ал аудандық нысандар сызық бойымен (оң және сол жақ) идентификторға иеленді. Бұл сол кездегі революциялық жаңалықтар еді. Мұнда бүкіл АҚШ-тың тұрғын мекен жайлары тік бұрышты координаттар және жекеленген сегменттермен анықталды. Картографиялық деректерді көрсету және өңдеу алгоритмдерін бағдарлама түрінде (POLYVRT) Канада ГАЖ-ы мен Гарвард зертханасынан алынды.

Сонымен, бұл кезеңде бірінші рет кең түрде географиялық ақпараттарды басқаруда топологиялық тәсілдер пайдаланылды және бұл тәсілдерде нысандардың кеңістікте бір-бірімен байланысы математикалық амалмен көрсетілді.

Осындай ГАЖ-ды мемлекеттік қолдау ГАЖ-дың одан әрі дамуына мүмкіндік берді, DIME – файлын қолданып жасалған экспериментальдық (тәжірибелік) жұмыстары ГАЖ аумағында, әсіресе көшелердің торабынан деректер қорын жасауда үлкен әсерін тигізді.

Яғни, ГАЖ технологиясын мемлекеттік қолдау барысында жеткен жетістіктер:

1. Навигация жүйесін автоматтандыру;
2. Қала қоқыстарын шығару жүйесі;
3. Төтенше жағдайда қаладағы көліктердің жүру бағыттарын анықтау, т.б.

Осы кезеңде деректер қорын (ДҚ) пайдаланып үлкен қалалардың атлас карталары жасалды. Онда 1970 жылғы санақ нәтижелері көрсетілген.

Коммерциялық өркендеу кезеңі, 1980 жылдан кейінгі уақыт. Осы кезеңде көптеген бағдарлама құжаттары мен столымызда тұратын ГАЖ технологиясы пайда болды. Осы технология, кеңістікте жатпайтын деректер қорымен интеграцияланып оны кеңейтті, кәсіби емес көптеген қолданушылар пайда болды, деректер қорын қолдау және сүйемелдеу жүйелері қалыптасты. Осының арқасында геодеректер қорын үлестіруші және бірігіп қолданушы жүйелерге жол ашылды.

Бұл кезеңнің екі мәселесіне тоқталып өтейік.

Бірінші, осы кезеңде Джек Денджермонд экология жүйесін зерттейтін институт ұйымдастырды (Environmental Systems Research Institute. ESRI Inc.). Бұл институттың негізгі бағыты Гарвард зертханасы және басқа мекемелердің ГАЖ технологиясының әдістері, технологиясы және алдыңғы қатарлы ой саналарына негізделген еді.

1980 жылдардың басында атакты ARC/INFO – технологиясы іске асырылды және ARC/INFO осы уақытқа дейін алдыңғы қатарлы технология болып есептелінеді. Бұл технологияда Канада ГАЖ-ндағы идеялар, яғни, ақпаратты екі түрде: графикалық (геометриялық) және атрибуттік (сипаттамалық) түрде бөліп сақтау, және көрсету жүзеге асырылды.

Демек, атрибутты ақпаратты сақтау және онымен жұмыс істеуде (INFO) стандартты реляциялық басқару жүйесі жүзеге асырылды, ал графикалық нысандарды сақтау және олармен жұмыс істеу үшін (ARC) арнайы бағдарлама жасалды. ARC/INFO жекеленген компьютерлер үшін жасалған бірінші бағдарламалық пакет еді. Сонымен қатар, бұл пакет (ARC/INFO) басқа техникалық платформа, көп операциялық жүйелермен жұмыс істейді. ARC/INFO-ның алғашқы жетістіктері орман-тоғай шаруашылығында қолданды. Қазіргі кезде бұл бағдарламалық құжат, ESRI.Inc компаниясының жеке компьютерлерінде және жұмыс станцияларында қолдану тұрғысынан дүние жүзінде алдыңғы орында келеді.

Екіншіден, аппаратты-бағдарламалық коммерциялық кәсіпорын Intergraph Corp. (MapInfo Pro) жедел дамыды. Аталған кәсіпорын ГАЖ-дағы ақпаратты бағдарламаларды жасауда алдыңғы қатарда болды. Оны 1969 ж. M&S Computing деген атаумен IBM компаниясының бұрынғы қызметкері Джим Мидлок құрған еді. Бұл компания АҚШ соғыс кәсіпорын кешендерінің ракеталық бағытын басқаруға арналған болатын. Аталған фирманың активінде, бірінші болып жергілікті басқаруға қажетті картографиялық деректердің интерактивті жүйесін жасап шығарады.

Қазіргі кезде фирма ГАЖ-ға арналған жұмыс станциялары, оларды бағдарламалармен қамтамасыз етуде алдыңғы қатарда келе жатыр.

Пайданушылар кезеңі. 1980 жылдың аяғы мен қазіргі уақытқа дейін. Геоақпарат технологиясын жасаушылар арасында бәсекелер көбейіп, соның салдарынан ГАЖ технологиясын пайдаланушылар неғұрлым жетік бағдарламалармен қамтамасыздандырылып, тіпті бір-бірімен байланысты топтар құрылып, геодеректерге үлкен сұраныстар туды және бүкіл дүние жүзілік геоақпараттар инфрокұрылымы пайда болды.

Бұл кезеңде тұтынушылар арасында жаңа қарым-қатынастар пайда болып, геоақпараттық бағдарламалар құрастырушылар және қолданушылар нәтижелі жұмыс істей білді. Бұлардың жасаған жұмысшы станциясы жоғарыда көрсетілген бағдарламалармен жабдықталып, табиғи байлықтарды және жер қорын игеруге бағытталған еді.

Қазіргі шақта GRASS бағдарламалары интернет арқылы ашық таратылуда.

Бәсекелестіктің арқасында ESRI Inc. 1994 ж. (*Arc View for Windows*) интернетте ашық таратылуға мәжбүр етті. Нарықтық экономика барысында және фирмалардың бәсекелесуінің салдарынан жеке компьютерлерге арналған бағдарламалар саны көбейді. Бұл жағдайда, ГАЖ технологиясына бағытталған мамандарды оқытып дайындау жоғарыдағы аталған фирмаларға жүктелді.

ГАЗ технологиясы басқа ақпаратты технологияларға қарағанда жеке дара тұрғандықтан және бұл технологияның жедел дамуы ғылым мен өндіріс салаларын кең түрде қамтуына байланысты, ГАЗ-ға қысқа да түсінікті анықтама беру өте қиынға соқты.

1.3. ГАЗ туралы түсінік, оның құрылымы мен классификациясы

Ақпараттық жүйе. Ақпараттық жүйеге анықтама бермес бұрын жүйе, ақпарат терминдеріне анықтама берейік. **Жүйе** (грек тілінен *systema* – бүтін, бөлшектерден құралу, бірлесу), көптеген элементтердің бір-бірімен байланысы мен қатынасы, белгілі бір бүтіндік бірлік құрайды. Қысқаша, **жүйе** – элементтер мен процестердің өзара байланысқан тобы. «Ақпарат» термині өте тар ұғыммен түсіндіріледі (ақпаратты журналистер жария еткендей). Шындығында, ақпаратты біздің түсінігімізбен әріп, сан және бейне түрінде айта аламыз. Міне, барлық әдістер, техникалар, амалдар, құралдар, теориялар, бағыттар және т.б. ақпаратты жинауға, өңдеуге және ақпаратты қолдануға жұмылдырған технологияның барлығы **ақпаратты технологиялар** деп аталады. Онда, **ақпаратты технология** – бұл ақпаратты сақтау, енгізу, іздеу, сиыстыру және ақпаратты шығару процедурасымен жабдықталған технология. Осындай процедуралар **ақпаратты жүйенің** басты ерекшелігі және осы ерекшелік оларды қарапайым ақпараттық жүйелерден бөліп көрсетеді.

Ақпараттық жүйенің жұмысы, қарама-қарсы екі ағында қызмет көрсетеді: жаңа ақпаратты **енгізу** және ағымдағы ақпаратты сұраныс бойынша **шығару**. Жалпы ақпаратты жүйенің басты мақсаты – тұтынушыларға қызмет көрсету жүйесі құрылу қажеттілігі, өйткені тұтынушының кез-келген сұранысына жауап тез, әрі жеткілікті толық берілуі қажет.

Ақпараттық жүйенің өз идеясы және ұйымдастыруының кейбір принциптері ЭЕМ-нің пайда болғанға дейін туындады. Кітапханалар, архивтер, мекен-жай бюросы, телефон

анықтамалары – бәрі ақпараттық жүйе, ал компьютерлендіру ақпараттық жүйенің тиімділігін жоғарылатты және мүмкіншілігін кеңейті.

Біріншіден, ақпараттың барлық түрлерін өңдеу өте тез жылдамдықпен өсті: іздеу және орналастыру (ЭЕМ ішінде), шығару (экранға немесе баспаға), тасымалдау және енгізу (жер шарының кез-келген нүктесіндегі электронды және космостық орталықтарға байланысты ақпаратты жүйелер). Кейбір ақпаратты жүйе үшін жылдамдық шешуші рөл атқарады. Мысалы, авиациялық және темір жол билеттерін сатуда автоматты жүйе, құнды қағаздардың электронды саудасында көптерминалды жүйе, ақпаратты енгізуде жоғарғы жылдамдық болса, онда сатылған орын (не акция) минут бұрын басқа терминалдан сатылған.

Екіншіден, үлкен көлемді ақпаратты сақтау мүмкіншілігі біршама жоғарылады: ақпаратты машина түрінде сақтау мыңдаған есе қағазда сақталатын ақпаратқа қарағанда ыңғайлы және де жоғарғы жылдамдықтағы ЭЕМ-нің мүмкіншіліктерін пайдаланып ақпараттық іздестіруді керекті уақытта орындауға болады.

Үшіншіден, электрондық байланыс пен ЭЕМ желісін пайдалану арқылы ақпараттық жүйе, ақпарат көзімен оны пайдаланушылар арасындағы арақашықтық мүлдем жойылды.

Қазіргі ақпараттық жүйелердің жоғарғы нәтижесінің автоматты түрде жетілуі тек қазіргі техникалық аспаптарды қолдануымен байланыстыруға да бола бермейді. Бұл орасан мүмкіншілігі бар технологияны әрі қарай дамыту үшін құрылымдық, алгоритмдік және тіл мәселесі (машина тілі) бағытында үлкен жұмыс жасау қажет. Демек, деректер құрылымын ұйымдастыру, ақпаратты өңдеу алгоритмдерін жасау және жүйелермен қарым-қатынас жасайтын тіл жөніндегі мәселерді шешу қажеттігі туады.

Ақпараттық жүйелерді құрған кездегі тағы бір түйінді мәселе бұл – ақпаратты қорғау. Бұл мәселенің көп жақтары бар. Біріншіден, құралдардың кедергісі және тоқталуынан қорғану. Екіншіден, қолданушылардың қате іс әрекетінен қорғану.

Үшіншіден, ақпаратты пайдалануға құқығы жоқ қолданушылардан қорғану. ЭЕМ, электрондық байланыс жабдықтарының үлкен көлемде таралуы, деректер қорын басқару жүйесін (ДҚБЖ) жетілдіруі ақпараттық жүйелердің ұдайы кеңеюіне әкеледі. Дербес компьютер және күрделі емес ДҚБЖ-ге ие бола отырып, бағдарлама құра алмайтын әрбір адам өзінің жеке ақпараттық жүйесін құра алатын жағдайға жетті.

Қарапайым түрде, **географиялық ақпараттық жүйелер** (ГАЗ) – жер бетінің бөліктеріне бекітілген кеңістіктіктегі ақпаратты өңдеуге және басқаруға арналған құрал. Бұл анықтама толық және дәл бола алмайды. ГАЗ-дың неше түрлі анықтамалары бар (Қосымша 1). ГАЗ – не екені туралы бір ортақ анықтама болмағандықтан, көптеген түсініспеушіліктер туындап, мүмкіншіліктері қандай және де мұндай жүйелер не үшін қолданылатындығы жөнінде компьютерлік картография, компьютерлік сызу мен ГАЗ-дың арасында айырмашылық жоқ, т.б. пікірлерге әкелді. Графикалық экраны бірдей көрінетіндіктен бұл үш жүйені ұқсас деп айтуға да болады. Оны кездейсоқ және тәжірбиесі бар байқаушылар бірден көріп айта алады. Бірақ, қандай да бір байқаушы картаға сараптама жасаса, **компьютерлік картография** бұл карта құру мен графикалық қарадүрсінді (геометриялық фигуралар) суреттейтін атрибуттармен үйлестіру, карта көрсету үшін қолайлы екенін, бірақ та мұнда, ГАЗ-дың аналитикалық мүмкіндіктері жоқ екенін байқайды. **Компьютерлік сызба жүйесі** графикалық бейнелеуге арнап жасалынған, сәулетті сызбалармен оны түзетулерді оңай енгізу үшін сәулетшілердің ең қолайлы құралы болып табылады. Компьютерлік картографиядан айырмашылығы бұл жүйемен карта жасауға болмайды, себебі оларда картаны сараптау процедурасы жоқ, ал бұл ГАЗ-дың басты ерекшелігі.

Тәжірбиесі мол қолданушыға ГАЗ-дың анықтамасы қажет емес. Бірақ, ГАЗ-ды жаңадан игерушілерге анықтаманы білу пайдалы. Мысалы, Дэвид Райаном ГАЗ-ға мынадай анықтама берген: жер бетіне қатысты ақпараттарды сараптау, интеграциялау мен тексеру, жинақтау үшін арналған

компьютерлік жүйе. Бұл анықтаманың біршама құндылығы – біріншіден, онда ГАЗ-дың жер бетіне қатысы бар екендігі айтылса, екіншіден, ГАЗ – ақпараттарды жинау, интеграциялау және сараптау үшін қолданылу туралы тұжырым, ГАЗ-дың кез-келген жүйесіне арналған көптеген операция топтарының қажет екенін айтады (1.1 - сурет).

ГАЗ-дың қолмен және компьютермен карталарды сараптаудың байланысын көрсететін көптеген анықтамалары бар. Оларда, жер туралы ақпарат алу ГАЗ-дың мақсаттарына жататындығы көрсетілген. Барлық анықтамаларды қосқанда, **геоақпараттық жүйе** – бұл географиялық координатталған деректерді қолданатын ақпараттық жүйе екендігі шығады. Географиялық координатталған дерек немесе геокеңістіктік дерегі ең қолайлы дегеніміз – бұл географиялық орналасу және табиғи немесе жасанды жасалған нысандардың қасиеті, сондай-ақ олардың жер бетіндегі шекарасы, т.б. мәліметтер. Бұл ақпарат арақашықтықты зерттеу, картографиялау және әр түрлі түсіру, зерттеу жұмыстары арқылы алынады. Географиялық мәліметтер төрт интегралданған құраушылардан тұрады. Олар:

- орналасуы
- қасиеті және сипаттамасы
- кеңістіктік арақатынас
- уақыт

Геоақпараттық жүйеге дәл анықтама беретін болсақ:

ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕ – географиялық координатталған деректерді жинау, енгізу, сақтау, басқару, сараптау және математика-картографиялық модельдеу және геокеңістік ақпараттың кейпін көрсететін алгоритмдік процедуралар мен аппараттық бағдарламалар құралдарының жиынтығы.

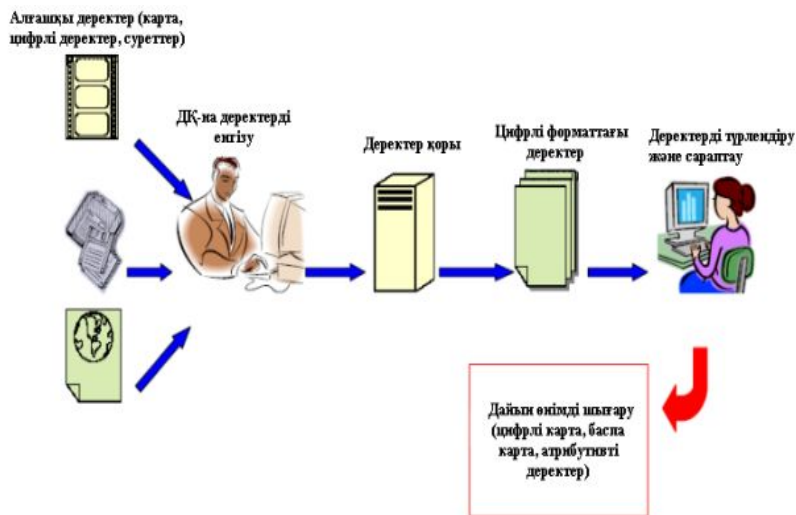
Анықтама бойынша, ГАЗ кеңістік-уақыттық ақпаратпен көбіне байланысты, бірақ, міндетті түрде емес, кейде компьютер қолданылады. Бұл анықтама ішкі жүйелер идеясын қолдайды, бұл ГАЗ зерттеуінің шектерін көрсетеді.

Анықтамаға сәйкес ГАЗ-да келесі ішкі жүйелер бар:

1. **Деректерді жинау**, ол әр түрлі көздерден деректер жинап, алдын-ала оларда сараптайды. Ол сондай-ақ, әр түрлі кеңістіктік деректерді өңдеуді іске асырады. (Мысалы, топографиялық изосызықтарды жер бедерінің үлгісіне айналдыру);

2. **Деректерді сақтау және таңдау** – деректерді кеңістіктікте таңдау, жаңарту және өңдеу мақсатын ұйымдастырады;

3. **Деректерді басқару және сараптау** – деректер негізінде оларды топтастырады және бөледі, параметрлер және шектеулер орнатады, үлгілеу функцияларын атқарады;



1.1- сурет. Геоакпараттық жүйенің жалпы схемасы

4. **Шығару** – деректер қорын немесе оның бір бөлігін кесте, диаграмма немесе картографиялық қалпында көрсетеді.

Бұл анықтама қазіргі кездегі компьютерлік ГАЗ-ды дәстүрлі қағаз карталармен оңай салыстыруға мүмкіндік береді.

Бұл картографиялау процесі кезеңдерін қарастырғанда ерекше көрінеді (1-кесте).

1-кесте

Дәстүрлік картографиялау және ГАЗ жағдайындағы
картографиялау процестерін салыстыру

Карта	ГАЗ
Мәліметтерді жинау: аэрофототүсірілімдер, геодезиялық жұмыстар, т.б.	Мәліметтерді жинау: аэрофототүсірілімдер, геодезиялық жұмыстар, т.б. ақпарат көздері
Мәліметтерді өңдеу: агрегирлеу, классификациялау және басқа да сызықтық процестер	Мәліметтерді өңдеу: агрегирлеу, классификациялау және сараптау, циклдік процестер
Картаны жасау: соңғы сатысы	Картаны жасау: әрқашан соңғы саты бола бермейді: бір карта негізінде басқа карталар құрылады.
Картаны тираждау	Картаны тираждау

ГАЗ-дың бірінші жүйе ішіндегі ішкі жүйесін картографиялау үрдісінің бірінші және екінші қадамымен, яғни ақпаратты **жинау** және **карталарды компиляциялаумен** байланыстыруға болады (2-кесте). Дәстүрлі картографиялау кезінде картограф картаны нүктелер, сызықтар, аудандар арқылы физикалық тасымалдағышта, яғни қағаз, пластикте орындайды. Ал компьютерлік аналог нүктелерді, сызықтарды, аудандарды компьютерлік жүйеге жазуда (кодтауды) электрондық қондырғылар қолданылады. Бұған қоса, ол цифрлық ақпарат көздерінің кең спектрін қамтиды. Оларға дайын цифрлық карталар, жер бедерін цифрлық түрде үлгілеу (ЦМР), цифрлық ортофототүсірілімдер, т.б. жатады. Бұл технологиялардың механизмдері бір-бірінен өзгеше болғанымен, олардың қолданатын әдістері өте ұқсас.

Мұндай өзгешелік сақтау және сұрыптау ішкі жүйесінде орын алады. Картографиялау әдісінде тікелей сәйкестіктер болмағанымен, картаның өзі деректерді сақтау және сұрыптау құралы болып табылады. Нүктелер, сызықтар, аудандар картаға салынған және картаны оқитын адамның таңдауы үшін сол жерде сақтаулы тұр.

2-кесте

Дәстүрлі картография және ГАЖ: жүйе ішіндегі енгізу бөлімшесінің функцияларын салыстыру

Карта	ГАЖ
Енгізу: қағазға жазу (компиляция) - нүктелер - сызықтар - аудандар	Енгізу: компьютер жадына жазу (кодтау) - нүктелер - сызықтар - аудандар
Ақпарат көздері - аэрофототүсірілімдер - қашықтықтан сандық зондтау - геодезиялық жұмыстар - сөзбен бейнелеу және сурет салу - статикалық мәліметтер және т.б.	Ақпарат көздері-дәстүрлідегі барлығы, соған қоса: - дайын сандық карталар - жер бедерінің сандық модельдері - сандық ортофототүсірілімдер

Кейде, картаның қанықтылығы (мәліметтердің көптігінен) және қиындығы қолданушыға деректер алуға кедергілік жасайды. ГАЖ технологиясының сақтау және таңдау жүйесіндегі қарапайым картадан артықшылығы – сұраныс жасау, керекті деректерге ғана оралу, т.б. (3-кесте). Жалпы айтқанда, бұл ішкі жүйе, нүктелік, сызықтық және аудандық нысандардың геометриялық координаталарын және оларға байланысты сипаттамаларды (атрибуттары) анық немесе анық емес түрде сақтайды.

Іздеудің компьютерлік әдістері табиғи түрде ГАЖ-дың бағдарламалық қамтамасыздандыруына қатысты. Картографиялық әдісте сараптаудың ішкі жүйесі мүлдем жоқ. Әдеттегі картада

арақашықтық өлшеуге сызғыш, бағытын өлшеуге транспортир, және торлар ауданын анықтау үшін қажет болады.

3-кесте

Әдеттегі картография және ГАЖ: сақтау ішкі жүйесі және таңдауларды салыстыру

Карта	ГАЖ
Нүктелер, сызықтар және облыстар қағаздар жәшігінде символдар көмегімен бейнеленеді	Нүктелер, сызықтар және облыстар растр немесе координаталар және идентификаторлар түрінде компьютерде сақталады. Атрибуттар кестесі координаталармен байланысты
Таңдау – бұл картаны қарапайым оқу.	Таңдау, эффективті компьютерлік таңдау әдісін қажет етеді

Сараптаудың ішкі жүйесі ГАЖ-дың «жүрегі» болып саналады. ГАЖ-дағы сараптау қазіргі компьютерлердің жоғары жетістіктерінде қолданылады, ДҚ–да сақталған ақпаратты салыстыру және оған түсініктеме беру, деректер қорында сақталған ақпарат тез жету және агрегирлеу, деректерді классификациялау және оны сараптау кезеңінде ары қарай қолдану.

4-кесте

Әдеттегі картография және ГАЖ: сараптау жүйесіндегі функцияны салыстыру

Карта	ГАЖ
Линейка, планиметр, транспортир және басқа құралдар аналитик-адам қолдануына керек	Компьютердің мүмкіндіктері: өлшеу, салыстыру және деректер қорындағы ақпараттарға түсініктеме беру үшін қолданылады
Мәліметтердің шектелген мүмкіндіктері, топтастырылған және қағаз картада көрсетілген	Бастапқы мәліметтерге тез, жылдам жетуді қамтамасыздандырады, топтастырады және қайта классификациялау, деректерді ары қарай сараптауға мүмкіншілік береді

ГАЗ-бен картографияның ерекшелігі сараптаудан өткен нәтижелерді көрсету болып табылады (5- кесте).

5-кесте

Дәстүрлі картография және ГАЗ: функцияларды жүйелік тұжырым түрінде салыстыру

Карта	ГАЗ
Тек графикалық көрсетілімдер	Карта – ГАЗ-дың тек бір тұжырымы
Карталардың түрлі формалары	Дәстүрлік карталар мүмкіндіктерін ГАЗ аздаған өзгерістермен ұсына алады
Модификациялар, картограммалар, т.б. кірістіруі мүмкін	Сондай-ақ, кесте, сұлба, диаграмма, фотография, т.б. кірістірілген.

ГАЗ-дың басқа ақпараттық жүйелерден басты айырмашылығы:

- Географиялық нысан және құбылыстардың кез-келген сандық және сапалық сипаттамаларының арасындағы нүктелік, сызықтық, аудандық және тең өлшемді тор түріндегі өзара байланыстарды қамтамасыз етеді.

- Құрамында кеңістікте координацияланған мәліметтердің сараптау алгоритмі болғандықтан, *кеңістікте ұйымдастырылған және кеңістікте «ойлаушы»* жүйе. Яғни, геокеңістіктік деректермен жұмыс істегенде ГАЗ-ды пайдалану аса маңызды, себебі ГАЗ:

- Кеңістіктіктегі кез-келген ақпараттар түрін интегралдайды;
- Географиялық координатталған деректерді құрау үшін дара тұжырымдамалық, әдістемелік және технологиялық негіздерді ұсынады.

- Шынайы бізді қоршаған ортада нысандардың географиялық өзара орналасуына (алыс/жақын) негізделген деректерді қарастыруға мүмкіндік береді.

- Деректерді көрсетудің және манипуляциялаудың (картографиялық бейне көмегімен) жаңа, шынайыға жақын және оңай түсінетін әдістерін ұсынады.

Жалпы айтқанда, геоақпараттық жүйе – бұл жер бетінің бір бөлігіне бекітілген кеңістік деректерін өңдеуге және басқаруға

арналған құрал. Ал термин интеллектуалдық, мәдениеттік, экономикалық және саясаттық мақсатта өзгеріп тұрады. Сол себептен, біріне-бірі қарама-қарсы анықтамалар пайда болды.

Егер біз ГАЖ-ға анықтама бермей, тек суреттеме жасасақ, онда ол деректер қорымен жұмыс істейтін қарапайым операциялар – сауал мен статистикалық және географиялық талдау жасайтын біріктіретін технология болып шығады.

ГАЖ-дың айтылу баламалары және шыққан көзі

Термин	Шыққан көзі
Географиялық ақпараттар жүйесі Геоматика	Американдық терминология Еуропалық терминология
Табиғи қорлар ақпаратты жүйесі Жер ғылымы мен геологиялық ақпаратты жүйе	Пәндік терминология
Кеңістік ақпараттық жүйесі Кеңістік талдау ақпараттық жүйесі	Географиялық емес терминология

Сонымен, географиялық ақпараттық жүйе дегеніміз кеңістікте координатты түрде таралған немесе белгіленген және бейнеленген деректерді жинақтап, сақтап, өңдеп, сараптауды қамтамасыз ететін және басқару шешімін қабылданатын информациялық жүйе.

Ал геоақпараттық жүйенің шешетін есебіне байланысты толық және жартылай функционалды болып жіктеледі.

ГАЖ территориялық қамтуы бойынша глобалдық, планеталық, континенттік, ұлтаралық немесе мемлекеттік, регионалдық, локальдық және жергілікті болып бөлінеді.

1.4. Геоақпараттық жүйенің құрылым бөліктері

ГАЖ бес түрлі құрамнан тұрады. Олар: ақпараттық құрал, бағдарламамен қамтамасыздандыру, деректер, орындаушылар және әдістер (1.2-сурет).

Ақпараттық құрал

ГАЗ – бағдарламалармен жабдықталған компьютер. Қазіргі кезде ГАЗ әр түрлі компьютерлі платформада жұмыс істейді – ортақтандырылған серверлермен, торапталған жекеленген компьютерлер, стол үстіне орналасқан жекеменшік компьютерлерге дейін.

Бағдарламамен қамтамасыздандыру. ГАЗ – технологиясы әр түрлі функциялар – құжаттармен қамтамасыз етілген. Бұлар, географиялық ақпаратты сақтау, өңдеу және бейнелеуге арналған.

Негізгі бағдарламалық компонент деректер қорын басқаратын жүйе (ДҚБЖ); кеңістікте сұранысты қолдайтын және өңдейтін, бейнелейтін құралдар мен функцияларға оңай жету үшін географиялық қолданушы интерфейстен тұрады.

Деректер – бұл ГАЗ технологиясының ең маңызды да қажетті компоненті болып есептеледі. Деректер – нысан туралы белгілі факторлар, немесе нысанды өлшеу барысындағы алынған мәліметтер.

Кеңістікте таралған географиялық деректер, олармен байланысты кестелік деректерді пайдаланушының өзі жасауға мүмкіншілігі бар немесе қамтамасыз етуші мекемеден, интернеттен, т.б. алынады. Кеңістікте таралған деректерді басқаруда ГАЗ басқа түрлі деректермен интеграцияға түседі.



1.2-сурет. Геоақпараттық жүйелер құрамы

Орындаушылар. ГАЖ технологиясын кең түрде қолдану адамның қатысуымен болады. Адамдар (мамандар) бағдарламалық өнімдермен жұмыс жасайды, жобалар құрастырады, оларды жүзеге асырады. ГАЖ технологиясын пайдаланушы болып техникалық мамандармен жай қарапайым қызметкерлер де істейді. Олар үшін ГАЖ күнделікті немесе проблемалы мәселелерді шешіп беретін құрал.

Әдістер. ГАЖ-ды қолдануда оның табыстылығы және нәтижелілігі дұрыс жоба жасау және жұмыс шартына байланысты. Ал мұның бәрі әрбір өндірістің алға қойған мақсатына байланысты. Бұл кезде ГАЖ-ды қолданушы осы ГАЖ-дың бір бөлігі болады. Кеңістіктік сараптама және үлгілеу кезінде ГАЖ-ды қолданушы өзінен-өзі осы ГАЖ-дың бір бөлігі болып кетеді. Әрине, мұндай жұмыс барысында үлкен тәжірибе қажет.

ГАЖ-дың басты артықшылығы, бұл картадағы нысандардың кеңістікте бірімен-бірінің байланысын табу. Жалпы айтқанда, ГАЖ картаны өз бойында сақтамайды, ол осы карталарды құрайтын нысандар туралы деректерді сақтайды. Ал осы деректер арқылы қолданушы алдына қойған мақсатын орындайды.

ГАЖ кеңістіктегі деректерді, жекеленген нысандармен және географиялық ақпараттармен байланыстырады. Ал бұл ақпарат нысанның сипаттамасы (графика) немесе атрибуттары ретінде сақталады.

Мысалы, жол торабы жолдың осьтік сызығымен көрсетілсе, біз жол туралы көп мәліметтер ала алмаймыз. Ал осы жол туралы көбірек мәлімет алғымыз келсе (ұзындығы, ені, т.б.), біз деректер қорына жүгінуіміз керек.

Яғни, біз деректер қорындағы мәліметтерді пайдаланып оны шартты белгілер арқылы жолды бейнелеп көрсете аламыз. Тіпті ГАЖ-да сақталған атрибуттарды қолдана отырып, картадағы нысандар туралы жаңа мәліметтер алуға болады, мысалы жолдың ұзындығы немесе көлдің, тау жыныстарының жалпы ауданын табуға мүмкіншілік береді.

Егер қысқаша айтсақ, ГАЖ өзінде картаны немесе оның бейнесін сақтамайды, ол карта туралы деректер қорын

сақтайды. Сондықтан ГАЖ-да деректер қоры, ГАЖ технологиясының кіндігі болып саналады. Бұл осы жүйенің басқа жүйелерден (қарапайым сызба немесе компьютерлік картографиялық жүйе) басты өзгешелігі. Сондықтан осы замандағы ГАЖ технологиясының құрамы деректер қорын басқару жүйесімен жабдықталған.

Яғни, біз нысан туралы үш мәлімет білуіміз керек, бұл не, бұл қай жерде орналасқан және ол басқа нысандармен қалай байланысады?

Шын мәнінде ГАЖ-да мәліметтер сипаттамасын картадағы нысандармен байланыстыра отырып, жаңа байланыстар құруға болады, мысалы: үй салуға берілген участоктың жарамдылығы, егіннің шығуы, мекеме салатын жайдың анықтамаларын алуға болады.

1.5. Геоақпараттық жүйенің құраушы бөліктері

Толық функционалды ГАЖ бес мәселені шешеді: енгізу, манипуляциялау, басқару, сауал және сараптау мен бейнелеу.

Енгізу. ГАЖ-да дұрыс жұмыс жасау үшін деректерді басқа түрде қажетті және оңтайлы цифрлы форматқа өзгерту қажет. Мәліметтерді карта түрінен цифрлы түрге өзгертуді – оцифровка немесе цифрлау дейді. Қазіргі кезде жоғарыда аталған үрдісті іске асыру үшін дигитайзерлер (цифрлаушы) және сканерлер қолданылады. Кейбір ГАЖ-дарда, қазір бәрінде, растрлық бейнені автоматты түрде векторлық түрге ауыстыратын векторизаторлар қойылған, мысалы MapEdit.

Манипуляциялау. Нақты жоба жасаған кезде алға қойылған мақсатты шешу үшін, кейбір кездерде ақпаратқа толықтыру енгізу қажеттілігі туады. Мысалы, енгізілген геологиялық мәлімет (карта) 1:200000 масштабта, ал магниттік карта 1:100000 масштабта. Екі ақпарды біріктіріп өңдеу үшін, бір масштабта және бір картографиялық проекцияда болған жөн. ГАЖ технологиясын кеңістікте таралған ақпараттармен жұмыс істеу үшін әр түрлі амалдар қолданады. Бұл әрекеттердің барлығы алға қойылған мақсатты шешуге бағытталған.

Басқару. Шағын жобаларда географиялық мәліметтер қарапайым файлдарда сақтауға болады. Бірақ, геодеректер көбейген сайын және оны пайдаланушылар қатары өскен сайын, оларды сақтау құрылымын анықтауда деректер қорын басқару жүйесін қолдану қажет. Геоақпараттық жүйеде, әрине деректер қорын реляциялық (кестелік) жүйе ретінде көрсету өте ыңғайлы болар еді, себебі деректерді кесте түрінде сақтау қолайлы. Яғни, кестелерді бірімен-бірін байланыстыру үшін жалпы өріс тағайындалады. Бұл қарапайым және икемді амал көптеген ГАЖ технологиясында қолданылады.

Сұраныс және сараптау. Қолыңызда ГАЖ технологиясы және географиялық деректеріңіз болса, онда төменгідей қарапайым сұрақтарға жауап бере аласыз. Мынау не? Егер бұл нысан болса, олар бір-бірімен қандай қашықтықта орналасқан? Бұл қай ауданға жатады? Тағы басқа күрделі сұрақтар мен сараптамалаларға жауап беруге болады (Үй салуға орын барма? Жаңа жол салынса, ол көліктердің жүру қабілеттілігіне және экология мәселесіне қалай әсер етеді?).

ГАЖ-ды пайдаланып әр түрлі жағдайларды ойын-шарт ретінде көрсетуге болады, мысалы «қалай болады, егерде...». Қазіргі кездегі ГАЖ-да күшті де, қолайлы сараптау жүйелері бар, әсіресе, оның ішінде екеуі ерекше бөлек тұрады: бір-біріне жақындық жүйесі және бірінің үстіне бірін қабаттастыру. Нысандардың өзара жақындық қатынасын анықтайтын жүйені – буферизация дейді. Мысалы, көлдің жағасындағы 100 м қашықтықтағы үйлердің санын анықтау немесе ауыл төңірегінде 500 м қашықтықта қанша бұлақ бар, орталықтан 10 км қашықтықта орналасқан мұнай құбыры қанша мұнай береді, т.б. Әр түрлі (гидрография, топография) тақырыптық қабаттарды қабаттастыру үшін деректерді жинақтау (интеграция) процесі қолданылады. Бұл қабаттастыру және кеңістікте өзара қосу, топырақ туралы, жердің еңістігі, өсімдіктер, жердің бағасы туралы деректер алуға мүмкіншілік береді.

Визуализация (бейнелеу). ГАЖ-дың соңғы нәтижесі, бұл деректерді карта немесе график түрінде көрсету. Географиялық деректерді сақтау және көрсету өнімді әдістерінің бірі – карта. Бұрынғы уақытта картаны жүздеген жылға жасайтын. Бүгінде, ГАЖ технологиясын пайдаланып, оған қосымша графиктер, таблицалар, үш өлшемді бейнелеу, т.б. толықтыруға мүмкіншілік алынды.

1.6. ГАЖ-дың мүмкіншілігі мен қолданылу аумағы

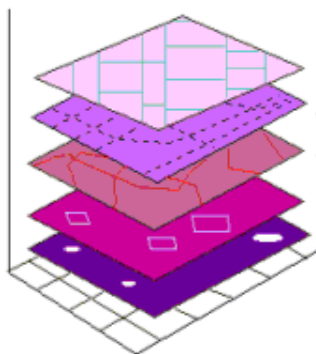
Әр түрлі өндірістің саласында істейтіндер ГАЖ-дың мүмкіншілігін пайдалана отырып көптеген мәселелерді шешеді:

1. Ағаш дайындаушылар территорияда өсетін ағаштардың канша түрлері бар екендігін;
2. Жедел жәрдем қызметкерлері, шақырушыға ең қысқа жолды немесе маршрутты табады;
3. Социология және демография мәселелерін;
4. Сатушылар, тауардың қайсысы қай уақытта өтетінін, қандай тауарларға ізденіс көптігін;
5. Полиция жұмысында жүліктер, бандиттерге, тонаушылар туралы деректер қорын жинап оны іздеуде;
6. Соғысқа қатысушылар, соғыс және әскерлердің жылдам қозғалу жоспарларын;
7. Ғылымда (биология, геология, география, экология т.б.) табиғи феномендерді модельдеуге т.б.

Демек, өндірістің, ғылымның және қоғамның барлық саласында қолданатын қуатты технология деуге болады.

Мұны кітап басып шығару технологиясы, телефонды ойлап табу, арбаны машинаға айырбастау, компьютерді ойлап табумен салыстыруға болады.

Қазіргі кезде картаны цифрлы түрге алмастыру және цифрды картографиялық тақырыптық қабаттар тұрғызу, өзара қатынасын табу – геоақпараттық технологияның үлкен жетістігі (1.3-сурет).



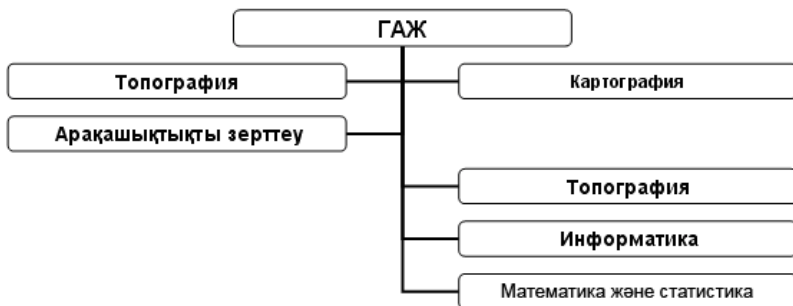
Санақ есептеме ауданы
Жолдар
Автобус маршруттары
Сауда орталықтары
Индустриялық аудандар

1.3- сурет. Жер бетінде орналасқан нысандарды тақырыптық қабаттарға бөлу

Қазіргі кездегі геоақпараттық жүйелер тақырыптық қабаттағы деректерді автоматты түрде сарапқа салып нәтижелі шешім қабылдай алатын дәрежеге жетті. Сондықтан, ГАЖ карталарымен жұмыс істеу, географиялық деректер туралы, тіпті деректерді жинау әдісі және оны сақтау көзқарасын мүлдем өзгертті.

1.7. Байланыстар технологиясы

Географиялық ақпаратты жүйе ғылыми пәндер және басқа ақпараттық технологиялармен тығыз байланыста (1.4-сурет). Оның негізгі өзгешелігі – кеңістіктегі деректермен айла-әрекет және сараптама жасау мүмкіншілігінде.



1.4-сурет. ГАЗ-дың ғылыми пәндермен және технологиялармен байланысы

Ақпараттық жүйенің көпшілік мақұлдағандай анықтамасы жоқ болғанымен, ал төмендегі мысалдар геоақпараттық жүйелерді үстелдік картография жүйесі, САД (АБЖ) жүйесі, деректер қорын басқару және глобалды позициялау жүйесінен (GPS) біраз өзгешілігі бар екенін анықтады.

Үстелдік картографиялық жүйелер (ҮКЖ). Бұл жүйенің негізі карта, картадағы нысандар деректер қоры болып табылады. Көптеген ҮКЖ-де деректерді басқару және сараптау мүмкіншілігі шектелген.

Автоматты бағдарлама жүйесі (АБЖ). Бұл жүйе бағдардың сызбасын, ғимараттардың жобасын және инфраструктуралар жасауға арналған. Ондағы утилиттер картографиялық деректерді сүйемелдеу мүмкіншілігі болғанымен, үлкен кеңістіктік деректер қорын басқару және сараптау жасай алмайды.

Арақашықтықта зерттеу және GPS. Кейінгі кезде жер бетінде орналасқан нысандар туралы деректер жинау және олардан деректер қорын құру үшін арақашықтықта зерттеу әдісі қолданылуда. Жерді арақашықтықтан зерттеу үшін ғарыштық аппаратқа немесе жер серіктеріне өлшеу аппаратураларын қондырып, және бұларды әр түрлі деңгейге орналастырып, спектр диапазонында жерді арақашықтықтан зерттейді. Әр түрлі деңгейде және диапазонда өлшенген жер бетінде орналасқан нысандар түрліше өзіне тән мәліметтер береді. Бұл кең түрде таралған үлкен аймақты алып жатқан аудандардан деректер жинауға өз септігін тигізеді. Бірақ, құрамында деректер қорын басқару және оны сараптау құралы жоқ болғандықтан, оны ГАЖ технологиясына жатқызуға болмайды.

Қазіргі кезде ГАЖ көптеген миллионды индустрия. Бұл салада көптеген адамдар қызмет жасайды. Аталған технология адамдар жұмыс істейтін өндірістің барлық салаларының ауқымын алып жатыр.

ГАЗ қолданылатын негізгі салалар: экология және табиғатты қолдану; регионалдық жоспарлау; демография және жұмыс қорларын зерттеу; жол қозғалысын басқару; әлеуметтану және саясаттану.

Бақылау сұрақтары

1. Алғашқы ГАЗ құрудың қозғағыш күштерін атаңыз.
2. Географиялық ақпараттық жүйе деген не?
3. ГАЗ мен компьютерлік сызба арасындағы айырмашылықты атаңыз?
4. ГАЗ-дың құрам бөлігін атаңыз.
5. ГАЗ-дың дамуына қандай пәндер әсер етті?
6. ГАЗ-дың шешетін мәселелерін айтып беріңіз.

2. КЕҢІСТІКТЕ САРАПТАУ: ҚАЗІРГІ ГЕОГРАФИЯ НЕГІЗІ

2.1. Кеңістіктік нысандар

Кеңістіктік сараптау дегеніміз – кеңістік нысандарының орналасуы, байланысы және басқа кеңістік деректерінің кеңістіктегі қатынастарын қамтамасыз ететін функциялар тобы. Бұл функциялар тобына: торларды сараптау, нысанның көршілестігін және алыс/жақындығын сараптау, бедердің цифрлық үлгілерін құрастыру және өңдеу, буферлі зона шегіндегі нысандарды кеңістіктікте сараптаулар кіреді.

Шынайы нысанды цифрлық түрде көрсету, басқаша айтқанда жергілікті нысанның цифрлық үлгісі, ол үлгіге оның тұрған орны, қасиеттер жинағы, атрибуттар (сәйкес позициялық және позициялық емес кеңістік деректері) немесе нысанның өзін – **кеңістік нысаны дейді**.

Кеңістіктік нысандар төрт негізгі түрге бөлінеді: нүктелік (нүктелер), сызықтық (сызықтар), аудандық немесе полигоналдық, контурлық (полигондар) және беттік (рельефтер), аталу түріне сәйкес 0-, 1-, 2- және үшөлшемдік, сонымен қатар денелер. ГАЗ-да шынайы ортаның нысандарын осы төрт түрлі нысандармен ұсынуға болады. Нүкте, сызық және аймақтар өзіне сәйкес символдармен берілсе, ал беттер биіктікпен немесе компьютер құралдарымен көрсетіледі. ГАЗ-да барлық деректер кеңістікте орналасқан.

Жоғарыда аталып өткен нысандардың жеке немесе біртекті жинағы өзіндік дербес қабат құрайды.

Осы төрт кеңістік нысандарымен күнде кездесетін қоршаған ортаның табиғи немесе социалды феномендерін үлгілеуге болады.

Нүктелік нысан (*point*) – ноль өлшемдік нысан. Нүктелік нысан нүктелік координаттар және атрибуттармен сипатталады. Нүктелік нысанның жиыны нүктелік қабат құрайды. Бұл

нысанның әрқайсысы бір нүктеде орналасады. Мысалы – ағаш, үй, жолдардың қиылыстары, бұлақ, ұңғыма, т.б. Мұндай нысандарды дискретті деп атайды, себебі әр уақытта кеңістікте бір ғана нүктені алып жатады. Бейнелеу барысында, мұндай нысандар кеңістікте не ені, не ұзындығы жоқ, бірақ та әр нысанның кеңістікте өзіндік координатасы бар деп есептеледі.

Дәлірек айтсақ, әр нүктелік нысан әрине аз да болса біршама ауданды алып жатыр, олай болмаса біз ол нүктені көрмейтін едік. Барлық мәселе масштабта жатыр, себебі, масштаб нысандардың шегін анықтайды. Мысалы, біз үйді бірнеше метр жерден қарасақ, онда ол үй үлкен, ал егер үйден алшақтай берсек, ол біртіндеп нүктелі нысанға айналады.




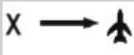







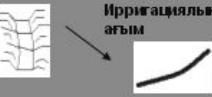
Сызықтық нысан (*line, line feature*) кем дегенде кеңістікте координаттары белгілі екі нүктеден тұрады. Сызықтық нысандардың жиыны сызықтық қабатты құрайды. Мұндай «бір өлшемді» нысандарға жол, өзен, көлдің шекарасы, мемлекеттік шекара, т.б. жатады. Әрине мұндай, «бір өлшемді» нысандар масштабпен шектеледі. Өзеннен алыстаған сайын, ол кеңістікте ені жоқ сызыққа айналады, мұндай нысандарды сызықтық нысандарға жатқызамыз.

Сызықтық нысандардың нүктелік нысандардан айырмашылығы, бұлар жалқы бірақ нүктемен анықталмайды, ол кем дегенде екі нүктемен сипатталады.

Мысалы өзен, бұл сызықтық нысан. Бастапқы және соңғы екі нүктемен анықталынады. Ал өзенге толық сипаттама бергіміз келсе (өзен оңға, солға бұрылады), онда көптеген нүктелерді қажет етеді.

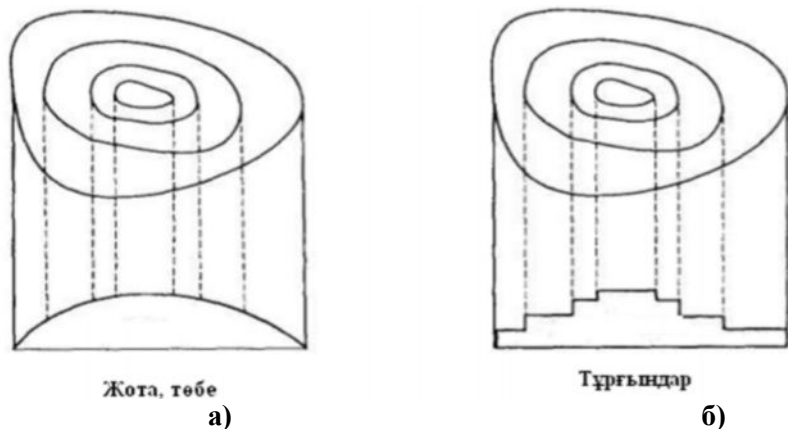
Өте жақын қашықтықтан қараған нысандардың ұзындығы мен ені пайда болады. Мұны аймақтық немесе полигоналды нысандар деп атайды.

Аймақтық (полигон) (*poligon, area, region*) – біртекті аймақты бір немесе бірнеше доғалық нысандармен шектелінетін нысан. Мұндай нысандарға – мемлекет шекарасы, көл, теңіз, ашық кенорын, т.б. жатады.

Картографиялық көрініс			
	Нүктелік	Сызықтық	Аудандық
Шынайы қоршаған орта нысандары	 ағаш	 Тастар тізбегі	 ымыраулар ареал
	 ағармай	 тегір жол	 Өзен тобабы өзен бассейні
	 Химиялық ластанулық аймақтары	 Водохранилище	 Жер қазыпасы
	 карьер	 өзен алабы	 Ирригациялық ағым

2.1-сурет. Шынайы қоршаған орта нысандары және оның картографиялық көрінісі

Осы екі өлшемді нысандардың шекарасы, кеңістікте тұрған орны бір нүктенен басталып сол нүктемен шектеледі. Сондықтан, полигоналды нысандар кем дегенде төрт координаттар тізбегінен тұрады. Демек, бұл аудандық нысандардың кеңістікте тұрған орны ғана емес, енді оның пішіні, бағыты және оның алып жатқан ауданын табуға болады. Аймақтық нысандарға тағы бір өлшемді қоссақ, онда үш өлшемді беткейді табуға болады. Үшінші өлшемді енгізу себебі: біз үйдің енін, ұзындығын білген болсақ, бұл үйдің биіктігі қанша екенін білу үшін, оның биіктік өлшемін енгізуіміз қажет. Бұл тұрғыда көптеген мысал келтіруге болады, мысалы жота, рудник, т.б (2.2-сурет).



2.2- сурет. Үш өлшемді нысандар:

а) үзіліссіз; б) үзілісті нысандар

Егер бетті изосызықтармен бейнелесек, оның үзіліссіз немесе үзілісті екені байқалмайды

Аймақтық нысанға үшінші өлшем биіктікті қоссақ, онда біз бетті табуымызға болады. Онда үйді, карьерді, т.б. біз аймақтық нысан емес, үш өлшемді нысан ретінде қарастыруға болады. Онда беттер шексіз көптеген биіктігі белгілі сандардан тұрады. Онда мұндай бетті үзіліссіз дейді, себебі, нүктелер үзіліссіз барлық бетте орналасқан. Шынында үшөлшемді нысанның биіктігі нүктеден нүктеге өзгеріп отырса, онда бір шетінен екінші шетіне жылжи отырып, оның биіктігінің өзгеру шамасын табуға болады. Мұндай мәліметті иемдене отырып кез келген дененің көлемін табуға болады.

Осы феномендер – нүктелік, сызықтық, аймақтық және беттік кеңістікте тараған. Олардың әрқайсысын тауып алуға болады, себебі олардың белгілі орны белгіленген.

2.2. Өлшем шкалалары

Осы уақытқа дейін біз геометриялық нысандармен таныстық және олардың кеңістіктегі орнын анықтай білдік. Енді

картографиялық нысандардың біздің сараптауымызға қаншалықты қажет екенін анықтауымыз қажет.

Мысалы, ағашты нүктелік нысан ретінде көрсетуге болады, ал оның емен бе, қайың ба, немесе қарағай ма екенін білмейміз. Ағашты кесіп, біз оның жасын білеміз және оның емен екенін анықтаймыз. Енді осы қосымша мәліметті пайдаланып, оның жәй ағаш емес, емен екенін және оның жасы отыз жетіде екенін табамыз. Демек, қосымша кеңістікке жатпайтын мәліметтер арқылы нысандарды сипаттай аламыз. Сондықтан белгілі нысанды, белгілі орында, белгілі атымен қосымша мәліметтермен сипаттап, оған толық анықтама береміз. Бұл қосымша мәліметті – **атрибут** деп атайды.

Атрибут (*attribute*) дегеніміз – сандық және сапалық түрде болатын ерекше нөмері немесе идентификаторы бар кеңістіктегі нысанның сипаттамасы. Атрибуттар жиынтығы кесте түрінде ДҚБЖ-да сақталады.

Ол енді, осы өткендерді атрибуттармен меншіктендіру алдында, біз оларды қалай өлшеу керектігін білуіміз қажет. Себебі: бір жерде тұрған нысанды екінші жердегі нысанмен салыстыру мүмкін емес. 2.3-суретте географиялық нысандар түрлері және олардың өлшем шкалалары көрсетілген.

Бірінші деңгейде – **номиналды** (атаулы) шкала тұр, мұның атынан нысандардың тек атын – ағаш, бұлақ, жол, орман және т.б. білеміз. Бұл өлшемнен жоғарыда аталған аттары белгілі, ал оларды өзара салыстыра алмаймыз.

Нысандарды әрмен қарай салыстырғымыз келсе, деңгейі жоғары **аралық** (интервалды) шкала қолданамыз. Мұнда өлшенген өлшемге сандық мән беріледі, мысалы: қара мен ақ топырақтың температуралық айырмасы қанша?

Егер де бізге, нысандарды дәлірек салыстыру қажет болса, онда **реттеу** шкаласын қолдану қажет, үлкен-кіші, тәтті-ащы, т.б., демек сапасына байланысты, жақсыдан – нашарға қарай.

Ең соңғы шкала бұл **қатынасты** шкала. Деректерді абсолюттік қарым-қатынас шкаласына айналдырып, нағыз санды өлшем шкаласына көшеміз.

Шкала	Нысандардың өлшем сипаттамаларына мысал		
	Нүктелер	Сызықтар	Аумақтар
Нақтылы (ағауы)	<ul style="list-style-type: none"> • қала ✂ шахта • таудың шыңы 	<ul style="list-style-type: none"> жолдар шекара өзен 	<ul style="list-style-type: none"> батпақ шөл дала орман
Реттік (дәрежелі)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Қала: үлкен ○ орташа ○ кіші 	<ul style="list-style-type: none"> Тас жол: федеральдық аймақтық жергілікті тас жол 	<p>Территорияның ластануы:</p> <ul style="list-style-type: none"> үлкен орташа аздаған
Арақашықтық/қаттынастар	<p>Ұңғымның дебиті</p>	<p>исосызықтар белгісі</p> <p>жұқ ағыны</p>	<p>Халықтың тығыздығы</p> <p>Биіктік арақашықтығы</p>

2.3-сурет. Картографиялық нысандардың өлшем шкалалары

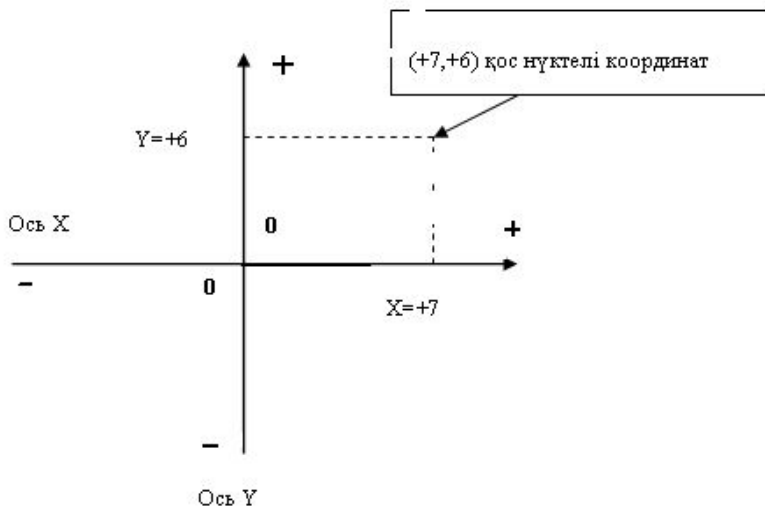
2.3. Кеңістік координаттары

Координаттар деп – кеңістікте, жазықтықта берілген нүктенің тұрған орнын анықтайтын сандарды айтады.

Тік бұрышты немесе декарт координаттары (2.4-сурет). Бұл бір-біріне перпендикуляр X (абсцисса) және Y (ордината) тік бұрышты сызықтар құрайтын, «0» нүктесінде түйісетін немесе «+», «-» – белгімен белгіленетін жазықтық координаттар түрлерін айтады. Бір беткейде жатқан үш өлшемді X, Y, Z координаттарының басы «0-ге» түйіседі.

Геодезиялық жұмыстарда бастапқы нүкте ретінде қабылданған бір нүкте арқылы анықтау үшін қолданатын координаталар жүйесін *полярлық* координаталар дейді. Нүктелердің жазықтықтағы орны қарастырылатын бұл жүйеде нүктелердің орны екі координата: β – полярлық осімен

анықталатын нүктеге қарай бағытталған кесіндінің арасындағы горизонталь бұрыш; d – полюстен анықталатын нүктеге дейінгі горизонталь арақашықтықпен анықталады. Полярлық бұрыштар 0° -ден 360° -қа дейін өлшенеді. Бұл координаталар жүйесі теодолиттік түсіру және жобадағы барлау ұнғымасының горизонталь жазықтықтағы орнын табу кезінде қолданылады.



2.4-сурет. Тік бұрышты координаталар жүйесі

Бұдан да басқа кеңістік координаталары бар, олар – *сфералық, эллипсоидтық* координаттар, т.б. Бұлар ГАЖ-дың алдына қойылған мәселелерді шешуге байланысты қолданылады.

Гаусс-Крюгер координатасы – тең бұрышты картографиялық проекция арқылы енгізілетін жазықтықтағы тік бұрышты координаттар жүйесі. Мұнда, жер эллипсоиды жазықтық зоналармен және меридианмен шектеледі.

Зоналар Гринвич меридианасынан батыстан шығысқа қарай номерленеді. Абсцисса (X) меридиана осінің көрінісі, ал ордината (Y) – экватор көрінісі. Бірінші 6° -тық зонадағы остік меридианадағы

шығыс бойлық 30, ал екіншісінде 90-ға тең. Остік меридиан экватордың қиылысқан жері, бұл координаттар басы, ол тең болады $X = 0$ м, $Y = 500000$ м. Зона номері «у» алдында орналасқан. Остік меридиандағы X шамасы эллипсоидтағы меридианның доға ұзындығының экватормен берілген параллель арақашықтығына тең. Масштабы 1:5000 топографиялық түсірілімде 3°-тық зона пайдаланылады.

2.4. Кеңістікте таралу

Кеңістікте таралған нысандарды сараптау – геоинформатиканың негізгі мақсаты. Сондықтан деректер қорына өте көп мәліметтер енгізіліп, олар сарапталынады.

Енді осы нысандардың өзара байланысын салыстырайық. Алдымен олардың орнасуын талқылайық. Мысалы екі нысан, қала мен қала қоқысы. Егерде қала қоқысы қалаға жақын орналасса, 2000 метрден кем (санитарлық норма), онда ол өз иісімен қала тұрғындарын мазалайды. Демек, қала қоқысын біршама алысқа алып кету керек. Міне, бұл қатынас жақындық (*proximity*) қатынасына жатады. Екі нысан арасына аралық шек қою керек. Бұл тек қана екі нысанның қарым қатынасы. Бұл екі нысанға байланысты қаншама нысандар бар (су арнасы, жер бедері, жол, т.б.). Яғни, кеңістікте таралған нысандардың барлығы өзара өте тығыз байланыста болады екен. Мысалы, геологиялық формация мен топырақ түрлері.

Табиғатта нысандар жиі кездеседі. Мемлекетте қалалар мен ауылдар, орманда – ағаштар тіпті бақшадағы шөптер де бір-бірлеп кездеспейді. Тағы да бір байқайтын жай – нысандар бірдей арақашықта кездесе бермейді. Демек, нысандардың кеңістікте таралуында бір заңдылық бар сияқты.

Бұл кеңістікте орналасу заңдылығы (*pattern*). Тіпті бір жотаның екі жағында әр түрлі шөп не ағаштар өседі.

Енді осы нысандар кеңістікте таралу тұрғысынан үш топқа бөлінеді: 1) кездейсоқ; 2) топтастырылған; 3) біркелкі немесе реттелген (2.5-сурет).

Әрине, реттелген таралу ормандағы ағаштардың таралуындай емес, ол отырғызылған ағаш немесе томат сипатты. Байқасаңыз, өзен немесе теміржол бойында орналасқан қала, ауылдарды – топталған түріне жатқызуға болады. Ал тау етегіне орналасқан орман-тоғай ішінде өсетін ағаштар кездейсоқ заңдылығына сәйкес келеді.

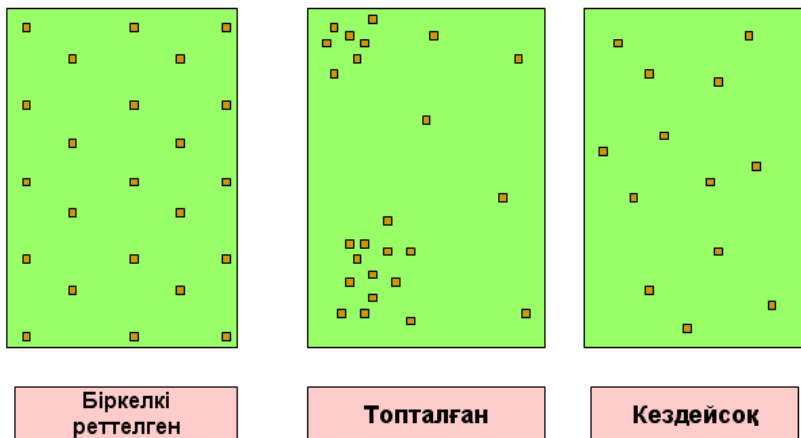
Егер де біз нысандар таңдаған жерге бірер уақыттан соң келсек, ол жерді біз танымай да қалуымыз мүмкін. Өзен бойында орналасқан қалаға оның төңірегіндегі ауылдар сіңіп кеткен. Қала сыртындағы орман-тоғай – өңделіп, паркке айналған. Кезіндегі қала сыртындағы бау-бақшалар орнына шағын аудандар салынып кеткен. Міне, осының бәрін диффузия дейді. Осы кеңістік нысандарының өзгерістер байланысын бақылау географтардың негізгі мақсаты болып келген.

2.5. Географиялық деректерді жинау

Көп деректер жер бетінде зерттеулер жасаған кезінде жиналады. Мысалы, шағын арақашықтықты лентамен, ал арақашықтық алыстау болса, лазерлік аспаптармен өлшеуге болады. Ал сандық немесе сапалық анықтама жасау үшін үлгіні көзбен көріп, қолмен ұстап, сипаттама жинақталады.

Қазіргі кезде жер төңірегінде немесе айналасында жер серіктері айналып жүр. Олардың орны мен айналу ортасы үлкен дәлдікпен өлшенген. Сондықтан қазіргі кезде, **әлемдік масштабта позициялау жүйесі** GPS NAVSTAR (Ресейлік ГЛОНАСС) қолданылады. Бұл өлшемнің дәлдігі GPS – қабылдағыштан, ақпараттық көлемде құралған құжаттармен байланысты. Қазіргі кезде осы жүйелер нысандарды 100 м – 10 см аралығында анықтай алады.

Позициялау – жер серіктері жүйелерінің көмегімен жер үстіндегі үш өлшемді нысандардың координаттарын кеңістікте табуын айтамыз. Позициялаудың бірнеше әдістері бар.



2.5-сурет. Нүктелік таралудың түрлері

Автономдық позициялау. Берілген пункттен кеңістікте орналасқан нысандардың абсолютті координаттарын сызықтық белгі әдісімен анықтауды автономдық жинақтау деп атайды.

Бұл әдіс барлық қателік көздеріне өте сезімтал. Мұның дәлдігіне: 1) толқын желіліктерінің тұрақсыздығы; 2) уақыт аралығындағы шкаланың өзгеруі; 3) аппаратуралық қателіктер; 4) сыртқы әсерлер – тропосфера, ионосфера, көптолқындылық әсер етеді. Ионосфералық қателіктер, электрондардың шығарылуынан (топтану), спутниктік биіктіктен, географиялық орнынан (спутниктің), тәулік уақытынан, күннің қарқындылығынан және т.б. Бұл қателік бірнеше ондаған метрге жетеді. Бұл әдісте антеннаға қайта шағылып келген әр түрлі толқындар (үйлер, жер беті және басқа нысандардан) келеді. Сонымен қатар, арақашықтықты дәл өлшеу мүмкіндігін қосады. Осы құбылысты **көп сәулелі** деп айтады. Координатты дәлдік өлшеу 10-100 м-ге дейін.

Дифференциалды позициялау – арақашықтықты кодтық әдіспен координаттары белгілі екі өлшеу пунктiнен базалық станция және жаңа нүктеде қозғалмалы станция арасында өлшем жүргізеді. Барлық торапта арақашықтықты өлшейді, оларды координаттармен салыстырып, олардың дифференциалдық айырмашылығын табады. Дифференциалдық айырмашылығын қозғалыста болатын станцияға береді және ол түзетіліп координаттар өлшенгеннен кейін енгізіледі. Координаттарды өлшеу дәлдігі 1–5 м, кейбір кезде (аппаратураға байланысты) 1–3 дм.

Радиотелеметриялық деректерді жинау. Бұл әдіс жануарларға датчиктер қондырып, олардың қозғалу орнын жерлердегі көшпелі станциялар арқылы немесе ұшақ арқылы анықтауға болады.

Осы құбылысты өзгертілген дистанциялық **арақашықтықты** қондырғы арқылы зерттеу деп атайды. Егер дистанциялық зондылауда өлшеу нысанынан біршама қашықтықта орналасса, ал радиотелеметриялық әдісте датчик өлшеуіш ақпаратты алушыдан қашықтықта орналасқан. Арақашықтық зондылауға жер серігінен сандық фотоаппараттың көмегімен зерттеледі. Бұл әдісте әр түрлі фотоақпараттар, әр түрлі ақ-қара, инфрокызыл түсті пленкалар қолданылады.

Әрине, деректерді арақашықтықта зерттеу немесе аэрофототүсіріммен іздеу қолайлы. Бірақ жер бетінде орналасқан керекті деректерді космостан немесе әуеден іздеп табу өте қиын. Арнайы әдістер қолдану қажет. Сондықтан кейбір жер бетіндегі нысандарды іздеуде, оған баға беруге жер бетінде өлшеу қажеттілігі туады. Бірақ мұндай нысандар саны көбейіп кетсе, олардың ішінен таңдау жасау керек. Таңдаудың арқасында есепке алынбаған нысандар туралы жалпы сипаттама беруге болады.





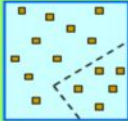

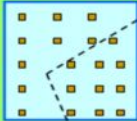

2.6. Таралу және таңдау схемасы

Қоршаған ортаны зерттегенде, қайда және нені іздеу керек дегенде, біздің қолымызда күшті қару – кеңістік тілі үлкен

көлемді деректерді жинайтын аппаратуралар бар. Алдымыздағы проблема – нені көріп тұрғанымызды қалай түсіндіреміз. Жер бетінде зерттеуге арналған нысандар мен құбылыстардың көптігі және күрделілігі сонша, ол біздің ізденісімізді қиындата түседі. Әрине, біз арақашықтықта зондтау әдісін пайдаланып (олар үлкен аумақты қамти алады), деректер көптеп жинай аламыз. Бірақ жер бетіне орналасқан кейбір нысандар аспаптың дәлдігіне байланысты көрінбей қалуы мүмкін. Ал аэрофототүсірім әдісін қолдану өте қымбатқа түседі. Амалсыз, жер бетінде өлшеу қажеттігі туады, ал деректер болса сондай көп. Олардың әрқайсысын өлшеп, координаталарын тіркеп және сипаттама беру оңайға түспейді. Мысалы, суырлар інін зерттеп, бір үлкен аймақта қанша суыр бар екенін, яғни, таралуын анықтау қажеттілігі туды дейік. Сонда, бұл нысандарды қалай таңдау керек деген сұрақ туады. Таңдаудың екі түрі бар: бағытталған және бағытсыз. Бағытталған таңдауда, басынан қандай нысандарды зерттеу қажеттігі туралы шешім қабылдану керек және ол кейін тізімге іліну қажет. Бір сөзбен айтқанда, бір ауданды алып жатқан нысандар жиынтығын зерттеу қажет, мұны зерттеу базасы немесе таңдау базасы дейді. Зерттеу ауданы кеңістік координаталарымен шектелген, ал оның ішінде бізді қызықтыратын нысандарды зерттеп, олардың таралуы туралы шешім қабылданып, ізденіс аймағына таратуға болады. Бағытталған ізденіс барысында білген, естіген және көрген адамдардан нысан туралы сұраныс жасап, мәліметтер жинауға болады. Бағытсыз ізденісті кейде «ғылымдық емес» деп атайды, бірақ мұндай ізденісте кейде қажет.

Таңдау барысында кеңістікте ықтималдық таңдауды пайдалануға болады.

Бұл ықтималды таңдау әдісі – кездейсоқ, жүйелік, стратификациялық және біртекті атты топқа бөлуге болады (2.6-сурет).

		Кездейсоқ		Жүйелік	
		Нүкте немесе квадрат	Қималы	Нүкте немесе квадрат	Қималы
Бірмелкі					
Стратификацияланған					

2.6-сурет. Кеңістікте таңдаудың әдістері

Кездейсоқ таңдау ең негізгі әдіс болып есептеледі. Бұл таңдаудың негізгі мақсаты әрбір нүктелік, сызықтық, аудандық немесе беткейлік нысандарға көршілес жатқан беткейлерге ықтималды таңдауды қамтамасыз ету. Егер кеңістіктегі деректері дискретті түрде кездейсоқ таңдалса (мысалы, өзен, көл, ағаш немес адамдар), онда әрбір нысанға нөмір беріледі. Мысалы 1–1000 дейін. Компьютердің ішінде орналасқан сандардың кездейсоқ генераторы арқылы, бұл нысандардың біразын кездейсоқ өлшемге таңдап ала аламыз.

Деректер үзіліссіз болса, мысалы, жер бедері, атмосфералық қысым немесе топырақтың температурсы, кездейсоқ әдіспен өлшем нүктелерін таңдап, өлшем жүргізіп тізімге алуға болады.

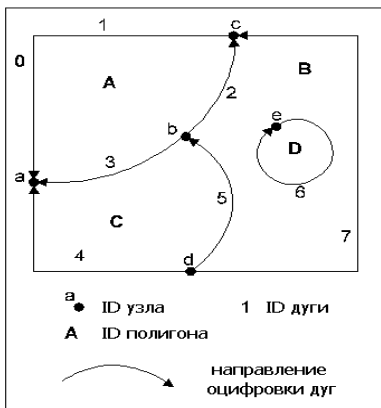
Бұл екі жағдайда да кездейсоқ нүкте, кездейсоқ аймақты квадраттар дейді немесе нысандарды таңдау қиылысатын сызық таңдауы дейді.

Жүйелік таңдауда кездейсоқ кездесетін сан қайталана беретін шаблон пайдаланылады. Мысалы, нүктелі нысан үшін әрбір оныншы немесе арақашықтығы 20 м болуы қажет. Қиылысатын қисық таңдау әдісінде, сол сызықтар қиылысқан жерде өлшемдер жүргізіліп, нысандар туралы деректер тізімше

алынады. Стратифицирлік кеңістікте таңдау әдісінде, қандай болмасын шағын ауданда (бір адам бір күнде ізденіс жүгізе алатын аудан) ұяшықтар немесе нысандар таңдалады. Ал шағын аудан ішінде кездейсоқ немесе жүйелі әдістермен өлшеу және таңдау жүргізу адамның өзіне байланысты. Кейбір кезде гибриді таңдау әдісін, немесе кездейсоқ және жүйелік әдістердің комбинациясын пайдалануға болады

2.7. Топология және оның маңыздылығы

Топология (topology) – нысанның көрші нысандар (доғалар, түйіндер, полигондар және нүктелер) арасындағы кеңістіктік қарым-қатынастар. Картаға қатысты айтсақ, топология нысандар арасындағы байланысты анықтайды (2.7-сурет), полигондардың көршілестігін айқындайды және бір нысанды басқа нысандар жинағы ретінде көрсетеді (мысалы, түзулер).



ID дуги	левый полигон	правый полигон	от ұзла	до ұзла
1	A	0	c	a
2	A	B	b	c
3	C	A	b	a
4	0	C	d	a
5	C	B	d	b
6	B	D	e	e
7	B	0	d	c

ID полигона	кол-во дуг	направление дуг
A	3	-1, -2, 3
B	4	2, -7, 5, 0, -6
C	3	-3, -5, 4
D	1	6

2.7- сурет. Топология элементтері: *a* – түйіннің ерекше номері; *l* – доға; *A* – полигонның ерекше номері

Топологиялық қатынастар қарапайым элементтерден күрделі элементтерге дейін құрастырылады: нүктелер

(қарапайым элементтер), доғалар (көптеген жалғасқан нүктелер) және полигондар (көптеген жалғасқан доғалар).

Топологияны қолданған кезде деректер тиімді сақталады. Сондықтан деректерді өңдеу тездетіледі және көлемі үлкен деректер жинағын өңдеуге де мүмкіншілік береді. Нысандардың топологиялық байланыста болған кезде әр түрлі сараптаулар қолданылады. Мысалы, нысандардың өзара жақындығын/ алыстығын, сипаттамалары бірдей полигоналды нысандарды үлгілеу және географиялық нысандарды бірінің үстіне бірін қойып сараптау.

ARC/INFO жүйесінің үш негізгі топологиялық концепциясы бар:

- доғалар бір-бірімен түйіндер арқылы жалғанады (байланыстылық);
- фигураны шектейтін доғалар полигон түзеді (фигураны, ауданды анықтау);
- доғалар бағыты және оның оң, сол жақтары болады (үзіліссіздік).

Бақылау сұрақтары

1. Кеңістік нысандары қанша топқа бөлінеді?
2. Өлшем шкалалары не үшін қажет?
3. Позциялау деген не және оның түрлері?
4. Геологияда аэрофототүсірім не үшін керек?
5. Атрибут деген не?
6. Топология деген не?

3. РАСТРДЫ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОНЫ ГЕОБЕКІТУ

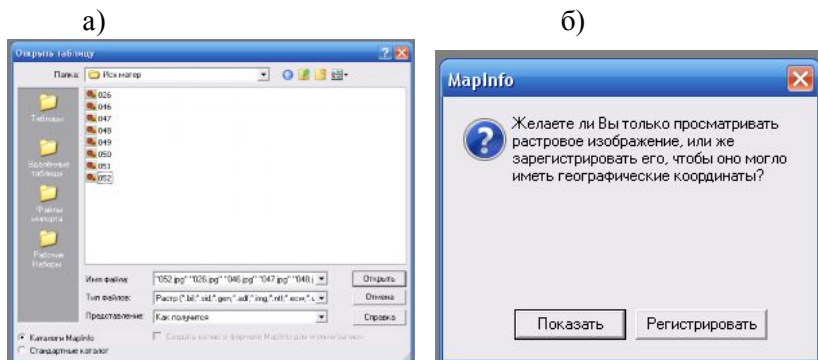
3.1. Картаны сканерлеу

Цифрлық картаның растрлық пішінін құру үшін сканерлер пайдаланады. Сканер дегеніміз, бұл графикалық мәліметті цифрлық түрге ауыстыратын аспап. Картаны сканерлемей тұрып, оның физикалық ақауларын жою қажет: бүгіліп қалған жерлерін тегістеп, жыртылған болса, оны желімдеу керек. Естеріңізде болсын, картаның ақаулары аз болған сайын, оны жоғары дәлдікпен бекітуге және векторлауға болады.

Көріністі сапалы бейнелеу үшін бір дюймге 300 нүктелік шешімді қою қажет. Ал аэро-космо түсірімдерді сканерлеу, олардан сапалы бейнелер алу бір дюймге 600–800 dpi қою қажет. Растрларды сақтау үшін GIF немесе JPEG, ал TIFF және BMP форматтарын пайдаланған қолайлы. Егерде түрлі-түсті бейне 24 – 32 режимде сканерленіп TIFF түрінде сақталған болса, онда растрдың көлемін 3 есе азайтып (8 – биттікке ауыстырып), GIF форматында сақтауға болады. Қажет болса, оны қайта TIFF форматқа ауыстыруға болады.

3.2. Сканерленген картаны географиялық координаттарға бекіту

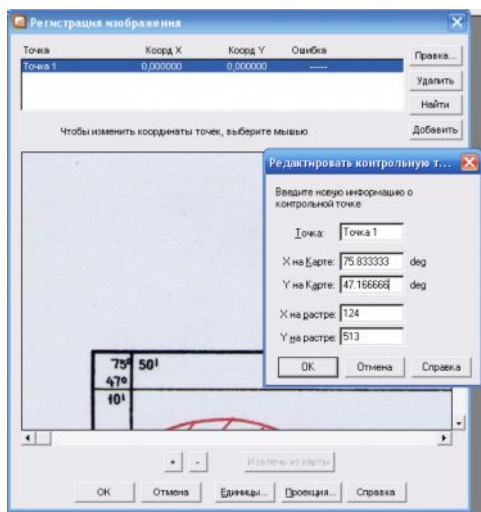
MapInfo бағдарламасын іске қосып, көрсетілген командалармен **Файл → Кестені аш** (Открыть таблицу) орындаңыз (2.1а-сурет). Көрсетілген терезеде файлдар типін таңдаңыз (**Растр, Raster Image**), каталогтан өзіңізге керекті тіркейтін файлды ашыңыз. Ашқаннан соң, **Регистрировать (Бекіту)** немесе (**Көрсету**) диалогы пайда болады (2.1б – сурет), «**Регистрировать**» таңдаңыз.



3.1-сурет

а – кестені ашу; б – көрсету немесе тіркеу терезелері

Сонда мониторда /Тіркеу/ терезесінің бейнесі шығады (3.2-сурет).



3.2-сурет

Картаны тіркеу алдында оның (Проекциясы, Категориясы және Координаттар жүйесі, Өлшем бірлігін – метрі/градусы анықтап алу қажет).

Егерде картаңыз 1:500000 және одан ұсақ болса, Европа мен Азияға арналған теңаралық проекцияны таңдау керек (равнопромежуточная проекция для Азии и Европы), ал егер 1:500000 және одан ірі болса, Гаусс-Крюгер Пулково, 1942, зонасы 11–12 таңдау қажет.

Егерде картада тіркеу нүктелері координаты градус ретінде алынса, онда минутты градустың ондық бөлшегіне айналдыру қажет. Мысалы:

$$75^{\circ}20' = 75,333333;$$

$$47^{\circ}40' = 47,666666.$$

Картаны геобекіту процесі төмендегідей:

1. Картадан кем дегенде төрт тірек нүктесін таңдап алу қажет. Олар растрлық картаңызда анық көрінетін болуы қажет. Егерде картаңыз план-схема болса, онда тіркеу нүктесі ретінде көшелер қиылысы, жолдар қиылысы, т.б. болуы керек. Ал растрлық карта географиялық координаттары белгілі топографиялық, геологиялық, геофизикалық және т.б. карталар болса, онда олардың бұрышындағы ендік/бойлықты таңдау қажет;

2. «**Добавить**» опциясын пайдаланып, тышқанның бағдарламасымен бірінші тіркеу нүктесін координаттар қиылысына қойып, тышқанның сол жақ кнопкасын шертіп қаламыз. Оның координаттарын пернелер арқылы енгіземіз. Енгізілген бірінші тірек нүктесі қызыл «+» түрінде тіркеу терезесінде көрініп тұрады. Екінші тірек нүктені де «**добавить**» опциясы арқылы екінші нүктені енгіземіз. Осылайша төрт нүкте енгізіледі. Енгізілген нүкте қателіктерін (1–4 пикселден аспау керек) анықтап, ережеге сәйкес болса «**ОК**» батырмасын басамыз;

3. Растрлық картаға геотіркеу бір-ақ рет жасалады да, ал бұл мәлімет кеңейтілген KARTA.TAB файлында кесте (tab) файл ретінде сақталады.

Демек, растрлық картаны тіркеу үшін:

1. **Файл** → **Кестені аш (Открыть таблицу)** → [файл типін таңда «растр», қажетті файлды аш (**Открыть**)];

2. **Тіркеу (Регистрация)** → **Проекция, Категория және Координаттар** жүйесін, **Өлшем бірлігін** – метрі/градусы енгізу;

3. Бағдарлама (курсор) арқылы төрт координатты енгізу «**ОК**»;

4. Картаңыз тіркелді.

Ескерту:

1) Тіркеу өте мұқият жасалуы қажет, себебі тіркеуден кейін алатын мәліметтер енгізілген дәлдікке байланысты.

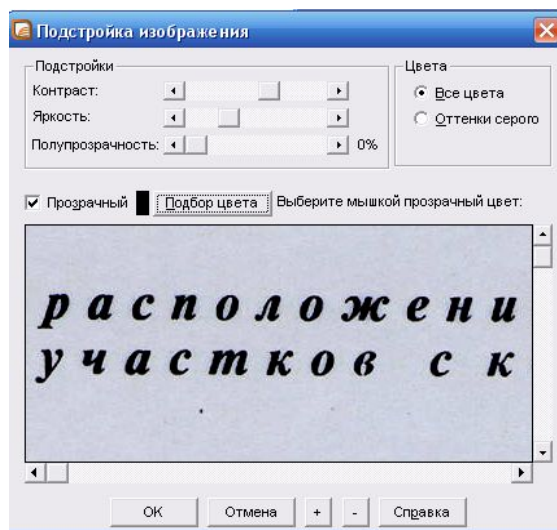
2) Тіркеу терезесінде координаттар нүктесінің оң жағында енгізілу қателігі пиксел түрінде көрсетіледі. Карта деформацияға ұшырамаса, ол «0» болуы керек, дегенменен қателік 1,2,3 ... пиксел. Жасанды түрге нөлге келтіруге мүлдем болмайды, себебі векторлық карта қатты өзгеріске ұшырауы мүмкін.

3) Егерде қателік өте үлкен болса, онда сіз координаттарды дұрыс енгізген жоқсыз.

4) Егер растрдың проекциясы белгісіз болса, онда ендік/бойлық (долгота/широта) проекциясымен істегеніңіз жөн болады.

Растрлық бейненің түрін өзгерту

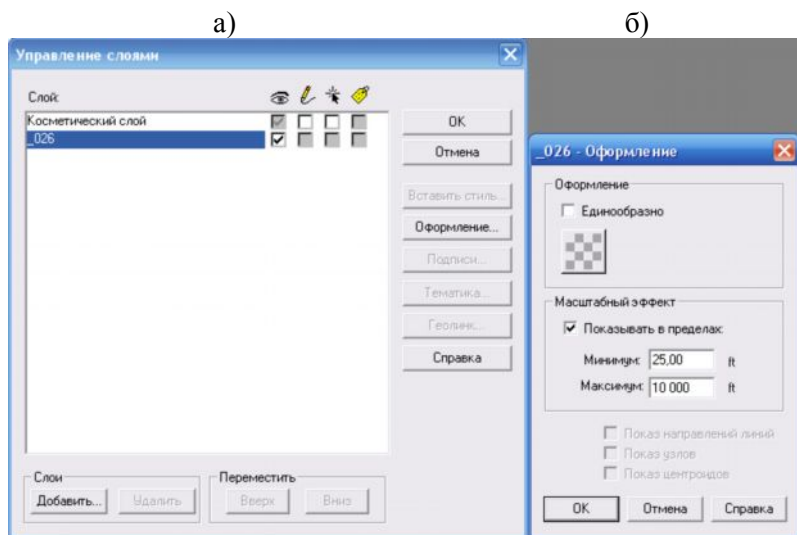
Ол үшін төмендегі команданы орындау қажет – **Таблица** → **Растр** → **Подстройка изображения**. Пайда болған терезеде /түрін, түсін, жарықтығын немесе мөлдірлігін, тұнықтығын /таңдау қажет. Ол үшін бағдарламаның көмегімен керекті жерге белгі қою қажет (3.3-сурет).



3.3-сурет

3.3. Кестені қажетті шекте көрсету

Бұл операцияны жасау үшін тышқанның оң батырмасымен растрлық бейненің ортасында шертіп қойыңыз, сонда «Қабатты басқару» (3.4 а-сурет) терезесі шығады. Ол терезеден «Оформление...» опциясын бассаңыз, келесі терезе шығады (3.4 б-сурет) (Оформление...). Егерде Масштабты эффект опциясынан жалаушаны алып тастасаңыз, растрлық карта барлық масштабтарда көрсете береді.



3.4-сурет

1-Зертханалық жұмыс Растрлық бейнені тіркеу

Жұмыстың мақсаты: Түрлі масштабтағы растрлық бейнелерді тәжірибе түрінде тіркеп үйрену.

1-тапсырма: Орталық Қазақстанның 1:500000 масштабты картасын тіркеу.

2-тапсырма: Орталық Қазақстанның 1:200000 масштабты картасын тіркеу.

3-тапсырма: Орталық Қазақстанның 1:50000 масштабты картасын тіркеу.

Бақылау сұрақтары

1. Растрлық форматтың типтері.
2. Растрлық және векторлық форматтарының ерекшелігі.
3. MapInfo-дағы негізгі проекция категориялары.
4. Кеңейтілген *.tab файлды өңдеу және оның ерекшелігі.

4. РАСТРЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ MAPINFO ОРТАСЫНДА ВЕКТОРЛАУ

Кеңістіктік нысан – шынайы нысанды цифрлық түрде көрсету, басқаша айтқанда, жергіліктік нысанның цифрлық үлгісі, ол үлгіге оның орналасқан жері, қасиеті, атрибуттар сипаттамалары жинағы (сәйкес позициялық және позициялық емес кеңістіктік деректер) немесе объектінің өзі кіреді.

Кеңістіктік нысандар төрт негізгі типтерге бөлінеді: нүктелік (нүктелер), сызықтық (сызықтар), аудандық немесе полигондық, контурлық (полигондар) және беттік (рельефтер), сәйкес 0-, 1-, 2- және үш өлшемдік, сонымен қатар, денелер.

Кеңістіктегі сараптау: қазіргі кезеңдегі географияның негізі.

Кеңістіктегі сараптау – нысанның қалыптасқан орнын сараптау, оның байланысы және де басқа кеңістік нысандармен кеңістіктегі қарым-қатынастары.

Нысанның орналасқан орнын сараптау, оның байланысы және де басқа кеңістік нысандардың кеңістіктегі қарым-қатынастарын жасайтын функциялар тобы – кеңістіктегі сараптау деп аталады.

Нысанның цифрлық моделі, басқаша айтқанда нақты объективті, оның қалыптасқан орны, олардың сипаттамалары мен анықтамалары, атрибуттары – кеңістік нысандары деп аталады.

Кеңістік объектілері төрт топқа бөлінеді:

- нүктелік Ø өлшемдік
- сызықтық 1-өлшемдік
- аудандық немесе полигоналдық 2- өлшемдік
- беткейлер 3-өлшемдік

Жоғарыдағы нысандардың әр жеке жиынтығы жеке қабат құрайды.

Нүктелік нысан (point) – төрт түрлі объектілердің бірі, нөл өлшемдік объект. Нүктелік нысан нүктелік координаттар және атрибуттармен сипатталады. Нүктелік нысандардың жиынтығы нүктелік қабат құрайды. Бұл сондай нысандар,

әрқайсысы тек-қана бір нүктеде орналасқан. Мысалы, ағаш, үй, жолдардың қиылыстары, бұлақ, т.б. Мұндай нысандарды дискреттер деп атайды, себебі әр уақытта кеңістікте бір ғана нүктені алып жатады. Модельдеу барысында, мұндай нысандарда кеңістікте не ені, не ұзындығы жоқ деп есептейді, бірақ та әр нысанның кеңістікте өзіндік координатасы бар.

Шынайы келсек, әр нүктелік нысан әрине аз да болса біршама ауданды алып жатыр, олай болмаса біз ол нүктені көрмейтін едік. Әлбетте, барлық мәселе масштабта жатыр, себебі, масштаб объектілердің шегін анықтайды. Мысалы, біз үйді бірнеше метр жерден қарасақ, онда ол үй үлкен болып көрінеді. Ал егер үйден алшақтай берсек, ол біртіндеп нүктелік нысандарға айналады.

Сызықтық нысан. Бұл негізгі төрт нысандардың бірі. Сызықтық нысанның кем дегенде кеңістікте координаттары белгілі екі нүктеден тұрады. Сызықтық нысандардың жиынтығы сызықтық қабатты құрайды. Мұндай «бір өлшемді» нысанға жол, өзен, көлдің шекарасы, мемлекеттік шекара және т.б. жатады. Әрине, мұндай «бір өлшемді» нысандар масштабпен шектеледі. Өзеннен алыстаған сайын, ол кеңістікте ені жоқ сызыққа айналады, мұндай нысандарды сызықтық нысандарға жатқызамыз.

Сызықтық нысандардың нүктелік нысандардан айырмашылығы, бұлар жалқы, бірақ нүктемен анықталмайды, ол кем дегенде екі нүктемен сипатталады.

Мысалы өзен, бұл сызықтық нысан. Бастапқы және соңғы екі нүктемен анықталынады. Ал өзенге толық сипаттама бергіміз келсе (өзен оңға, солға бұрылады), онда көптеген нүктелерді қажет етеді.

Өте қашықтықтан қараған нысандарды (ұзындығы мен ені бар) аудандық нысандар деп атайды.

Аудандық (полигон) – бір немесе бірнеше доғалық нысандармен шектелген нысан. Мұндай нысандарға – мемлекет шекарасы, көл теңіз, ашық кенорын және т.б. жатады.

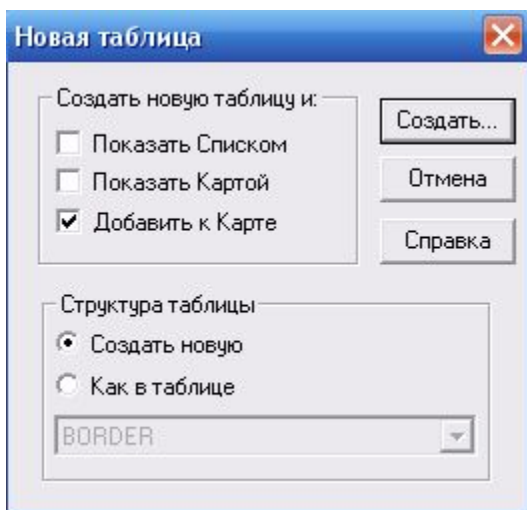
Осы екі өлшемді нысандардың шекарасы, кеңістікте тұрған орны бір нүктеден басталып сол нүктемен шектеледі. Демек, бұл

аудандық нысандардың кеңістікте тұрған орны ғана емес, енді оның әр формасы, бағыты және оның алып жатқан аумағын табуға болады. Аудандық нысандарға тағы бір өлшемді қоссақ, онда үш өлшемді беткейді табуға болады. Үшінші өлшемді енгізу себебі, мынада тұр. Егер біз үйдің енін, ұзындығын білген болсақ, бұл үйдің биіктігі қанша екенін білу үшін, оның биіктік өлшемін енгізуіміз қажет. Бұл мәселеде көптеген мысал келтіруге болады, мысалы: тау, рудник, т.б.

4.1. Жаңа кесте құру (Қабат) және оның құрылымын анықтау

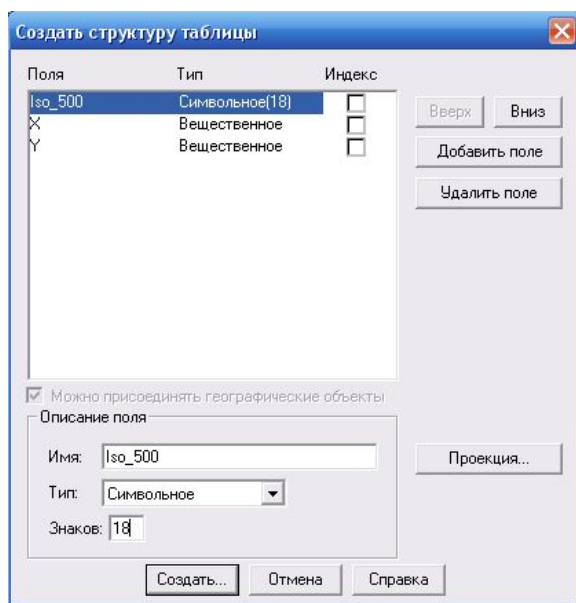
MapInfo-дағы векторлық карта қабатын кесте деп атайды. Бұл Жаңа қабатқа векторлық графикалық деректер енгізіледі, оны құру үшін төмендегі командаларды орындау қажет:

- 1) **Файл** → **Новая таблица**;
- 2) Ашылған диалогтық терезеде (4.1-сурет) **Добавить к Карте** опциясына жалауша қою қажет;



4.1-сурет

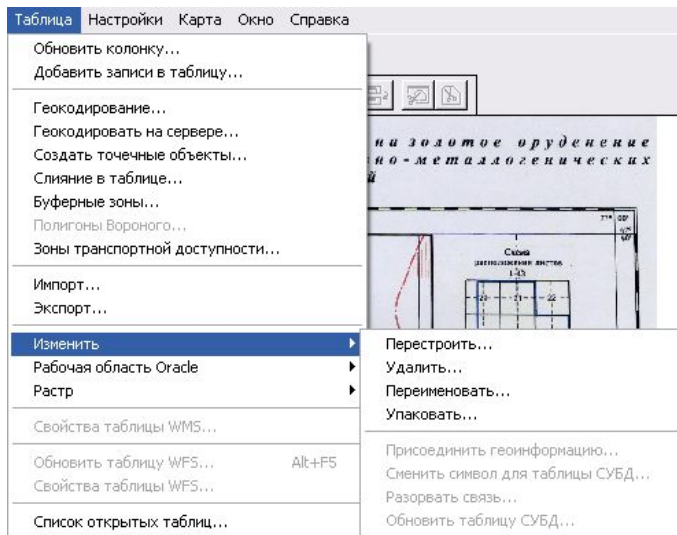
3) Пайда болған «Создать структуру таблицы» терезесінде «Жаңа кестенің» құрылымын құру қажет (4.2-сурет): а) «Поля» опциясы арқылы кестенің бірінші жолын, аты-жөнін енгізу; б) «Тип» опциясы арқылы деректер қоры кестесінің құрылымын (X,Y) енгізу; в) «добавить поле», «удалить поле», «проекция», «описания поля» опцияларын пайдаланып жаңа кестенің құрылымын анықтап болғаннан кейін, «Создать» батырмасын пайда болған терезеде қабаттың аты-жөнін атап «Сохранить» кнопкасын басу.



4.2-сурет

4) Егерде қабатқа немесе жаңа кестеге өзгертулер енгізу керек болса, төмендегі іс-қимылды жасау керек, «Таблица→Изменить», пайда болған менюде керекті опцияларды таңда (3.3-сурет): а) **Перестройка структуры** (құрымын қайта тұрғызу); б) **Жою** (керек емес қабатты жою); в) Преименовать (қайта атын қою, атын өзгерту); с) **Упаковка**

(буып-түю) «қаттау» опциясын пайдаланып, графиканы, атрибутты деректерді немесе барлығын буып-түюге болады. Бұл опцияны қолданғанда керексіз, артық жолдар (сұр түспен ерекшеленіп тұрады) жойылады және файлдың көлемін қысқартады.



4.3-сурет

Ескерту:

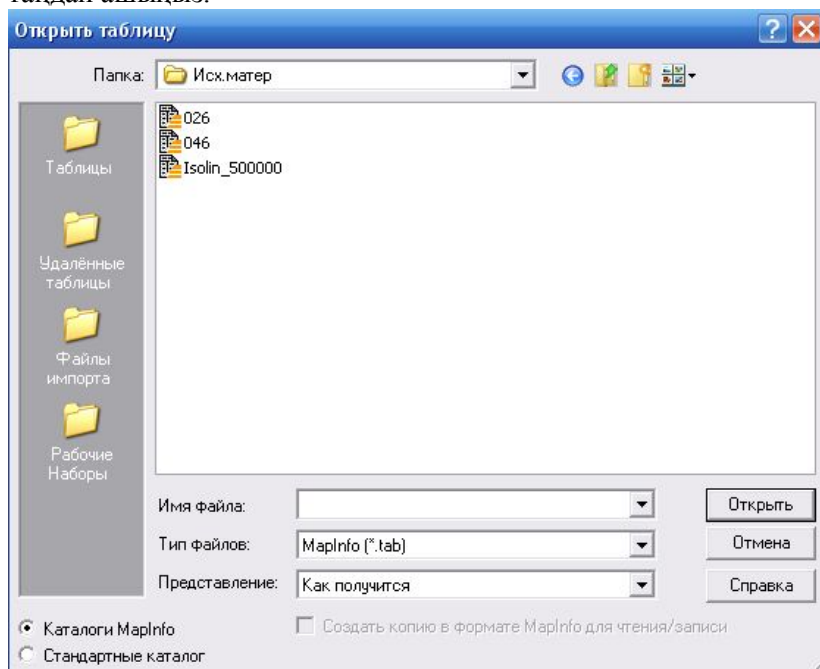
- 1) Жойылатын қабат «корзинаға» түспейді, ол қайтпастай болып мүлдем жойылады. Егерде сақтағыңыз келсе, Windows-дағы жою жүйесін пайдалану қажет;
- 2) Қабаттың аты-жөнін Windows системасы арқылы қайта өзгертуге болмайды.

ФАЙЛ → Новая таблица – (Показать списком, Показать картой (или Добавить к карте) – Создать; Добавить поле – (имя – название; тип – целое, символьное и т.д.) – Создать; "Создать новую таблицу" – (имя слоя) – Сохранить.

4.2. Кестелермен жұмыс істеу

Кестені ашу (Қабатты)

Ол үшін төмендегі команданы орындау қажет: **Файл** → **Открыть таблицу**. Пайда болған терезеден керекті кестені таңдап ашыңыз.



4.4-сурет

Ескерту: егер бірнеше қабат ашқыңыз келсе, немесе терезеде бірнеше қабат ашық болса, онда «**Вид**» опциясында «**Текущей карте**» таңдаңыз.

Жұмыс жиынын ашу (Открыть рабочий набор).

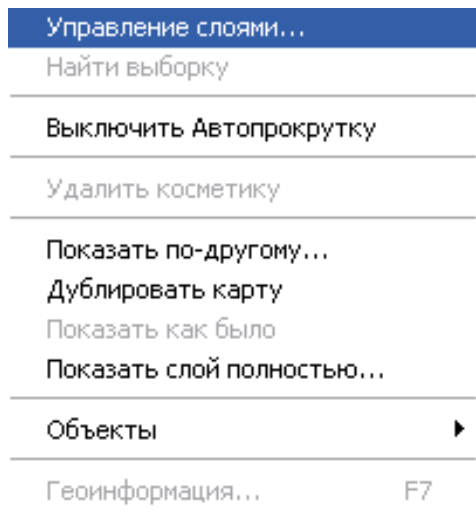
Ол үшін **Файл**→**Открыть Рабочий набор**.

Ескерту: Жұмыс жиыны файлында қабаттар жиыны және олардың қалай орналасқаны туралы мәлімет бар. Жұмыс жиынын проводник арқылы да ашуға болады.

Кесте және жұмыс жиынын сақтау

Кестені сақтау үшін **Файл**→ **Кестені сақта** командасын орындау немесе сәйкес пиктограммаға басу қажет. Пайда болған диалогтық терезеден «**Сохранить**» батырмасын бас. Ал егер жұмыс жиынын сақтағыңыз келсе, төмендегі командалар тізбегін орындаңыз. **Файл**→ **Сохранить рабочий набор**. Ашылған терезеде жұмыс жиынының атын атап немесе ат беріп керекті папкада сақтау қажет.

Карта қабаттарын басқару. Карта қабаттарын басқару үшін тышқанның оң жақ батырмасымен монитордың ортасына шертіп қалу қажет (4.5-сурет).



4.5-сурет

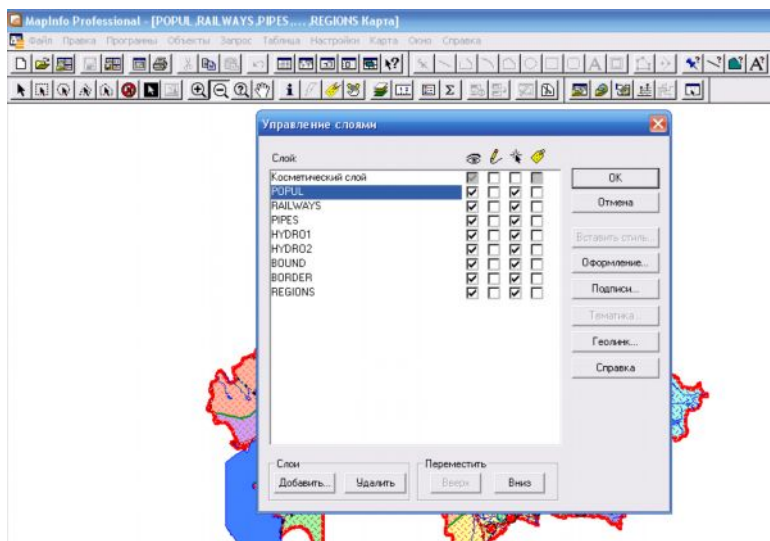
Пайда болған менюден, «**Управление слоями**» таңдаңыз да тышқанның сол жақ батырмасын басып қалыңыз. Сонда мониторда картадағы қабаттар тізбегі шығады (4.6-сурет). Егерде әр қабаттың қарсы алдындағы төртбұрышқа жалауша қойсақ, онда:

1) **Показать/Скрыть слой.** (Қабатты монитордан алады/көрсетеді) /белгісі – көз/;

2) **Сделать слой изменяемым.** Қабатты өзгермелі жасайды (нысанды сызуға/өңдеуге болады), /белгісі – қарандаш, қалам/;

3) **Сделать слой видимым.** Қабатты көрінетін жасайды, бірақ өзгермелі жасай алмайды, /белгісі – жұлдызша/;

4) **Создать к объектам слоя подписи.** Нысандарға жазба жасау. Егерде жазулар атрибутивтік деректер қорында сақталса, онда нысандарға автоматты түрде жазбалар беріледі, /белгісі – бирка/.



4.6-сурет

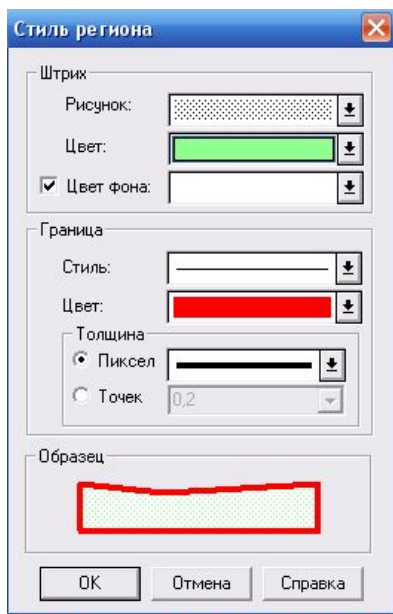
Төмендегі батырмалар арқылы «Слой» қабатты алуға немесе қосуға болады. «Переместить» батырманы қолдансақ, тізбектегі қабаттардың орнын алмастыруға болады – жоғары/төмен. «Оформление» батырманы бассак, қабатты қандай шекте көрсетуге болатыны туралы мәлімет терезесі пайда болады. Мысалы: min = 50 км, max=500 км. Бұл шектен кіші болса қабат көрінбейді.

5. ВЕКТОРЛАУ

5.1. Аймақтың стилін таңдау (5.1-сурет)

Ол үшін «стиль области» пиктограммасына тышқанның сол жақ кнопкасымен басып қалыңыз. Пайда болған терезеде таңдаңыз:

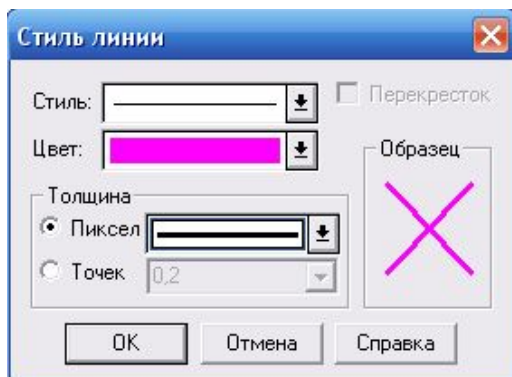
- 1) Аймақтың мөлдірлі, тісі және штриховкасын;
 - 2) Шекараның стилі және түсін;
 - 3) Шекараның түсі және қалыңдығын.
- Таңдап болғаннан соң, «**ОК**» басыңыз.



5.1-сурет

5.2. Сызықтың стилін таңдау

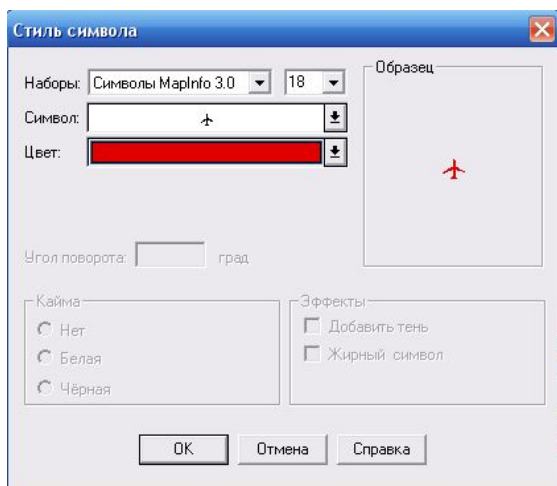
«Стиль линии» (сызық стилі) – пиктограммасына басыңыз. Пайда болған терезеде (5.2-сурет) сызықтық нысанның түрі, түсі және қалыңдығын таңдап, «**ОК**» батырмасын басыңыз.



5.2-сурет

Символдар стилін таңдау

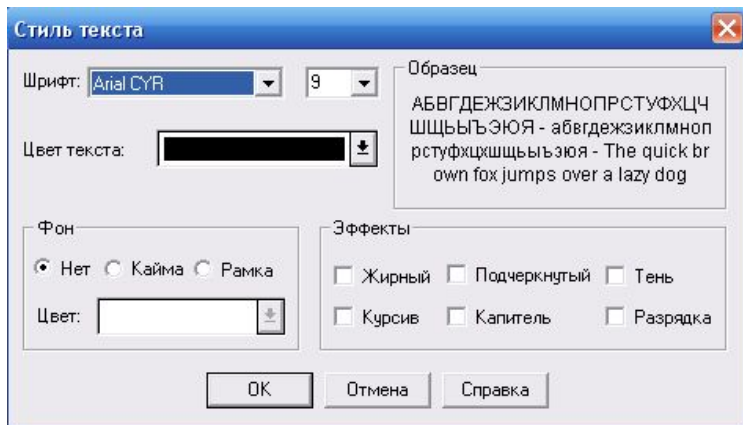
«Стиль символа» пиктограммасына бассаңыз (5.3-сурет), төмендегі терезе пайда болады (5.3-сурет). Қажетті символды, оның түрін және түсін таңдап, «ОК» батырмасын басыңыз.



5.3- сурет



Текст стилін таңдау

«Стиль текста» пиктограммасына тышқанның сол жақ батырмасымен басыңыз. Пайда болған терезеден шрифттің типі, түрі, түсін таңдаңыз (5.4-сурет).



5.4-сурет

Нысанды көрсету

Нысанды көрсету инструменті  «Стрелка» /Бағдар/ және инструменттер тақтасындағы **«выбор-в-рамке»**  /рамкада таңдау/ арқылы бірнеше нысандарды таңдауға болады. Таңдауларды алып тастағың келсе, таңдаған нысаннан сыртқары жерде тышқанмен шертіп немесе **«Shift»** батырмасын басып тұрып, нысанды тышқанмен шертіп қалу қажет. Егерде ізденіс нысаны таңдаған қабаттың астында жатса, **«Ctrl»** басып тұрып, нысанды **«Стрелка»** арқылы бөліп алу қажет (бұл сәтте **«Стрелка»** қозғалмай тұру қажет).

5.3. Векторлық қабаттармен жұмыс істеу және векторлық мәліметтерді енгізу

Растрлық графикалық форматтағы деректерді цифрлық форматқа ауыстыруды – векторлау немесе цифрлау деп атайды. MapInfoда цифрлау қолдық режимде жасалады. Мысалы: сызықтық растрлық нысандар (шекара, өзен, жол, т.б.) үстінен полилиния арқылы векторлық нысандар салуға болады. Ал аудандық растрлық нысандарды (көл, орман, граниттік немесе шөгінді тау жыныстар аумағы – ені, ұзындығы бар) – көпбұрыштармен/ полигонмен/, ал нүктелік растрлық нысандарды – символдармен цифрлы түрге ауыстыруға болады.

Векторлау масштабы

Жоғары дәлдікпен векторлау үшін, растрды 15-20 есе шынайы масштабына қарағанда ұлғайту қажет. Мысалы: карта масштабы 1 см – 5 км болса, онда растр 1 см – 0.2–0.4 км болуы керек.

Снэппинг

Бұл бір нысанның түйінін екінші нысанның түйініне жоғарғы дәлдікпен түйістіретін немесе байланыстыратын функцияны *снэппинг* деп айтады. Бұл сызықтар түйіндерін, сызық пен символдар түйіндерін, сызықтар мен региондар (аймақтар, аудандар), сызықтардың қиылысқан түйінін дәлдікпен байланыстырады. Снэппингті пайдаланбасақ, нысандар бірімен бірі дұрыс қосылмай қалуы болуы мүмкін, онда «қалқыма», «жетпей» не «асып» кеткен түйіндер пайда болады. Бұл енгізілген нысандардың дәлдігіне әсер етеді. Бұл функцияны қою үшін ағылшынша «**En**» регистр кезінде «**S**», экранның төмен жағында «**SNEP**» деген сөз пайда болады. Егер бағдаршаны түйінге тақасақ, үлкен пунктирлік крест пайда болады.

Автотрассировка

Цифрланған немесе векторланған полилиния және полигондарды векторлеу процесін жылдамдататын функцияны –

автотрассировка деп айтады. Бұл функцияны пайдалану үшін «S» батырмасына басып снэппинг шақырамыз, бағдаршаны полигон мен полилиния шекарасындағы бастапқы түйінге және «Shift» немесе «Ctrl» батырмасын басып тұрып, бағдаршаны соңғы нүктесіне әкелсек, сызылған сызық жанып тұрады.



Цифрлау процесі кезінде сапалы мәлімет алу үшін төменде көрсетілетін қарапайым, өте пайдалы ережені сақтаңыз:

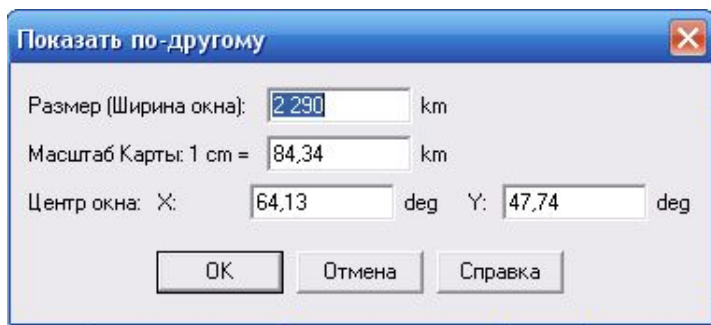
1. Әр түрлі типті нысандар (нүктелік, сызықтық және аудандық) өз қабаттарында жату керек.

2. Әр түрлі тақырыпқа жататын нысандар өзіндік жеке қабат құру керек, себебі, өзен мен жол атрибуттары (сипаттамасы) арасында айырмашылықтар болуы мүмкін. Ал келешекте үлке қиыншылықтарға апаруы мүмкін.

3. Цифрлауды жеңілдету үшін векторлық нысандардың түсі растрлық нысанға қарағанда бөлек болғаны жөн. Мысалы: растрда өзен – көк, ал векторлаған кезде сары, қызылды алған жөн. Оның стилі мен түсін кейін өзгертіп алуға болады.





5.4. Нысанды үлкейту және кішірейту

Нысанды үлкейту және кішірейту үшін  пиктограммаларын пайдалану керек.  пиктограммаға бассақ, 5.5-суреттегі терезе пайда болады. Бұл терезенің центрін, картаның масштабын терезенің дәл размерін көрсететін терезе.





5.5-сурет

5.5. Түйіндерге бөлу және түйіндерді қосу

Нысанды белгілеп алып түйіндерге бөлу үшін мына пиктограммаға басыңыз . Түйін қосқыңыз келсе, мына пиктограмманы басып  керекті жерге түйінді қосыңыз. ( жанады, тек  мына пиктограмманы басқанда ғана).

5.6. Нысанның орнын алмастыру және алып тастау

Мына пиктограмма арқылы  нысанды белгілеп, тышқанның сол жақ батырмасымен ұстап тұрып (бағдарша крест формасына айналғанша), басқа орынға алмастыруға болады. Ал нысанды жойғымыз келсе,  пиктограммамен белгілеп, тақтадағы **Delete** батырмасына басу қажет.

5.7. Нысандарға жасалатын операциялар

Нысанның сыртқы және ішкі бөліктерін кетіру не алып тастау үшін төмендегі команданы орындаңыз (5.6-сурет):

1. Өзгерілетін нысанды таңдаңыз;
2. **Объекты** → **Өзгерілетін нысанды таңда**;
3. Өзгерілетін нысанды таңдаңыз;
4. **Объекты** → **сыртқы / не ішкі алу** процедурасын орында.

Нысанды кесу (разрезать) келесі әдістермен орындалады:

1. Кесетін нысанды белгілеңіз;
2. **Нысан/өзгеретін нысанды таңдау** операциясын орындаңыз;
3. Өзгерілетін нысанды таңдаңыз;
4. **Нысан/Кесу** операциясын орында.

Объекты	Запрос	Таблица	Настройки	Карта
Выбрать изменяемый объект				Ctrl+T
Освободить изменяемый объект				Ctrl+Del
Объединить...				
Разъединить...				
Буферные зоны...				
Оконтурить объекты...				
Замкнуть...				
Полигоны Вороного...				
Зоны транспортной доступности...				
Разрезать...				
Удалить часть...				
Удалить внешнюю часть...				
Разрезать полилинией...				
Разделить полилинию в узле...				
Добавить узлы				
Проверка полигонов...				
Коррекция топологии...				
Совмещение и генерализация...				
Сдвиг...				
Поворот...				
Сгладить углы				
Обнажить углы				
Превратить в области				
Превратить в полилинии				

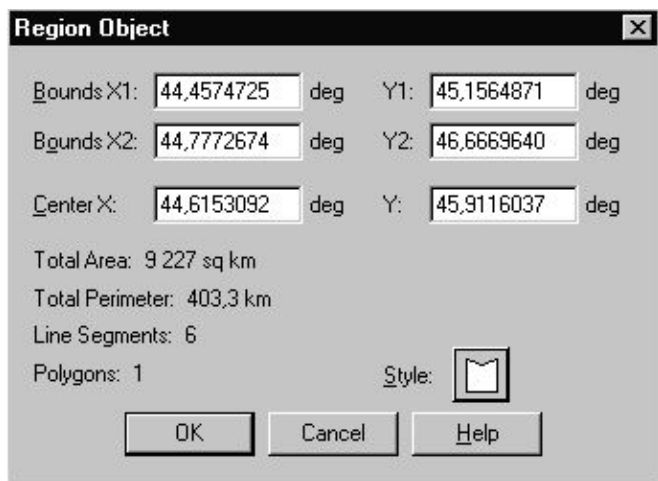
5.6-сурет

Нысандарды араластыру /қосу/ (комбинировать) келесі әдіспен орындалады:

1. Қосатын нысандарды белгілеу;
2. **Нысан/ қосу (Object/ Set Target/ Combine)** операциясын орында (тек біртекті нысандар ғана қосылады: полигон полигонмен, сызықтар сызықтармен).

5.8. Сызық ұзындығын, полигон ауданы мен периметрі, символдар координатын өлшеу

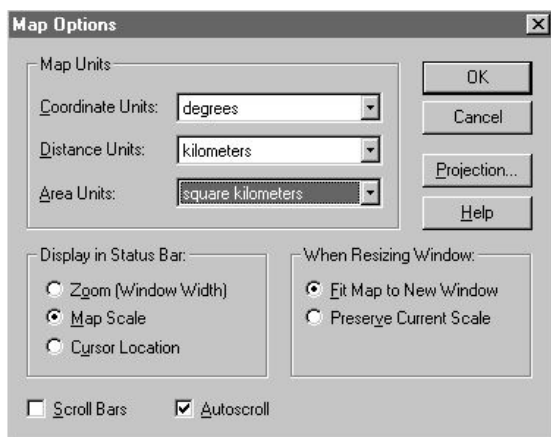
Ол үшін нысанға екі рет басу керек. Параметрлер көрсетілген терезе пайда болады (5.7-сурет) .



5.7-сурет

5.9. Карталар режимі

Векторлы картаның проекциясын өлшеу бірліктерін және т.б. өзгерту үшін растрды көрінбейтін етіп өшіріп, **Карта/Режим (Map/ Options)** басу керек. Карта режимінің терезесі ашылады (5.8-сурет), оған қажет функцияларды енгіземіз.



5.8-сурет

2-Зертханалық жұмыс

Картаны векторлау

Жұмыс мақсаты: Қазақстан немесе Орталық Қазақстанның картасын векторлау. Автотрассалау және снэппинг мүмкіндіктерін үйрену. Тәжірибеде векторизациядан білгенін бекіту.

1-тапсырма. Мәліметтер базасы құрылымының талаптарына сай векторлы картаның жаңа қабатын құрып, аймақтың әкімшілік аудандарының шекарасын жүргізу.

2-тапсырма. Мәліметтер базасының құрылымына сай қабат құру керек: әкімшілік орталық, жолдар, әкімшілік орталық атаулары.

3-тапсырма. Полигондар, сызықтар, символдар және мәтіндер стилін өзгерту ерекшеліктерін қарастыру.

Бақылау сұрақтары

1. Векторлы карта дәлдігінің талаптары, полигондар мен полисызықтар векторларының ерекшеліктері.
2. Автотрассалау және снэппинг.
3. «Сипаттама», «перелет» және «аспалы түйіндер» дегеніміз не?

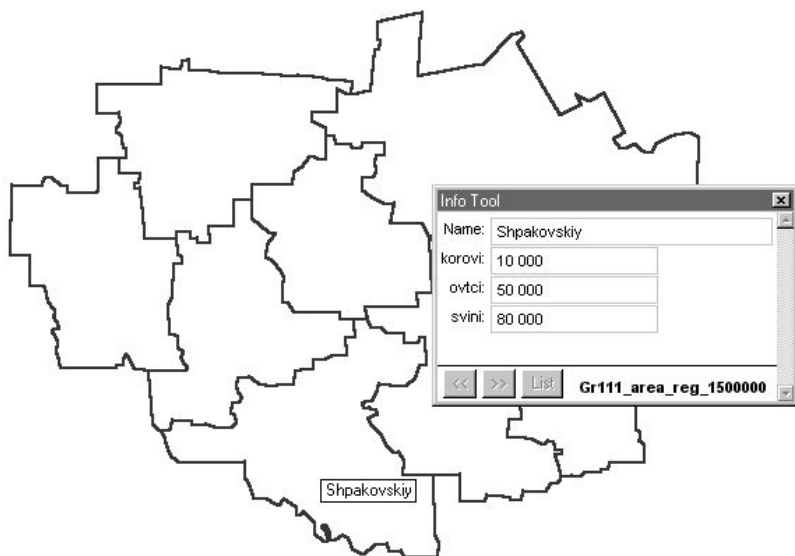
6. АТРИБУТТЫ МӘЛІМЕТТЕР БАЗАСЫН ҚҰРУ

6.1. Нысанға мәліметтер беру


Нысан жайындағы мәліметтер тізімге енгізіледі. Егер жаңа қабат құру кезінде кесте әлі құрылмаса, онда кесте құрылымын қайта жасау келесі түрде орындалады: **Кесте/Өзгерту/Қайта құру** (ары қарай Жаңа кесте құруға қараңыз).


Ақпарат  құралының көмегімен енгізіледі.

Курсорды нысанға апарып, тышқанның сол жақ батырмасын басыңыз және пайда болған терезеге нысан туралы ақпарат енгізіңіз (5.1-сурет).

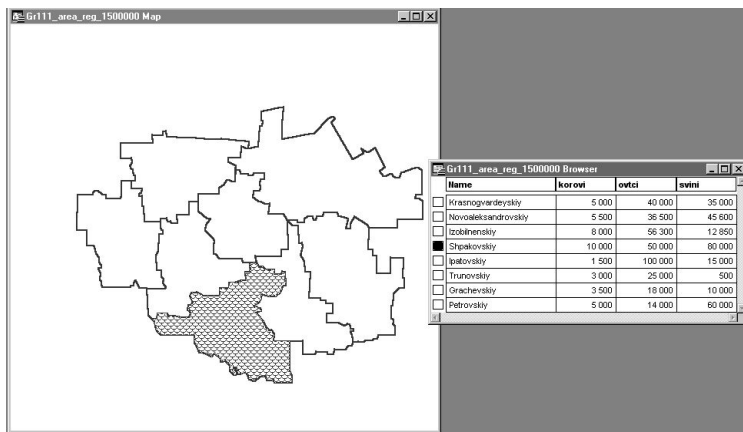


6.1-сурет

Терезе / Жаңа тізім (Window/ New Browser) немесе  пиктограммасын басу арқылы тізімді ашуға болады. Пайда болған терезеде қажетті кестені таңдап ОК басыңыз.

 көмегіне қарағанда «Тізім» терезесінде нысандар атрибуттарын енгізу ыңғайлы, бірақ нысандарды шатастырмас

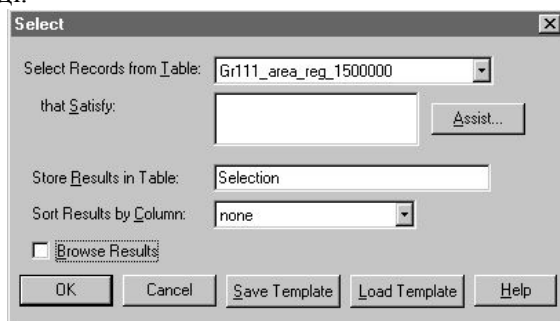
үшін нысандарға атаулар мен индекстер қою керек. Картада немесе тізімде нысанды белгілегенде нысанға сай қара түсті кубпен белгілейді (6.2-сурет).



6.2-сурет

6.2. Сұраныс

Сұраныс белгілі қабаттың барлық нысандарын таңдауға мүмкіндік береді. Ол үшін **Сұраныс / Таңдау** басыңыз. Пайда болған терезеде (5.3-сурет). Аспалы менюде қажетті қабатты таңдап ОК басыңыз. Таңдалған қабаттың барлық нысандары белгіленеді.



6.3-сурет

Ескерту: Егер сіз **Browse Results** опциясын таңдасаңыз, онда тізім терезесі пайда болып, картаны жабады. Қажетіне қарай сіз оны жабасыз немесе бүктеп (сворачивать) қоясыз.

3-Зертханалық жұмыс

Векторлық қабаттың мәліметтер базасын құру

Жұмыстың мақсаты: Векторлы карта қабаттарына (кесте) мәліметтер базасын құруды үйрену.

1-тапсырма. 10–12 баған құрып, әкімшілік аудан шекарасы мен қабаттың құрылым кестесін қайта құру. 1 баған – аудан атымен, қалғаны – ұлттың және халықтың жастық құрамының сандық көрсеткіштері.

2-тапсырма. Қаптау (запаковка), қайта атау, кестені жою функцияларын қарастыру.

3-тапсырма. Кесте бағандарымен жұмыс және кесте жолдарының картаның графикалық нысандарымен байланысын қарастыру. «i» пиктограммасының жұмысын үйрену.

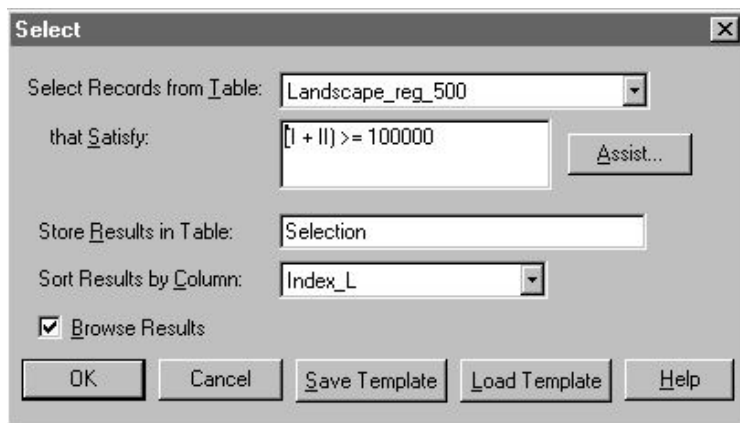
Бақылау сұрақтары

1. Реляциялық мәліметтер базасы.
2. Өріс және өріс түрлері.
3. Кестені жою.
4. Кестедегі бағандардың орналасу тәртібін өзгерту.

7. СҰРАНЫС, SQL – СҰРАНЫС

7.1. Сұраныс

Сұраныс көмегімен тікелей графикалық нысандарға немесе атрибутты мәліметтер базасына **Сұраныс/Таңдауды (Query/Select)** басып, сұраныс терезесін шақырамыз (7.1-сурет):



7.1-сурет

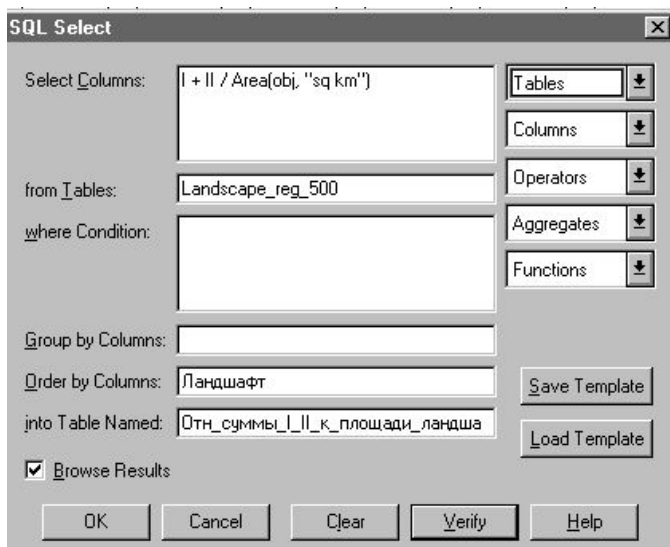
Пайда болған **Таңдау/(Select)** терезесінде **Select Records from Table** жолында таңдаған кестені көрсетіңіз: (бұл жағдайда **Landscape_reg_500**), **that Satisfy** жолындағы таңдау жағдайы: (бұл жағдайда бағандағы атрибуттардың қосындысы бойынша **I** және **II** ≥ 100000 болатын нысандар таңдалынады), **Store Results in Table** жолында қорытынды кесте атауы енгізіледі: (бұл жағдайда **Selection** атауы қалдырылады), **Sort Results by Column** жолында қорытынды кестеде нысандардың орналасуын өсуі бойынша реттеу: (бұл жағдайда **Index_L**), **Browse Results** опциясында таңдау нәтижелері кесте түрінде берілуі үшін галочка қою керек, егер картада болса, алып тастайсыз.

/Save Template/ батырмасын басу арқылы сұраныс құрылымын сақтауға және /Load Template/ арқылы алғашқы сақталғанды шығаруға болады.

7.2. SQL – сұраныс

SQL – сұраныс тілі, мәліметтер базасы колонкасында есептеулер жүргізуге, берілген жағдайларға сай мәліметтер базасында таңдау жүргізуге және т.б. мүмкіндік береді. Бұл жетекшілік SQL тілін толығымен үйренуге жеткіліксіз, себебі бұл өте ұзақ және қиын процесс. Тек сұраныс құрылымы және қарапайым есептеулер мен таңдау мысалдары қарастырылады.

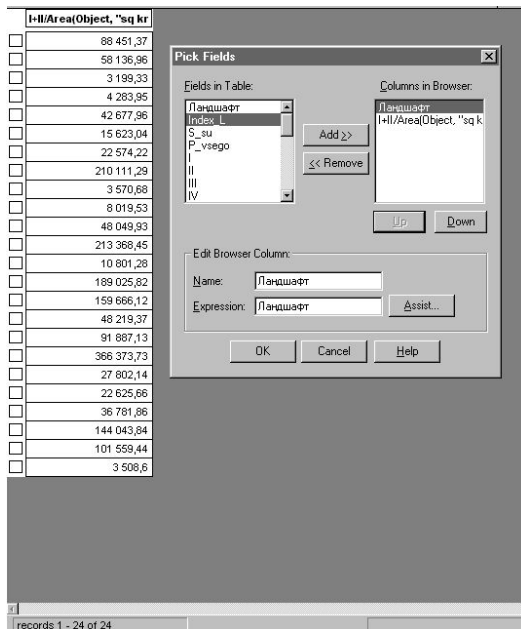
Сұраныс/ SQL сұраныс... (Query/ SQL Select...) басамыз, SQL іске қосылады (7.2-сурет).



7.2-сурет

From Tables жолында мәліметтер бойынша кесте таңдалынып есептеулер жүргізіледі (бұл жағдайда **Landscape_reg_500**), **Select**

Columns терезесінде: аспалы жолдарды пайдаланып есептеулер құрылады (**Columns** – берілген кестеден бағандар таңдалады, **Operators** – операторлар таңдалады (+, -, /, *, <, >, <= және т.б.)), **Functions** – есептеулер үшін қажет функциялар таңдалады (бұл жағдайда **Area(obj.”sq km”** – графикалық нысандар атрибуттарынан автоматты түрде алынған аудан км²). Құрылған есептеулер ландшафт аудандарында автоматты түрде компьютермен есептелген картаға енген векторлы объектілерге сай **I** және **II** баған қосындысының пайыздық қатынасын алуға мүмкіндік береді. **Order by Columns** жолында: қорытынды бағанда реттелетін жазбалар бойынша баған таңдалады. Ең соңында /Verify/ батырмасын басу арқылы тексеру жүргізіледі, синтаксистің қате екендігін не дұрыстығын көрсететін терезе пайда болады. Егер **Syntax is correct!** – теңдеу дұрыс құрылған. /OK/-ді басыңыз, қорытынды кесте пайда болады (7.3-сурет).



7.3-сурет

Қорытынды кестеге баған қосу үшін тышқанның оң жақ батырмасын кестеге апарып басып, **Pick Fields...** таңдау керек, пайда болған терезеде **Fields in Table** тізімінен **Columns in Browse** тізіміне баған қосып, /OK/-ді басыңыз.

4-Зертханалық жұмыс.

Сұраныс. SQL – сұраныс

Жұмыстың мақсаты: SQL – сұранысын мәліметтер базасының қабаттарына жүргізуді үйрену.

1-тапсырма. SQL – сұранысын: 1) екі баған берілгендерінің қорытындысын табу; 2) бір бағанның екіншісіне пайыздық қатынасын табу; 3) бағандардың бірінің тығыздық көрсеткіштерін векторлы полигон ауданына қарағанда есептеу; 4) Барлық баған мәндерінің қосындысын есептеу бойынша жүргізу.

2-тапсырма. Сұраныс бойынша 1) қабаттардың барлық нысандарын белгілеу; 2) белгілі бір мәндегі диапазонды нысандарды бөлу; 3) нақты көлемдегі екі баған мәндерінің қосындысын $>$ немесе $=$ бойынша бөлу жүргізу.

3-тапсырма. Сұраныс шаблонын шақыру және сақтау мүмкіндігін қарастыру.

Бақылау сұрақтары

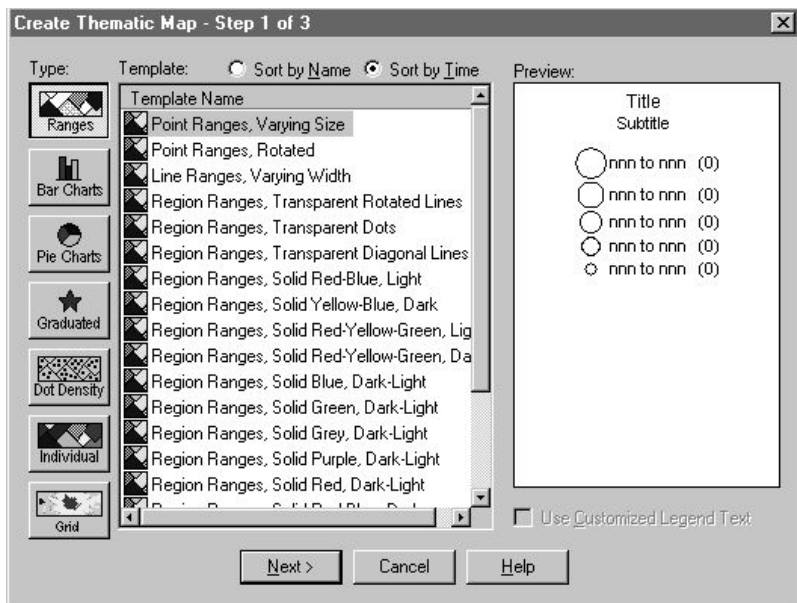
1. Реляциялық мәліметтер базасы.
2. SQL – сұраныс тілі.
3. SQL тілінің операторын таңдау.
4. SQL тілінің функциясын таңдау.

8. ТАҚЫРЫПТЫҚ КАРТА ҚҰРУ

Нысандарды векторлап болғаннан кейін (яғни, графикалық ДҚ құрып) және **Тізімде** нысан жайында ақпарат енгіземіз де (мәтіндік ДҚ құрып) MapInfo модулі сараптамасының көмегімен мәтіндік карталар құруға көшеміз. MapInfo-да мәтіндік карта тұрғызу алгоритмі көп жағдайда Excel-де графиктер тұрғызуға ұқсас, яғни қадаммен орындалады.

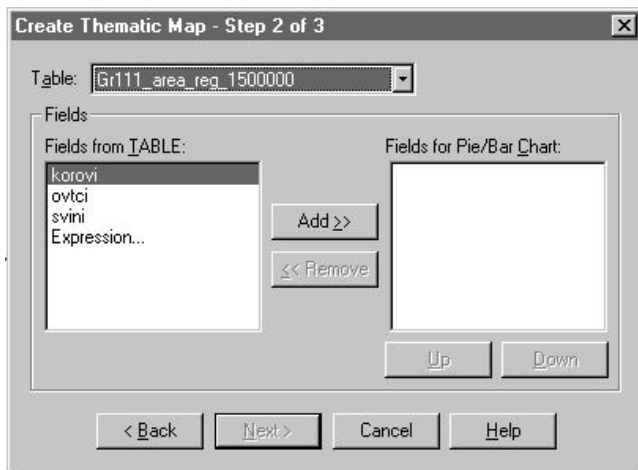
8.1. Карта тұрғызу

Карта тұрғызу үшін **Карта/Мәтіндік карта құру (Map/Create Thematic Map...)** басамыз. **Мәтіндік карта құру – 3 қадамның 1 (Create Thematic Map - Step 1 of 3)** (8.1-сурет).



8.1-сурет

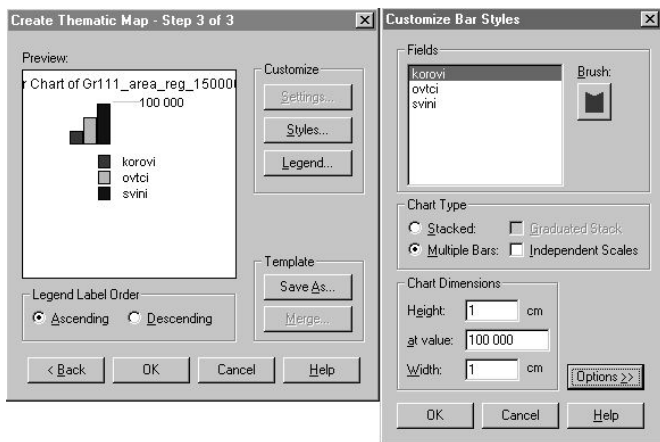
Терезеден карта **Тип (Type)** және **Вид (Template)** таңдаңыз. **Далее> (Next>)** басыңыз. **Мәтіндік карта құру – 3 қадамның 2 (Create Thematic Map - Step 2 of 3)** терезесі пайда болып (8.2-сурет), **Кесте (Table)** және **Поля (Field)** таңдалынып карта құрылады.



8.2-сурет

Бағандық және дөңгелек диаграммалармен карта құрғанда **/Қосыңыз>>/ (Add>>)** **Field from TABLE** тізімінен алаң бойынша тұрғызатын карта: **Field for Pie/Bar Chart** тізімінде: алаңды белгілеп терезедегі **/Қосы>>/ (Add>>)** басыңыз. Қате терілген алаңды **Field for Pie/Bar Chart** тізімінен алып тастауға болады: алаңды белгілеп **/<<Жою/ (<<Remove)** батырмасын басыңыз. **Ары қарай> (Next>)** басыңыз (егер бір адым артқа қайтқыңыз келсе **/<Кері/ (<Back)** басыңыз).

Мәтіндік карта құру – 3 қадамның 3 (Create Thematic Map - Step 3 of 3) терезесі пайда болып (8.3-сурет), **Настройка... (Setting...)**, **Стиль... (Styles...)** таңдалынады және **Легенда... (Legend)** құрылады.



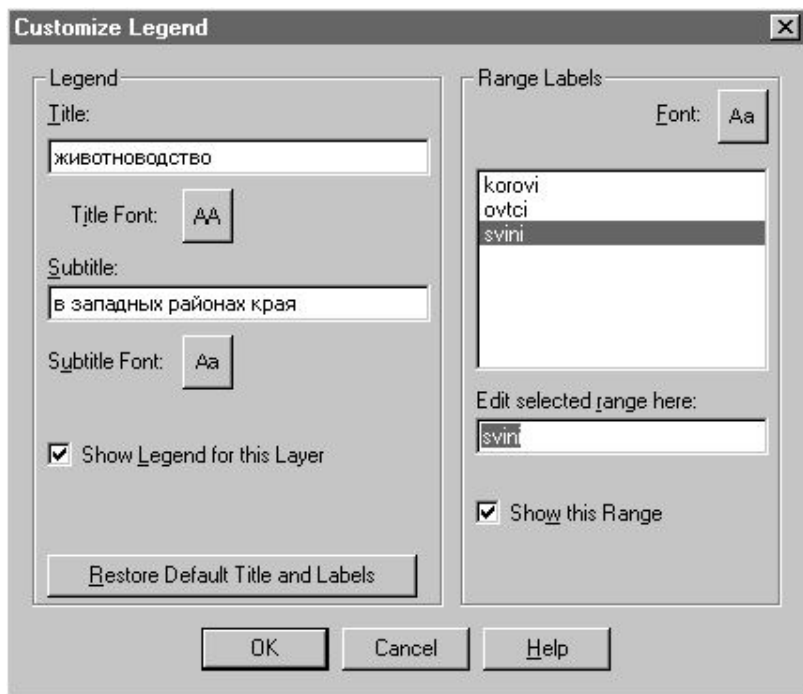
8.3-сурет

Настройка... /Setting.../ (8.4-сурет). Бағандардың түсін таңдауға мүмкіндік береді (**Brush:**); бағандардың орналасуы **Chart Type** – көлденең (**Staked:**) және тік (**Multiple Bars:**); өлшемдері **Chart Dimensions** – биіктік (**Height:**) (*биіктік берілген максимальды мәнге тең (at value:)*), ені (**Width:**). **/Options>>/** батырмасын басу арқылы нысан ортасын және басқа да параметрлерінің бағытын (ориентация) (**Orientation**) орнататын қосымша панель шығады.




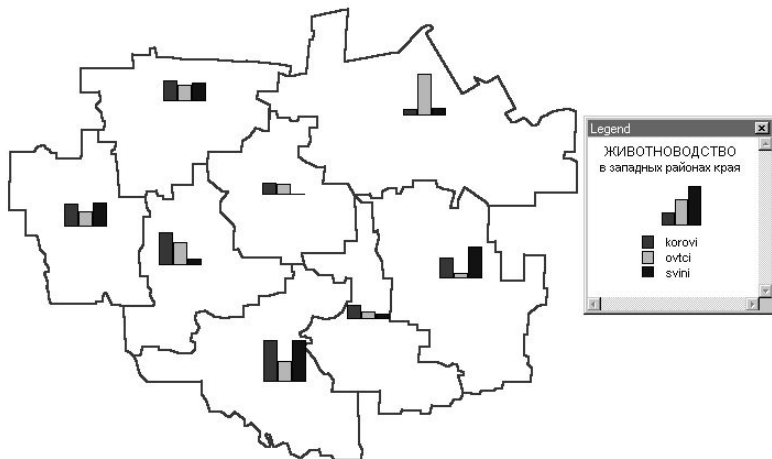
8.4-сурет

/Легенда.../ (**Legend**). (**Customize Legend**) легенда терезесі пайда болады (8.5-сурет), легенда атауын (**Title:** и **Subtitle:**), шрифтін таңдау (**Title Font:** және **Subtitle Font:**), баған жазуының түсін (**Range Labels/ Font:**) және т.б параметрлерін енгізуге болады.



8.5-сурет

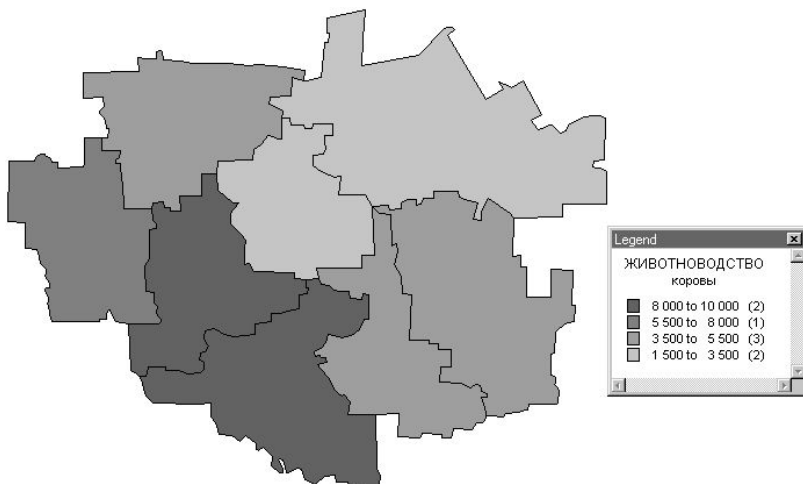
 пиктограммасын басқанда легенда экранға шығады (8.6-сурет).



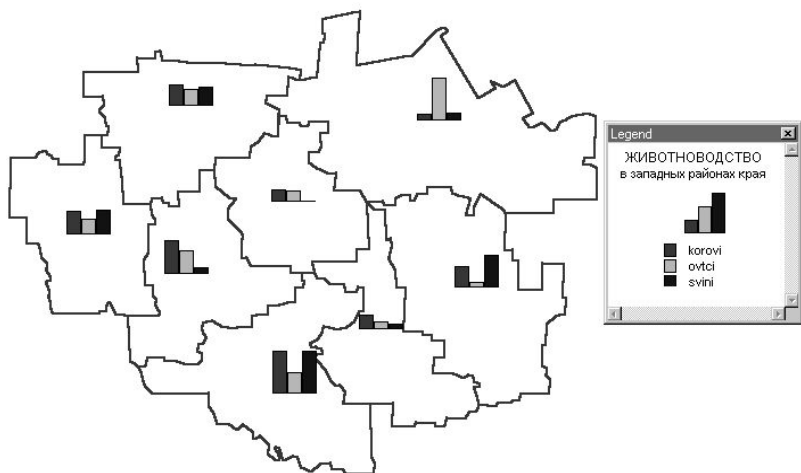
8.6-сурет

8.2. MapInfo, мәтіндік карталар әдістерінің түрін (Type) құру

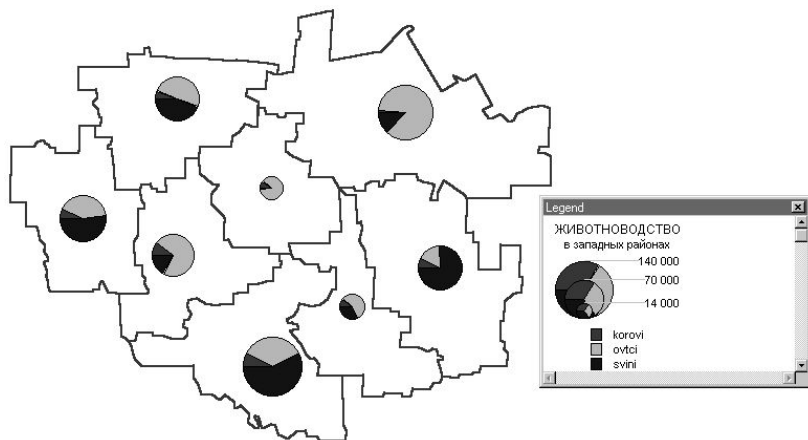
1. Рангтер (Ranges)



2. Бағандық диаграмма (Bar Charts)



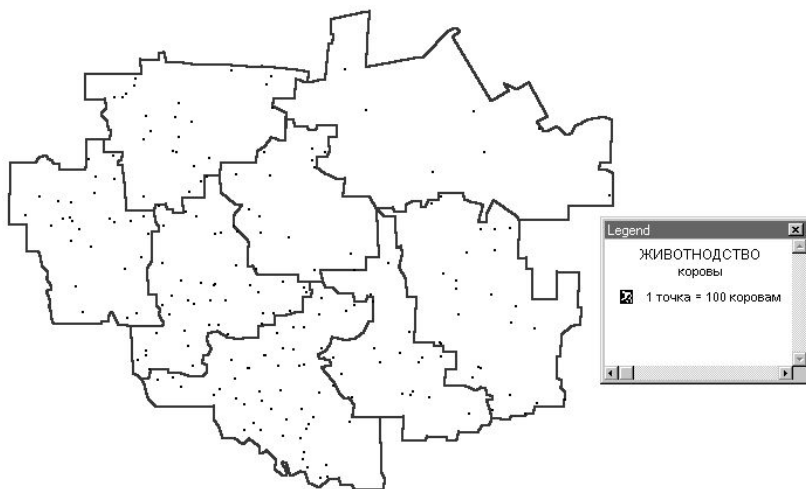
3. Дөңгелек диаграмма (Pie Charts)



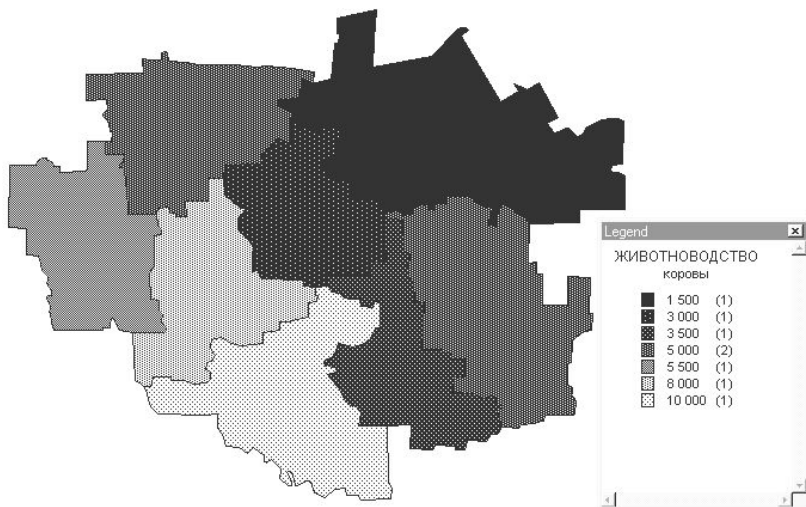
4. Белгілер өлшемі (Graduated)



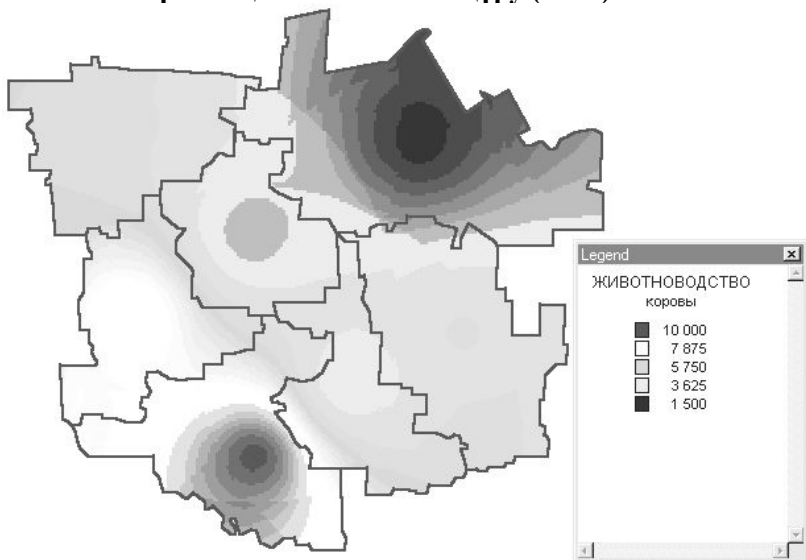
5. Нүктелі аралдар немесе нүктелер тығыздығы (Dot Density)



6. Жеке бояулар



7. Интерполяцияланған бетті құру (Grid)



5-Зертханалық жұмыс **Мәтіндік карталар құру**

Жұмыстың мақсаты: Мәтіндік карталар әр түрлі типтерін құрудың ерекшеліктерін қарастыру.

1-тапсырма. Әкімшілік аудандар қабаттарымен мәліметтер базасы бағандарының біреуінің мәндері бойынша ранг әдісімен нүктелік ареалдар, жеке бояулар, интерполирленген бетті тұрғызу мәтіндік карталарын құру.

2-тапсырма. Мәліметтер базасы бағандарының мәндері бойынша елді мекен қабаттарымен бағандық, дөңгелек диаграммалар және өлшем әдістерімен мәтіндік карталар құру.

3-тапсырма. Мәтіндік карталарды өзгерту және оларға легенда құруды үйрену.

Бақылау сұрақтары

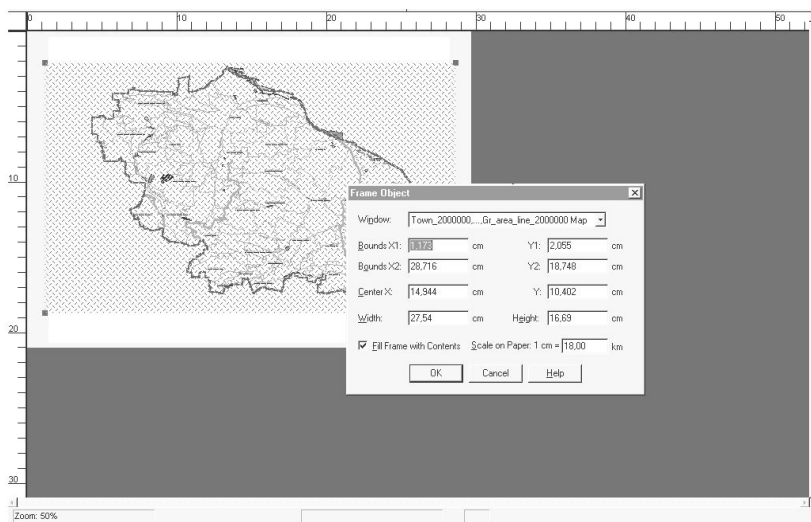
1. Интерполяция.
2. Шкала түрлері.
3. Мәтіндік карталарды безендіру ережесі.

9. БАСЫП ШЫҒАРУ

Картаны, кесте және графиктерді басып шығару үшін **Есеп беру терезесі** қолданылады, онда Сіз беттің өлшемін және орналасуын, карта масштабын, картаға жинақтау жүргізу, легенда, графиктер қойып, оны рамкамен қоршай аласыз және т.б.

Есеп беру процесі **Терезе/Есеп берудің жаңа терезесі (Window/New Layout Window)** немесе **F5** батырмасын басу арқылы іске қосылады.

Есеп беру терезесі пайда болады: (9.1-сурет).



9.1-сурет

Терезеде көлденең және тік сызғыш, бет және есеп беруге қойылған карта (легенда, график, кесте) бар. **Frame Object** терезесінде (9.1-сурет) Сіз есеп беруге қойылған нысанның масштабын (**Scale on Paper**), өлшемін (**Width, Height**) және беттің өлшемін (**Bounds, Center**) қоя аласыз, терезені шақыру үшін екі рет нысанға бассаңыз болды. Беттегі нысанның

өлшемін қарапайым тышқанның көрсеткішімен нысанды алып келуге болды.

Шығарылатын бетті істеген жұмысымызды 100 % өлшемге қойып, ақырғы рет қарап шығуды ұсынамыз. Ол үшін тышқанның оң жақ батырмасын бетке басып, контекстік менюді шақырамыз (9.2-сурет).



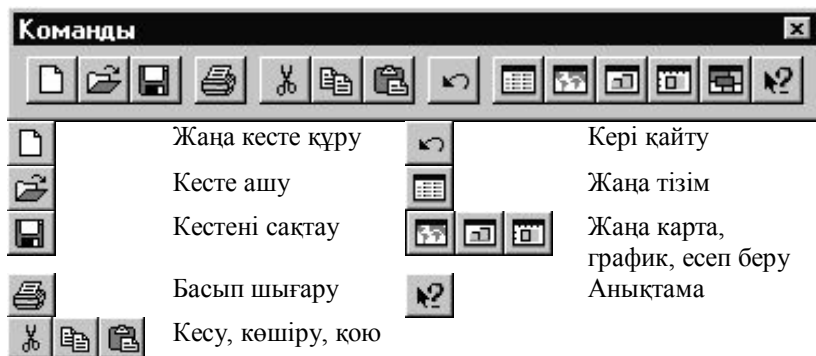
9.2-сурет

Нажав на строку **Change Zoom...** жолына басып, беттің өлшемінің пайыздық көрсеткішін, ал **View Actual Size** басып, 100 % өлшем орната аласыз.

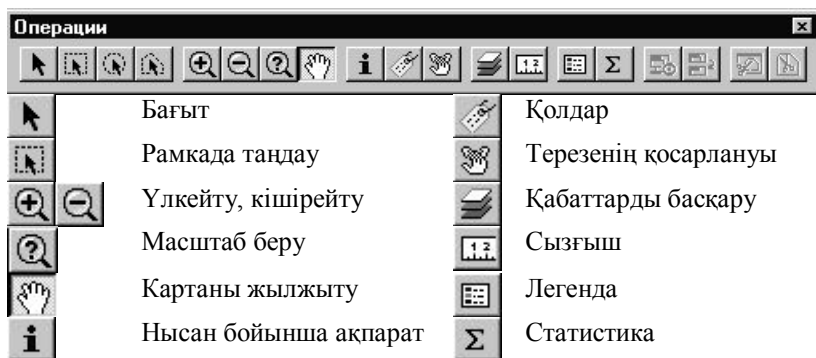
Қосымша 1

БАСҚАРУ ПАНЕЛІНДЕГІ ПИКТОГРАММАЛАР ТІЗІМІ

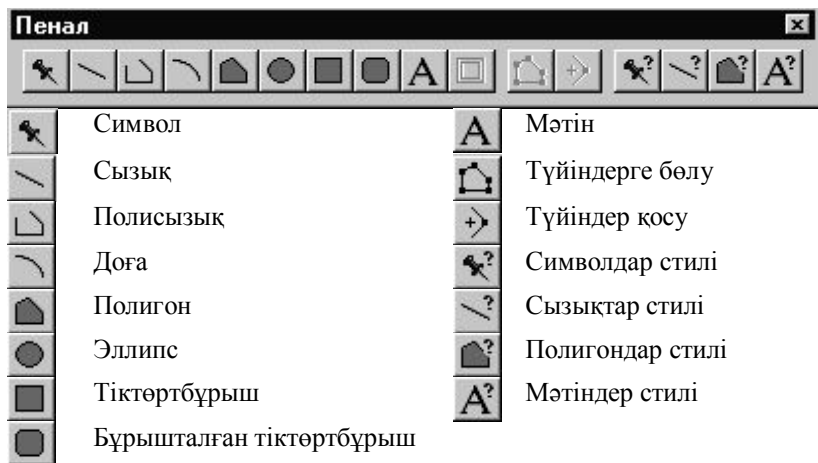
Панель командалары



Операциялар панелі



Пенал панелі



Қосымша 2

**MAPINFO ТЕРМИНДЕРІНІҢ АҒЫЛШЫНША –
– ОРЫСША СӨЗДІГІ**

Allow	[оллау овэрлэпинг текст]	Разрешено наложение
Overlapping Text		подписей
Add Control Point	[эд контрол пойнт]	Добавить контрольную
		точку
Add Field	[эд филд]	Добавить поле
Add to Current	[эд ту кёрент мэппэр]	Добавить к текущей
Mapper		карте (показанной на
		экране)
Area Units	[эреа юнитс]	Единицы измерения
		площади
Assist	[асист]	Составить
Border	[бодэр]	Граница
Category	[кэтигори]	Категория
Choose	[чуз]	Выбрать
Choose Projection	[чуз проджекшн]	Выбор проекции
Close All	[клоуз ол]	Закрыть все
Columns	[қалэмз]	Колонки
Coordinate Units	[коорднэйт юнитс]	Единицы измерения
		координат
Cosmetic Layer	[кэстетик лэйер]	Косметический слой
Create	[криэйт]	Создать
Create New Table	[криэйт нью тэйбл]	Создать новую базу
		данных
Create Thematic	[криэйт тимэтик мэп]	Создать тематическую
Map		карту
Cursor Location	[кёсор локэйшн]	Позиция курсора
Custom	[кастэм]	Выбрать
Customize Legend	[кастэмайз лэдженд]	Настройка легенды
Default	[дэфолт]	По умолчанию
Delete	[дэлит]	Удалить
Discard All	[дискард ол]	Не сохранять ничего
Display	[дисплэй]	Показать
Display in Status	[дисплэй ин стэтус бар]	Отобразить в строке
Bar		состояния

Display Options	[дисплэй опшинз]	Параметры отображения
Display with	[дисплэй уиз зум рэндж]	Масштабный эффект
Zoom Range		
Distance Units	[дистэнс юнитс]	Единицы измерения расстояния
Drawing	[дроин _r]	Графика
Drawing	[дроуин _r]	Рисование
Edit	[эдит]	Редактирование
File	[файл]	Файл
File name	[файл нэйм]	Имя файла
Fill	[фил]	Заполнить
Font	[фонт]	Шрифт
For Object in	[фо _r обджект ин калэм]	Выбор объекта из
Column		колонок
Frame	[фрэйм]	Рамка
Functions	[фанкшенз]	Функции
Get Value from	[гэт вэлью фром тэйбл]	Извлечь значение из
Table		таблицы
Grabber	[грэбэ _r]	Рука
Graduated	[грэдьюзйт]	Размеры
Grid	[грид]	Поверхность
Image Registration	[имэйдж рэджистрэйшн]	Регистрация изображения
Height	[хайт]	Высота
kilometers	[километэ _r з]	километры
Layer Control	[лэй _r кэнтрол]	Управление слоями
Longitude /	[лонджитюд/лэтитюд]	Долгота / Широта
Latitude		
Main	[мэйн]	Основная
Map	[мэп]	Карта
Map Options	[мэп опшинз]	Установки карты
meters	[мете _r з]	метры
Modify Thematic	[модифай тимэтик мэп]	Изменить тематическую
Map		карту
Name	[нэйм]	Имя
New Browser	[нюу браузер уиндоу]	Новое окно просмотра
Window		списка (табличной формы атрибутивной базы данных)

New Table	[нью тэйбл]	Новая таблица
New Table Structure	[нью тэйбл стракче _p]	Структура новой таблицы
Next	[нэкст]	Далее
Non-Earth	[нонё _p т]	План-схема (негеографическая система координат)
Of	[оф]	Для; из
Open New Browser	[оупен нью браузе _p]	Открыть список
Open New Mapper	[оупен нью мэп _p]	Открыть новую карту
Open Workspace	[оупен вёкспэйс]	Открыть рабочий набор
Operations	[оперэйшинз]	Операторы
Options	[опшинз]	Опции, режимы
Polygon	[полигон]	Полигон
Polyline	[полилайн]	Полилиния
Preferences	[прэфренсиз]	Настройка
Print Window	[принт уиндоу]	Печать окна
Projection	[проджекшн]	Проекция
Query	[кьюри]	Запрос
Quick Start	[куик стар _t т]	Быстрый старт
Ranges	[рэнджиз]	Ранг, диапазон
Raster Image	[растэр имэдждь]	Растровое изображение
Region	[риджин]	Регион
Regional Conformal projection	[риджинэл конфо _r мэл проджекшн]	Региональная равноугольная проекция
Regional Equal-Area projection	[риджинэл иквэл-эреа проджекшн]	Региональная равноплощадная проекция
Rename Table	[ринэйм тэйбл]	Переименовать таблицу
Sample	[сэмпл]	Образец
Save	[сэйв]	Сохранить
Save All	[сэйв ол]	Сохранить все
Save As	[сэйв эз]	Сохранить как
Save Modified Table Data	[сэйв модифайд тэйбл дата]	Сохранить измененную базу данных
Save Workspace	[сэйв вёкспэйс]	Сохранить рабочий набор

Scroll Bars	[скрол барз]	Линейки прокрутки
Select	[силект]	Выбор
Select Record From Table	[силект рикорд фром тэйбл]	Выбрать запись из таблицы
Set Clip Region Size	[сет клип риджин] [сайз]	Выбрать область врезки Размер
Syntax is correct	[синтэкс из коррэкт]	Выражение составлено правильно
square kilometers	[скуза километэрз]	квадратные километры
Step 1 of 3	[стэп уан ов три]	Шаг 1 из 3
Style	[стайл]	Стиль
Style Override	[стайл овэрайд]	Единый стиль символов
Subtitle	[сабтайтл]	Подзаголовок
Symbol Style	[симбэл стайл]	Вид символа
Tile Windows	[тайл уиндоуз]	Разложить окна
Title	[тайтл]	Заголовок
Update Column for Thematic	[апдэйт қалэм фо тимэтик]	Обновить тематическую колонку
Units	[юнитс]	Единицы
Undo	[анду]	Шаг назад, отмена
Verify	[вэрифай]	Проверить
Width	[уидт]	Ширина
Window	[уиндоу]	Окно
Workspace	[вэкспэйс]	Рабочий набор

Қосымша 3

ГЛОССАРИЙ

Азайтылатын алаң – азайтылатын бағана сияқты.

Азайтылатын бағана – өрнекпен берілген, SQL сұрауы арқылы құрылған кестедегі бағаналар. Олар басқа кестеден деректерді жай ғана көшіру арқылы ғана азайтылатын бағана болып есептелмейді, сонымен қатар олардың құрамында кейбір өрнектердің мәндері болады.

Алаң – тізім терезесінің бір бағанасына сәйкес келетін жазбаның атаулы бөлігі. Алаң құрамында нысан жөнінде белгілі бір ақпарат түрі бар. Мысалы, атауы, мекен-жайы, бағасы, халық саны, т.б. Деректер қорындағы әрбір нысан жөніндегі жазба бір немесе бірнеше алаңның мәндерінен тұрады.

Аралық сұрыптау – SQL сұрауы диалогының шартымен терезеде құрылатын сұрыптау. Алдымен MapInfo осы аралық сұрыптауды құрастырады, содан кейін оның нәтижелерін SQL сұрауының негізгі бөлігін орындаған кезде қолданылады.

Аудандау – картадағы нысандарды аудандарға біріктіру үрдісі. Бір аудан нысанға ие болған кезде MapInfo автоматты түрде барлық аудандардың сандық көрсеткіштерін санап, олардың мәндерін Аудандау терезесінде көрсетеді. Бұл процесті кейде территориялық жоспарлау деп те атайды.

Аудандық нысан – ГАЖ-да аудандық нысан деп тұйық шекарасы бар картадағы аумақты айтады. Осылайша, Ресей және Мәскеу облысы картада аудандық нысандардың көмегімен бейнелене алады. Бір аудандық нысан бірнеше көпбұрыштардан тұра алатындығын ескеріңіз.

Аудандау терезесі – аудандармен жұмыс кезінде қолданылатын ерекше тізім терезесі. Ол Тізімнің басқа терезелерінен келесі атрибуттарымен ерекшеленеді: кез келген уақытта бір жазба ғана таңдала алады, кез келген сәтте жазбаның біреуі таңдаулы болып есептеледі, мұндай жазба нысандарды қосуға болатын өзгермелі ауданды көрсетеді.

Аумақ, аудандық нысан – бір немесе бірнеше көпбұрыштардан тұратын тұйық нысан. Егер аумақ бірнеше аралдардан тұрса, әрбір арал жеке көпбұрыш болып табылады.

Базалық (негіздік) карта – әдетте, бұл – берілген картаның ең негізгі немесе растрлық қабаты.

Базалық кесте – уақытша болып есептелетін сұрау кестелеріне қарағанда тұрақты болып табылады. Базалық кестелерді өңдеуге және құрылымын өзгертуге болады.

Басты инструменттер панелі – MapInfo-ның маңызды диалогтарына кіруге және оның басқа терезелерін басқаруға мүмкіндік беретін басты құралдарды таңдауға арналған кнопкалары бар терезе.

Беттік – ауыспалы үздіксіз растрлы бет (grid) түрінде бейнеленетін тематикалық карта типі.

Бірігу – екі кесте арасында реляциялы байланыс орнату үрдісі.

Буфер – картадағы таңдалған нысан төңірегінде берілген аймақ, мұнда, кеңістік нысандарының жақын-алыстығын сараптайды. Буфер формасы атрибуттар жиынтығының көмегімен қолданушы анықтай алады. Құрылған буфер таңдалған нысандар төңірегіндегі жолақты қамтиды.

Векторлық бейне – графиктік нысандарды көрсетуге арналған координаттар жиынтығы. Әр нысан X, Y координаттар жиынтығымен сипатталады. Сонымен қатар, нысандарға оның әр түрлі атрибуттық анықтамалары беріледі.

Геоақпараттық жүйе (ГАЗ) – үлестірілген деректердің барлық географиялық немесе кеңістіктік типтерін тиімді түрде құру, өңдеу, көрсету және сараптама жасауға арналған бағдарламалық және аппараттық қамтамасыз ету. ГАЗ басқа жүйелерде орындауға күрделі кеңістіктік сараптаудың қиын операцияларын орындай алады.

Генерализация – деректерді қабылдау немесе өңдеуді жеңілдетуге арналған деректерді қорытындылау үрдісі. Мысалы, өзеннің көптеген бұрылыстары мен салалары болуы мүмкін, алайда, үлкен территорияны қамтитын шолу картасында мұндай өзен тік сызықпен белгіленуі мүмкін. Осыған сәйкес,

шын мәнінде аудандық нысандар болып табылатын қалалар шолу картасында нүктемен көрсетіледі.

Геокодтау – жазбаларды картада графиктік нысандармен бейнелеуге мүмкіндік беретін деректер қорындағы жазбаларды X, Y координаталармен салыстыру үрдісі.

Геокодтауды өзгерту – деректер қорындағы жазбалардан X және Y координаталарын жою процедурасы.

Градусты тор – әлемдік карталарда тең аралықпен орналасқан көлденең және тік сызықтардың жиынтығы. Координаталарды анықтауды жеңілдету үшін қолданылады.

График терезесі – сандық деректер график түрінде көрсетілетін терезе.

Деректер қоры – кез-келген құрылымдалған деректер жиынтығы. MapInfo-да бұл терминмен деректердің жеке файлы немесе MapInfo кестесі белгіленеді.

Деректерді қорытындылау – картадағы бірнеше нысандарды бір жаңа нысанмен араластырған кезде орындалатын процедура.

Деректерді талдау – картадағы нысанды құраушы нысандарға бөлген кезде орындалатын процедура. MapInfo ұсақ нысандардың көлемін ескере отырып, олардың мәндерін есептейді.

Диапозондар картасы – бұл – мәндер әр түрлі шартты белгілермен бейнеленетін тақырыптық картаның типі.

Есеп терезесі – MapInfo-ның бір немесе бірнеше терезелеріндегі ақпарат басылымға дайындалатын терезе.

Жазба – кестедегі немесе деректер қорындағы бір нысан туралы ақпараттар жиынтығы. Бір жазбаға Тізім терезесіндегі бір жол сәйкес келеді.

Жалауша – екі жағдайда, яғни орнатылған немесе орнатылмаған жағдайда бола алатын диалог терезесі. Жалаушаны орнату үшін тышқанмен оны көрсету керек. Әдетте, жалаушалар бірнеше режим болған кезде қолданылады.

Жоспар – нысандар олардың жер бетіндегі орналасуына байланысы жоқ картаның түрі. Мысал ретінде қабатты жоспарларды алуға болады.

Жұмыс жинағы – файлда сақтауға болатын MapInfo-ның ашық терезелері мен кестелерінің суреттелуі.

Импорт – басқа бағдарлама арқылы құрылған файлдағы ақпаратты бір бағдарламаның қосу үрдісі.

Инструментальды панельдер – құралды жылдам таңдауға немесе команданы орындауға мүмкіндік беретін әр түрлі кнопкалары бар MapInfo-ның арнайы терезесі. Инструментальды панельдің үш түрі бар: негізгі құралдары бар басты панель (мысалы, Zoom-in, Select, Info, т.б.); сурет салу құралдары бар редакциялау панелі; Өңдеу панелінің құрамында Run Mapbasic Problem және Show/Hide Mapbasic Window кнопкалары бар. Әрбір панельді жабуға немесе оның формасын өзгертуге болады.

Кадастрлі карта – кейбір аудандардағы жерлерді үлестіруді бейнелеу үшін қолданылатын карта. Масалы, кадастрлы картаға салық картасы және мүлікті бағалау картасын жатқызуға болады.

Карта масштабы – картадағы және жер бетіндегі нысандар ұзындығының қатынасы. Әдетте, 1:10,000 қатынасы түрінде беріледі. Бұл картадағы ұзындықтың өлшем бірлігі жер бетіндегі осындай 10,000 бірлікке сәйкес келетіндігін білдіреді. Масштаб терминін өте сақ қолдану керек. Техникалық көзқарастан, қала кварталының картасы үлкен масштабты болып табылады (мысалы, 1:12,000), ал бүкіл мемлекеттің шолу картасы кіші масштабты болып табылады (мысалы, 1:1,000,000).

Карта нүктелерінің тығыздығы – ақпараттың кейбір бірлігі нүкте түрінде бейнеленетін тақырыптық картаның түрі.

Картаның айналма диаграммалары – базалық кестедегі тақырыптық өзгергіштерінің мәні айналма диаграммаларымен бейнеленетін тақырыптық картаның типі.

Карта терезесі – ақпарат географиялық картада көрсетілетін терезе.

Картаның бағаналық диаграммасы – базалық кестедегі тақырыптық ауыспалылардың мәндері бағаналық диаграммамен бейнеленетін тақырыптық карта типі.

Картаның жеке мәндері – тақырыптық өзгергіштің әр түрлі мәндері бар жазбалар әртүрлі шартты белгілермен көрсетілетін тақырыптық картаның типі.

Картография – карта жасаудың әдістерін зерттейтін ғылым. ГАЗ-да кейде бұл терминмен деректерді көзбен шолу үрдісін көрсетеді.

Картографиялық легенда – құрамында шартты белгілердің, түстердің және штриховкалардың мәндеріне түсініктемесі бар картаның құраушы бөлігі. Легенда құрамында сонымен қатар масштаб болуы мүмкін. Картографиялық легенда картаның растрлық қабатынан басқа барлық қабаттарындағы нысандар туралы ақпаратты бейнелеп көрсете алады.

Кесте жолы – кесте жолы кесте элементтерінің бірі туралы барлық ақпаратты сақтайды. Бір жол кестедегі бір жазбаға сәйкес келеді.

Кесте – MapInfo-дағы деректер қоры кесте түрінде құрастырылған. Кесте – жолдар мен бағаналардан тұрады. Әрбір жол белгілі бір нысанның сипаттамасы жөніндегі ақпаратты сақтайды. Әрбір бағанада кестенің барлық элементтері жөнінде белгілі бір ақпарат бар. Кестелерде графиктік нысандар жөнінде ақпарат болуы мүмкін. Мұндай кестелерді картада көрсетуге болады.

Команда – Менюдегі сөз немесе фраза. Оны басу нәтижесінде қандай да бір диалог пайда болады немесе бір іс-әрекет орындалады.

Координаталар – Координаталардың декартты жүйесіндегі X және Y мәндері немесе әлемдік координаталар жүйесіндегі ендік пен бойлық мәні. Координаталар кейбір бастапқы нысандарға қатысты нысандардың картадағы орналасуын көрсетеді. Координатаның әлемдік жүйесінде бастау ретінде экватор немесе Гринвич меридианы қолданыла алады. Координаталардың жазық жүйесінде X және Y қандай да бір бастапқы нүктенің арақашықтығын көрсетеді, әдетте барлық нысандар бірінші квадратта жатады, сондықтан барлық координаталар оң шама болып есептеледі.

Координаталар жүйесі – координаталар жүйесі геометриялық нысандарды сандық мәндердің көмегімен көрсету үшін қолданылады. Геометриялық нысанның әрбір нүктесі қос сандық мәнмен көрсетіледі. Ондай мәндер нүктенің координаталары деп аталады. Картографиялық жүйеде координаталар проекцияларымен тығыз байланысты.

Координаталарды қайта құру – Координаталарды бір координаталар жүйесінен басқа жүйеге бағдарламалы ауыстыру үрдісі. Мысал ретінде жоспар координаталарын әлемдік координаталар жүйесіне ауыстыруды алуға болады.

Косметикалық қабат – MapInfo автоматты түрде қолтаңбаларды орналастыратын карта терезесінің ең жоғарғы қабаты. Сонымен қатар, бұл қабатқа басқа да графиктік нысандар орналаса алады, мысалы, карта атауы. Косметикалық қабат әрқашан онда орналасқан барлық нысандарды көрсетеді.

Қабат – MapInfo-дағы картаның құрылымдық бірлігі. Негізінен MapInfo-да карта бірінің үстіне бірі қойылған бірнеше қабаттардан тұрады. Кесте картаның терезелерінің бірінде көрсетілген кезде, ол сол карта терезесіндегі жеке қабатпен салыстырылады. Косметикалық қабаттан басқа барлық қабаттар дерлік ашық кестелерге сәйкес келеді.

Құрылымдық сұраулардың тілі (SQL) – деректердің релятивті қорындағы ақпаратқа сараптама жасау үшін қолданылатын стандартты тіл. MapInfo дерктер қорын басқару жүйесі SQL стандартты тіліне негізделген.

Масштабты сызғыш – масштабты графиктік түрде бейнелеуге мүмкіндік беретін карта элементі (мысалы, 0-5-10 км).

Масштабты эффект – берілген қабат карта терезесінде көрсетілетін бейнелердің көлемін анықтайтын құрылғы (мысалы, 0-3 км, 2-5 км және т.б).

Нүкте, нүктелі нысан – бір ғана X және Y координаталарымен анықталатын графиктік нысан.

Ось – графикада қолданылатын бейнелеудің шектеулі сызығы. Графиктегі мәндер осьтердегі бөлудің көмегімен анықталады. Көлденең ось құрамында X координаталары болса, тік осьте Y координаталары бар.

Орау (упаковка) – дисктегі кестенің алатын орнын қысқарту үшін қолданылатын MapInfo кестелерін қысу процесі.

Өзгертілетін аудандар – кейінгі іс-әрекеттер орындалатын Аудандау терезесіндегі таңдалған аудандар.

Өзіндік проекция – карта нысандарының координаталары сақталатын проекция. MapInfo карталарды кез келген проекцияда көрсетуге мүмкіндік береді. Карта өз проекциясында ғана экранда тез арада бейнеленеді.

Өңдеу (редакциялау) панелі – құрамында 12 кнопкасы және сурет салу, Карта және Есеп терезелерінің графикалық нысандарын өңдеу құралдары бар MapInfo-ның терезелерінің бірі.

Өрнек – екі бөлімнен тұратын, сөйлем: 1) бағана және константа атауы (яғни, деректер мәні) және 2) функциялар (мысалы, area) және операторлар (мысалы, +,-,>). Оларды қолдану арқылы мәндердің деректер қорындағы мәндер арқылы нәтижесінде жаңа мән алуға болады. Мәндер Таңдау, SQL сұрау, бағананы жаңарту, шартты түрде ерекшелеу және Label with Column командалары арқылы қолданылады.

Пиксел – Picture Element-тің қысқартылған түрі. Компьютер экранындағы бейненің қарапайым бірлігі. Егер экранның 1,0,24x768 рұқсаты болса, бұл компьютерде көлденеңнен 1,0,24 және тігінен 768 пикселді көрсетуге болатынын білдіреді. Экрандағы әрбір әріп немесе сызық бірнеше пикселден тұрады.

Проекция – географиялық нысандардың жазықтықта өзара орналасуын бейнелеуге мүмкіндік беретін математикалық модель. Проекциялар нысандардың ауданын формасын, арақашықтығын және бағытын сақтай алады. Алайда барлық атрибуттар бір уақытта тек шарда ғана сақталады.

Растрлы бейне – бұл нүкте жиынтығы түрінде графикалық материалдарды компьютерлі бейнелеу. Растрлы бейнені кейде биттік карта деп те атайды. Ғарыштық және аэрофотосуреттер ГАЗ-да кеңінен қолданылатын растрлы бейнелер болып табылады.

Сегмент – көшелер картасындағы сегмент деп көшенің бір бөлігін айтамыз. Қалада бір сегмент әдетте екі көрші қиылыстар арасындағы көшенің қимасына сәйкес келеді.

Символ – нүктелі нысандарды графиктік бейнелеуге арналған қарапайым кішігірім фигура.

Сканерлеу – оптикалық құрылғының, яғни сканердің көмегімен графиктік ақпаратты растрлы форматқа енгізу үрдісі.

Сұрыптау – көруге немесе сараптама жасауға арналған деректер жиынтығы. Сол сәтте қандай терезенің ашылғанына қарамастан, сұрыптауды Таңдау және Сұрау менюіндегі SQL сұрау командаларының көмегімен құруға болады. Тізімдер және Карталар терезесінде нысандарды көрсету арқылы оларды қосуға және жоюға болады. Карта терезесінде кеңістік сипаттамасына негізінде нысанды сұрыптауға мүмкіндік беретін бірнеше инструменттерді пайдалануға болады.

Сызық, сызықтық нысан – координаталар парының ретімен анықталатын картадағы нысан (мысалы, темір жол, көшенің осьтік сызығы). MapInfo-дағы көшелердің картасы мыңдаған сызықтық нысандардың жиынтығын көрсетеді.

Сынған сызық – бірнеше сызықтық қимадан (сегменттерден) тұратын нысан. Құрамындағы түйіндер саны екеуден артық. «Сынған» инструмент құрылады. Онымен салыстырғанда Сызық құралы тек екі түйіннен тұратын тік сызықтарды ғана сала алады.

Тақырыптық ауыспалы – тақырыптық картада шартты белгілермен көрсетілетін деректер. Тақырыптық ауыспалы алаң атауы болуы мүмкін.

Тақырыптық карта – шартты ерекшелеудің көмегімен картадағы кейбір деректердің үлестірілуін көрсететін карта типі.

Тақырыптық растрлы бет – деректерді үздіксіз түрлі-түсті растрлы суретпен бейнелейтін тақырыптық картаның типі. Тақырыптық картаның бұл типі кеседегі мәндердің интерполяциясы кезінде пайда болады.

Таңдауды өзгерту – сұрыптауды құруға кері процесс. Таңдауды өзгертуге болатын және сұрыптаудың бөлігі ретінде өңделмейтін нысан немесе нысандар. Таңдауды өзгерту басқа

нысанды таңдау арқылы немесе Таңдауды өзгерту командасы арқылы жүргізіледі.

Терезелер – MapInfo-да ақпаратты көрсету үшін Карта, Тізім, Графиктер, Есеп терезелері қолданылады. Сонымен қатар, қосымша функцияларды Легенда, Ақпарат терезелері сияқты инструментальды панельдер атқарады.

Түйін – Сызықтық нысанның соңғы нүктесі немесе сынық және көпбұрыштың қыры.

Түйіндерді біріктіру – картадағы нысандарды салуға және орнын ауыстыруға мүмкіндік беретін режим.

Тышқанның көрсеткіші – тышқанның қозғалысына сәйкес өзгертін экрандағы стрелка немесе басқадай бейне.

Тізім терезесі – MapInfo деректерінің қабатын кестелі түрде бейнелейтін терезе.

Файл – магнитті лента немесе диск сияқты электронды сақтаушыда сақталған деректердің атаулы жиынтығы.

Хабарлама жолы – MapInfo-ның жұмысын жеңілдететін хабарламаларды көрсететін экранның төменгі жағындағы жол. Сонымен қатар, хабарлама жолы Карта және Тізім терезелерімен жұмысты жеңілдетеді. Егер карта терезесі активті болса, хабарлама жолы қандай қабат ауыспалы екенін және Түйіндерді біріктіру режимі қосылған-қосылмағандығын көрсетеді. Егер Тізім терезесі активті болса, хабарлама жолы кестедегі жазбалар санын және сол уақытта терезеде көрініп тұрған жазбалардың нөмерін көрсетеді.

Центроид – картадағы графиктік нысанның центрі. Көптеген нысандар үшін центроид төртбұрыштың нысанының жанында суреттелген центрмен сәйкес келеді.

Шрифт – мәтіндік жазуларды құрастыруға мүмкіндік беретін символдардың белгілі бір түрдегі жиынтығы.

Штриховка – тұйық нысандарды бояуға пайдаланылатын суреттер мен түстер.

Экспорт – Басқа бағдарламамен қолданылатын бір бағдарламаның ақпаратты файлға сақтау процесі.

MapBasic – MapInfo-да жұмысты баптау және автоматизациялау үшін қолданылатын бағдарламалау тілі.

MapBasic-та қосымша құру үшін MapBasic тілінің компиляторы болу керек.

SQL сұрау – деректер қорынан белгіленген атрибуттар және нысандардың қатынасы бойынша ақпаратты таңдаудың тәсілі. MapInfo-да сұрауды SQL сұрау және Таңдау командаларында, MapBasic тілі командасында құрастыруға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. MapInfo Professional. Руководство пользователя. Русск. версия. – М.: ЭСТИ-МАР. 2008.
2. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и ЭК. Общие требования. ГОСТ Р 50828-95, 1995.
3. *Ковальчук А.К., Шайтура С.В.* Основы геоинформационных систем. – М.: Рудомино, 2009. – 206 с.
4. *Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г. и др.* Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. – М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 204 с.
5. *Капралов Е.Г., Тикунов В.С., Заварзин А.В. и др.* Сборник задач и упражнений по геоинформатике: учеб. Пособие для студ. вузов. – М.: Академия, 2009. – 512 с.
6. *Ахметов Е.М.* Введение в геоинформационную систему ArcView и GIS MapInfo Professiona. Учеб. пособие. – Алматы, 2007. – 107 с.
7. *Ахметов Е.М., Кәлдеев Е.И.* ArcView және GIS MapInfo геакпараттық жүйелеріне кіріспе: Оқу құралы. – Алматы, 2008. – 115 б.
8. *Ахметов Е.М., Кунаев М.С.* Геакпараттық жүйе негіздері: Оқу құралы. – Алматы: Арыс, 2008. – 208 б.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	3
1. МАРИНФОДАҒЫ НЕГІЗГІ ТҮСІНІКТЕР	6
1.1. Неге геоақпараттық жүйе?	7
1.2. Географиялық ақпаратты жүйелердің (ГАЖ) шығу және даму тарихы	8
1.3. ГАЖ туралы түсінік, оның құрылымы мен классификациясы	14
1.4. Геоақпараттық жүйенің құрылым бөліктері.....	23
1.5. Геоақпараттық жүйенің құраушы бөліктері.....	26
1.6. ГАЖ-дың мүмкіншілігі мен қолданылу аумағы.....	28
1.7. Байланыстар технологиясы.....	29
2. КЕҢІСТІКТЕ САРАПТАУ: ҚАЗІРГІ ГЕОГРАФИЯ НЕГІЗІ.....	32
2.1. Кеңістіктік нысандар	32
2.2. Өлшем шкалалары.....	35
2.3. Кеңістік координаттары.....	37
2.4. Кеңістікте таралу.....	39
2.5. Географиялық деректерді жинау.....	40
2.6. Таралу және таңдау схемасы	42
2.7. Топология және оның маңыздылығы	45
3. РАСТРДЫ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОНЫ ГЕОБЕКІТУ...	47
3.1. Картаны сканерлеу.....	47
3.2. Сканерленген картаны географиялық координаттарға бекіту	47
3.3. Кестені қажетті шекте көрсету	51
1-Зертханалық жұмыс. Растрлық бейнені тіркеу.....	51
4. РАСТРЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ МАРИНФО ОРТАСЫНДА ВЕКТОРЛАУ.....	53
4.1. Жаңа кесте құру (Қабат) және оның құрылымын анықтау.....	55
4.2. Кестелермен жұмыс істеу.....	58
5. ВЕКТОРЛАУ.....	61
5.1. Аймақтың стилін таңдау	61
5.2. Сызықтың стилін таңдау.....	61

5.3. Векторлық қабаттармен жұмыс істеу және векторлық мәліметтерді енгізу.....	64
5.4. Нысанды үлкейту және кішірейту	65
5.5. Түйіндерге бөлу және түйіндерді қосу.....	66
5.6. Нысанның орнын алмастыру және алып тастау.....	66
5.7. Нысандарға жасалатын операциялар	66
5.8. Сызық ұзындығын, полигон ауданы мен периметрі, символдар координатын өлшеу	67
5.9. Карталар режимі	68
2-Зертханалық жұмыс. Картаны векторлау	69
6. АТРИБУТТЫ МӘЛІМЕТТЕР БАЗАСЫН ҚҰРУ.....	70
6.1. Нысанға мәліметтер беру.....	70
6.2. Сұраныс	71
3-Зертханалық жұмыс. Векторлық қабаттың мәліметтер базасын құру.....	72
7. СҰРАНЫС, SQL – СҰРАНЫС.....	73
7.1. Сұраныс.....	73
7.2. SQL – сұраныс	74
4-Зертханалық жұмыс. Сұраныс. SQL – сұраныс.....	76
8. ТАҚЫРЫПТЫҚ КАРТА ҚҰРУ.....	77
8.1. Карта тұрғызу.....	77
5-Зертханалық жұмыс. Мәтіндік карталар құру	85
9. БАСЫП ШЫҒАРУ.....	86
ҚОСЫМША 1.....	88
ҚОСЫМША 2.....	90
ҚОСЫМША 3. ГЛОССАРИЙ.....	94
ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	104

Оқулық басылым

Ермек Мәуленұлы Ахметов
Жансая Бағдатқызы Досымбекова

МАРINFO ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕГЕ КІРІСПЕ

Оқу құралы

ҒТБО РБ Бастығы
Редакторы
Компьютерде беттеген

З.А. Ғұбайдулина
Т.С. Жақсыбаева
А.Н. Оразалиева

Басуға кол қойылды 2011 ж.
Офсеттік қағаз. Пішім 60x84 1/16. Көлемі шартты б.т. 6,2. Есепті- б.т. 6,6.
Таралымы 500 дана. Тапсырыс № Бағасы келісімді.

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті басылымы
Ғылыми-техникалық баспа орталығы
Алматы, Ладыгин – 32

ISBN 978-601-228-285-6



9 786012 282856