**1 Дәріс. Географиялық карталардың даму тарихы мен кезеңдеріне және компьютерлік географияға кіріспе.**

**Дәріс жоспары:**

1. Географиялық карталардың даму тарихы
2. Географиялық карталардың даму кезеңдері
3. Геоақпараттық жүйелердің даму тарихы

«Карта» термині орта ғасырда Өрлеу кезеңінде пайда болды, бұған дейін «tabula» «descriptions» (бейнелеу) деген термин қолданылды. Бұл термин латын тілінен аударғанда «charta» (парақ, қағаз) деген мағына берген.

Қазіргі «карта» сөзі әлемнің көптеген тілдерінде қолданылады. Дегенмен де бұл терминнің таралуы латын «mappa» сөзінен алынған туынды, яғни кескіндеменің бір тілігі деген мағына береді.

Халықаралық көп тілдік сөздіктегі картографтардың техникалық терминдерінде карта анықтамасын: белгілі бір математикалық заңдылықтарға сүйене отырып (масштаб, проекция) жасалатын, жер шарының және де басқа да аспан денелерінің кішірейтіліп, жердің қисықтығын ескере отырып, әртүрлі шартты белгілермен белгіленіп, жазық бетке түсірілуі.

Мазмұнына қарай карталар жалпы географиялық, тақырыптық немесе, арнайы болып бөлінеді. Зерттелетін аумақты жалпы шолып танысу мүмкіндігі жалпы географиялық карталарда қамтылған, онда аумақтың негізгі физикалықгеографиялық жəне əлеуметтік-экономикалық элементтерінің алуан түрлі сипаттары кескінделеді.

Аумақты қамтуына қарай географиялық карталар төмендегідей топтарға бөлінеді:

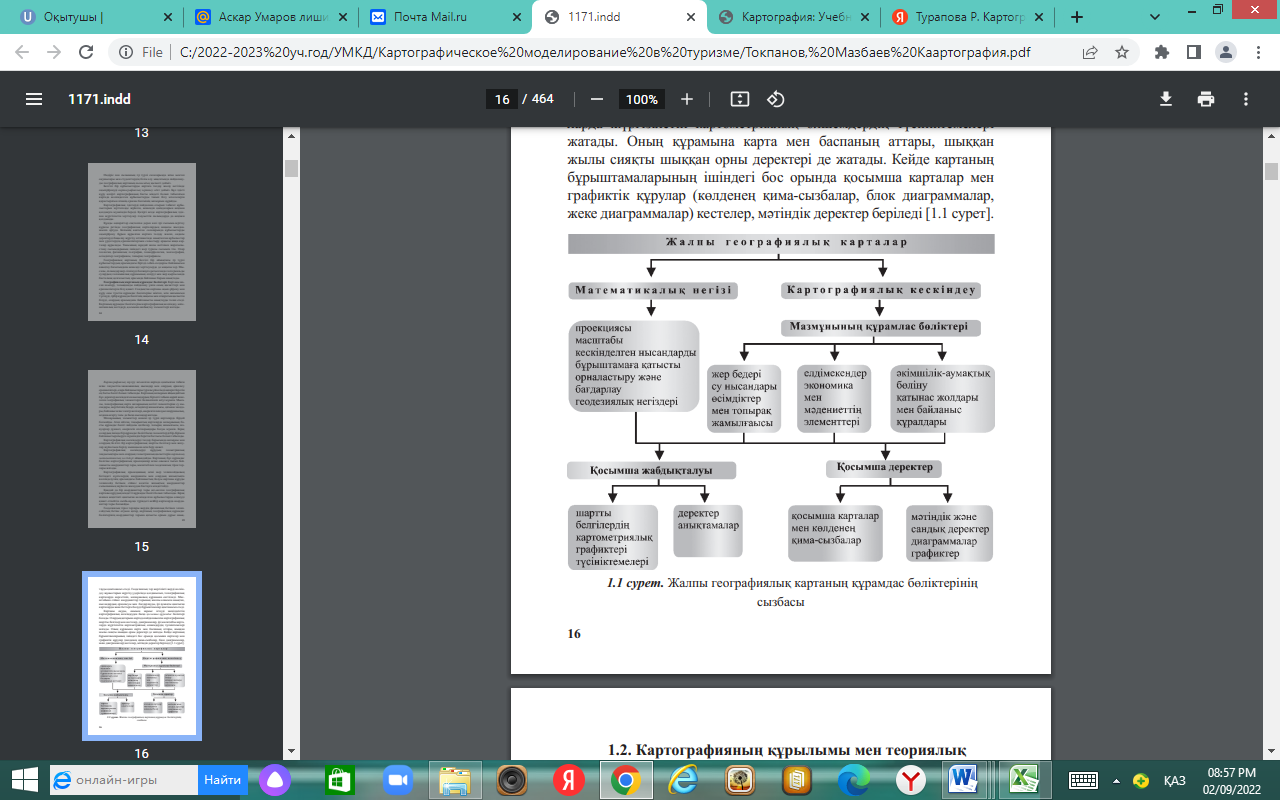
1. Дүние жүзінің картасы;

2. Жартышарлар картасы (батыс, шығыс, оңтүстік, солтүстік);

3. Материктер мен мұхиттардың картасы;

4. Мемлекеттер тобының картасы (Орталық Азия, Балқан жəне т.б.)

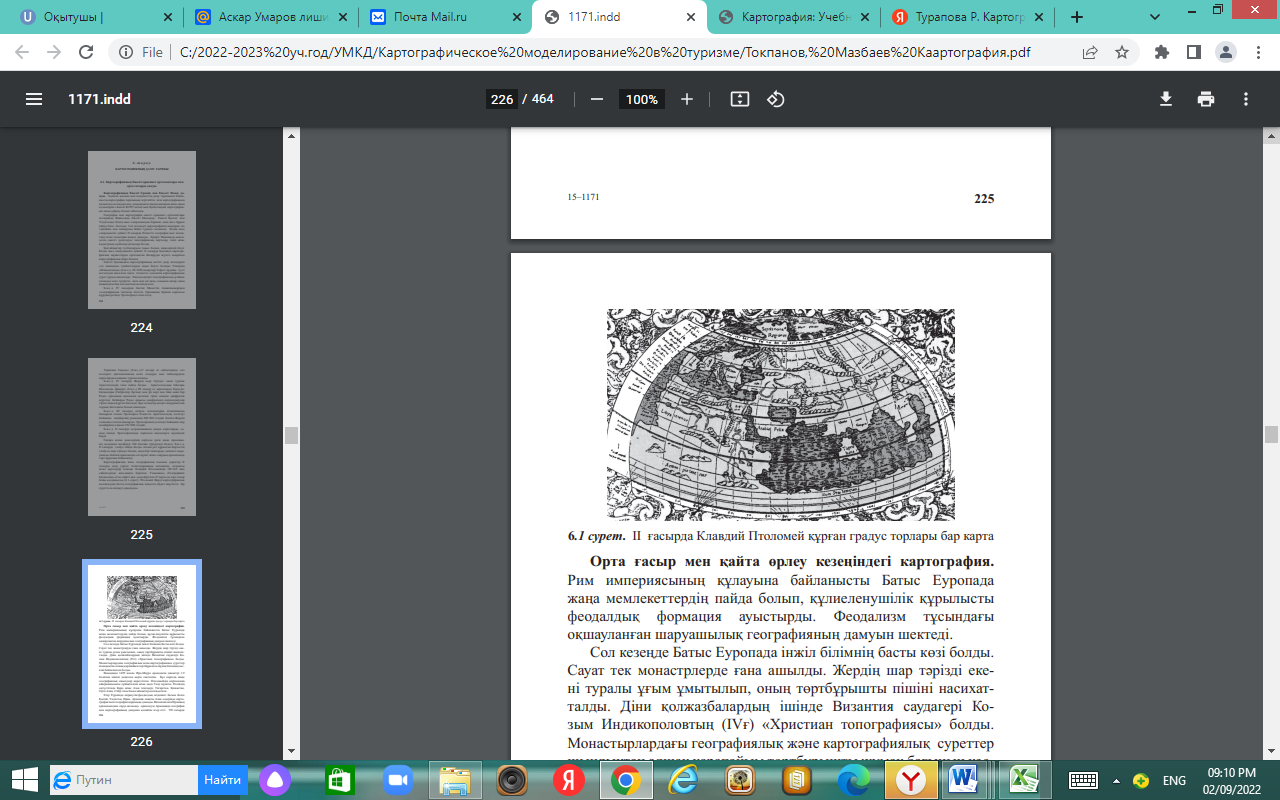
5. Мемлекеттің жəне оның жеке бөліктерінің картасы



**Картографияның Ежелгі өркениет орталықтары мен орта ғасырда дамуы**

К**артографияның Ежелгі Грекия мен Ежелгі Римде дамуы.** Адамзат қоғамы мен мəдениеттің даму тарихымен байланысты картография тарихының зерттейтін пəні картографияның қалыптасу кезеңдері мен дамуындағы заңдылықтарын жəне оның ең жоғарғы сатысы КСРО кезеңі мен Қазақстандық картографияны оқып-үйрену болып табылады. География мен картография ежелгі өркениет орталықтары Ассирияда, Вавилонда, Ежелгі Мысырда, Ежелгі Қытай мен Үндістанда біздің жыл санауымыздан бірнеше мың жыл бұрын пайда бола бастады. Сол кезеңдегі картографиялқ шығарма саз тақтайша мен папирусқа бейне түрінде салынған. Біздің жыл санауымызға дейінгі ІІ ғасырда Египетте география мен халықтану жəне геометрия жақсы дамыды. Қазіргі Мексикада мекендеген ежелгі үндістерде топографиялық карталар, теңіз жəне кадастрлық сұлбалар (пландар) болды. Қытайлықтар түсбағдармен таныс болып, нивелирлей білді. Біздің жыл санауымызға дейінгі ІІ ғасырда Қытайда картографиялық жұмыстарды орталықтан басқаруды жүзеге асыратын картографиялық бюро болған. Ежелгі Грекиядағы картографияның негізгі даму кезеңдерін сол замандағы əдебиеттерден оқып білуге болады. Гомердің «Илиадасында» (б.ж.с.д. IX-VIII ғасырлар) Гефест құдайы түсті метал лдан жасалған тақта Ахилесте сызылған картографиялық сурет туралы жазылады. Тақтада қазіргі топографиялық сұлбаны (планды) еске түсіретін өзен мен екі қала, сонымен қатар оның маңын дағы бақ пен шалғын кескінделген

Тарихшы Геродод (б.ж.с.д.V ғасыр) өз еңбектерінде сол кезеңдегі дипломатиялық келіс сөздерде мыс табақтардағы карталардың маңызы туралы жазады. Б.ж.с.д. ІV ғасырда Жердің шар тəріздес екені туралы Аристотольдің ілімі пайда болды. Аристотольдың ізбасары Мессиндік Дикеарх (б.ж.с.д ІІІ ғасыр) өз картасында Геркулес бағаналары (Гибралтар бұғазы) мен ірі порт пен биік маяк бар Родос аралының аралығын қосатын тірек сызығы диафрагма жүргізді. Кейінірек Родос арқылы диафрагмаға перпендикуляр тірек сызық жүргізе бастады. Бұл сызықтар қазіргі координаттық тордың бастамасы болып саналады. Б.ж.с.д. ІІІ ғасырда атақты Александрия кітапханасын басқарған ғалым Эротосфен Египетте Аристотельдің есептеуі бойынша шеңберінің ұзындығы 400 000 стадий болған Жердің өлшемін есептеп шығарды. Эротосфеннің есептеуі бойынша жер шеңберінің өлшемі 252 000 стадий. Б.ж.с.д. ІІ ғасырда астрономияның дамуы карталарды, соның ішінде Эротосфенніңде картасын нақтылауға мүмкіндік бер ді. Гипарх аспан денелерінің картасы үшін жаңа проекцияны қолданып шеңберді 360 бөлікке (градусқа) бөледі. Б.ж.с.д. ІІ ғасырда глобус пайда болды Алғаш рет құрылған Картестің глобусы шар тəріздес болып, онда бірі экваторды, екіншісі меридианды бойлай орналасқан екі мұхит жəне олардың аралығында төрт құрылық бейнеленді. Картографиялық жəне географиялық ғылыми деректер ІІ ғасырда өмір сүрген Александрияның математик, астроном жəне картограф ғалымы Клавдий Птоломейдің (90-168 жж) еңбектерінде жан-жақты берілген. Ғалымның «Географияға басшылық» атты еңбегі мен онда берілген 27 карта он төрт ғасыр бойы қолданылды [6.1-сурет]. Птоломей Жерді картографиялық кескіндеудің басты географиялық міндетін (бүкіл жер бетін бір суретте кескіндеу) орындады.мың жыл бұрын пайда бола бастады. Сол кезеңдегі картографиялқ шығарма саз тақтайша мен папирусқа бейне түрінде салынған. Біздің жыл санауымызға дейінгі ІІ ғасырда Египетте география мен халықтану жəне геометрия жақсы дамыды. Қазіргі Мексикада мекендеген ежелгі үндістерде топографиялық карталар, теңіз жəне кадастрлық сұлбалар (пландар) болды. Қытайлықтар түсбағдармен таныс болып, нивелирлей білді. Біздің жыл санауымызға дейінгі ІІ ғасырда Қытайда картографиялық жұмыстарды орталықтан басқаруды жүзеге асыратын картографиялық бюро болған. Ежелгі Грекиядағы картографияның негізгі даму кезеңдерін сол замандағы əдебиеттерден оқып білуге болады. Гомердің «Илиадасында» (б.ж.с.д. IX-VIII ғасырлар) Гефест құдайы түсті метал лдан жасалған тақта Ахилесте сызылған картографиялық сурет туралы жазылады. Тақтада қазіргі топографиялық сұлбаны (планды) еске түсіретін өзен мен екі қала, сонымен қатар оның маңын дағы бақ пен шалғын кескінделген. Б.ж.с.д. IV ғасырдан бастап Милеттік Анаксимандрдың «географиялық тақтасы» белгілі. Грекияның бірінші картасын құрушы ретінде Эротосфенді атап өтеді.



КСРО кезеңі мен Қазақстан Республикасында картографияның дамуы Қазіргі кезеңдегі картографияның теориясы мен əдістемесінің дамуының негізін КСРО кезеңіндегі ғалымдар мен тəжірибелі мамандар салды.

КСРО кезеңінде картография мен тақырыптық картаға түсіру ісінің дамуына экономикалық жəне əлеуметтік географияның негізін қалаушы Н. Н. Баранский (1881-1963) зор үлес қосты. Ол географиялық зерттеулер барысында карта мен картографиялық талдау əдісіне баса назар аударып, экономикалық карталарды құру жəне талдау əдістері мен қағидаларын негіздеді.

**Қазақстан Республикасында картографияның дамуы.**

Елімізде картографияның дамуы КСРО кезеңінен бастау алады. 1919 жылдың 15 наурызындағы Жоғарғы геодезиялық басқарма құру туралы Декретімен Халық шаруашылығы Жоғарғы Кеңесінің ғылыми-техникалық бөлімі жанынан КСРО геодезиялық қызметі ұйымдастырылуы Қазақстан аумағын картаға түсіру, ірі, орта жəне ұсақ масштабты карталарды құру ісін жандандырды. Қазақстан аумағында, сол кезеңнен 1945 жылға дейін барлық топографиягеодезиялық жəне картографиялық жұмыстар Батыс-Сібір Аэроге одезиялық топографиялық кəсіпорыны мен Орта-Азия Аэрогеодезиялық кəсіпорынының топографиялық-геодезиялық тобының күшімен орындалды. 1945 жылы Алматыда Қазақ Аэрогеодезиялық кəсіпорны ұйымдастырылды. 1945-1947 жылдар аралығында Қазақ КСРының бүкіл аумағында 1:1 000 000 масштабтағы мемлекеттік картографиялау мақсатындағы түсіру жұмыстары жүргізілді. 1991 жылы Қазақстан Республикасының Тəуелсіздік алуына байланысты Қазақ КСР Президентінің 1991 жылғы Жарлығымен Қазақ КСР Министрлер Кабинеті жанынан Геодезия жəне картография Бас басқармасы (Қазгеодезия) құрылды.

**Геоақпараттық жүйелердің даму тарихы**

Географиядағы ақпараттық жүйелер тарихы электронды есептеуіш машиналарында өңделетін басқа ғылым салаларымен көбінде ұқсас болып келеді. Ақпараттануда барлық жинақталу үлгілері мен ақпараттарды өңдеуді ақпараттық жүйелері мен автоматтандырылған ақпараттық жүйелер деп айту келісілген. ГАЖ- ды құрудың бірінші жұмыстары 60-жылдардың ортасында Канадада жəне Швецияда басталды. Канадалық ГАЖ-дар Р. Томлинсонның (1963-1971) библиографиялық жəне қоршаған ортаның табиғи қорларын тиімді пайдалануға арналып жасалған жұмыстарынан бастау алады. Ал Швецияда О. Саломонссон, Т. Германсеннің (1976) жер кадастрына қажетті ГАЖ құру жұмыстарынан басталды. ГАЖ-ды құруға əртүрлі ұйымдар мен ғылыми ұжымдар қатысты: БҰҰ, ЮНЕСКО, Қоршаған ортаны қорғау бағдарламасы, көптеген ғылыми институттар, жоғарғы оқу орындары, əскери мамандар жəне тағы да басқалар. ГАЖ кешенді көп мақсатты ақпараттық жүйе ретінде құрылды. Ол картаға талдау жасау жəне инвентаризация үрдісін жеңілдетті. Үлкен көлемде тақырыптық жəне географиялық мəлəметтерді сақтау мүмкіндіктері пайда болды. Кейіннен геоақпараттық мəселелерді шешетін арнайы бағдарламалық жүйелер қолданыла бастады. Канаданың CGIS ақпараттық жүйесі ең үлкен атаққа ие болды. 1976 жылы істелінген жұмыстың тəжірибесі Р. Томлинсонның анықтама монографиясында қорытылып шықты. 1970-жылдардың басында ГАЖ Жер туралы ғылымның көптеген салаларында дами бастады. Сонымен, 1976 жылы АҚШтың Геологиялық қызметінде жинақтайтын жəне картографиялық мəліметтерді өңдейтін 50-ден аса автоматтандырылған жүйе пайда болды. Осы кезеңде бірінші ақпараттық жүйелер бұрынғы Кеңес Одағында да құрыла бастады. 1980 жылдың ортасында жаңа мəліметтердің автоматтандырылған жобалау жүйелері үшін (САПР) пайда болды. Осылардың көмегі арқылы карта жасау автоматтық деңгейге жетті. 1981 жылы ағылшын тілді мемлекеттерде ГАЖ-дың жəне географиялық ақпараттарды өңдеудің толық анықтамасы дайын болды. Оларды математикалық үлгілеу жəне жүйелік талдау топтары дайындады. 70-жылдары қоршаған ортаның қорларын , аймақты басқару мақсаттарын шешуге арналған ГАЖ-дар толық даму алды. Осы ақпараттық жүйелердің мақсаттары əртүрлі, бірақ олардың арасында көбіне аймақтардың экологиялықэкономикалық даму жоспарларын жасауда шешім қабылдау басым болып табылады. осындай жүйелердің дəстүрлік ГАЖдан айырмашылықтары бар, оларды LAND RESOURSES INFORMATION SYSTEM деп атайды. ҒТР үрдісі, компьютерлік жаңа интегралдық бағдарлама жəне геожүйе 1990ж басында ГАЖ-ға жаңа серпіліс берді. Қазіргі кезде ГАЖ тек географиялық мəліметтерді өңдеу ғана емес,жер бетінде болып жатқан барлық процестерді зерттеуге мүмкіндіккке ие, əмбебап жүйе. Ол, əрине өте күрделі, себебі өзінде мəліметтерді де,технологияны да қосарлаған. ГАЖ құрастыруда көптеген ұйымдар атсалысты: Егер шет мемлекеттерде ГАЖ мемлекеттік құрылымының қызметінде жасалынса, КСРО-да мемлекеттік комитет құрамында гидрометеорология жəне табиғатты бақылау жөнінде 20 түрлі мəлімет қоры тораптары құрылды. Бұрыңғы КСРО Ғылым Академиясының Тынық мұхиттық аймақтық география институтында ГАЖ құру жұмыстары басталды жəне одан басқа оқу орындарының арасындағы картографияны автоматтандыруды дамыту жəне ГАЖ-ды құру үшін ММУ-ң картография жəне информатика кафедрасының көмегі керек болды. Əлемде кеңінен пайдалануға арналған аймақтық ГАЖ үлгісі – TEXAS NATURAL RESOURSES INFORMATION SYSTEM. Оның ішінде төмендегідей ақпараттар сақталады: – метеорологиялық, оның ішінде ластануы; – гидрологиялық, сондай-ақ су құрылысы жəне су шаруашылығы мəселелері; – топырақ қорлары жəне жерді тиімді пайдалану; – биологиялық қорлар: жануарлар, өсімдіктер, микроағзалар жəне тірі ағзаларға адамның əсері; – əлеуметтік-экономикалық, əлеуметтік жағдайлар, экономика, сауда, басқару орындары – белгілі бір аудан бойынша картографиялық жəне геодезиялық аэрофотосуреттер, карталар. Ресей мен ТМД елдерінде іргелі зерттеулеулер 80 жылдары басталған. Ресейлік ГАЖ-дар С. Н. Сербенюк (1989), А. М. Трофимов (1989), А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов (1991), В. И. Семенов, О. И. Солнцев (1991) жұмыстарына сүйенеді. Қазақстанда алғашқы ГАЖ-ды А.Р. Медеу Ұлттық атласты құру барысында, А. А. Тұрсынов, Г. В. Гельдиевалар Арал мəселесін зерттеуге арналған жұмыстарынан жəне Е. А. Закарин, Л. Ф. Спивак жұмыстарынан бастап белгілі болды. ГАЖ Қазақстанда 1992 жылдардан бастау алады.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Ежелгі грек ғалымдарының картографияның ғылыми негіздерінің жəне онымен байланысты басқа білім саладарын дамытудағы рөлін сипаттаңыз.

2. І Петрге дейінгі кезеңдегі картографияның өзіне тəн ерекшеліктерін, Ресей мен шетелдердегі картографияның дамытуын ашып көрсетіңіз.

3. ХVІІІ-ХІХ ғасырлар аралығында Еуропа елдері мен Ресейдегі картографияның даму ерекшеліктерін анықтаңыз.

4. Оқу құралдарын басқа да дерек көздерін қолдана отырып картографиялық шығарма ретінде географиялық атластардың, тақырыптық карталар мен жер бетінің топографиялық кескінінің пайда болу тарихын сипаттаңыз

**2 Дәріс.** ГАЖ-нің құрылымы, функционалдық мүмкіндіктері. ArcGIS-9.3 программасына кіріспе

**Дәріс жоспары:**

1. Географиялық ақпараттық жүйе (ГАЖ)
2. ArcGIS-9.3 программасын талдау

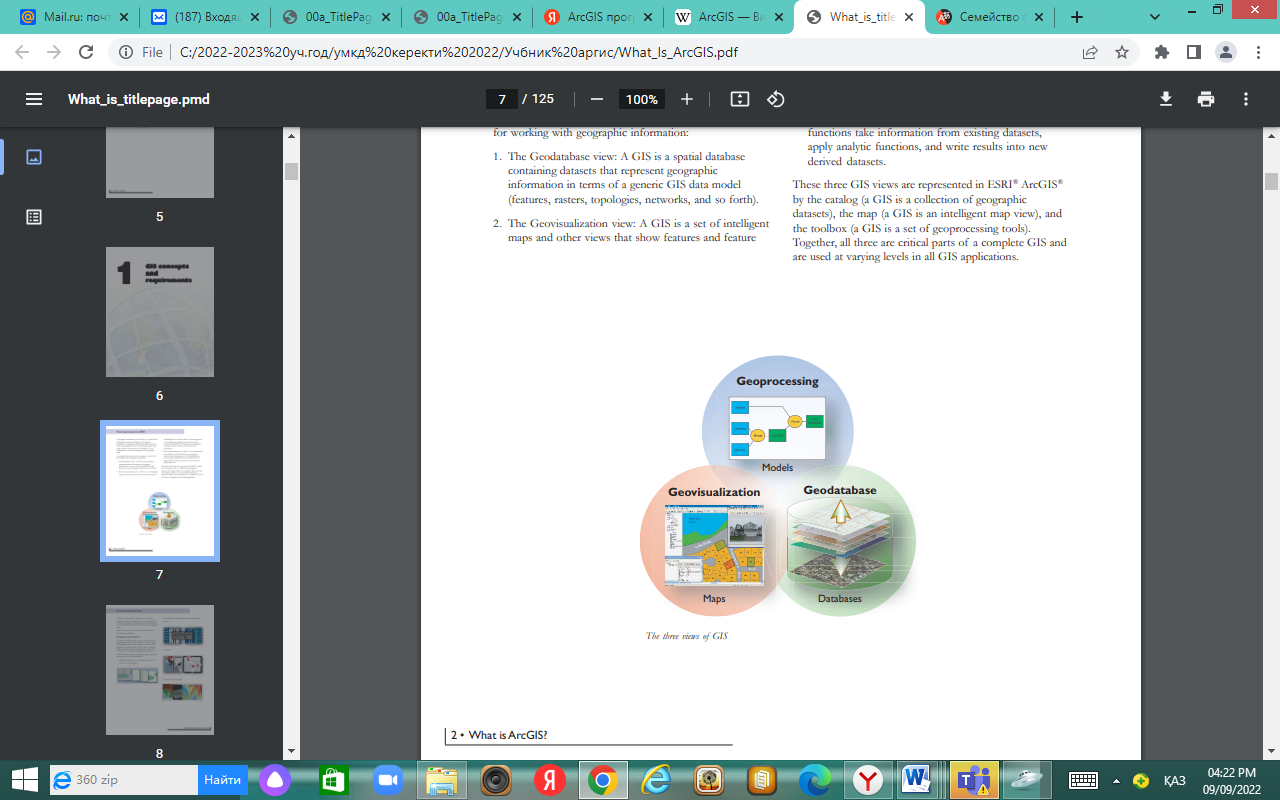
Географиялық ақпараттық жүйе (ГАЖ) – бұл географиялық ақпаратты басқару, талдау және көрсету бағдарламаларын қамтиды. Географиялық ақпарат қарапайым, жалпы деректер құрылымын қолдана отырып географияны модельдейтін географиялық мәліметтер жиынтығымен ұсынылған бағдарлама. Сонымен қатар, ГАЖ географиялық деректермен жұмыс істеуге арналған кешенді құралдар жиынтығын қамтиды.

Географиялық ақпараттық жүйе географиялық ақпаратпен жұмыс істеу үшін бірнеше критерийлерді ұсынады:

1. Геодеректер базасын ұсыну: ГАЖ-бұл Кеңістіктік базадағы географиялық деректерді білдіретін деректер жиынтығын қамтитын ГАЖ моделі терминдеріндегі ақпараттардан (объектілер, растрлар, топологиялар, желілер және т.б.) тұрады.

2. Геовизуализация көрінісі: ГАЖ-бұл жер бетіндегі объектілер мен объектілердің өзара байланысын көрсететін заманауи карталар мен басқа көріністер жиынтығы. Базалық географиялық ақпарат картасының әртүрлі түрлерін сұраныстарды қолдау, талдау және ақпаратты өңдеу үшін мәліметтер базасында терезе ретінде құруға және пайдалануға болады.

3. Гео-өңдеуді ұсыну: ГАЖ-бұл қолданыстағы деректер жиынтығынан жаңа географиялық мәліметтер жиынтығын шығаратын ақпаратты түрлендіретін құралдар жиынтығы. Бұл гео-өңдеу функциялары бар мәліметтер жиынтығынан ақпарат алады, аналитикалық функцияларды қолданады және нәтижелерді жаңа туынды мәліметтер жиынтығына жазады.



**ArcGIS** бағдарламасы американдық **ESRI** компаниясының геоақпараттық бағдарламалық өнімдер кешені. Олар жер кадастрларына, жерге орналастыру, жылжымайтын мүлік объектілерін есепке алу, инженерлік коммуникациялар жүйелері, геодезия және жер қойнауын пайдалану және басқа салаларда қолданылады.

ESRI компаниясы АҚШ-тың Калифорния штатындағы Рэдландес қаласында орналасқан. Оның президенті және негізін салушы Джек Данджермонд. ГАЖ технологиясында жаңа тәсілдердің авторы ретінде зор еңбек сіңірді.

ГАЖ-Дүниежүзілік деректер қорының бірегей түрі географиялық мәліметтер базасы (геодеректер). Бұл «географияға арналған ақпараттық жүйе». «Негізінен, ГАЖ әлемді географиялық тұрғыдан сипаттайтын құрылымдалған мәліметтер базасына негізделген.

**ArcGIS**  программалық өнімі ArcMap, ArcCatalog, и ArcToolbox қосымшаларынан тұрады.Оларды бірге қолдана отырып ГАЖ-нің кез келген қарапайымнан күрделіге дейін- картографиялық, мәліметерді басқару, географиялық анализ мәліметтерді редакциялау және геомәліметтерді өңдеу сияқты мәселелерді шешуге болады. ArcMap, ArcCatalog, и ArcToolbox біріге жұмыс істей отырып ГАЖ мәселелерін шешуге арналған. Мысалы, карта документін ArcCatalog арқылы іздеп таба аласыз және документке екі рет басу арқылы оны ArcMap-та аша аласыз. ArcMap -та ашылған документті арнайы құралдар арқылы редакциялауға болады.

**ArcCatalog** ArcCatalog қосымшасы барлық ГАЖ мәліметтерін ұйымдастыруға және басқаруға арналған. Арнайы құралдар географиялық объектілерді табуға көшіруге, кез келген мәліметтер жинағын көруге, қабатардың құрылымын анықтауға мүмкіндік береді.

**ArcMap**

ArcMap мәліметтерді визуалды бейнелеуге, сұраныс жасауға және сапалы карта карта жасауға арналған құралдар жинағынан тұрады. ArcMap карталарды қағаз бетіне басып шығаруды жеңілдетеді, басқа форматтарға айналдырады және электронды публиация жасайды. Сондай-ақ ArcMap-та жасаған жұмыстар таңдалған символдар, жазылған текст және графиктер сақтау тетігі арқылы толығымен автоматты түрде сақталады.

ArcMap - ArcGIS-тің бейнелеуге, сұраныс, радакция жасауға, мәліметтерді құруға және анализ жасауға арналған алғашқы қосымшасы

**ArcToolbox**

ArcToolbox – құралдар жинағы. Мәліметтерді өзгетуге, координаталар жүйесін басқаруға және карталардың проекцияларын өзгертуге арналған құралдардан тұрады. ArcInfo тұтынушыларын, ArcToolbox мәліметтерді өңдеуге және кеңістіктік анализ жасауға арналған құралдармен қамтамасыз етеді.

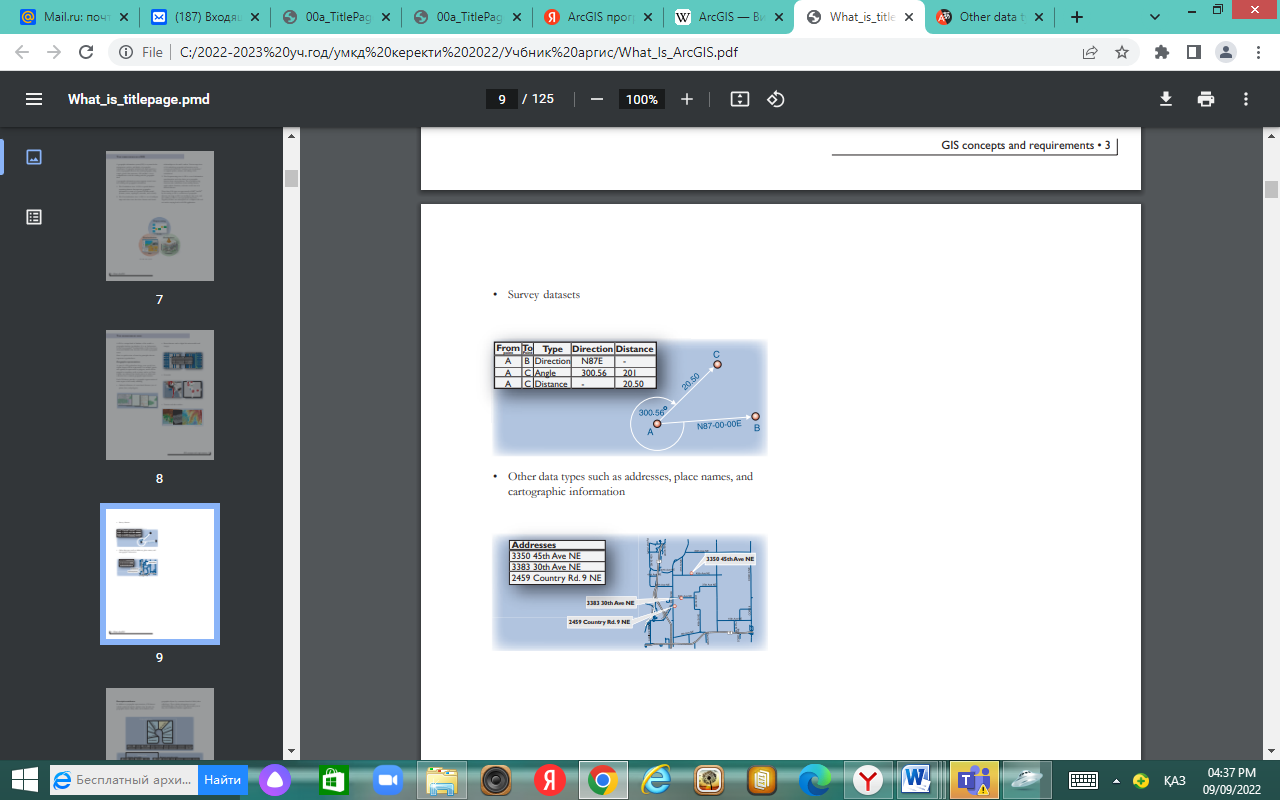
**Географиялық көріністер**

ГАЖ геодеректер базасын құру аясында пайдаланушылар белгілі бір объектілердің қалай ұсынылатындығын анықтайды. Мысалы, учаскелер әдетте көпбұрыштар түрінде ұсынылады, көшелер осьтік сызықтар түрінде, құдықтар нүктелер түрінде және т.б. Бұл нысандар әр коллекцияның жалпы географиялық көрінісі бар объектілер кластарына жиналады. Әрбір GIS мәліметтер жиынтығы әлемнің кейбір аспектілерінің географиялық көрінісін ұсынады, соның ішінде: векторлық объектілердің реттелген жиынтығы (жиынтықтар нүктелер, сызықтар және көпбұрыштар).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Сандық рельеф модельдері сияқты растрлық мәліметтер жиынтығы және

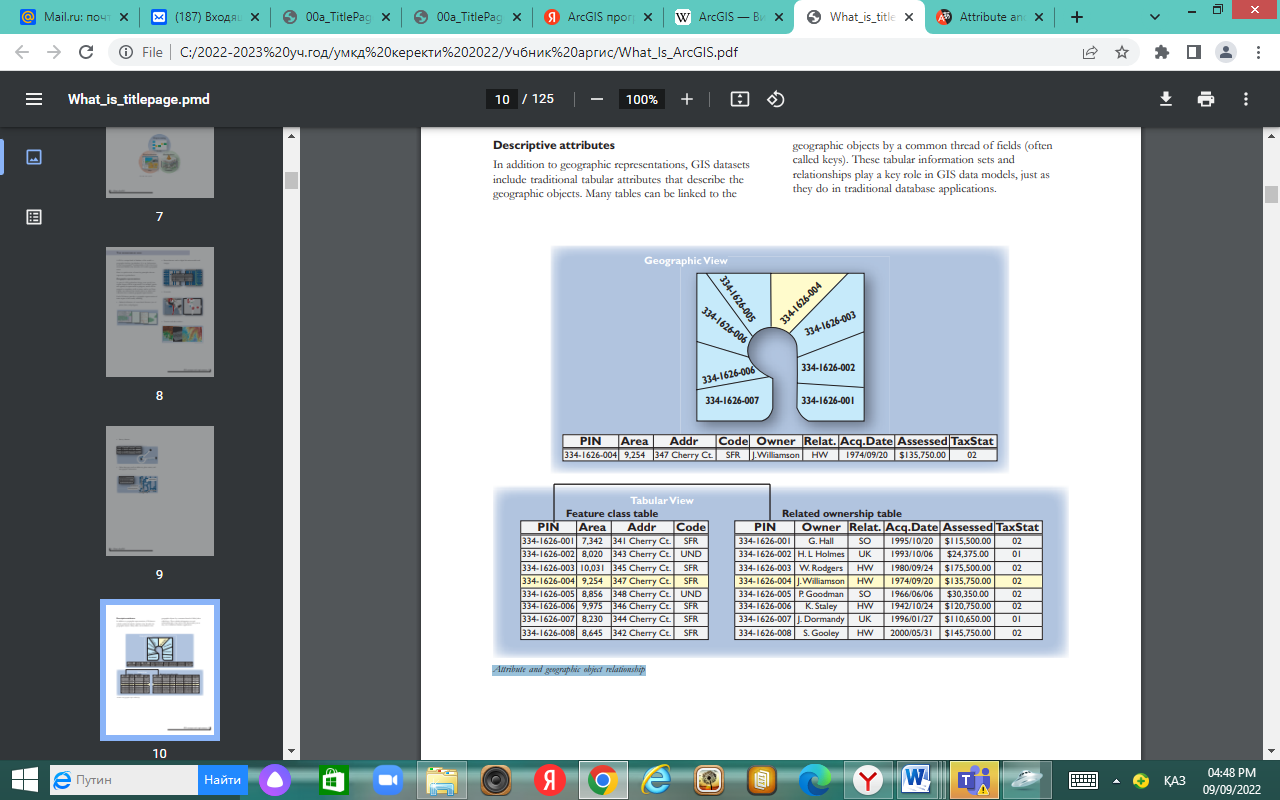
суреттер және ландшафттар түрінде



Мекен-жайлар, орын атаулары және басқа да деректер түрлері картографиялық ақпараттар

**Сипаттамалық атрибуттар**

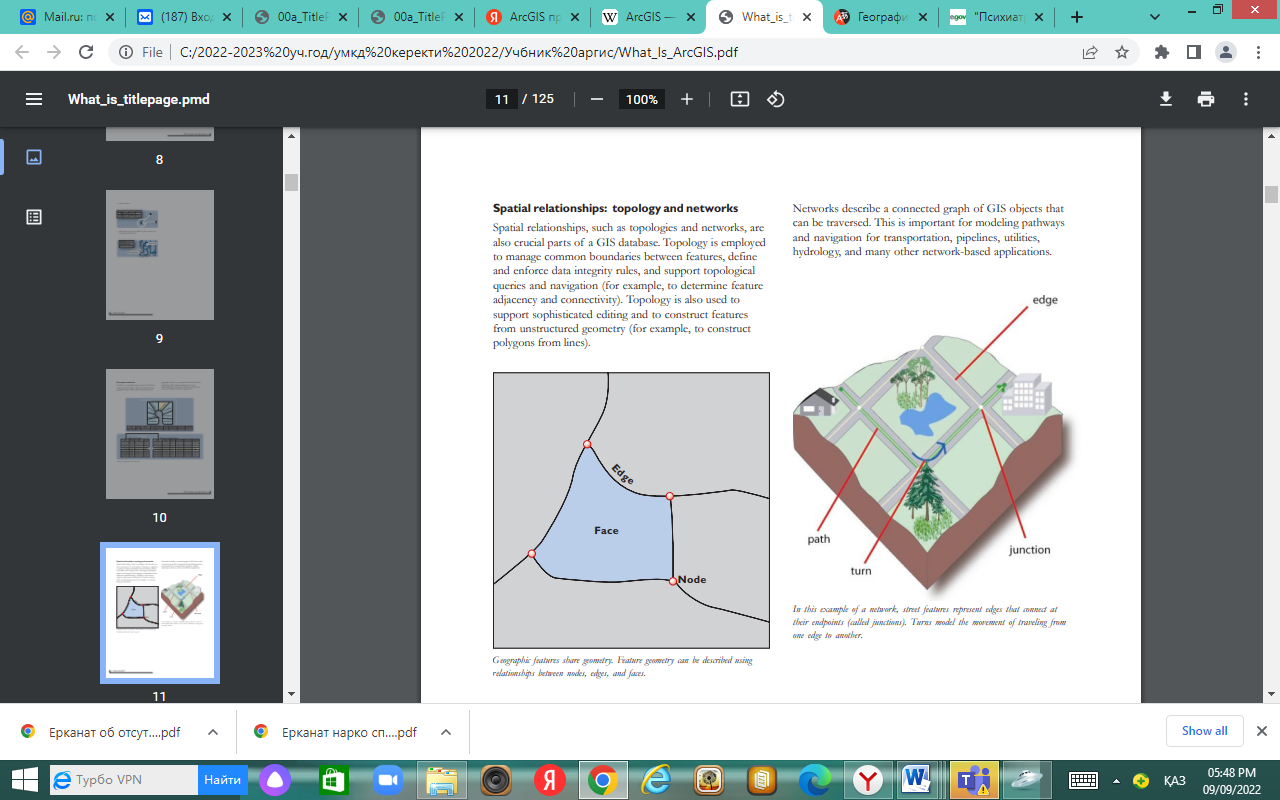
Географиялық көріністерден басқа, ГАЖ деректер жиынтығы географиялық нысандарды сипаттайтын дәстүрлі кестелік атрибуттарды қамтиды. Көптеген кестелерді жалпы өріс ағынының көмегімен географиялық нысандармен байланыстыруға болады (көбінесе кілттер деп аталады). Бұл кестелік ақпараттық жиынтықтар мен қатынастар дәстүрлі мәліметтер базасының қосымшаларындағыдай ГАЖ деректер модельдерінде маңызды рөл атқарады.



Атрибут пен географиялық объектінің байланысы

**Кеңістіктік қатынастар: топология және желілер**

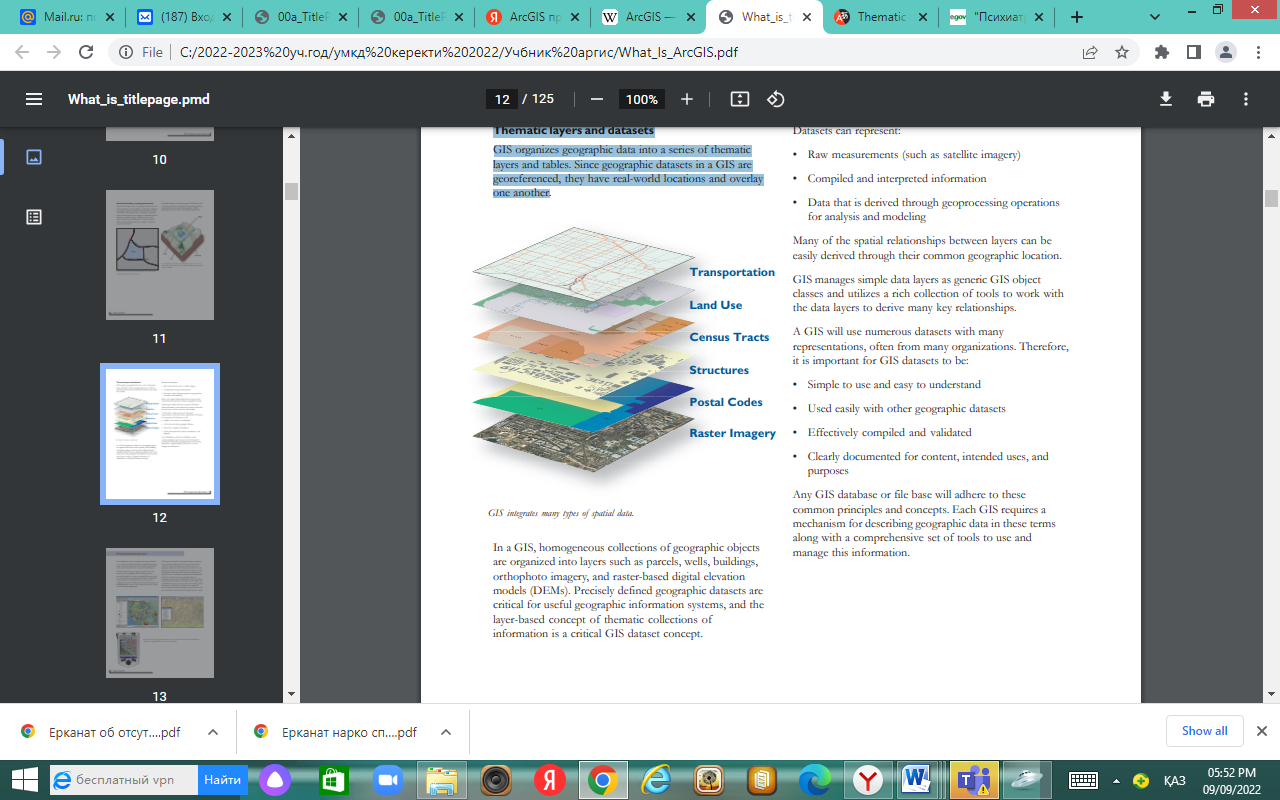
Топология және желілік кеңістіктік қатынастар, ГАЖ мәліметтер базасының маңызды бөліктері болып табылады. объектілер арасындағы жалпы шекараларды басқару үшін, сақталуын қамтамасыз ету, сондай-ақ топологиялық деректерді сұраулар және навигация топология қолданылады. Топология сонымен қатар құрылымданбаған геометриядан объектілерді күрделі өңдеуді және енгізуді қолдау үшін қолданылады (мысалы, құрылыс үшін полигондарды).



Географиялық нысандардың жалпы геометриялық құрылымға ие. Нысанның геометриясын түйіндер, жиектер мен беттер арасындағы байланыстар арқылы сипаттауға болады. Бұл маршруттарды модельдеу және көлік, құбырлар, инженерлік желілер, гидрология және басқа да желілік қосымшалар үшін навигация үшін өте маңызды.

**Тақырыптық қабаттар мен мәліметтер жиынтығы**

ГАЖ географиялық деректерді бірқатар тақырыптық қабаттар мен кестелерден тұрады. ГАЖ-дегі географиялық мәліметтер жиынтығы географиялық тұрғыдан байланысты болғандықтан, олардың нақты орындары бар және бір-біріне қабаттаса орналасады.



ГАЖ кеңістіктік мәліметтердің көптеген түрлерін біріктіреді.

ГАЖ-да географиялық объектілердің біртекті коллекциялары учаскелер, ғимараттар, ортофотосуреттер және рельефтің растрлық сандық модельдері (DEMS) сияқты қабаттарға бөлінген. Дәл анықталған географиялық мәліметтер жиынтығы пайдалы географиялық ақпараттық жүйелер үшін өте маңызды, ал қабаттарға негізделген тақырыптық ақпараттар жиынтығы ұғымы ГАЖ мәліметтер жиынтығының маңызды тұжырымдамасы болып табылады.

ГАЖ5 құрамдас бөліктерден тұрады.

* Мәліметтер
* Аппараттық құрал
* Программалық өнім
* Орындаушы немесе тұтынушы
* Әдістер

1. ***Мәліметтер.*** Бұл ГАЖ -нің аса маңызды компоненті. «Ақпарат» термині өте тар мағынады қолданылады. Ақпарат деп әріп, сан, бейне арқылы беруге болатын барлық кеңістіктік мәліметті айтуға болады. Шындығына келсек адамзат баласының барлық білімі осы үш түрде беріледі және өндірістік қызмет салаларының көмегі арқылы моделденеді. ГАЖ құруға қажетті мәліметті тұтынушы өзі жинап дайындауы мүмкін немесе арнайы орындардан комерциялық жолмен алуға болады.
2. ***Аппараттық құрал.*** Геоақпараттық жүйе орнатылған құрал. ГАЖ әртүрлі компьютерлік платформаларда жұмыс жасайды, яғни орталықтандырылған серверлік жүйеден жекелеген немесе желілі байланыс орнатылған компьютерлерде. Компьютер құжаттармен жұмыс жасауға ыңғайлы құрал ғана емес, ол адамзат әрекетінің жаңа бағыты — ақпараттық технологияларды тасымалдау қызметін атқарады және индустриядан кейінгі қоғам негізі көбінесе осы компьютерлерде құрылған.
3. ***Программалық өнім*** ГАЖ **г**еографиялық ақпараттарды енгізуге сақтауға, көруге, анализ жасауға мүмкіндік беретін қызметтер мен құралдардан тұрады. Ақпараттық технология ақпараттық процестерге негізделген, оларды үш үлкен топқа бөлуге болады ақпаратты қабылдау; оларды өңдеу; өңделген ақпаратты шығару.Бұл процестер кез келген ақпараттарды сақтау және тасымалдау негізінде жүзеге асады. Бір сөзбен *айтқанда* **— енгізу — сақтау — тасымалдау — қорытынды.** Ақпарат компьютерге әртүрлі жолдармен енгізілуі мүмкін, әртүрлі тетіктер арқылы (қысым, температура, кеңістіктегі орны т.б) суретте, видеосъемкалар, қолмен енгізу (тор перне арқылы немесе мышка (тышқаншық) арқылы).
4. ***Орындаушы немесе тұтынушы.*** Программалық өніммен жұмыс жасайтын және нақты мәселелерді шешуде шешім қабылдайтын адамзатсыз яғни, тұтынушы немесе орындаушысыз ГАЖ құруды жүзеге асыру мүмкін емес. ГАЖ-де жұмыс жасайтын қолданушы арнайы маман болуы мүмкін, сондай-ақ қарапайым теника маманы болуы мүмкін және ГАЖ жұмыс жасай алатын кезкелген адам болуы мүмкін.
5. ***Әдістер.*** ГАЖ-нің тиімділігі мен жетістігі көбнесе дұрыс қойылған жоспар мен жұмыс тәртібіне байланысты. Кез келген сала секілді ГАЖ -нің де өзінік әдісері бар. Мысалы, «сандалған» ақпараттар өңдеу процестерінен өтеді. Мұнда шынайы әлемдегі процестердің алгоритімдік және математикалық моделі қолданылады.

**ГАЖ -дың функционалдық мүмкіндіктері.**

Кез келген географиялық ақпараттық жүйе шынайы-әлемдік мәселелерді шешу үшін келесі фундаментальді әрекеттерді орындай алуы керек.

**Мәліметтерді енгізу.**

ГАЖ-де географиялық (координаталық) және кестелік (атрибутивтік) мәліметтерді енгізі әдістеріне ие. Мәліметтерді енгізу әдістері көп болған сайын ГАЖ әмбебапты болып табылады.

**Мәліметтерді сақтау.**

Мәліметтерді сақтаудың екі негізгі принципі бар-географиялық векторлық және растрлық мәлімттерді сақтау. ГАЖ екі географиялық мәліметтрді сақтай алады.

**Сұраныс.**

ГАЖ объектілердің орналасу орнына немесе атрибутивтік белгілеріне негізделген спецификалық ерекшеліктерін табуды қамтамасыз етуі керек.

**Мәліметтерге анализ жасау.**

ГАЖ көптеген мәліметтер жинақтарының арасындағы салыстырмалы қатынас сұрақтарына жауап бере алуы керек.

ГАЖ әр түрлі таңбалардың кең спектрін қолдана отырып, географиялық ерекшеліктерді визуализациялауға арналған құралдармен жабдықталған.

**Мәліметтерді шығару.**

Жұмыс нәтижесі дисплейда карта, график, отчет сияқты түрлі форматтарда бейнеленеді.

**Мәліметтеді енгізу.**

Географиялық мәліметтер базасы қымбат әрі ГАЖ ұзақ қолданылатын компоненті. Сондықтан ГАЖ енгізілетін мәліметтер мұқият қарауды талап етеді. ArcGIS програмасы әртүрлі көздерден әртүрлі типтегі мәліметерді біріктіретін болғандықтан мәліметтерді енгізудің әртүрлі вариантарымен қамтмасыз етеді. ArcGIS қағаз каталарды автоматтандыру және басқа да сандық емес мәліметтерді енгізудің тиімді әдістерін ұсынады. Өзінің интерфейсында сандық форматтағы географиялық мәліметтердің үлкен жинағын құру үшін ArcGIS, нарықтағы кез келген ГАЖ программаларының мәліметтерін айналдыру мүмкіндігін ұсынады.

**Мәліметтерді сақтау.**

Географиялық мәліметтерді векторлық немесе растрлық форматтарда беруге болады.

**Векторлық мәліметтер**

Мәліметтердің векторлылық объектілерді нүкте, сызыққ, поигонді қолдана отырып сақтайды. Декарттық координаталар жүйесі (X,Y) шынайы-әлемдік орналасу орнын сілтейді.

Векторлық моделде нүкте, сызық, полион кодталып X,Y координаталар жинағы түрінде сақталады. Нүктенің ораласу орны (нүктлік объект) мысалы, бұрғылау скважинасы бір (X,Y) координаталар арқылы сиатталады. Сызықтық объектілер- жолдар, өзендер, құбырлар тізбектелген X,Y координаталар жинағы арқылы сақталады. Полигональді объектілер- су бөгендері, жер телімдері немесе әкімшілік аудандар тұйықталған кординаталар жинағы арқылы сақталады.

**Растрлық мәліметтер.**

Объектілерді нақты x,y –координаталары арқылы бейнелеуден бөлек олардың орналасу орнын пикселдер саны арқылы жабатын растрлық моель бар. Растрлық формат кеңістіктік анализ жасауға және соған сәйкес мәліметтерді грид-форматында сақтауға қолайлы. Количество деталей, которое Вы можете продемонстрировать для специфических объектов, зависит от размера ячеек в гриде.

Расторлық формат пикселдер жинағынан тұрады жіне олар сканерден өткізілген карта немесе картанкаға ұқсас.Аталған екі моделдің де жетістіктері ме кемшіліктері бар. Қазіргі ГАЖ векторлық та растрлық та модельдермен жұмыс жасай алады.

**Анализ**

ArcGIS-те спецификалық сұрақтарға немесе спецификалық проблемаларды шешуде анализ жасауға болады. Географиялық анализ жасау үшін географиялық мәліметтер жинағы бірден кем болмауы керек және қорытынды нәтиже алу үшін бірнеше қадамдар жасау керек.

Географиялық аналздің жалпы үш типі:

**Жақындық анализі**

* Суқұбыры магистральінен 100 метр қашықтықта қанша үй бар?
* Магазиннен 10 км қашықтықтағы клиеттер сан қанша?
* Какова пропорция урожая люцерны в пределах 500 м. от скважины?

Бұл сұрақтарға жауап беру үшін объектілер арасындағы жақындық қатынасын анықтау үшін ГАЖ «buffering» деп аталатын процесс жасалады.

**Қабаттастыру анализі**

Әртүрлі қабаттардың мәліметтерін топтастыру қабаттастыру процесінде жүзеге асады. Бір қарағанда бұл қарапайым визуальды көру процесі болар еді, бірақ аналиикалық анализ қабаттардың физкалық байланысын талап етеді.Қабаттастыру немесе кеңістіктік байланытыру топырақ қабатын, жергілікті жердің еңістігі мен өсімдік қабаты немесе салықтық бағасымен жерді иелену сияқты мәліметтер болуы мүмкін.

**Желі байланысы**

Бұл анализ типі сызықтық объектілердің қаншалықты байланысқандығын және онымен қалай жеңіл қозғалуға блатынын тексереді.

**Бейнелеу.**

Көптеген кеңістіктік операциялардың соңғы нәтижесі карт немесе грфик түрінде берілсе жақсы визуализацияланады. Географиялық ақпараттарды сақтау, бейнелеу және тасымалдау барысында карта өте тиімді. Катографар карталарды мыңдаған жылдар бойы құрастырса ГАЖ картография ғылымы мен өнерін дамытуда жаңа құралдармен қамтмасыз етті. Карта бейнесін отчеттармен, үш өлшемді көріністермен, кестелермен, графиктермен, фотографиялық бейнелермен және басқа да мультимедия сияқты қосымшалармен біріктіруге болады.  
**Шығару.**

ГАЖ көмегімен өңделген географиялық мәліметтер карта немесе график түрінде қағаз бетіне басып шығаруға болады. Сондай-ақ басқа қарапайым компьютерлік программалар тіліне түсінікті форматтарға экспорт жасауға болады.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Географиялық ақпараттық жүйе (ГАЖ) дегеніміз не?
2. ArcGIS-9.3 программасының функционалдық мүмкіндіктері.

**3 Дәріс. Жалпы географиялық ақпараттық жүйедегі (ГАЖ) карта элементтері. Карталарды классификациялаудың принциптері**

Жалпы географиялық ақпараттық жүйедегі (ГАЖ) карта элементтеріне: бұл оның құрамдас бөліктері, оның ішінде математикалық негіз, картографиялық кескіннің өзі, шартты белгілер легенда және рамалық дизайн жатады. Картографиялық сурет математикалық негізде салынған-оның элементтері картада координаталық торлар, масштаб және геодезиялық негіз болып табылады. Кішігірім карталарда геодезиялық негіз элементтері көрсетілмейді. Картаның орналасуы математикалық негізмен тығыз байланысты, яғни. бейнеленген аумақтың шегінде өзара орналастыру, карта атауы, аңыздар, қосымша мәліметтер.

Картографиялық сурет, яғни картаның мазмұны, объектілер мен құбылыстар, олардың қасиеттері, байланыстары, динамикасы туралы мәліметтер жиынтығы. Жалпы географиялық карталар мынадай мазмұнға ие: елді мекендер, әлеуметтік - экономикалық және мәдени объектілер, қатынас жолдары мен байланыс желілері, рельеф, гидрография, өсімдіктер, саяси және әкімшілік шекаралар картасы болып бөлінеді.

Тақырыптық және арнайы карталарда картографиялық бейненің екі құрамдас бөлігі ажыратылады:

- географиялық негіз, яғни тақырыптық немесе арнайы мазмұндағы элементтерді салу және байланыстыру, сондай-ақ карта бойынша бағдарлау үшін қызмет ететін мазмұнның жалпы географиялық бөлігі;

- тақырыптық немесе арнайы мазмұн (мысалы, аумақтың геологиялық құрылымы немесе навигациялық жағдай).

Картаның шартты белгілері легендасы - онда қолданылатын шартты белгілер мен оларға мәтіндік түсіндірмелер жүйесі. Онда белгілердің түсіндірмелері, түсіндірмелері бар, картографиялық құбылыстардың логикалық бағыныштылығын көрсетеді. Легенданың ақпараттылығын арттыру үшін күрделі карталарда ол кестелік (матрицалық) түрде ұсынылады.

Картограф мамандар немесе туризм саласындағы мамандар белгілер мен тәсілдерді өзі таңдайды суреттер картада не және қалай көрсетілетінін шешеді. Сонымен қатар, ол объектілерді таңдайды және жалпылайды, яғни осы карта үшін не маңызды екенін анықтайды және оны міндетті түрде көрсету керек.

Картаның қосалқы жабдықтары оны оқуды және пайдалануды жеңілдетеді. Оған әртүрлі картометриялық графиктер (мысалы, беткейлердің көлбеу бұрыштарын анықтау үшін топографиялық картада тіктілік шкаласы орналастырылған), картографияланатын аумақ пен пайдаланылған материалдарды зерделеу схемалары, түрлі анықтамалық мәліметтер кіреді.

Қосымша мәліметтерге карта-фреймдер, фотосуреттер, графиктер, профильдер, мәтіндік және сандық деректер жатады. Олар тікелей картографиялық кескінге немесе легендаға жатпайды, бірақ тақырыптық картаның мазмұнымен байланысты, оны толықтырады және түсіндіреді.

**Карталарды жіктеу**

Әр уақытта, әр түрлі елдерде, әртүрлі мазмұнда жарияланған карталардың үлкен ауқымында бағдарлау үшін картаны жіктеу қажет.

Карталарды жіктеу түгендеу және сақтау, каталогтар құру, карталарды іздеу, мәліметтер банкін және картографиялық ақпараттық жүйелерді құру үшін қажет. Классификациялауды жіктеу үшін негіз ретінде картаның кез-келген қасиетін таңдауға болады: масштаб, тақырып, құру дәуірі, тіл, графикалық әдіс.

1. Карталарды масштаб бойынша жіктеу 4 негізгі топтарқа бөлуге болады:

- пландар - 1: 5 000 және одан үлкен

- ірі масштабты– 1: 10 000 - 1: 200 000;

- орташа масштабты-1: 200 000-1: 1 000 000 қоса алғанда;

- кішігірім-1: 1 000 000-нан аз.

2. Кеңістіктік қамту бойынша карталарды жіктеу.

Ең көп қолданылатын жіктеулердің бірі :

жұлдызды аспан карталары;

планеталар мен жер карталары,

жарты шарлардың карталары,

құрлықтар мен мұхиттардың карталары,

ел карталары,

жеке аумақтардың карталары,

қала карталары және т. б.

3. Мазмұны бойынша карталарды жіктеу. Үш үлкен топ ерекшеленеді:

жалпы географиялық, тақырыптық, арнайы.

1. Жалпы географиялық-жер элементтерінің жиынтығын көрсетеді (рельеф, гидрография, топырақ-өсімдік жамылғысы, елді мекендер, экономикалық

объектілер, қатынас жолдары, шекаралар және т.б.). Олар аумақты зерттеуде, оған бағдарлауда, ғылыми және практикалық міндеттерді шешуде әмбебап қолданылады.

2. Тақырыптық, үш негізгі топқа бөлінеді:

- табиғи құбылыстар картасы табиғи ортаның барлық компоненттерін және олардың комбинацияларын қамтиды (геологиялық, геофизикалық, жер бетінің бедері, Климаттық, өсімдіктер, топырақ және т. б.);

- әлеуметтік құбылыстар картасы. Олардың тақырыптары өте алуан түрлі:

халық, экономика, экономика, ғылым, білім, мәдениет, дін, саясат және т. б.

Бұл топ қоғамды оның дамуының барлық прогрессивті және жағымсыз жақтарымен сипаттайтын жаңа тақырыптардың есебінен үнемі кеңейіп келеді. Әр түрлі салалардың түйіскен жерлерінде жаңа ғылыми бағыттарды дамыту, пәнаралық зерттеулерді кеңейту-тақырыптық картографияның дамуының тән белгісі (экологогеографиялық карталар-ОЖ және оның компоненттерінің жай-күйі, әсердің нәтижелері мен салдарлары ПС және т.б.).

3. Арнайы карталар - белгілі бір тапсырмалар шеңберін шешуге арналған немесе нақты пайдаланушыларға арналған. Көбінесе бұл техникалық карталар (навигациялық карталар – теңіз, ғарыш, жол карталары; кадастрлық карталар – Орман, жер, су кадастры; техникалық – инженерлік, жер асты коммуникациялары және т.б.).

4. Мақсаты бойынша карталарды жіктеу

- ғылыми-анықтамалық материалдар ғылыми зерттеулерге және шынайы ақпарат алуға арналған;

- оқу-көрнекі құралдар ретінде және өзіндік жұмыс үшін материалдар ретінде қолданылады;

- туристік туристер мен демалушыларға арналған. Олар түрлі-түсті дизайнымен ерекшеленеді, көрсеткіштермен, анықтамалармен бірге жүреді;

- мәдени-ағарту және үгіт-насихат. Олардың мақсаты-адамдардың мәдени көкжиегін кеңейту,

білімді тарату. Бұл карталар жарқын, суреттермен, плакат элементтерімен толықтырылған.

*Глобустар*-жердің, планеталардың немесе аспан сферасының оларға картографикалық бейнемен қолданылатын айналмалы сфералық модельдері

. Глобустардың масштабы, меридиандар мен параллельдер жүйесі бар, кескін қабылданған шартты белгілер жүйесінде берілген.

Блок-диаграммалар-қандай да бір беттің кескінін бойлық және көлденең тік тіліктермен біріктіретін үш өлшемді жазық картографиялық суреттер.

Анаглифтік карталар (анаглифтер) — екі өзара толықтыратын түстермен (мысалы, көк-жасыл және қызыл) басып шығарылған карталар, екі сурет де стерео жұпты құрайды.

Фотокарталар-фотосуретпен біріктірілген карталар. Оларды дайындау үшін фотопланнан жасалған полиграфиялық бедерлерді жергілікті жердің жекелеген элементтерінің картографиялық бейнесімен (координаттық тормен, горизонтальдармен, жазулармен және т.б.) не тақырыптық мазмұнымен (геологиялық құрылысы, ландшафттары және т. б.) біріктіреді. ортофотокарталар, бұл картаны жасау кезінде фотосурет ортогональды проекцияға айналғанын көрсетеді. Егер ғарыштық суреттер фото негіз болса, онда мұндай карталар космофотокарталар деп аталады.

Транспарантты карталар-мөлдір үлдірде басылған және экранда жобалауға арналған карталар.

Микрофиштердегі карталар-фото және кинопленкадағы карталардан немесе атластардан шағын көшірмелер.

Цифрлық карталар-сандық нысанда кодталған X және Y және G аппликаты түрінде ұсынылған объектілердің сандық модельдері.

Электрондық карталар-белгіленген дәлдікті және ресімдеу қағидаларын сақтай отырып, қабылданған проекцияларда, шартты белгілер жүйелерінде бағдарламалық және техникалық құралдарды пайдалана отырып, компьютерлік ортада визуалдандырылған цифрлық карталар.

Картографиялық анимациялар-компьютер экранындағы динамиканы, бейнеленген нысандар мен құбылыстардың эволюциясын, олардың уақыт пен кеңістікте қозғалуын беретін электрондық карталардың динамикалық тізбегі.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Карта дегеніміз не?
2. Карталар классификациялау.
3. Жалпы географиялық ақпараттық жүйедегі (ГАЖ) карта элементтері. Карталарды классификациялаудың принциптері
4. Карталар аумағына қарай қалай бөлінеді?

**4 Дәріс. ArcMap қосымшасының мүмкіндіктері**

ArcMap мәліметтерді визуалды бейнелеуге, сұраныс жасауға және сапалы карта карта жасауға арналған құралдар жинағынан тұрады. ArcMap карталарды қағаз бетіне басып шығаруды жеңілдетеді, басқа форматтарға айналдырады және электронды публиация жасайды.

Сондай-ақ ArcMap-та жасаған жұмыстар таңдалған символдар, жазылған текст және графиктер сақтау тетігі арқылы толығымен автоматты түрде сақталады. ArcMap - ArcGIS-тің бейнелеуге, сұраныс, радакция жасауға, мәліметтерді құруға және анализ жасауға арналған алғашқы қосымшасы.

ArcMap-тың негізгі функцияларына келесі қызметтер жатады:

* + "Деректерді көрсетуге арналған негізгі бағдарлама
  + "Картамен жұмыс істеуге байланысты тапсырмаларды орындау
  + "Бейнелеу
  + "Өңдеу
  + "Сұраулар
  + "Талдау
  + "Диаграммаларды құру
  + "Есептер жасау

ArcGIS Desktop көптеген адамдардың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін кеңейтілдіп пайдалануда. Ол үш функционалды деңгейде қол жетімді:

ArcView деректерді кешенді пайдалануға бағытталған,карталар жасау және талдау.  
ArcEditor кеңейтілген географиялық өңдеуді қосады және деректерді құру.  
ArcInfo - бұл толыққанды кәсіби ГАЖ жұмыс үстелі ,ГАЖ-дың толық функционалын, соның ішінде гео өңдеудің бай құралдары.

ArcMap mxd. файлдан тұрады.

* Координаттарды байлаймыз
* Мәліметтерді өңдейміз
* Картаны дайындап шыгарамыз

ArcMap –тың тақырыптық сөздігі

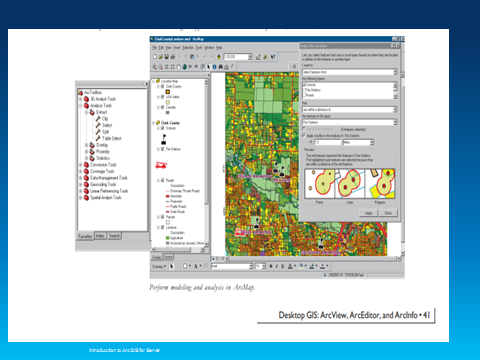
ArcMap-та карта дискіде файл түрінде сақталады. Картаның әр құжатында қабаттар теңшелімдері (настройки), безендіру және т.б сипаттар сақталады. Оларды жеңіл сақтауға болады, олармен жұмыс істеуге және ArcMap-та алмасуға болады.

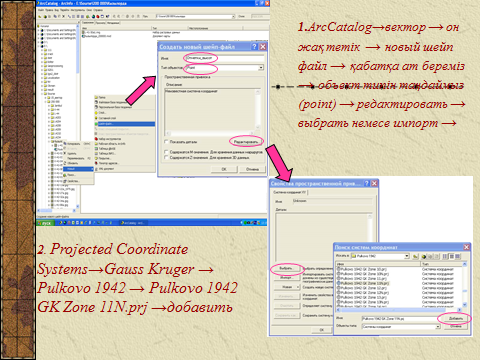
Қабат

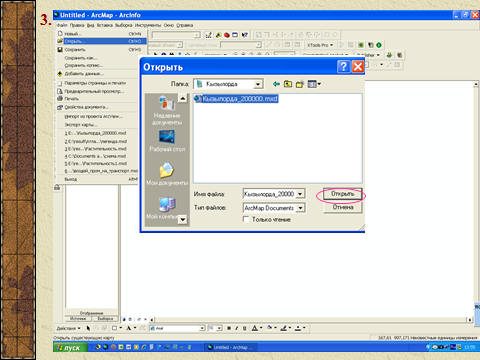
Карта қабаты ГАЖ-мәліметтер жинағына мәліметтер түрінде қандай шартты символдар мен жазулар белгіленгенін анықтайды. Әрбір қабат ArcMap-та географиялық мәліметтерді көрсетеді.

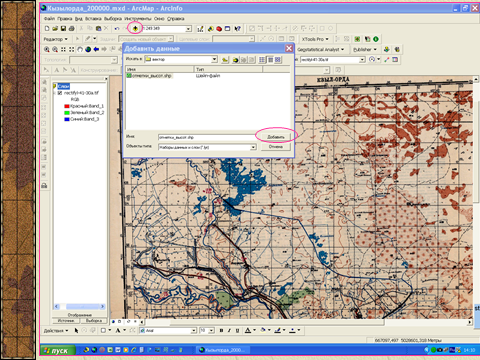
Қабаттардың мысалы: көлдер, жолдар, әкімшілік шекаралар, жер учаскелері, ортофотобейнелер және т.б.

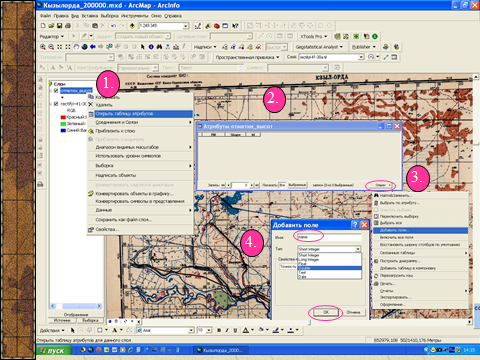
Мазмұн кестесінде картаның барлық қабаттары және әр қабатта қандай нысандардың бар екендігі көрсетілген.





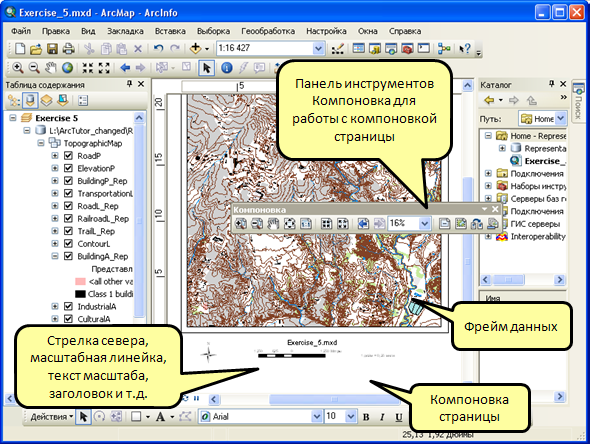






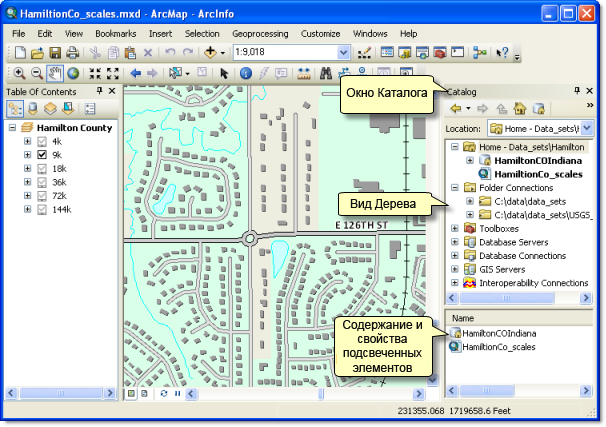
Безендіру парағы

Безендіру – белгілі бір парақтағы (беттегі) орналастырылған бұл карта элементтерінің жинағы.



Каталог терезесі

ArcMap, ArcGlobe және ArcScene –де Каталог терезесі бар. Ол әр түрлі сипаттағы географиялық ақпаратты ұйымдастыру үшін және оны логикалық жинақтар сияқты басқару үшін қолданылады. Каталог терезесінде папкалар файлдар және мәліметтер базасы мен бірге дарақ (дерево) ретінде көрсетіледі.



Жазбалар

Жазбалар – карта қабаттарының нысандарына жазу үшін қолданылатын текст.

Аннотация

Аннотациялар нысандардың жазуларын көрсету үшін қолданылады. Олар мәліметтер базасында графикалық нысандар ретіндер сақталады.

Символдар – картаны бейнелеуде қолданылатын графикалық элементтер. Символдардың бірнеше типтері бар:

* Маркерлер, нүктелік типтерді бейнелеу үшін қолданылады.
* Сызықтық символдар, сызықтық нысандарды және шекараларды бейнелеу үшін қолданылады.
* Құю (заливка) символдары – полигондарды толтыру үшін қолданылады.
* Тақырыптық символдар, шрифтерді, түсін, пішінін және т.б. Көрсету үшін қолданылады.

**Бақылау сұрақтары:**

* ArcGIS бағдарламасының өнімдері
* ArcMap қосымшасының мүмкіндіктеріне талдау жасаңыз

**5 Дәріс.** **Туризм облысындағы үдерістер динамикасын ГАЖ көмегімен бейнелеу**

ArcGIS-те негізгі өнімнің функционалдығын кеңейтетін қосымша модульдер жиынтығы бар. Деректерді талдауға, деректерді өңдеуге және бірге мәлімет беруге, картографиялық өнімді жариялауға және жасауға арналған Қосымша модульдер бар. Сондай-ақ, белгілі бір қызмет салалары үшін дайын шешімдерді ұсынатын қосымша модульдері бар: Оларға

[**ArcGIS 3D Analyst**](https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/guide-books/extensions/3d-analyst/what-is-the-3d-analyst-extension-.htm)

Үш өлшемді деректерді визуализациялау және талдау; ArcGlobe және ArcScene қосымшаларын қамтиды. Сондай-ақ, жер бетіндегі деректермен және гео өңдеу құралдарымен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

ArcGIS 3D Analyst толық үш өлшемді ГАЖ жүйесіне ArcGIS мүмкіндіктерін кеңейтеді. Бұл үш өлшемді ГАЖ деректерін көруге, ұйымдастыруға, талдауға және бөлісуге мүмкіндік береді.

ArcGlobe көмегімен ғаламдық масштабтағы 3D ГАЖ деректерін қарау немесе ArcScene көмегімен жергілікті координаттар жүйесіндегі жеке сайттарды қарауға болады.

ArcGlobe немесе ArcScene-де кеңістіктік нысандарды өңдеу арқылы 3D ГАЖ деректерін басқару, сонымен қатар гео-өңдеу құралдарын қолдана отырып, 2D деректерге 3D компоненттерін қосу мүмкіндіктері бар.

Гео өңдеу құралдарының көмегімен үш өлшем бойынша ГАЖ деректерін талдау, сондай-ақ интерактивті құралдарды 3D түрінде пайдалану.

Ғаламдық қызметтерді жариялау арқылы ГАЖ деректерін 3D-картаға ортақ қол жетімділікті қамтамасыз ету және гео-өңдеу қызметтері арқылы 3D талдау құралдарын бөлісу.

**ArcGIS Geostatistical Analyst**

Беттерді құруға және үздіксіз мәліметтер жиынтығын талдауға және картаға түсіруге арналған статистикалық құралдардың кеңейтілген жиынтығы. Кеңістіктік деректерді талдаудың қосымша құралдары деректердің таралуын, Ғаламдық және жергілікті шығарындыларды, жаһандық трендтерді, кеңістіктік автокорреляция деңгейін және көптеген мәліметтер жиынтығының өзгергіштігін терең зерттеуге мүмкіндік береді.

[**ArcGIS Network Analyst**](https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/guide-books/extensions/network-analyst/what-is-network-analyst-.htm)

Күрделі маршруттау мен желіні талдауды қолдау

Жол жүру уақытын талдау

Нүктелер арасында маршрут құру

Көлік паркін бағдарлау

Маршруттың жол парағы

Қызмет көрсету аймақтарын анықтау

Қысқа жолды талдау

Оңтайлы бағыттарды талдау

Жақын жердегі қызмет көрсету пунктін талдау

Көзден межелі жерге дейінгі жолды талдау

Орналастыру-бөлуді талдау

Гравитациялық модельдер немесе Хафф модельдері

**ArcGIS Schematics**

Геодеректер базасынан немесе байланыс атрибуттарда анық көрсетілген кез-келген деректерден алынған желілік мәліметтерден диаграммаларды құру, визуализация және өңдеу. Келесі әрекеттерді орындауға болады:

Бірқатар схемалық көріністерді қолданылады: географиялық, геосематикалық және схемалық.

Күрделі желілерден схемалар құру.

Желінің байланысын тексеру.

Желілік деректердің сапасын бақылау.

Логикалық және физикалық байланысты елестету.

Желінің күйін бақылау.

Желілік болжамдарды бағалау және жоспарлау (модельдеу, модельдеу, салыстырмалы талдау).

Анықталмаған, қосылған деректерді визуализациялау.

Әлеуметтік медианы модельдеу.

Ағын сұлбаларын жасаңыз.

**ArcGIS Spatial Analyst**

Растрлық модельдеу және объектілерді талдау құралдарының кең таңдауы растрлық деректерді құруға, картаға түсіруге және талдауға мүмкіндік береді. ArcGIS Spatial Analyst сонымен қатар интеграцияланған векторлық-растрлық талдауды жүргізуге мүмкіндік береді және гео өңдеуге арналған 170-тен астам қосымша ArcGIS құралдарынан тұрады.

**ArcGIS Tracking Analyst**

Уақыт өте келе олардың күйін өзгертетін немесе өзгертетін нысандарды картаға түсіруге арналған tracking Analyst келесі артықшылықтарды ұсынады:

Күндер мен уақытты (уақытша деректерді) қамтитын географиялық деректерді карталарға жол қабаттары ретінде қосу арқылы жандандырады.

Нақты уақыт режимінде нысандарды бақылау. Tracking Analyst нақты уақыт режимінде деректерді картаға түсіруге мүмкіндік беретін ғаламдық позициялау жүйесінің (GPS) құрылғыларымен және басқа бақылау құрылғыларымен желілік байланысты қолдайды.

Уақыт терезелерін және уақыт өте келе өзгеретін деректерді көрудің басқа арнайы нұсқаларын қолдана отырып, уақыт деректерін көрсету.

Tracking Analyst ойнату менеджері арқылы уақытша деректерді ойнату. Деректерді әр түрлі жылдамдықпен, алға және артқа ойнатуға болады.

Деректердің хронометражын жасау арқылы уақытша деректердің ерекшеліктерін талдау.

Уақытша деректер үшін әрекеттерді жасау және қолдану.

Tracking Analyst анимация құралын пайдаланып деректер анимациясын жасау.

ArcGlobe көмегімен 3D-де трек деректерін қарау.

Әлемдегі алдыңғы қатарлы елдер үкіметтерінің алдында тұрған ең қиын және сонымен бірге маңызды міндеттердің бірі-болашақ ұрпақ үшін қоршаған ортаны сақтау. Осындай алаңдаушылықтың нәтижесінде XX ғасырдың 90-жылдарының басында адамзат қоғамының экологиялық, экономикалық және әлеуметтік мүдделерінің оңтайлы тепе-теңдігіне қол жеткізуге болатын тұрақты даму моделі таңдалды.

Осы күрделі міндеттерді шешудің маңызды шарты табиғи ресурстарды таусылмайтын пайдалану жүйесін ұйымдастыру болады, мұнда қалаған элементтердің бірі табиғатты сақтауға ықпал ететін, әлемнің белгілі бір аймақтарында байқалатын жаңа дүниетанымның қалыптасуын қамтамасыз ететін тұрақты туризм болуы керек. Сонымен қатар, қазіргі жағдайда әлемнің кез-келген аймағын сәтті туристік қызметті жүзеге асыру үшін ықтимал аймақ ретінде қарастыруға болады.

Бірақ сонымен бірге туристік аймаққа тек қомақты қаражатты мақсатты инвестициялау қамтамасыз етілген аумаққа айналады, сонымен бірге бірқатар міндетті шарттар орындалуы керек. Олардың ішінде: материалдық ресурстарды тарту, қажетті технологиялық құралдарды іздеу және пайдалану, қажетті инфрақұрылымды құру және туристер үшін тиімді орналастыру, тамақтану, ойын-сауық жүйесін дамыту және қолдау үшін мамандандырылған жабдықтармен қамтамасыз ету. Сонымен қатар, осы бизнес пен ілеспе сервистік қызметтерді тұрақты дамытуда барлық мүдделі тараптарды тиімді және ұзақ мерзімді ақпараттық қамтамасыз етудің сенімді ұжымдық жүйесінің арнайы ұйымы қажет.

Бірақ сонымен бірге туристік аймаққа тек қомақты қаражатты мақсатты инвестициялау қамтамасыз етілген аумаққа айналады, сонымен бірге бірқатар міндетті шарттар орындалуы керек. Олардың ішінде: тарту материалдық ресурстар, қажетті технологиялық құралдарды іздеу және пайдалану, қажетті туристер үшін тиімді орналастыру, тамақтану, ойын-сауық жүйесін дамыту және қолдау үшін инфрақұрылым және мамандандырылған жабдықтармен қамтамасыз ету. Сонымен қатар, осы бизнес пен ілеспе сервистік қызметтерді тұрақты дамытуда барлық мүдделі тараптарды тиімді және ұзақ мерзімді ақпараттық қамтамасыз етудің сенімді ұжымдық жүйесінің арнайы ұйымы қажет.

Ұсынылған мүмкіндіктер бойынша ГАЖ құралдары осындай мәселелерді шешуге сәтті ықпал ете алады. Турбизнесте жұмыс істеу үшін көптеген ауыспалы шамаларды, атап айтқанда: туризмнің және рекреациялық қызметтің мамандандырылған түрлерін ұйымдастыру үшін табиғи жағдайларды; қалалар мен әкімшілік аудандардың тарихи-экс-курциялық әлеуетін; қонақ үй шаруашылығының, көліктік қамтамасыз етудің және туризмнің өзге де инфрақұрылымының ерекшеліктерін; туристік кадрлармен қамтамасыз етілуді; негізгі және қосымша туризмді қамтамасыз етудің мүмкіндіктерін, проблемалары мен шарттарын білу қажет. қонақжайлылық саласындағы қызметтер. Осы тізімнен туристерге сатылатын тауарлардың оңтайлы комбинациясын құру үшін немесе демалысты ұйымдастыруда мақсатты қызмет көрсету мен қызметтердің оңтайлы нысандарын қамтамасыз ету процесінде ең аз қажетті жиынтық ГАЖ жобаларынсыз сәтті орындалмайтыны белгілі болады.

Кейбір нәтижелерді қорытындылай келе: туризм, рекреациялық қызмет және қонақжайлылық индустриясы саласында келесі мәселелерді шешу үшін ГАЖ жобаларын жасау ұсынылады:

* табиғи және әлеуметтік-экономикалық ресурстарды түгендеу және олардың туризм мен рекреацияда пайдаланылу дәрежесін бағалау;
* адамды қоршаған орта жай-күйінің мониторингі (биотикалық компоненттер) және рекреациялық қызмет пен туризм нәтижесінде оның өзгеру ауқымын (себептерін) анықтау;
* қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді перспективада ресурстарды, объектілерді, аумақтарды басқарудың стратегиялық бағдарламалары мен нақты жоспарларын әзірлеу;
* өңірлік орнықты даму жобаларын ақпараттық қолдау.

Қазіргі таңда Солтүстік Америка мен Еуропаның көптеген штаттарында, қалаларында, аудандарында ГАЖ туристік қызмет пен рекреациялық табиғатты пайдалану процесін жоспарлауда басты рөл атқарады, осы салалардағы арнайы қосымшалар ақпараттық-картографиялық модельдеудің жаңа және қарқынды дамып келе жатқан бағытын қалыптастырады, онсыз адам қажеттіліктері мен қоршаған орта мүмкіндіктері арасындағы тепе-теңдікке қол жеткізу мүмкін емес.

**6 Дәріс.** ГАЖ-ды қолданбалы бағдарламалармен қамтамасыз ету (ARC/INFO, MapInfo, EPPL, IDRISI)

MapInfo – дағы электрондық карта құрылымының ерекшеліктері.

ГАЖ MapInfo жер ресурстарын форматымен, ал жер құрылысын электрондық карта құрылымымен жасайды. Негізгі электрондық карта топографиялық пландық масштабта 1:2000 (158 қабат) және 1:500 (82 қабат) жұмысын атқарады.

Электрондық карталар құрылысы көп зерзаттарда оператордан жоғары бақылауды және күшті жұмылдыруды талап етеді. Автоматтандыруды MapInfo да жұмыс кезінде қолдану негізгі бағдарламалау SQL –ге негізделген. Құрылған функциялардың көмегімен SQL сұрақтарын орындауға және Map Basic терезесі қарапайым операциялық жұмыс кезінде мәліметтер базасымен есеп беруді автоматтандыруға болады. ГАЖ- да MapInfo жұмысының тәжірибесі векторландыру дайындығында электрондық карталар құрылымын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Векторландыруда Map EDIT бағдарламасын қолданады. Осы векторизатор атрибуттық мәліметтер базасының зерзаттарының және сандық үдерісін орындауына көмектеседі.

Map EDIT бағдарламасын игеруде жүйелік қорларды керек етеді. Векторизация кезінде қатал тәртіппен жұмыс жасағанда, сандандыруда қателерді шығаруға болады. Мұндай жағдайда ГАЖ-ға топологиялық арнайы векторлық мәліметтер түседі.

Әрбір қабат кодының номері болады, бұл номер (қабатта) және жергілікті зерзатты (нүкте, сызық, полигон) белгілейді. Осы код келесі функцияларды жасауға мүмкіндік береді:

Электрондық карталардың зерзатын автоматты түрде даярлау;

Зерзаттардың қабатқа дұрыс енгізілуін қадағалау;

Зерзаттар суретінде қателерді дұрыстау (мысалы, полигонмен емес, тұйық полисызықтармен салынған, ғимараттарды).

Сонымен қатар бұл бағдарламада келесі фунциялар қызмет атқарады.

**Қабаттардың бірігуі.** Қабаттар бірігуінде карта құрылысының қажеттілігі, импортта құрылған кеңістік координаты, барлық планшеттер тәсіл сыйымдылығы пайда болады. Бұл MapInfo-дағы карта кеңістігінің координатында бірнеше шектеулер болады. Нәтижесінде жақсы графикалық ақпараттарды алуға болады. Осы операция жаңа картадағы кеңістік координатасын бұрмалаусыз, барлық қабаттарды енгізуге мүмкіндік береді.

**Қабаттар мағлұматы.** Бұл операция полигональды зерзаттардан құрылады да, нүктелер арқылы қолданылып, қабат қабырғасының бұрышын дәл табады. Бұл жұмыс қабат шекарасын жасауға арналған. Бұл қабат номенклатурасында кез келген зерзаттардың автоматты түрде бірігуіне көмектеседі.

**Аудандық корректировка.** Аудандық коррекировкаға барлық бірігетін зерзаттар жатады. Мысалы, жай жерлердің ауданынан орман ауданын бөліп алуға және негізгі аудан көлемін автоматты түрде азайтуға болады. Мұндай жағдайда Map Basic терезесі немесе функция қолданылады, ендеше, жеміс жидек ауданынан құрылыс ауданын бөледі. Автоматты түрде бөлуде оператордың сақтығын тілейді.

**Электорндық картаны безендіру.** Соңғыэлектрондық карталарды безендіруде шартты белггілерді және жазуларды қою керек.

Жазу үшін арнаулы кесте құрылған:

Жазулар (өсімдік, түсіндірмелі жазулар және т.б);

Құрылымға арналған жазулар.

Жазулар құрылымын орналастыруда арнайы өңдеуші бағдарлама «Ext Funk.mbx» қолданылып, құрылыс ориентировкасын үйретеді.

**Бақылау сұрақтары:**

ГАЖ –дың қандай қолданбалы бағдарламаларын білесің?

MapInfo – дағы электрондық карта құрылымының ерекшеліктері

**7-Дәріс. ESR (АҚШ) фирмасының ARC/INFO және ERDAS IMAGINE Бағдарламасы**

ARC/INFO көптеген жылдар бойы нақты бағдарлама ретінде адамдардың санасында ГАЖ түсінігімен байланысты болып қалған. ARC/INFO –ны өндіруші ESRI, Inc фирмасы АҚШ-тың Калифорния штатындағы Рэдландес қаласында орналасқан. Оның президенті және негізін салушы Джек Данджермонд. ГАЖ технологиясында жаңа тәсілдердің авторы ретінде зор еңбек сіңірді. Дүние жүзіндегі геоақпараттық жүйелердің ішінде ARC/INFO жалғыз емес, бірақ дүние жүзіне ең танымал. Көп жағынан ол бірінші. Біріншіден, ГАЖ Эксперименталдық емес, тапсырыс үшін нақты жоба ретінде және бағдарламаны қамтамасыз етудің коммерциялық нарығында тұрақты әрі бірінші ГАЖ-да негізгі базаны байланыстырушы болып табылады.

ARC/INFO –ны пайдаланушылар қосымша модуль AcSDE-ның көмегіне сүйенеді. Өздеріне қажетті негізгі базаны клиент сервер технологиясының көмегімен ұйымдастырады. Қазіргі ARC/INFO –ны, қазіргі қолйлы графикалық интерфейсті пайдаланушылар сиякты елестетуге болмайды.

ГАЖ-ды басқару қазіргі замандағы қолданбалы бағдарламалармен қамтамасыз етілуде, олар талдауға және автоматты картография мен географиялық ақпараттарды басқаруға мүмкіндік береді, әр түрлі деңгейдегі шешім қабылдайды, көптеген салалардың экономикасында, инвестициялық саясатта, жерді пайдалануда және т.б. қолданылуда.

ERDAS IMAGINE салалық жүйеде аэрокосмостық суреттерді өңдеуде басты орын алады. Жүйелер – қазіргі графикалық интерфейске қарамастан, күрделі көптеген орындаушы функцияларға қарағанда өте қолайлы жұмысты жай меңгеру. ARC/INFO және ERDAS IMAGINE дүниежүзілік мәлімет жинау үшін, интеграция, сақтау, табиғи орта және қорларды алу және талдау үшін 80 елде өнеркәсіпте, ауылшаруашылығында және қала шаруашылығындағ әлеуметтік-экономикалық инфрақұрылымда кеңінен қолданылады.

Сонымен қатар, ESRI ArcWeb Services – бұл ESRI компаниясының геоақпараттық веб-қызметтер жиынтығы. Бұл қызметтер ГАЖ-ға интернет арқылы кіруге мүмкіндік береді және де үлкен көлемдегі мәліметтерді басқару және сатып алу қажеттіліктерін жояды.

ArcWeb Services – ке жазылу арқылы тұынушылар карталарды, демографиялық мәліметтерді, орналасқан орнын анықтауды, бүкіл әлем бойынша жақын орналасқан PIO (Points of interest), яғни инфрақұрылыстың керекті объектілерін көре алады. ArcWeb Services мүмкіндіктері мен мәліметтері арнайы бағытталған қарталар мен қосымшаларды құру үшін база мәліметтерін біріктіреді.

ArcWeb Services бағдарламасын жасаудың ең маңызды мақсаттарының бірі –Beб қосымшаларын жасаушыларға мәліметтер мен ГАЖ құрамаларын өзінің вeб қосымшаларына оңай және жылдам ендіру мүмкіндігі. ArcWeb Services бағдарламасын қарапайым Beб протоколдар мен бағдарламалау тілдері, оның ішінде SOAP және XML көмегімен қосуға болады. ArcWeb Services қолдана отырып өзіңіздің вeб қосымшаларыңызға геокодтау, карта жасау, бағыттау, мәліметтерді орналастыруда, әсіресе қандай да бір ГАЖ қосымшаларын жасауда уақыт пен ресурстар шығындалмайтын әртүрлі сұрауларды құрастыру сияқты фунцияларды қоса аласыз.

**ArcWeb Services-ті қолдану нұсқалары.** ArcWeb Services –тің көмегімен шешілетін және уақыт үнемделетін бірнеше мысалдар:

*Мәліметтерді көзбен шолушылық -* көруге мүмкіншілігі жоқ немесе қиын көрінетін өз мәліметіңізді өзара байланыс және тренд болатындай етіп картада көру.

*Локаторлар* – сіздің веб сайтыңыздағы тұтынушаларға жақын арадағы дүкендерді, кеңселерді жіне т.ю. іздеу тәсілдерін қолдануға мүмкіншілік.

*Байқау және бақылау* - соңғы өзгерістерді картадан көре алатын ұялы телефондардың және GPS –пен жабдықталған қабылдағыштардың кез келген құрылғыларының орналасуын белгілеп қоюға болады. Мысалға сіз өз жүк көлігіңіздің қозғалысын, жұмысшыларды, сатушыларды бақылап, қай жерде регламенттің өзгеруін, бұзылуын қадағалап отыра аласыз.

*Бизнес сараптамада* жаңа демографиялық мәліметті қолдана отырып, бизнесті дамытатын қолайлы орын іздеуге болады.

**ArcWeb Services-ті кім қолданады.** ArcWeb Services-ті мүмкіншіліктері шаруашылық сферасының әр түрлі саласында талап етіліп тұр. Локаторлар объектілерді, мобильді жұмысшы топтарын басқару, көлік және жүк көлігі өозғалысын бақылау, аналитка, демографиялық мүмкіндіктер бизнес аясында да тұрғылықты орнын анықтау қызметінің қажеті туып тұр. SOA қолданатын ақпараттық технологиялық компанияларға ArcWeb Services стандарты, ашық веб қосымшаларын өңдегенде көмектеседі. Бұл ArcWeb Services ГАЖ мамандарына да қажет. Олар жалпы қабылданған стандарттарда әртүрлі мәліметтермен жұмыс істегенде, басқа қолданушы мамандармен мәлімет ауысқанда ArcWeb Services- ті өолдана алады.

Сұраныс бойынша кеңістік мәліметтер. ArcWeb Services арқылы үлкен мәліметтерге қол жеткізуге болады. Жол көше торының базалық картасынан басқп онлайн режимінде ауа райының динамикалық картасына, топографиялық картадағы жол тарифі бойынша мәліметтерге, рельеф бойынша мәліметтерге, су тасқыны және демографиялық мәліметтердің үлкен жиынына көңіл бөліп, көруге болады. ESRI әрдайым Tele Atlas, NAVTEQ, Meteorlogix, GlobeXplorer, National Geographic әртүрлі қарым қатынастағы ESRI әріптестері сияқты мәліметпен жабдықтаушылардың санын көбейтіп отыр.

**Бақылау сұрақтары:**

1. ArcWeb Services- те рұқсат етілген қызмет түрлері
2. Базалық қызмет көрсетулер

**8 Дәріс. Карта географиялық мәліметтердің моделі: кеңістіктік ойлау тілі**

**Қарастырылатын сұрақтар:**

1. Картографияның құрылымы мен теориялық тұғырнамалары
2. Картографияның құрылымы
3. Картаның тілі

*Теориялық тұғырнама* – (бұл картография пəні мен оның əдістеріне қатысты белгілі бір көзқарастар жүйесі. Онда қазіргі кезеңдегі картография ғылымы мен өндірісінің дамуын айқындайтын үрдістерді түсіну мен анықтау деңгейі қарастыры ла ды. Тұғырнама ғылымның бұрынғы тəжірибелерін жинақтап болашақтағы даму үдерісін бағалайды. Бірақ онда əрқашан ғылымды түсінудің бүгінгі жағдайы мен болашағын ашып көрсетіп, қазіргі көзқарастары мен өзекті мəселелері талқыланады. Тұғыр наманың эволюциясын жаңа прогрессивті заманауи əдістер мен технологияны, озық тəжірибелерді игеріп оларды жетілдіру дəре жесіне сəйкес ескінің жаңаға орын беруі арқылы көрініс таба тын ғылым теориясының біртіндеп даму жолы айқындайды. Қазіргі кезеңде картографияда бірнеше теориялық тұғырнама бар. Танымдық немесе үлгілік-танымдық тұғырнама картографияны шындықты картографиялық үлгілеу құралы арқылы тану туралы ғылым деп қарастырып, картаны шындықтың үлгісі ретін де алады. Бұл анықтама картографияны жаратылыстану жəне əлеуметтік-экономикалық ғылымдарға жəне таным теориясына жақын танымдық ғылым ретінде көрсетеді. Картографияға қатыс ты бұл тұғырнаманы Н. Н. Баранский, К. А. Салищев, А. Д. Геды мин, А.Г. Исаченко мен олардың ізбасарлары 1940 жылдары негіздеді. Коммуникативтік тұғырнама картографияны кеңістіктік ақпаратты беру туралы ғылым, ол картаны ақпараттың арнасы жəне коммуникация құралы ретінде қарастырады. Бұл жағдайда картография ақпарат теориясымен, автоматикамен, қабылдау теориясымен тығыз байланысты ақпараттанудың бір саласы болып табылады. Бұл тұғырнаманың негізін ХХ ғасырдың 70-80 жылдары батыс картографтары Е. Арнберг, А. Колачный, А. Робинсон тағы да басқа ғалымдар қалады. Тілдік (картаның тілдік) тұғырнама картографияны картаның тілі туралы ғылым, ол картаны шартты белгілердің көмегімен құрылған ерекше мəтін ретінде қарастырады. Бұл жағдайда картография лингвистика мен семиотиканың (тіл туралы ғылым) саласы, ал зерттейтін пəні картографиялық шартты белгілер жүйесі болар еді. Бұл көзқарастар жүйесі ХХ ғасырдың 70-80 жылдары А. Ф. Асланикашвилидің, А. А. Лютыйдың, Я. Правданың еңбектерінің нəтижесінде дамыды. Картографияның өзге де ерекшеліктеріне баса назар аударатын жəне əр түрлі көзқарастармен үйлесетін басқа да теориялық ойлар да бар. Олардың қатарына картографияның үлгілік жəне коммуникативтік қызметі туралы түсініктер, басқа да бірқатар тұғырнамалар өзара үйлестірілген бейнелеу теориясының логикалық-философиялық қағидаларына негізделіп картографияның жалпы теориясы құрылатын метакартография (А. Ф. Асланикашвили бойынша) жəне картология (Л. Ратайский бойынша) жатады. Жоғарыда аталған тұғырнамалардың əрқайысының шынайы негіздемелері, тиімді түйіндері бар. Олар картографияны бірі дүниені тану туралы ғылым, екіншісі коммуникация құралы, үшіншісі білім берудің ерекше тілі ретінде қарастырады. Бұл картографияның сан қырлы екенін, қасиеті мен атқаратын қызметі алуан түрлі болатын карта шындықтың үлгісі, кеңістіктік ақпаратты берудің арнасы болумен қатар география мен Жер туралы ғылымның басқа түрлерінің ерекше тілі бар екенін айғақтайды. Қазіргі кезеңде картографияда біртіндеп конвергенция үдерісі басым бола бастауы байқалып, картографияның пəніне қатысты əр түрлі көзқарастар жақындасып, картография мен картаның үлгі лік, коммуникативтік, тілдік қызметтері туралы ұғымдар құрам дасуда. ХХ ғасырдың 80 жылдарында картографияны ақпараттықкартографиялық жүйелі үлгілеу жəне геожүйені тану туралы ғылым ретінде қарастыратын жаңа геоақпараттанулық тұғырнама қалыптаса бастады. Геоақпараттану Жер туралы ғылымдармен жəне қоғамдық ғылымдармен тығыз байланысты.

*Картографияның құрылымы.* Картография құрылымы жағынан күрделі пəндер жүйесін құрайды. Оның маңызды құрамдас бөліктеріне – картатану, картография тарихы, математикалық картография, картометрия, картографиялық ақпарат тану, картаны жобалау жəне құру, картографиялық семиотика, картаны безендіру (картографиялық дизайн), картографиялық өндірістің экономикасы мен ұйымдастырылуы, картаны шығару, картографиялық зерттеу əдістері, картографиялық деректану, картографиялық топонимика пəндері кіреді. Картатану – ғылым ретінде пəннің жалпы мəселелерін, пəнін, зерттеу əдістерін, картаны құру мен пайдаланудың əдіснамасын, географиялық карта жəне оның түрлерін, қасиеттері мен құрамдас бөліктерін, даму тарихын, пайдалану əдістерін зерттейді. Картография тарихы картографиялық ойлар мен түсініктердің, картография өндірісінің даму тарихын, сонымен қатар, ескі картографиялық өндірісті оқытады.

*Математикалық картография* – жер беті мен ғаламдағы аспан денелерін жазықтықта (картада) кескіндеудің математикалық əдістерін зерттейді. Онда картографиялық проекцияларды құру дың теориясы мен əдістері жасалып, белгіленген шартқа сəйкес бұрмаланулардың таралуы мен картографиялық торға талдау жа са ла ды. Картометрия – картадағы əртүрлі географиялық нысандардың сандық сипатының мазмұнын айқындайтын өлшеу жұмыстарын жүргізу əдістерін жасап шығарады.

*Топография* – географиялық жəне геометриялық əдістерді пайдалана отырып, жергілікті жерді оқып-үйрену негізінде ірі масштабты карталарды құру жолдарын зерттейтін картографияның бір саласы. Картаны жобалау жəне құру-карталарды зертхана жағдайында құру жəне саралау əдстерін жасап, оларды оқып-үйрену мəселелерін қарастырады. Ол өз кезегінде жалпы географиялық жəне тақырыптық карталарды жобалау мен құру мəселелерімен айналысатын бірнеше тараулардан тұрады. Картографиялық семиотика – картография мен лингвистика ғылымының аралығындағы географиялық карталардың тілі болып табылатын картографиялық белгілер жүйесінің қасиетін зерттейді. Оның шегінде картографиялық шартты белгілердің шығу тегіне, жіктелуіне, қасиеттері мен қызметіне картографиялық кескіндеу əдістеріне қатысты көптеген мəселелер қарастырылады. Картографиялық семиотика синтактика, семантика, прагматика бөлімдерінен тұрады. *Картографиялық семиотика*

Картографиялық синтактика шартты белгілер жүйесін құру жəне пайдалану ережелерін, олардың құрылымдық қасиеттерін, карта тілінің граматикасын зерттейді. Картографиялық семантика шартты белгілер мен картада кескінделетін нысандар мен құбылыстардың арасалмағын зерт тей ді. Картографиялық прагматика картаны оқитын оқырмандардың қабылдау ерекшеліктерін, коммуникация құралы ретіндегі шартты белгілердің ақпараттық құндылығын зерттейді. Кейде картографиялық семиотиканың құрамына картографиялық өнімнің атқаратын қызметіне сəйкес кескіндеу мақамы мен құралдарын таңдау факторларын анықтау мəселелерін қарастыратын картографиялық стилистика бөлімі де енгізіледі. Картаны безендіру картографиялық өнімдерді баспа жəне компьютерлік құралдардың көмегімен көркем жəне графиктік жобалаудың жəне олардың сызықтарын безендірудің теориясын, əдістері мен құралдарын дайындап, оны басып шығаруға даярлау мəселелерін оқытады. Картографиялық өндірістің экономикасы мен ұйымдастыру – өндірісті жоспарлау жəне оңтайлы ұйымдастыру, картографиялық құралдар мен материалдарды, еңбек қорларын тиімді пайдалану, еңбек өнімділігін көтеру мəселелерін оқытатын картография мен экономикаға ортақ пəн. Картаны басып шығару – карталарды, атластарды жəне басқа да картографиялық өнімдерді басып шығару технологиясын жасайтын техникалық пəн. Картаны пайдалану картографиялық өнімдерді (карталар, атластар, глобустар т.б.) мəдениет, білім беру, ғылым, өндіріс салаларында іс жүзінде пайдаланудың теориясы мен əдістерін жасайды. Бұл пəн картада кескінделген құбылыстарды тануды көздейтін картографиялық зерттеу əдісіне негіз болады. Картографиялық деректану картаны құру барысында қолданылатын картографиялық деректерді (карталар, түсірілімдер, статистикалық жəне тағы да басқа деректер) жүйелеу мəселеле рін қарастырып, бағалау əдістерін жасайды. Картографиялық ақпараттану картаны жинау, сақтау, жүйелеу жəне оларды талдау, бағалау, тұтынушыларға картография лық өнім мен деректер туралы ақпараттарды ұсыну тарату мəселелерін қарастырып, əдістерін жасайды. Картографиялық топонимика географиялық атаулар мен олар дың мағыналық маңызының картада дұрыс берілуі тұрғысынан алғанда оқытады. Бұл пəннің міндеті картаға түсірілген атаулар мен терминдерді бір жүйеге келтіріп, стандарттау болып табылады. Картографиялық пəндер жүйесі өзгермейтін бірқалыпты емес, ол тұрақты түрде үздіксіз дамиды. Ғылым мен техниканың өркендеуіне сəйкес картографияның жаңа саласы пайда болады. Бір саласы қарқынды дамыса, екіншісі тежеліп тоқырауға ұшырауы мүмкін. Мысалы, электронды есептеу техникаларының енгізілуіне байланысты картографиялық проекциялар техниканың көмегімен құрылып, математикалық-картографиялық үлгілеу теориялық жəне əдістемелік тұрғыдан алғанда қарқынды дами бастады. Ғаламдық позициялау жүйесінің (GPS ) қалыптасуына байланысты ғарыштық геодезия мен радиофизиканың аралығындағы мүдделер тоғысатын математикалық картографияның жаңа жерсеріктік позициялау бағыты пайда болды. Қорыта айтқанда, картография тірі ағаш сияқты тамырын тереңге тартып қарқынды дамып келе жатқан ғылым салаларының бірі болып табылады. Картографияның жүйесіне тақырыбы жағынан бір-бірінен айырмашылықтары бар жалпы географиялық, геологиялық, топырақтық, экологиялық сияқты жаңа салалары дамуда. Картаға түсіруді төменде көрсетілген əр түрлі негіздемелеріне қарай: - нысанына қарай - астрономиялық, жоспарлы жəне жер бетіндегі, жерішілік – құрылықты жəне мұхитты картаға түсіру; - əдісіне қарай жерүсті, аэроғарыштық жəне суасты; - масштабына қарай - ірі, орта жəне ұсақ масштабты; - жинақтау деңгейіне қарай-талдамалы, кешенді жəне синтетикалық; - автоматтандыру дəрежесіне қарай - қолмен, автомат тан дырыл ған (интербелсенді), автоматты; - жеделдігіне қарай базалық жəне жедел деп ажыратуға болады.

*Картаның тілі.* Шартты белгілерді пайдалану картаны аэро жəне ғарыштық түсірілімдер, панорамалар, пейзаждар сияқты басқа да графиктік үлгілерден ажырататын негізгі қасиеттердің бірі болып табылады. Шартты белгілер географиялық картада кескінделген қоршаған ортада жүріп жатқан үрдістер мен құбылыстардың элементтерінің орналасқан орнын, сапалық жəне сандық сипатын, динамикасын көру арқылы есте сақтауға мүмкіндік беретін шартты түрдегі кескіні болып табылады. Картаның тілі – картографияда шартты белгілерді, кескіндеу əдістерін, оларды жасау ережелерін қамтитын белгілер жүйесін картаны құру мен оларды оқу барысында пайдалану. Картаның тілі адамзат ойлап тапқан мəдениет пен өркениеттің баға жетпес құнды элементтерінің бірі болып табылады. Мəдениет пен өнердің туындысы ретінде оның өркендеуі ғылымитехникалық прогрестің даму деңгейімен тығыз байланы сты. Барлық уақытта картаның тілі кеңістіктік-уақыттық ақпаратты сақтау мен оларды беруді қамтамасыз етумен қатар Жер туралы ғылымдар мен оған жақын білім салаларының жалпы тілі қызметін атқарды. Картографияны автоматтандыру мен компьютерлендіруге байланысты картаның тіліне аударылатын назар арта түсті. Картосемиотикалық тұрғыдан алғанда карта тілінің санаттары мен құрамдас бөліктері, оның грамматикасы мен құрылымы, қызмет атқару тетіктері, шартты белгілерді пайдалану ережелері зерттеледі. Іс жүзінде қолданылатын электронды карталардың сапасын арттыруға бағытталған бұл зерттеулер жалпы семиотикамен, машиналық кескіндемемен, көркем дизайнмен жəне қабылдау психологиясымен тығыз байланысты. Зерттеулер картаның тілінде ең аз дегенде екі қабат бар екенін көр сет ті. Олардың біріншісі-картографиялық нысандардың орналасуын, олардың кеңістіктік формаларын, бағдарын, өзара орналасуын, ал екіншісі-картада кескінделген құбылыстар мен үрдістердің мазмұндық мəнін, олардың ішкі құрылымын, сандық жəне сапалық сипатын көрсетеді. Екі тіл тармағының да грамматикасын картографиялық семиотикардың ережелері айқындайды. Бұл картаның тілін жақсарту бағытында жүргізіліп жатқан картографияның нысандық тілі.

**Д 9. Мәліметтердің картографиялық және геоақпараттық құрылымы**

Геоақпараттану-бұл географиялық ақпараттық жүйелерді ғылыми дәлелдеу, жобалау, құру, пайдалану және қолдану туралы ғылым, ол технология және өндірістік әрекет. ГАЖ 1960 жылдардың басында құрылды. Қазір өнеркәсібі дамыған елдерде мыңдаған ГАЖ бар: олар геодезия және картографияда, кадастрда, ресурстарды басқаруда, табиғат пен экологияны қорғауда, экономикада, тіпті саясатта да қолданылады.

ГАЖ- бұл кеңістіктік - үйлестіруші деректерді жинауды, сақтауды, өңдеуді, кіруді, бейнелеуді және таратуды қамтамасыз ететін ақпараттық жүйе. ГАЖ-дың мәні қалай болғанда да деректерді жинауға, деректер қорын құруға, оларды компьютерлік жүйелерге енгізуге, сақтауға, өңдеуге, түрлендіруге болады. Пайдаланушы сұранысы бойынша ол мәліметті көбінесе картографиялық пішінде беруге, сонымен қатар кесте, график, мәтіндер (текст) түрінде шығаруға да мүмкіндік береді.

Геоақпараттық жүйелер бірнеше ғылымдардың тоғысуынан, әдетте сандық картографиялау мен автоматты басқару жүйелерінен, жоспарлау мен ғылым салалары бойынша ғылыми зерттеулерден құралады. ГАЖ-жалпы географиялық карталар мен экологиялық, кадастрлы және ГАЖ-дың құрылуына байланысты көптеген басқа да деректерден құралған ақпаратты біріктіреді.

ГАЖ-дың функциялары: картографиялық және тақырыптық ақпараттарды жинау, жүйелеу, жинақтау, сақтау, талдау, түрлендіру, тарату. ГАЖ-ды пайдалану мақсаттары: жерді инвентаризациялау, талдау, модельдеу, басқару, болжам жасау, жоспарлау, мониторинг, картаға түсіру, тұтынушыға қызмет көрсету. Геоақпараттық жүйелердегі деректер, өздерінің географиялық жағдайының негізінде біріктірілген тақырыптық қабаттардың жинағы түрінде сақталады. Геоақпараттық жүйелердің векторлы және растрлы дерек модельдерімен жұмыс істеу тәсілі мен мүмкіндігі - кеңістіктік ақпараттарға қатысты кез келген міндеттерді шешуге өте тиімді. Геоақпараттық жүйелер басқа ақпараттық жүйелермен тығыз байланысты, әрі деректерін, объектілерді талдау үшін қолданады. ГАЖ үлкен көлемді деректерді дұрыс, тез басқара алады.

Геоақпараттық жүйелердің ерекшеліктері:

1. Пайдаланушыға қолайлы кеңістіктік деректердің бейнеленуі- кеңістіктік деректерді, сонымен қатар қабылдауға аса қолайлы үшөлшемді өлшеудегі деректерді картографиялау (картаға түсіру); ол сұраныстардың құрылымы мен олардың кезекті талдамасын жеңілдетеді;

2. Деректерді мекеме ішінде интеграциялау- геоақпараттық жүйелер компанияның әртүрлі бөлімдерінде немесе тіпті бір аймақтағы мекеменің түрлі қызмет салаларында жинақталған деректерді біріктіреді. Жинақталған деректер мен олардың бірыңғай ақпараттық массивке интеграциясын ұжымды түрде пайдаланудың едәуір бәсекелестік артықшылығы бар. Ол геоақпараттық жүйелерді пайданау тиімділігін жоғарылатады;

3. Дәлелді шешімдерді қабылдау- кеңістіктік деректермен байланысты кез келген құбылыс туралы есеп беруді талдау және құру процесін автоматтандыру, шешімді қабылдау тәртібін жеделдету мен оның тиімділігін жоғарылатуға мүмкіндік береді;

4. Картаны құрудың қолайлы құралы- геоақпараттық жүйелер, ғарыштық және аэрофототүсірім деректерінің мағынасын түсіндіруге (расшифровка) тиімді және белгілі бір жердің құрылып қойған жоспарларын, сызбанұсқаларын (схема), сызбаларын (чертеж) пайдаланады. ГАЖ картамен жұмыс істеу процесін автоматтандыра отырып, уақытша ресурстарды үнемдеп, жердің үшөлшемді моделін құрады.

Геоақпарат - Жер туралы басқа ғылымдар сияқты геожүйеде болып жатқан процестер мен құбылыстарды зерттеуге бағыт алған, бірақ ерекшелігі зерттеу барысында өзінің әдістері мен кұралдарын қолданатын ғылым. Геоақпраттың негізі мақсаты зерттеліп отырған геожүйеде жүріп жатқан процестерді бақылауға арналған компютерлік геоақпараттық жүйе (ГАЖ) құру болып табылады. Ол үшін ең бірінші ақпарат кажет, олар мәліметтер базасы мен білім базасында топтастырылады және жүйелендіріледі. Ақпарат әртүрлі болуы мүмкін: картографиялық, нүктелік, статистикалық, жазба текст түрінде. Койылған мақсатқа байланысты жоғарыда айтылған ақпараттарды қолда бар программалық өнімдермен өңдеуге, сақтауға және анализ жасауға белгілі бір мақсатта шешім қабылдауға болады. Сонымен геоақпарат дегеніміз оның шеңберінде ГАЖ құрылатын және дамитын ғылымның жаңа саласы.

Экология ғылымы сияқты геоақпарат картография, қоршаған орта мониторнигі және кадастр, жүйелі динамика, компютерлік индустрия cияқты ғылым салаларының даму нәтижесінде пайда болды. Геоақпарат зерттеліп отырған объектілерді, процестерді, жағдайларды кеңістіктік талдау принциптері негізінде құрылған. Қазіргі кезде ГАЖ көбнесе инженерлік, әлеуметтік, қаржылық мәселелерді шешуге қолданылады, бірақ табиғи-антропогендік геожүйеде ГАЖ-нің ролі зор. ГАЖ 5 құрамдас бөліктерден тұрады. • Мәліметтер; • Аппараттық құрал; • Программалық өнім; • Орындаушы немесе тұтынушы; • Әдістер.

Геоақпараттану - классикалық география жэне картография дәстүрлері мен әдістерін, теориясын, қолданбалы математика, информатика жэне компьютерлік техниканың мүмкіншіліктерін сабақтастыратын ғылым ретінде XX ғасырдың 60 -жылдарында, ақпараттық технологиялардың негізінде Пентагон қойнауларында географиялық ақпараттарды әскери мақсатта ЭЕМ көмегімен өңдеу қажеттілігінен пайда болған, кейіннен географиялық ақпараттық жүйелер (ары қарай ГАЖ) деп аталған бағыт батыс елдерде, Канадада, Швецияда пайда болды. Әсіресе бұл технология климатпен ауарайындағы өзгерістердің (циклондарменауа массаларының қозғалысы және т. б. ), жер қыртысымен оның ете терең қойнауларындағы түрліше қозғалыстардың туындауының себептерін түсінуге жағдай жасайды.

“Картография” ұғымы Картаны пайдалану – картографиялық өнімдерді (карта, глобус, атлас, т.б.) тәжірибелік, ғылыми, мәдени-ағартушылық, оқу салаларында, оның ерекшеліктері мен бағыттарын үйрететін картографиялық өнімдермен жұмыс істеу әдістері жасалатын, алынған нәтижелердің сенімділігі мен ықпал ету деңгейіне баға берілетін картографияның бір бөлімі. Ерте заманнан қазіргі күнге дейін карталар жергілікті жердің бағдары мен теңіз және құрлық үсті маршрут-сызбаларын анықтауда қолданылып келсе, бүгінгі күнде карталар ғарыш пен әуе бассейніндегі навигациялық қызметті атқаруда. Карталарды Жер мен қоғам туралы білімді беруде, инженерлік құрылысты жобалау құжаттарында, өнеркәсіп, ауылшаруашылық нысандары мен қалалар және басқа да елді-мекендерді орналастыруды жоспарлауда кеңінен қолданылады.

Қазіргі картография – ежелгі немесе осыдан 30 жыл бұрынғы қолданылу мақсатын түбегейлі өзгертті. Ежелгі Египетте, Антикалық Грекияда және рим тәрізді басқа да өркениет ошақтарында карталар бойынша арақашықтықтар мен аудан табудың қарапайым тәсілдері қолданыла бастады. алғашқы адамдар өздерінің жүріп өткен жолында мол азық қорлары бар аумақтарды байқаса, келесі жолы осы орынды адаспай табу мақсатында ағаштардың қабықтарына әр түрлі таңбалармен шартты белгілер тастап отырған. алғашқы қолданысы жол бағдарлаудан басталған карта тарихы орта ғасырларда, әсіресе ұлы географиялық ашулар кезеңінде жиһангез-саяхатшылар үшін жаңа жерлер мен байлықтарды игеруде таптырмас құрал болды.

**Д 10. Мәліметтерді ГАЖ-ге енгізу. Мәліметтерді сақтау және редакциялау.**

**Географиялық ақпараттық жүйе немесе геоақпараттық жүйе (ГАЖ)** – бұл кеңістіктік мәліметтерді және олармен байланысты кеңістіктік емес мәліметтерді жинауды, сақтауды, өңдеуді, талдауды және көрсетуді қамтамасыз ететін ақпараттық жүйе, сонымен қатар олардың негізінде географиялық кеңістік туралы ақпараттар мен білімдерді алу**.**

Географиялық немесе кеңістіктік мәліметтерді әртүрлі қызмет түрлерімен айналысатын ұйымдар қолданатын айналымдағы барлық ақпараттардың жартысынан астамы құрайды, мұнда объектілердің кеңістіктік орналасуын есепке алу қажет. ГАЖ кеңістіктік мәліметтерді талдау негізінде тиімді басқарушылық шешімдерді қабылдау мүмкіншілігін қамтамасыз етуге бағытталған.

ГАЖ анықтамасындағы басты түсінік – кеңістіктік мәліметтерді талдау немесе кеңістіктік талдау. ГАЖ төмендегі сұрақтарға жауап бере алады:

– аталмыш салада не болуы мүмкін екендігіне?

– берілген шарттар жинағын қанағаттандыратын саланың қайда екендігіне?

Қазіргі заманғы ГАЖ жекелеген тақырыптық қабаттар түрінде сызбалық мәліметтерді сақтау арқылы, сонымен қатар оларды құрайтын мәліметтер базасы түріндегі объектілердің сапалық және сандық сипаттамасын сақтау арқылы карталарды қолдану аясын кеңейтті. Басқарудың ыңғайлы механизмдері болған жағдайда мәліметтерді бұлайша ұйымдастыру түбегейлі жаңа сараптамалық мүмкіншіліктерді қамтамасыз етеді.

**Географиялық жүйелердегі «мәліметтер», «ақпараттар», «білімдер»**

Ақпараттық жүйедегі операцияларға қатысты «мәліметтер», «ақпараттар», «білімдер» терминдерін нақтыласақ, бұлардың ортақ түсініктеріне қарамастан, олардың бір-бірінен ерекшеленетіндігін де байқауға болады.

**Мәліметтер** дегеніміз – объектілер туралы мәлім фактілердің жиынтығы немесе осы объектілерді өлшеу нәтижелері. Мәліметтер – ақпараттар құру процесіндегі құрылыс элементі сияқты, себебі ол мәліметтерді өңдеу барысында алынады.

ГАЖ қатысты қолданылатын **ақпарат** дегеніміз – объекті туралы біздің біліміміздің мөлшерін анықтайтын мәліметтердің жиынтығы.

Мұндай түсінікте **білімді** ақпараттың интерпретациясы нәтижесі ретінде қарастыруға болады. Ең жиі таралған анықтама: білім – тәжірибеде расталған шынайылықтың танымдық нәтижесі. Ғылыми білім өзінің жүйелілігімен, негізделушілігімен және жоғары құрылымдық дәрежесімен ерекшеленеді.

Ақпараттық жүйелерді білім алудың тиімді құралы ретінде қарастыруға болады.

«Мәліметтер», «ақпараттар» және «білімдер» терминдерінің арасындағы айырмашылық техникалық жүйелердің даму тарихында байқалады, өйткені бастапқыда мәліметтер банкі пайда болса, кейіннен ақпараттық жүйелер, содан кейін білімге негізделген жүйелер – зияткерлік жүйелер (сараптамалық жүйелер) пайда болды.

Қазіргі уақытта бағдарламалық өнімдер нарығында кеңістікпен бөлінген ақпараттармен жұмыс істейтін жүйелердің бірнеше түрлері ұсынылған, оларға көбінесе автоматтандырылған жобалау, автоматтандырылған картография және ГАЖ жүйелері жатады. ГАЖ басқа жүйелермен салыстырғанда кеңістіктік мәліметтерді талдаудың дамыған құралдарына ие.

**ГАЖ-жүйелердің жинақталған қызметі**

Заманауи ГАЖ көпшілігі ақпараттарды кешендің өңдеумен айналысады.

ГАЖ-жүйелердің жинақталған қызметі:

– мәліметтерді енгізу және редакциялау;

– кеңістіктік мәліметтердің үлгісін қолдау;

– ақпараттарды сақтау;

– координаттар жүйесін түрлендіру және картографиялық проекцияларды трансформациялау;

– растрлық-векторлық операциялар;

– өлшемдік операциялар;

– полигональды операциялар;

– кеңістіктік талдау операциялары;

– кеңістіктік үлгілеудің әртүрлі түрлері;

– бедерді сандық үлгілеу және беттерді талдау;

– нәтижелерді әртүрлі нысандарда шығару.

Аталмыш қызметтердің мәні бұдан әрі қарастырылатын болады.

**ГАЖ жіктелуі**

ГАЖ жүйелер төтенше жағдайлар және басқа жағдайлар шартында шұғыл шешім қабылдау үшін экологиялық ахуалға мониторинг жасау, табиғи ресурстарды тиімді қолдану бойынша ғылыми және қолданбалы тапсырмаларды шешу мақсатында, сонымен қатар инфрақұрылымдық жобалау үшін, қалалық және аймақтық жобалау үшін әзірленеді.

Өмірде туындайтын көптеген тапсырмалар әртүрлі ГАЖ құруға итермеледі, **олар келесі белгілер бойынша жіктелуі мүмкін***.*

Функционалдық мүмкіншіліктер бойынша:

– жалпы тағайындамадағы толық функционалдық ГАЖ;

– қандай да бір пәндік саладағы нақты тапсырманы шешуге бағытталған мамандандырылған ГАЖ;

– үй және ақпараттық-анықтамалық қолданысқа арналған ақпараттық-анықтамалық жүйелер.

Сонымен қатар ГАЖ функционалдық мүмкіншіліктері оларды құрудың сәулетшілік принципімен де анықталады:

– жабық жүйелер – кеңейту мүмкіншілігі жоқ, олар сатып алу кезіне ғана тән қызмет жинағын ғана орындауға қабілетті;

– ашық жүйелер икемделу жеңілдігімен, кеңейту мүмкіншілігімен ерекшеленеді, себебі арнайы аппараттың көмегімен (бағдарламалаудың енгізілген тілдері) тұтынушы тарапынан құрылуы мүмкін.

Кеңістіктік (аумақтық) қамту бойынша:

– ғаламдық (планетарлық);

– жалпы ұлттық;

– аймақтық;

– дербес (соның ішінде муниципалды).

Мәселелік-тақырыптық бағдар бойынша:

– жалпы географиялық;

– экологиялық және табиғатты пайдалану;

– салалық (су ресурстары, орман пайдалану, геологиялық, туризма және т.б.);

Географиялық мәліметтерді ұйымдастыру тәсілі бойынша:

– векторлық;

– растрлық;

– векторлық-растрлық ГАЖ.

**Мәлімет көздері және олардың типтері**

ГАЖ қалыптастыру үшін мәлімет көздері ретінде келесілер жатады:

– Картографиялық материалдар (топографиялық және жалпы географиялық карталар, әкімшілік-аумақтық бөлініс карталары, кадастрлық жоспарлар және басқалар). Карталардан алынған мәліметтерде аумақтық байланым бар, сондықтан ГАЖ базалық қабат түрінде қолданған ыңғайлы. Егер зерттелінетін аумақта сандық карта болмаса, онда карталардың сызбалық түпнұсқалары сандық түрге ауыстырылады.

– Қашықтан байқап көру мәліметтері (ҚБМ) ГАЖ мәліметтер базасын қалыптастыру үшін барынша кеңінен қолданылып келеді. ҚБМ-ға ең алдымен ғарыштық тасымалдағыштардан алынған материалдар жатады. Қашықтан байқап көру үшін бейнелерді алудың және оларды Жерге берудің түрлі технологиясы қолданылады, түсірілім аппаратурасын тасымалдағыштар (ғарыштық аппараттар мен жерсеріктер) әртүрлі орбитаға орналастырылып, әртүрлі аппаратурамен жабдықталады. Осының арқасында әртүрлі деңгейдегі шолумен және әртүрлі диапазондағы спектрде (көріністік және жақын инфрақызыл, жылулық инфрақызыл және радиодиапазон) табиғи орта объектілерінің көрініс толықтылығымен ерекшеленетін суреттер алынады. Бұлардың барлығы ҚБМ қолдану арқылы шешілетін экологиялық тапсырмалардың кең спектрін ескертеді.

Қашықтан байқап көру тәсілдеріне аэро- және жер бетілік түсірілімдер және басқа да контактілік емес тәсілдер жатады, мысалы, теңіз түбіндегі жер бедерінің гидроакустикалық түсірілімі. Мұндай түсірілімнің материалдары табиғи ортаның әртүрлі объектілері туралы сандық, сонымен қатар сапалық ақпараттарды алуды қамтамасыз етеді.

– Аумақты алаптық тексеру нәтижелеріне табиғи объектілердің нивелирмен, теодолитпен, электрондық тахеометрмен, GPS қабылдағышпен орындалатын геодезиялық өлшемдері жатады, сонымен қатар оған геоботаникалық және басқа тәсілдерді қолдану арқылы аумақты тексеру нәтижелері кіреді, мысалы, жануарлардың қозғалысы бойынша зерттеулер, топырақ талдамалары және басқалар.

– Статистикалық мәліметтерде ауыл шаруашылығының әртүрлі салалары бойынша мемлекеттік статистикалық қызметтердің мәліметтері, сонымен қатар қадағалау постыларының стационарлық өлшем мәліметтері (гидрологиялық және метеорологиялық мәліметтер, қоршаған ортаның ластануы туралы мәліметтер және т.с.с.) жатады.

– Әдеби мәліметтер (географиялық объектілердің кейбір түрлері бойынша әртүрлі мәліметтер бар анықтамалық басылымдар, кітаптар, монографиялар және мақалалар).

ГАЖ-да тек мәліметтердің бір түрі ғана сирек қолданылады, көбінесе қандай да бір аумаққа қатысты түрлі мәліметтердің үйлесуі.

**Д 11. Туристік нысандарды картографиялау. Географиялық карталарды бейнелеу әдістері**

Картографиялық бейнелеу тәсілдері дегеніміз – картада құбылыстардың кеңістіктегі орналасуы, олардың үйлесуі, байланысы мен дамуын көрсетуге арналған графикалық әдістер. Осы мақсатта картографияда ерекше белгілер жүйесін – картографиялық символдарды (белгілерді) қолданады. Олардың алуан түрлілігі жалпыланған және салыстырмалы түрде аз мөлшерде жүйелендірілген.

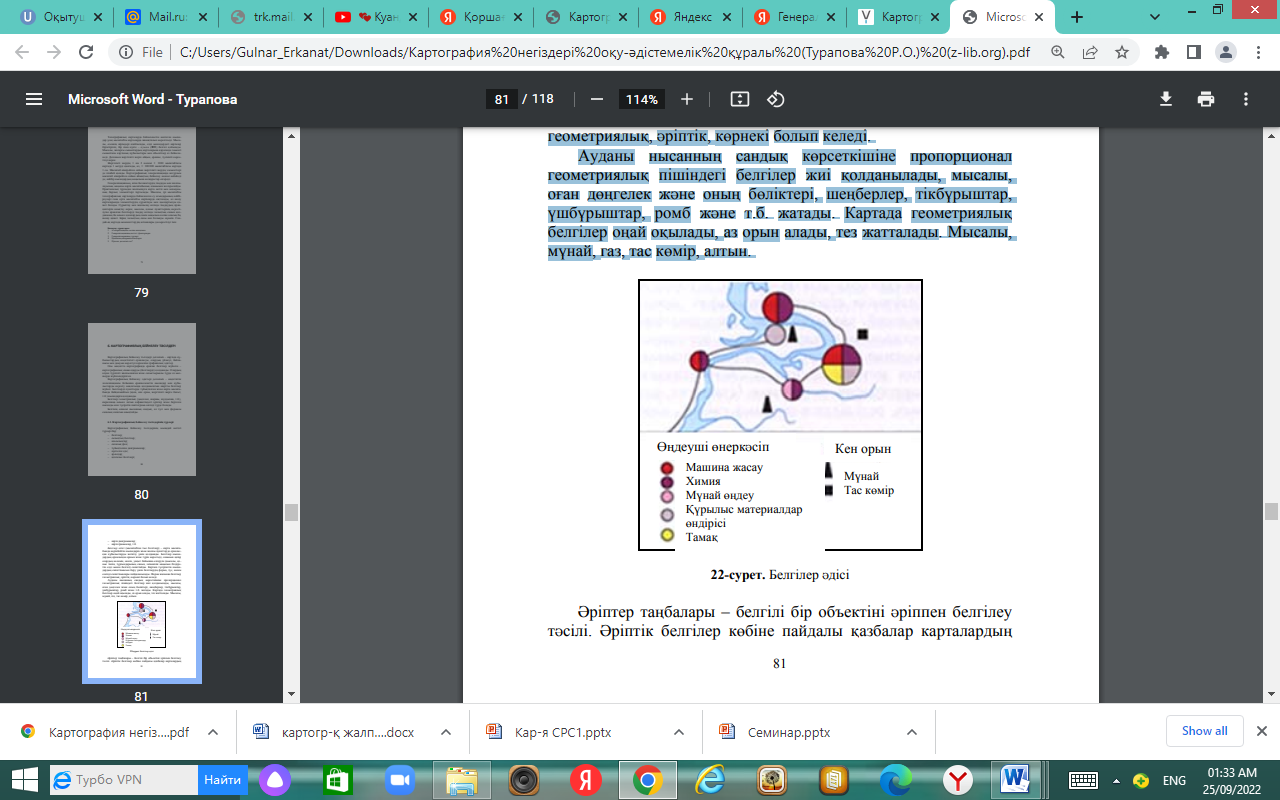
Картографиялық бейнелеу әдістері дегеніміз – кеңістіктік локализациясы бойынша ерекшеленетін нысандар мен құбылыстарды көрсету мақсатында қолданылатын шартты белгілер жүйесі. Белгілерді пункттерде тұйықталған және карта масштабында байқалмайтын (қала, кен орны, жергілікті жерге бағыт, т.б.) нысандарға қолданады. Белгілер геометриялық (дөңгелек, шаршы, жұлдызша, т.б.), кириллица немесе латын алфавитіндегі әріптер және берілген нысанды еске түсіретін пиктограма секілді түрде болады. Белгінің өлшемі нысанның сандық, ал түсі мен формасы сапалық сипатын анықтайды.

**Картографиялық бейнелеу тәсілдерінің түрлері**

Картографиялық бейнелеу тәсілдерінің мынадай негізгі түрлері бар: – белгілер; – сызықтық белгілер; – изосызықтар; – сапалық фон; – тұйықталған диаграммалар; – нүктелік әдіс; – ареалдар; – қозғалыс белгілері;

– картодиаграммалар; – картограммалар, т.б.

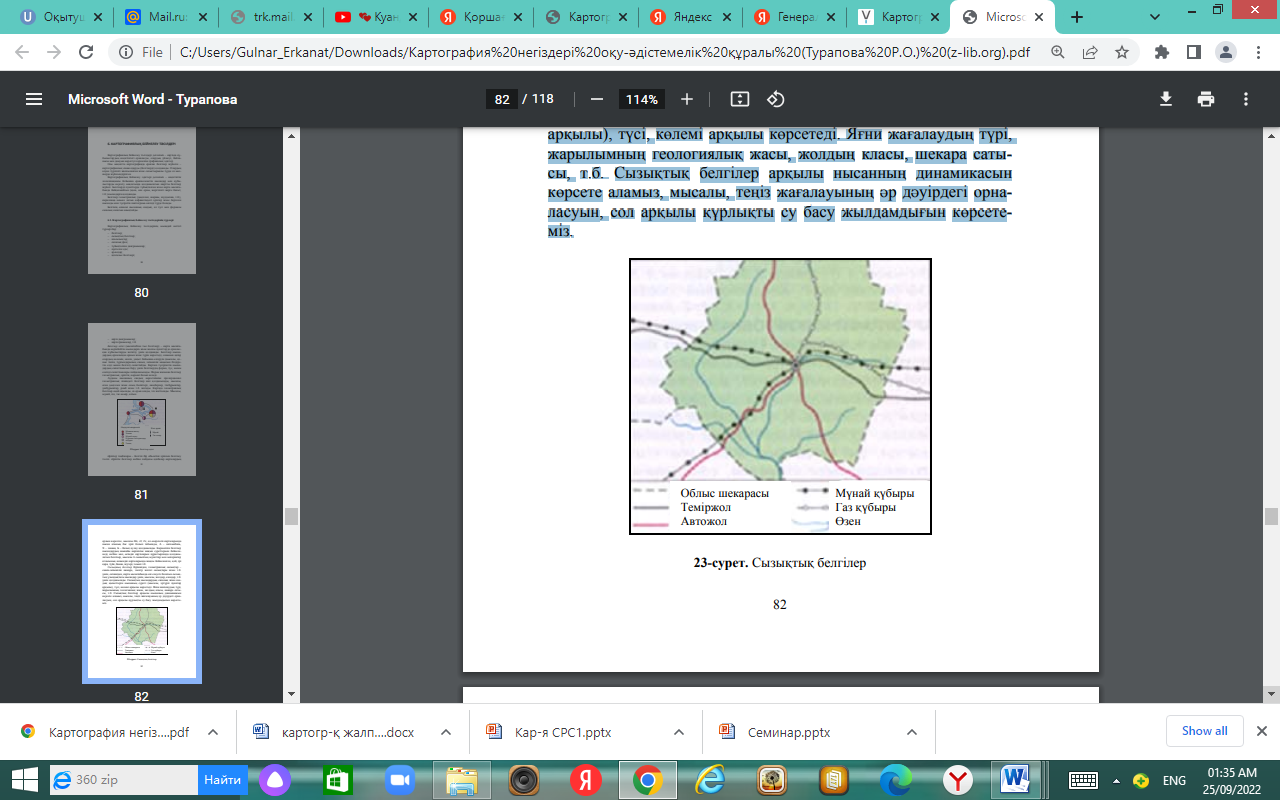
Белгілер әдісі (масштабтан тыс белгілер) – карта масштабында көрінбейтін нысандарға және жалпы пункттерде орналасқан құбылыстарды жеткізу үшін қолданады. Белгілер нысандардың орналасқан орнын және түрін көрсетеді, сонымен қатар олардың көлемін, мәнін, уақыт бойынша өзгеруін (мысалы, қоныс типін, тұрғындарының санын, әкімшілік маңызын білдіретін елді мекен белгісі) сипаттайды. Картаға түсірілетін нысандардың сипаттамасын беру үшін белгілердің форма, түс, көлем секілді сипаттамалары пайдаланылады. Форма жағынан белгілер геометриялық, әріптік, көрнекі болып келеді. Ауданы нысанның сандық көрсеткішіне пропорционал геометриялық пішіндегі белгілер жиі қолданылады, мысалы, оған дөңгелек және оның бөліктері, шеңберлер, тікбұрыштар, үшбұрыштар, ромб және т.б. жатады. Картада геометриялық белгілер оңай оқылады, аз орын алады, тез жатталады. Мысалы, мұнай, газ, тас көмір, алтын.



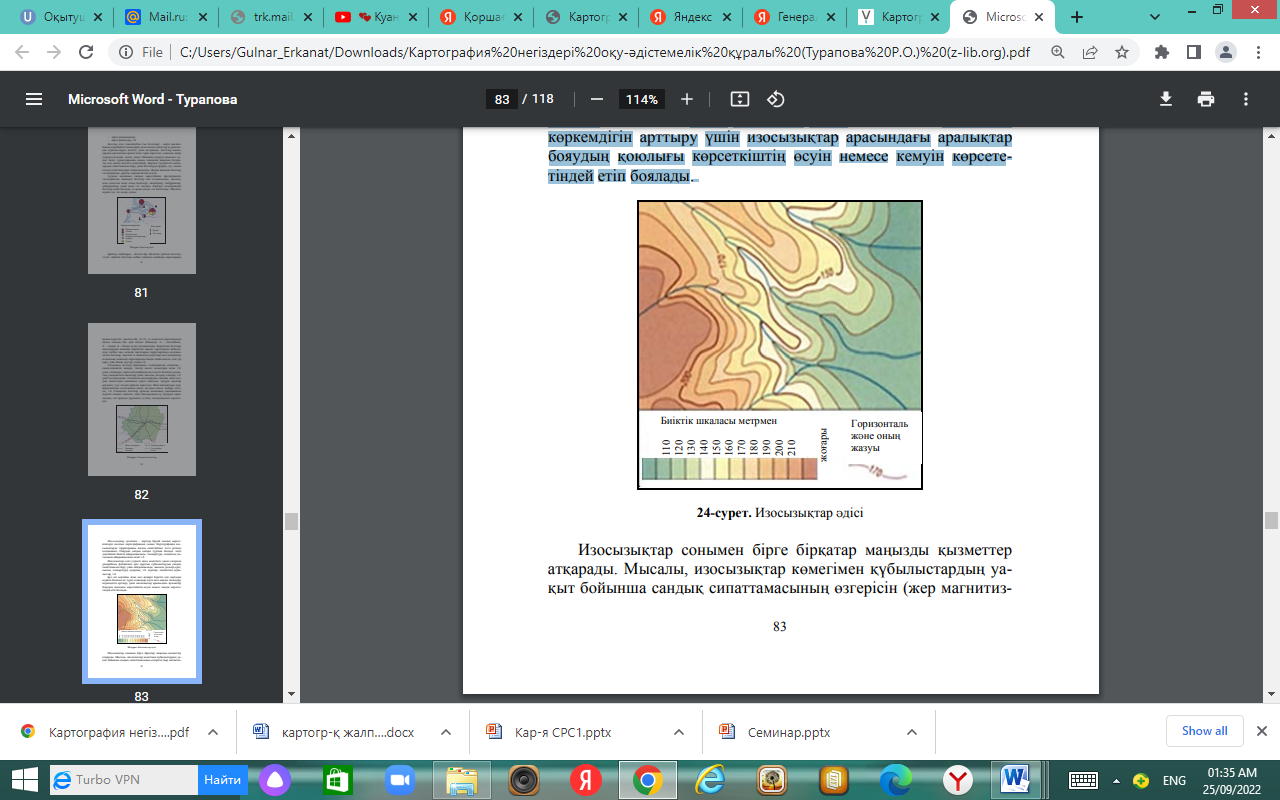
Әріптер таңбалары – белгілі бір объектіні әріппен белгілеу тәсілі. Әріптік белгілер көбіне пайдалы қазбалар карталардың орнын көрсетсе, мысалы Mn, Al, Fe, ал өнеркәсіп карталарында нысан атының бас әрпі болып табылады, А – автомобиль, Х – химия, Б – балық аулау қолданылады. Көрнекілік белгілер нысандардың шынайы көрінісіне жақын суреттермен бейнеленеді, көбіне мал шаруашылығы, өсімдік карталарын құрастырғанда қолданылатын белгілер, мысалы 6 сыныптың мұхиттар мен материктер атласының кешендік карталарында жақсы бейнеленген, қой, ірі қара, түйе шаруашылығы, банан, жүгері, темекі т.б.

Сызықтық белгілер біріншіден, геометриялық сызықтар – саяси-әкімшілік шекара, электр желісі сызықтары және т.б. үшін, екіншіден, карта масштабында ені елеусіз болатын сызықтық ұзындықтағы нысандар үшін, мысалы, жолдар, өзендер, т.б. үшін қолданылады.

Сызықтық нысандардың сапалық және сандық қасиеттерін нысанның суреті (мысалы, әртүрлі пунктир арқылы), түсі, көлемі арқылы көрсетеді. Яғни жағалаудың түрі, жарылымның геологиялық жасы, жолдың класы, шекара сатысы, т.б. Сызықтық белгілер арқылы нысанның динамикасын көрсете аламыз, мысалы, теңіз жағалауының әр дәуірдегі орналасуын, сол арқылы құрлықты су басу жылдамдығын көрсетеміз.



Изосызықтар дегеніміз – картада бірдей сандық көрсеткіштерді қосатын картографиялық сызық. Картографияда изосызықтарды территорияны жалпы сипаттайтын тәсіл ретінде қолданамыз. Олардың сандық қатары түрліше болады: теңіз деңгейінен биіктік айырмашылығы, температура, халықтың тығыздығы айырмашылығы және т.б. Изосызықтар әдісі үздіксіз және кеңістікте үнемі өзгеріске ұшырайтын, физикалық өріс құратын құбылыстардың сандық сипаттамасын беру үшін пайдаланылады, мысалы, рельеф өрісі, қысым, температура, ауырлық, т.б. күштері, климаттық құбылыстар, т.б. Бұл өте ыңғайлы және мол ақпарат беретін әдіс картадан мүмкін болатын не түрлі өлшемдер алуға жол ашады. Безендіру көркемдігін арттыру үшін изосызықтар арасындағы аралықтар бояудың қоюлығы көрсеткіштің өсуін немесе кемуін көрсететіндей етіп боялады.



Изосызықтар сонымен бірге бірқатар маңызды қызметтер атқарады. Мысалы, изосызықтар көмегімен құбылыстардың уақыт бойынша сандық сипаттамасының өзгерісін (жер магнитиз мінің құрамдастарының ғасырлық өзгерісін), құбылыстардың орын алмастыру жылдамдығын (мысалы, желдің жылдамдығы), қандай да бір құбылыстардың пайда болу уақытын (мысалы, алғашқы күздік тоң басу мерзімі), құбылыстың ұзақтығы (мысалы, қар басу күндерінің саны), қандай да бір физикалық өлшемнің бағытын (мысалы, магниттік бұрылу), құбылыстардың қайталануын немесе кезеңдерді (мысалы, найзағайдың қайталануы) картада көресете аламыз.

Топографиялық, гипсометриялық, климаттық карталарда изосызықтар кең қолданылғанымен экономикалық картографияда сирек қолданылады, изосызықтарды экономикалық картографиялауда қолданудың екі себебі бар: а) экономика саласында белгілі бір құбылыстың жоғарғы даму интенсивтілігінен төменгі даму интенсивтілігіне көшу бір текті жүрмейді, ал климаттық көрсеткіштер бір деңгейдегі екіншісіне ауысады; б) картада осы күрделі суреттемені көрсету үшін материалдар жеткіліксіз болады. Сапалық фон әдісі территорияның қандай да табиғи, экономикалық немесе саяси-әкімшілік белгілері бойынша бөлінуін көрсетеді. Бірыңғай жер бетіндегі (мысалы, топырақ жамылғысы) немесе жалпы беттік бытырай орналасқан (мысалы, тұрғылықты тұрғындарға) құбылыстардың сапалық қасиетін көрсету үшін қолданылады.

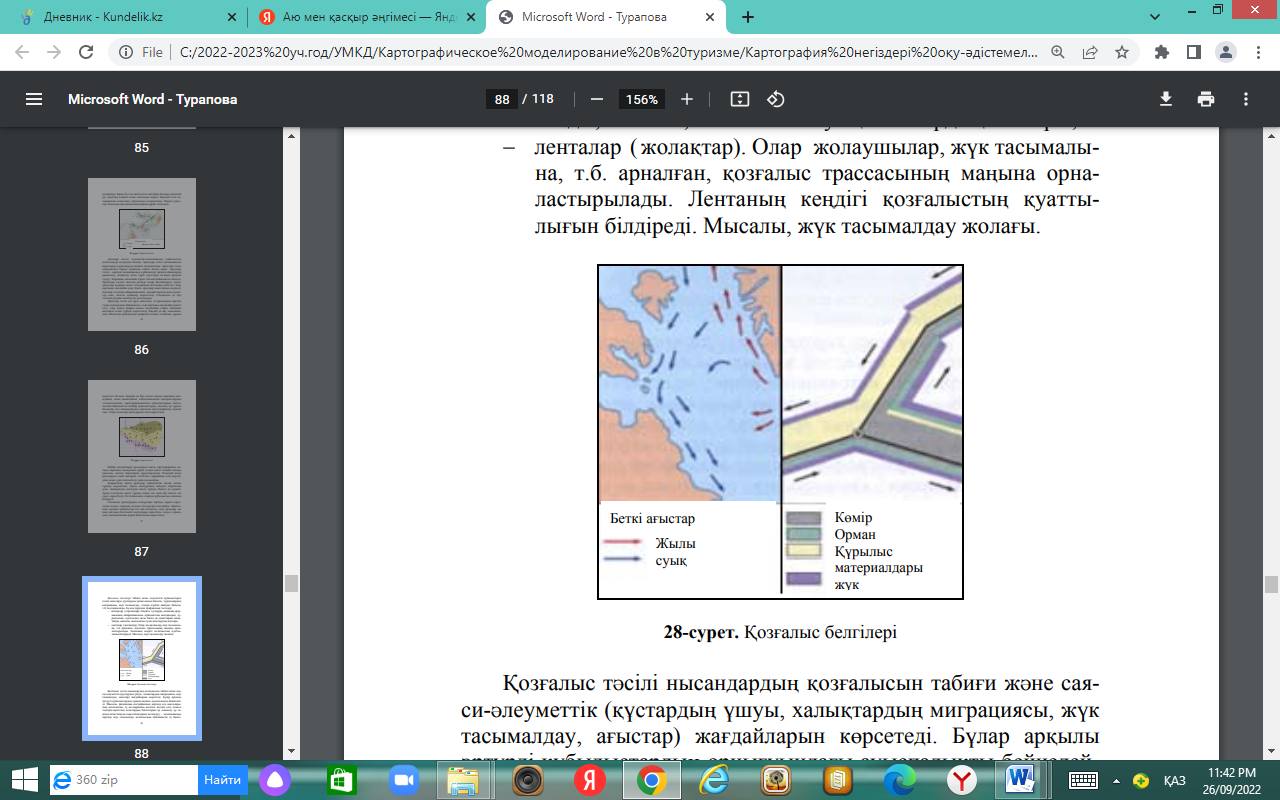
Нүктелік әдіс жалпы беттік бытраңқы орналасқан құбылыстарды (ауыл тұрғындары, егіс аудандары, мал шаруашылығы, т.б.) картаға түсіруде қолданылады. Ол үшін белгілі мөлшердегі нысандарды картада орналастырылатын нүкте арқылы, нақтырақ айтсақ, шағын көлемді дөңгелек арқылы белгілейді. Нәтижесінде тең көлемді және бірдей мәндегі қандай да бір сандық мәндегі нүктелер қойылады, оның жиілігі құбылыстың орналасу жиілігін, ал саны оның өлшемдерін анықтайды. Нүктелік әдісті құбылыстардың бірыңғай емес, жалпы беттік таралуын көптеген нүктелердің көмегімен көрсету үшін қолданады. Әр нүктенің белгілі бір салмағы бар, өзі сипаттайтын құбылыстың белгілі бір бірлігін білдіреді.

Ареалдар тәсілі әлеуметтік-экономикалық құбылыстың мәнін ашуда қолдануға болады. Ареалдар тәсілі экономикалық карталарды құрастыруда кеңінен қолданылады. Ареалдар тәсілі құбылыстың таралу аумағына сәйкес болуы керек. Ареалдар тәсілі – картада экономикалық құбылыстар тараған аймақтарды ерекшелеу, штрихтау және түрлі суреттерді қолдану арқылы түсіру. Картаның масштабы бұған тікелей байланысты болады. Ареалдың тәсілге мысалы ретінде көмір бассейндерін, дәндідақылдар ауданын және т.б аудандық белгілерді атай алу. Егер картаның масштабы ұсақ болса, ареалдар анық айқын көрінеді, белгілер тәсілінен айырмашылығы, мұндай картада жеке пункттер емес, белгілі аумақтар көрсетіледі. Сондықтан да бұл тәсілдің ауданы «шектеулі» деп аталады.

Қозғалыс белгілері табиғи және әлеуметтік құбылыстарға (теңіз ағыстары, құстардың ұшып-қонуы бағыты, тұрғындардың миграциясы, жүк тасымалдау, әскери күштің шабуыл бағыты, т.б.) қолданылады. Ең кең таралған графикалық тәсілдер: − векторлар ( стрелкалар). Oндағы түстердің, көлемнің, формасының айырмашылығы құбылыстың жылдамдық, тұрақтылық, қуаттылық және басқа да сипаттарын анықтайды, мысалы, жылы және суық ағыстардың векторы; − ленталар (жолақтар). Oлар жолаушылар, жүк тасымалына, т.б. арналған, қозғалыс трассасының маңына орналастырылады. Лентаның кеңдігі қозғалыстың қуаттылығын білдіреді. Мысалы, жүк тасымалдау жолағы.

*Ареалдар тәсілі* әлеуметтік-экономикалық құбылыстың мәнін ашуда қолдануға болады. Ареалдар тәсілі экономикалық карталарды құрастыруда кеңінен қолданылады. Ареалдар тәсілі құбылыстың таралу аумағына сәйкес болуы керек. Ареалдар тәсілі – картада экономикалық құбылыстар тараған аймақтарды ерекшелеу, штрихтау және түрлі суреттерді қолдану арқылы түсіру. Картаның масштабы бұған тікелей байланысты болады. Ареалдың тәсілге мысалы ретінде көмір бассейндерін, дәндідақылдар ауданын және т.б аудандық белгілерді атай алу. Егер картаның масштабы ұсақ болса, ареалдар анық айқын көрінеді, белгілер тәсілінен айырмашылығы, мұндай картада жеке пункттер емес, белгілі аумақтар көрсетіледі.

Қозғалыс белгілері табиғи және әлеуметтік құбылыстарға (теңіз ағыстары, құстардың ұшып-қонуы бағыты, тұрғындардың миграциясы, жүк тасымалдау, әскери күштің шабуыл бағыты, т.б.) қолданылады. Ең кең таралған графикалық тәсілдер: − векторлар ( стрелкалар). Oндағы түстердің, көлемнің, формасының айырмашылығы құбылыстың жылдамдық, тұрақтылық, қуаттылық және басқа да сипаттарын анықтайды, мысалы, жылы және суық ағыстардың векторы; − ленталар (жолақтар). Oлар жолаушылар, жүк тасымалына, т.б. арналған, қозғалыс трассасының маңына орналастырылады. Лентаның кеңдігі қозғалыстың қуаттылығын білдіреді. Мысалы, жүк тасымалдау жолағы.

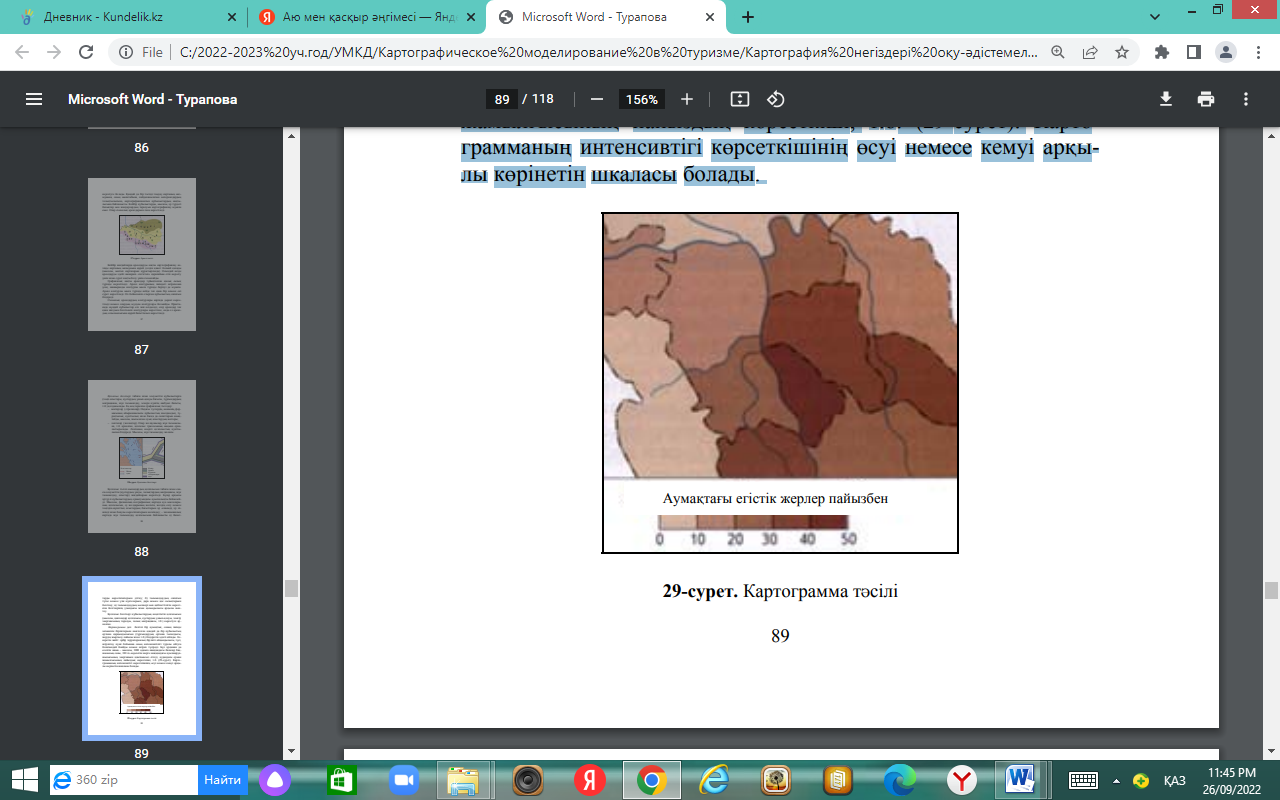


Қозғалыс белгілері

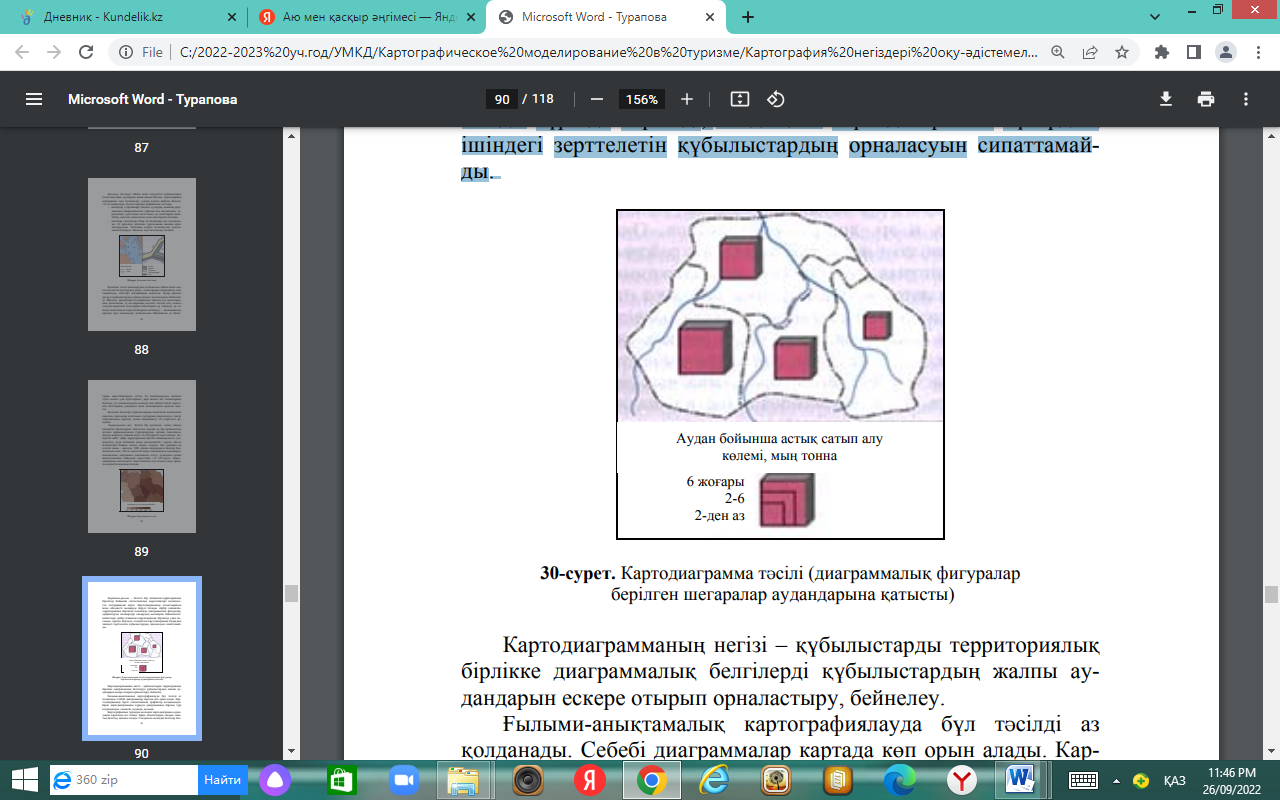
Қозғалыс тәсілі нысандардың қозғалысын табиғи және саяси-әлеуметтік (құстардың ұшуы, халықтардың миграциясы, жүк тасымалдау, ағыстар) жағдайларын көрсетеді. Бұлар арқылы әртүрлі құбылыстардың орнығуындағы ауыспалықты бейнелейді. Мысалы, физикалық-географиялық картада ауа массаларының қозғалысын, су жолдарының желісін, желдің соғу немесе теңіздік-мұхиттық ағыстардың бағыттарын әр өлшемді, әр пішінді және бояулы көрсеткіштермен кескіндеу; – экономикалық картада жүк тасымалдау қозғалысына байланысты а) бағыт.

Қозғалыс белгілері құбылыстардың кеңістіктік қозғалысын (мысалы, циклондар қозғалысы, құстардың ұшып-қонуы, электр энергиясының таралуы, халық миграциясы, т.б.) көрсетуге арналған.

Картограмма деп белгілі бір аумақтық, соның ішінде әкімшілік бірліктермен шектелген қандай да бір құбылыстың орташа қарқындылығын (тұрғындардың орташа тығыздығы, жердің жыртылу пайызы және т.б.) білдіретін әдісті айтады. Ескеретін жайт: әрбір территориялық бірлікті айқындылығы, түсі, штрихтау күші бойынша оның интенсивтілігі туралы айтуға болатындай бояйды немесе штрих түсіреді. Бұл әрқашан да есептік шама – мысалы, 1000 адамға шаққандағы балалар бақшасының саны, 100 га өңделетін жерге шаққандағы ауылшаруашылығының энергиямен қамтамасыз етілуі, аудандағы орман жамылғысының пайыздық көрсеткіші, т.б. (29-сурет). Картограмманың интенсивтігі көрсеткішінің өсуі немесе кемуі арқылы көрінетін шкаласы болады.

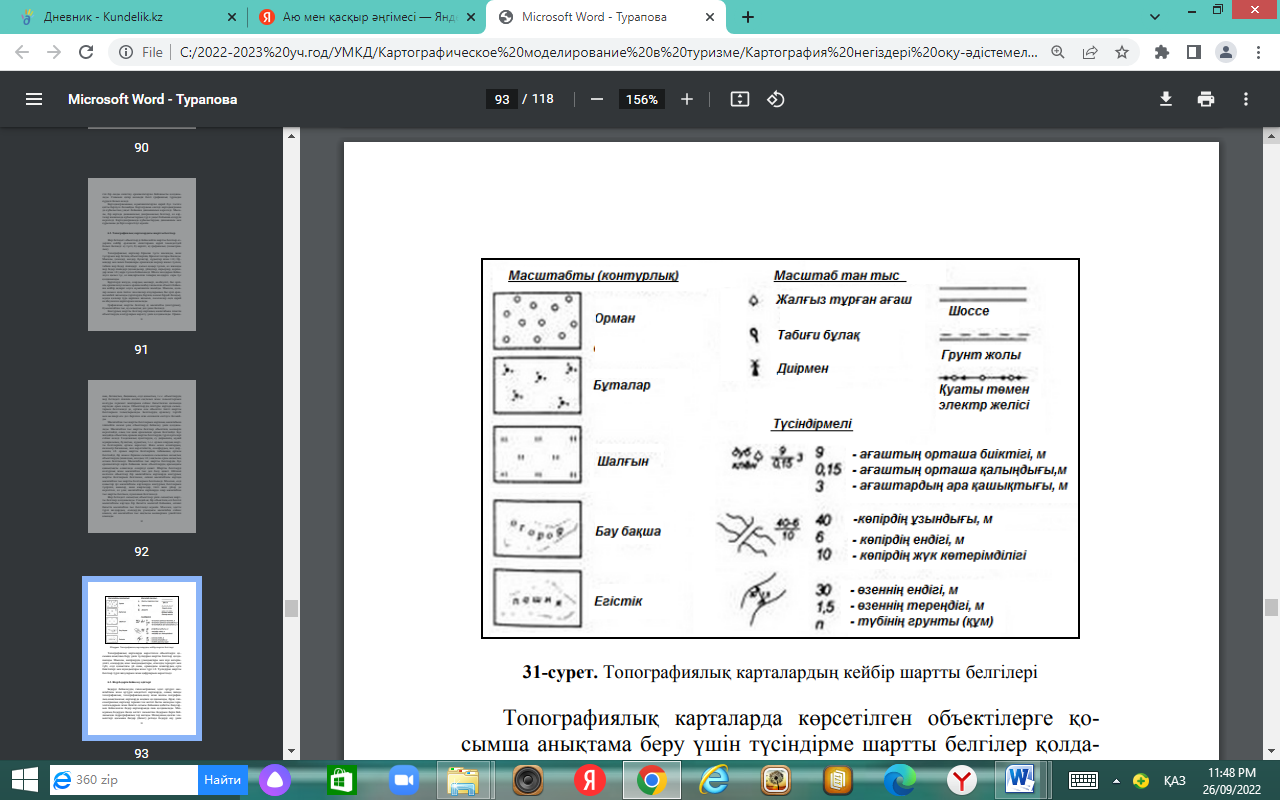


Картодиаграмма – белгілі бір әкімшілік-территориялық бірліктер бойынша статистикалық көрсеткіштері кескінделген географиялық карта. Картодиаграммада салыстырмалы және абсолютті мөлшерде беруге болады. Әрбір әкімшіліктерриториялық бірліктің кескінінде диаграммалық фигуралар, графиктердің мөлшерлері сандардың мөлшеріне байланысты: кейінгілері әрбір әкімшілік-территориялық бірліктер үшін қосынды түрінде беріледі, сондықтан картодиаграмма бұлардың ішіндегі зерттелетін құбылыстардың орналасуын сипаттамайды.



**Топографиялық карталардағы шартты белгілер**

Жер бетіндегі объектілерді бейнелейтін шартты белгілер өздерінің кейбір ерекшелік сипаттарына қарай төмендегідей болып бөлінеді: а) түсті, б) қаріпті, в) графикалық (геометриялық). Топографиялық карталар бірнеше түсте жасалады, жеке түстермен жер бетінің объектілерінің біркелкі топтары боялады. Мысалы, (өзендер, көлдер, бұлақтар, құдықтар және т.б.) Ормандар мен жеміс бақшалары орналасқан жерлер жасыл түспен, табиғи жер бедер пішіндері қызыл қоңыр түспен, ал жасанды жер бедер пішіндері (қазындылар, үйінділер, карьерлер, қорғандар және т.б.) қара түспен бейнеленеді. Шоссе жолдарын бейнелеуге қызыл түс, ал жақсартылған топырақ жолдарға сары түс қолданылады. Қаріптерді жазуда, олардың мөлшері, көлбеулігі, бас әрпінің ерекшеленуі немесе ерекшеленбеуі жазылған объекті бойынша кейбір ақпарат алуға мүмкіншілік жасайды. Мысалы, қалалар немесе қала типтес поселкелер атауларының бас әрпі ерекшеленбей жазылады (әріптердің бәрінің көлемі бірдей болады), мұнда қалалар тура қаріппен жазылса, поселкелер оңға қарай көлбеуленген қаріптермен жазылады. Графикалық шартты белгілер а) масштабты (контурлық), б) масштабтан тыс, в) сызықтық деп үшке бөлінеді. Контурлық шартты белгілер картаның масштабына ілінетін объектілердің контурларын көрсету үшін қолданылады. Орманның, батпақтың, бақшаның, елді қоныстың, т.с.с. объектілердің жер бетіндегі пішінін кескіні сақталып және элементтерімен контуры горизонт жақтарына сәйкес бағытталған қалпында картадан орын алады. Объектілердің контуры картада сызықтармен белгіленеді де, ортасы осы объектіге тиісті шартты белгілермен толықтырылады. Белгілердің орналасу тәртібі мен мөлшері өте дәл берілген оған өзгешелік енгізуге болмайды. Масштабтан тыс шартты белгілермен картаның масштабына ілікпейтін көлемі ұсақ объектілерді бейнелеу үшін қолданылады. Масштабтан тыс шартты белгілер объектінің мөлшерін көрсетпейді, оның тек қана орналасқан орнын белгілейді. Бұл жағдайда объектінің орнына шартты белгілердің түрлі нүктелері сәйкес келеді. Геодезиялық пункттердің, су диірменнің, мұнай мұнарасының, бұлақтың, құдықтың, т.с.с. орнын олардың шартты белгілерінің ортасы көрсетеді. Жеке өскен ағаштардың, километр бағананың, жол көрсеткіштің, семофордың, жел диірменнің т.б. орнын шартты белгілерінің табанының ортасы белгілейді, бір немесе бірнеше сызықпен сызылатын сызықтық объектілердің (каналдың, жолдың т.б.) нақтылы орны сызықтың осімен белгіленеді. Масштабтан тыс шартты белгілердің бұл ерекшеліктері карта бойынша жеке объектілердің арасындағы қашықтықты өлшегенде ескерілуі қажет.



Топографиялық карталарда көрсетілген объектілерге қосымша анықтама беру үшін түсіндірме шартты белгілер қолданылады. Мысалы, көпірлердің ұзындықтары мен жүк көтерімділігі, өзендердің ағыс жылдамдықтары, өткелдің тереңдігі мен түбі, елді қоныстағы үй саны, ормандағы ағаштардың орта биіктіктері мен жуандықтары және түрі т.б. Түсіндірме шартты белгілер түрлі жазулармен және цифрлармен көрсетіледі.

**Жер бедерін бейнелеу әдістері**

Бедерді бейнелеудің гипсометриялық әдісі әртүрлі масштабтағы және әртүрлі міндеттегі карталарда, соның ішінде топографиялық, топографиялық-шолу және жалпы географиялық-анықтамалық карталарда кеңінен қолданылады, бірақ гипсометриялық карталар термині тек негізгі басты мазмұны горизонтальдармен және биіктік сатысы бойынша қабатты бояулармен бейнеленген бедер карталарында ғана қолданылады. Мазмұнның бедерден басқа негізгі элементіне бедермен берік байланысқан гидрографиялық тор жатады.

Гипсометриялық карталарды құрастырудың екінші мақсаты ( міндеті): – карта масштабына байланысты әртүрлі рангтегі жер бетінің пішінін зерттеу: – мегаморфоқұрылымдарды (немесе планетарлық пішіндер) – тау жүйелері мен қыраттар, таулы үстірттер, ойпаттар; ал теңіз түбі үшін – қайраңдар, континенттік беткей, мұхиттық ойпаттар, суасты тау жүйелері мен қыраттар, терең суасты науалары; – макроморфоқұрылымдарды, оларға жоталар, сілемдер, тауаралық аңғарлар мен қазан шұңқырлар, жанартаулық конустар, қыраттардың жекелеген бөліктері, үстірт, қырқа, ойыстар, ірі өзен аңғарлары және тектоникалық құрылымымен анықталатын басқа да макроформалар; – мезоморфоқұрылымдарды, біз бұларды жер бетінің тілімдену түрлерін және оның денудация, аккумуляция, беткей процестері әсерінен күрделенуі деп түсінеміз; сондай-ақ жекелеген құрылымдық пішіндер (жарылымдармен байланысты кертпештер, жарықшақ бойындағы (сызығындағы) аңғарлар, лайлы жанартаулар және т.б.; суасты пішіндерінен бұл – каньондар, суастындағы оқшауланған төбелер, қырқалар және т.б. Гипсометриялық карталарда бедердің ірі пішіндерінің бейнеленуі бедердегі геологиялық құрылымның айқындығын ескеру негізінде геологиялық және тектоникалық құрылымдар үшін қолданылады.

*Гипсометриялық карталар бойынша аталған міндеттер (инженерлік және ғылыми) бедерді бейнелеуде келесі талаптарды анықтайды:* 1. Қима шкаласын (межелік) таңдау талап етілетін өлшеу дәлдігін қамтамасыз ету керек. 2. Бедер пішінін горизонтальдармен бейнелеудің көрнекілігі. 3. Денудация сипатымен және құрылымымен анықталатын бедердің негізгі типтерінің оқылуы (типтік айырмашылық бөлшектігі карта масштабына байланысты). 4. Бедерді бейнелеу дәрежесінің дәлдігі, табиғи ойлықырлылық дәрежесіне сәйкес сақтау. 5. Бедердің ірі пішіндерінің абсолюттік биіктігінің көрнекілігі мен оқылуы, орографиялық құрылымының бояуымен безендіру арқылы айқын көрінуі.

**Бақылау сұрақтары**

1. Картографиялық бейнелеу тәсілдері дегеніміз не?

2. Картографиялық бейнелеу тәсілдерінің негізгі түрлері.

3. Топографиялық карталардағы шартты белгілердің түрлері.

4. Жер бедерін бейнелеу әдістері.

5. Гипсометриялық карталар бойынша бедерді бейнелеудегі талаптар.

6. Горизонталь дегеніміз не?

7. Жер бедерін бейнелеудегі горизонтальдардың қасиеттері.

8. Картадағы жазулардың орналасуы.

**12 Дәріс. ГАЖ аннотация мен диаграмманы құру жолы және SQL сұраныстың сипаттамасы**

Геоақпараттық мәліметтерді енгізгеннен ке йін, енгізілген мәліметтер негізінде картадағы мәліметтерді аннотацияға айналдырады. Нысандардың сандық және мәтіндік мәліметтерден тұратын жеке қабат болып саналатын аннотацияны құру іске асырылуы қажет. Әрбір қабаттың өзінің аннотациялық қабаттары құрылады. Қажетті қабаттың қасиеттерінде жазуларды аннотацияларға аударып сақтаймыз. Мәліметтер базасы арқылы барлық нысандардың аннотацияларының аттарын беріп, аударамыз. Осы жолмен қалған қабаттардың жазуларын да аннотацияға аударамыз. Аннотацияны құру терезесінде нысанмен байланған деген жерде жалауша тұрады. Соның жазу нысанымен тікелей байланыста екенін білдіреді. Егер нысанды алып тастайтын болсақ, жазуы өшіп қалады.

Аннотация дегеніміз –  нысандардың сандық және мәтіндік мәліметтерден  тұратын жеке қабат. Аннотация құру жолы:

Нысандардың қажетті мәліметтері  жазылған соң, мысалы, елді мекендердің  атауы name жолы арқылы категорияға бөлініп, карта бетіне жазылады. Нысандардың  атауы тек бір бағытта ғана жазылады. Мысалы, оң жаққа, бірнеше  қабаттың мәліметтері осы әдіспен  жазылған жағдайда бір-бірімен араласып, оқылмай кетуі мүмкін. Сондықтан, жеке аннотация қабатын құрып, олардың  орнын ауыстыруға болады. Осы жұмысты  іске асыру үшін келесі функцияларды атқарамыз: ArcMap-та сол қабатқа барып, оң жағын басамыз → жазуларды  аннотацияға конвертациялау (Convert labels to annotation) → ашылған терезеден  осы аннотацияға қажетті мәліметтер болады → байланысты нысандар(feature linked). Feature Linked → объектімен байланысты анотация. Сол объектімен байланыста болады, объектіні алып тастағанда аннотация өшіп қалады → Convert карта бетінде аннотация қабаты қосылады.

NP\_Anno

1. Астана

2. облыс орталықтары

3. қала

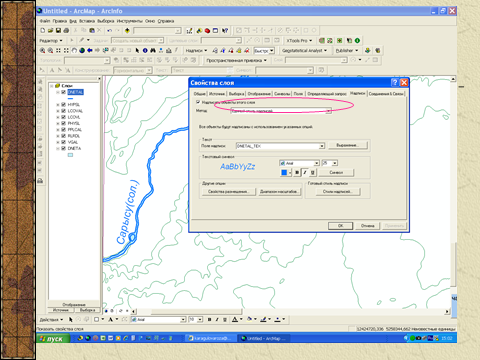
4. басқалары

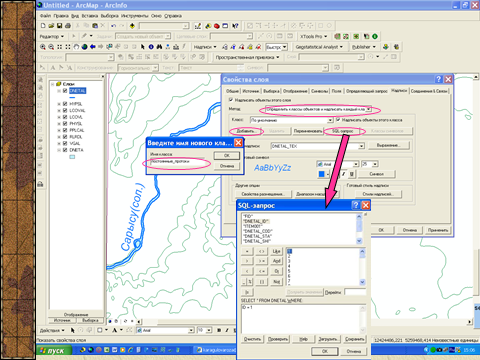
Аннотация жасаған кезде ескерілетін жағдайлар: карталардың масштабтарын көрсету керек; аннотациямен жұмыс жасағанда карта бетіндегі нысандардың картографиялық заңдылықтарын қатаң сақтау керек. Аннотация қабатында нысандар қанша класқа бөлінсе, соншалықты категорияны көрсетеді. Кез келген уақытта, бір категорияға кіретін барлық нысандардың автоматты түрде шрифтін, түсін және өлшемін өзгертуге болады. Картаны қағаз бетіне басып шығаруға әзірлеу және оны безендіру қажеттілігі туындайды. Бұл үрдіс өте жауапты жұмыстардың бірі болып есептелінеді. Нысандарды бейнелейтін шартты белгілер мен бейнелеу әдістерін дұрыс таңдау, жазуларды анық көрсету, картаның дұрыс тақырыбын қою, қолданушы үшін жеңіл картаны құрастыру оңай іс емес. Сондықтан бұл жұмысқа көп көңіл бөлінеді. Картаны безендіру. Картаны құрастырудың екінші бөлімі оны безендіруден тұрады. Ол үшін картаның масштабын бекітіп, компановкасын жасаймыз. Картаны басып шығаратын қағаздың өлшемін және орналасу жағдайын, бет өлшемдерін енгіземіз. Әрі қарай картаның тақырыбының аты жазылады.

Картаның легендасы дегеніміз – карта бетінде келтірілген шартты белгілерден, түсіндірме жазулардан және қосымшалардан тұратын картаның бөлімі. Картаның оқымдылығы легенданың дұрыс құрылуына байланысты. Карта бетінен легенда үшін арнайы бос орын бөлінеді. Легенда легенданың қажетті қабаттарды таңдау арқылы легенданың атын және жазылу шрифтін беру арқылы қажетті рамканы таңдаймыз (5-сурет). Осыдан кейін, карта бетіне бір бағанда берілген шартты белгілер шығады. Оларды топтарға (елді мекендер, гидрография), категорияларға (қала, ауыл; өзен, көл) және т.б көрсеткіштер бойынша топтастырып, картаны жеңіл оқитындай рет-ретімен орналастырамыз. Әрбір шартты белгінің тұсына түсіндірме жазуларын қоямыз. Түсіндірме жазуларға ерекше көңіл бөлу керек. Бұл жазулар мүмкіндігінше қысқа, бір шартты белгілердің мәндерін толық ашатындай болуы шарт. Картаны баспаға дайындау жұмыстарын жүргізіп болғаннан кейін, оны экспорттап, құжаттың атын бере отырып суреттерге тән қажетті рұқсаттылығын таңдай отырып сақтаймыз. Экспортталған картаны қағаз бетіне шығаруға болады.

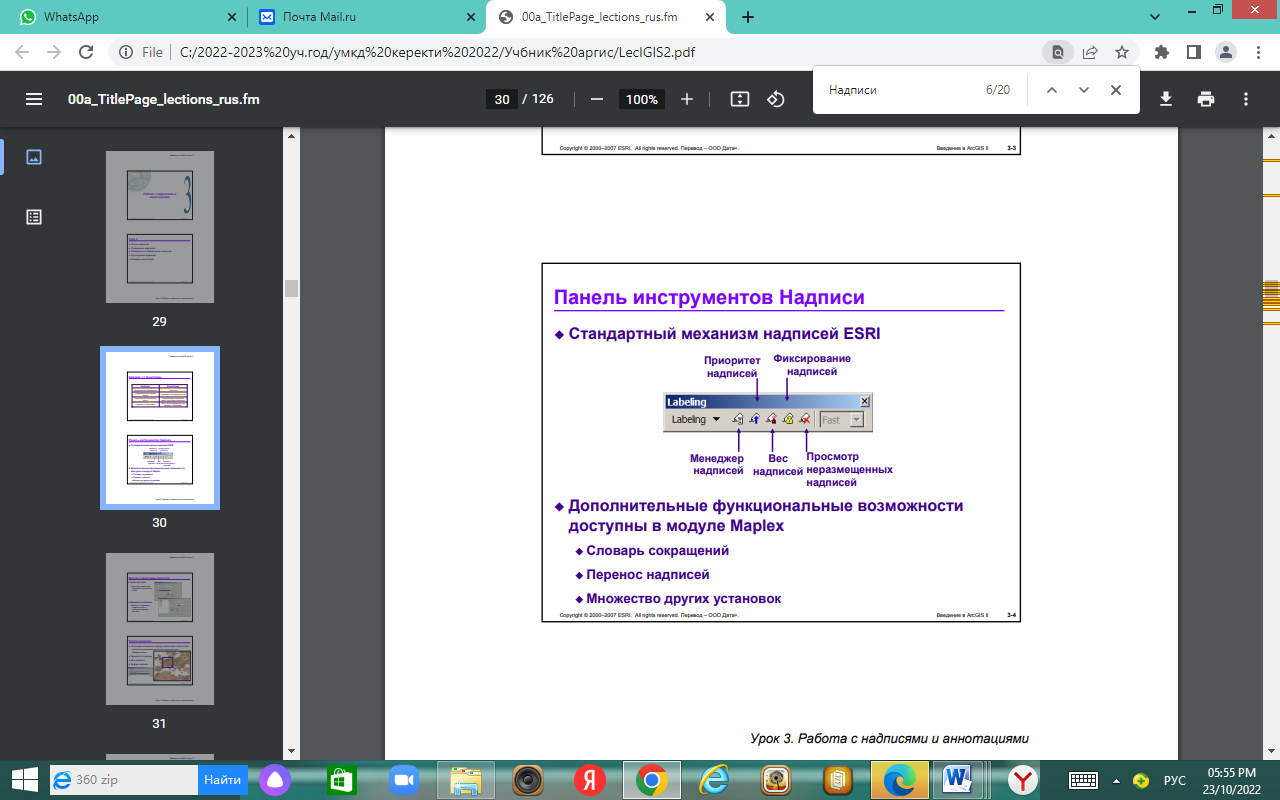
***Объектілердің мәліметтерін жазу.***

***Жазу түрлері. Жазуларды аннотацияға айналдыру.***





Аннотациялар-статикалық - жеке басқарылады -карта құжатында немесе геодеректер базасында сақталады-объектілермен байланысты болуы немесе болмауы мүмкін



Сызықтық объектілерге арналған жазуларды орналастыру бағдары: 

Көлденең 

Параллель 

Сызық бойымен

Перпендикуляр болып келеді. 

Орналасуы:

Сызықтан жоғары; Сызықта; Сызықтың астында; Карта бірліктеріндегі орын ауыстыру түрінде болады.

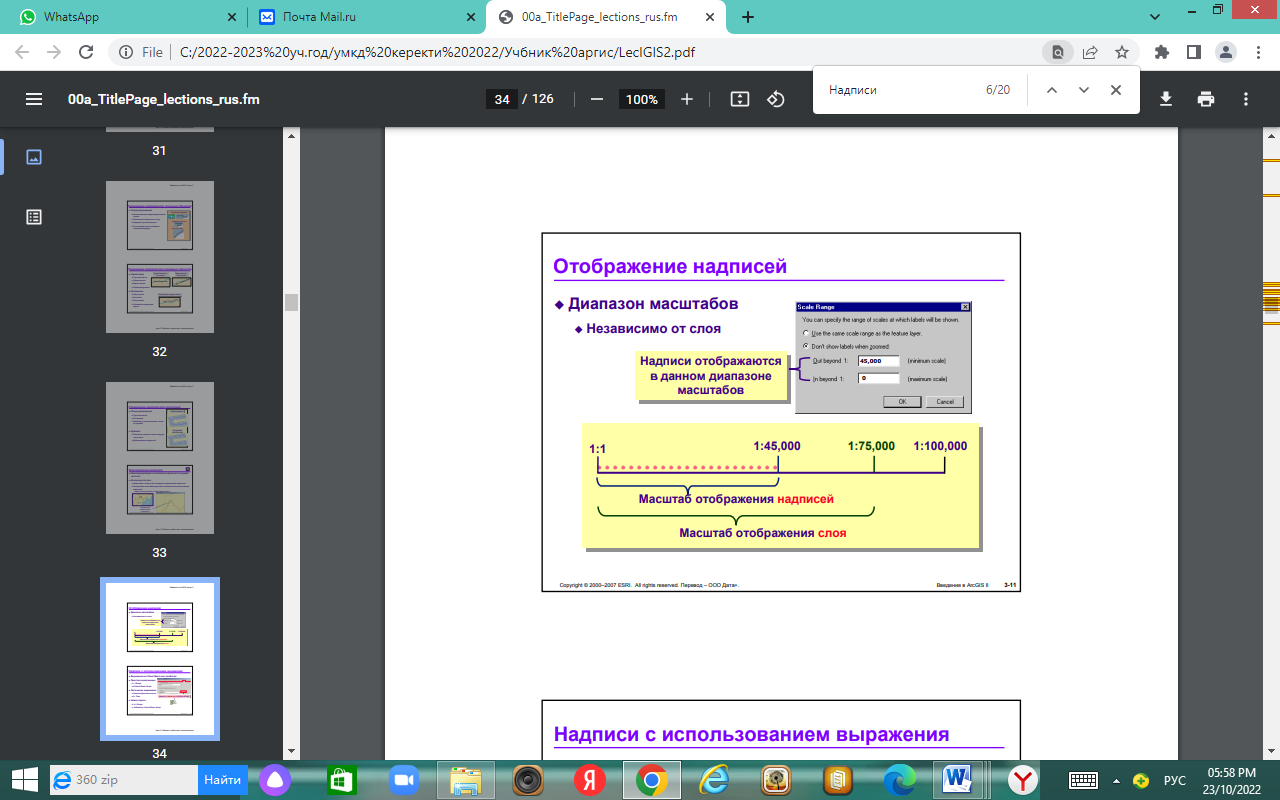
Полигонды объектілерге арналған жазуларды орналастыру бағдары: 

Орналастыру опциялары: Көлденең, Түзу сызықта, Көлденеңінен, содан кейін түзу сызықпен қойылады.

 Орналасуы:

Жазуларды тек көпбұрыштардың ішіне орналастырады, Жазулардың қайталануы

Жазуларды көрсету, Ауқым ауқымы.



Шартты белгілерде қолданатын жазулар

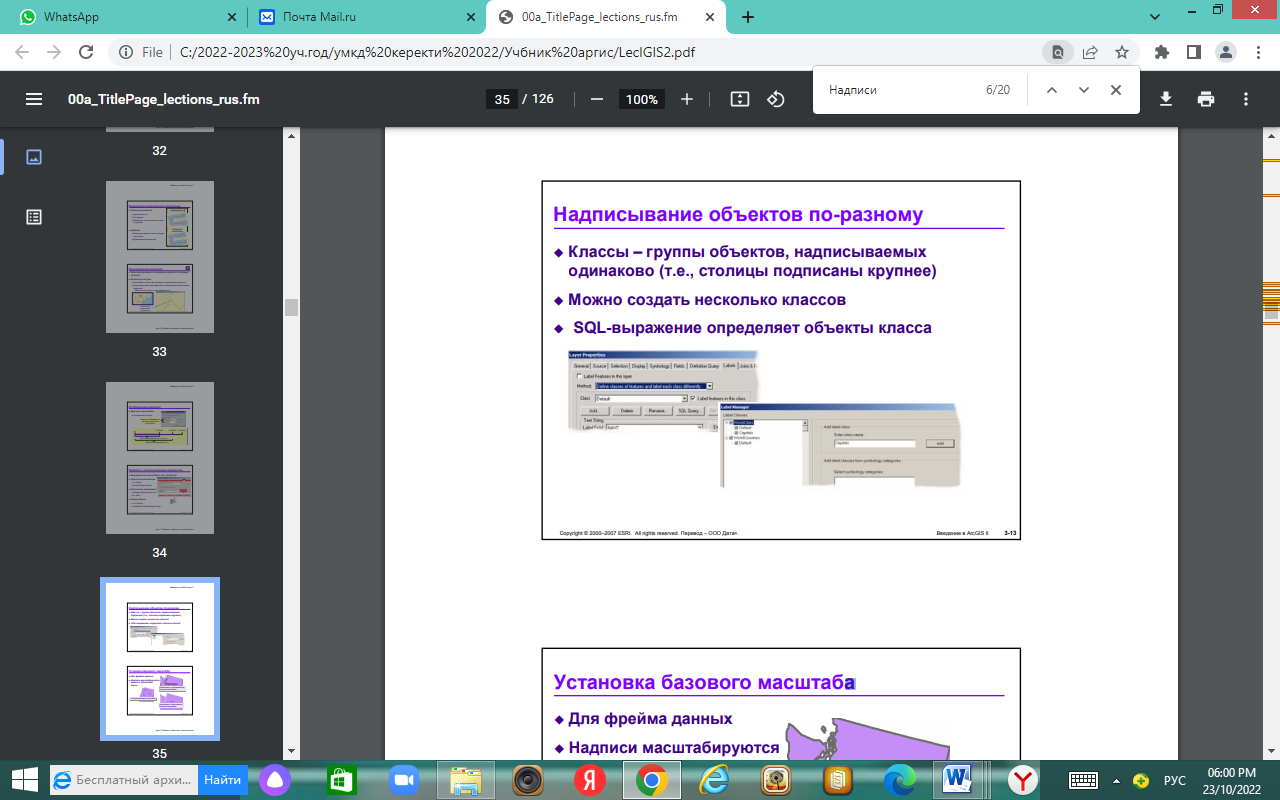
Visual Basic немесе JavaScript

 Қарапайым конкатенация 

+ JScript  & Visual Basic Script 

Надписывание объектов по-разному

Сыныптар – бірдей жазылған объектілер топтары (яғни, астаналар үлкенірек қол қойылған) SQL-өрнек сынып объектілерін пайдалана отырып бірнеше сыныптар құруға болады.



Аннотацияларды сақтау

"Файлдағы графикалық қабат сияқты .mxd 

Аннотация нысандары ретінде 

Кеңістіктік объектіні жылжытқан кезде аннотация қозғалмайды 

Нысандармен байланысты Аннотация нысандары ретінде

"Аннотация объектімен бірге қозғалады

"Нысан атрибуты өзгерген кезде аннотация жаңартылады

Аннотация құралдар тақтасы 

Жаңа жеке аннотациялар жасау 

Қолданыстағы Аннотация нысандарын өңдеу

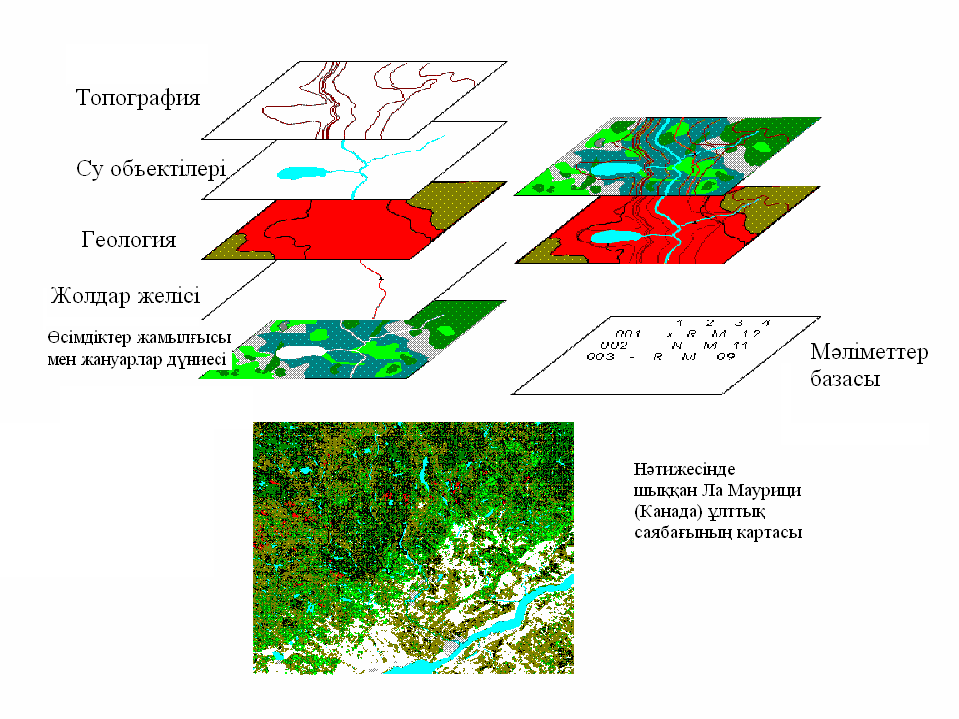
**13 дәріс. Ғаламдық компьютерлік желілер**

Ақпараттық дәуірге Интернеттің қадам басуы барлық кәсіпорын мен салаларға әсер етті. 90 млн адам радионы пайдалануы үшін 30 жылдай, теледидарды пайдалану үшін 15 жылдай уақыт кетті. Ал, интернетті қолдану үшін бар жоғы 3 жыл кетті және оның өсу қарқыны әліде жалғасуда. Кейбір есепке сүйенетін болсақ, қазіргі таңда 400 мың компаниялар мен ұйымдардың WEB сайттары бар және жаһандық масштабта коммерциялық операцияларды жүзеге асырады. Туристік бағытта маркетингпен айналысатын ұйымда ақпараттық дәуірдің артықшылығын барлық негізде пайдамен қолданады. Елестетіп көрініз, келешекте қымбат тұратын жарнамалық әдебиетті басу керек болмай қалады. Әлемдегі барлық туристерге ақпаратты жеткізу үшін тек интернет, бір ғана электронды көшірме керек болады. Туристік бағыттағы маркетингтік ұйымдарға сыртқы туризмде, әлемнің ірі елдерінде елшілік керек болмай қалады. Әлемнің барлығына қызмет көрсететін онлайн режимінде жұмыс жасайтын жалғыз орталықтандырылған ұйым керек болады. Туризмнің дамуы әлеуметтік мәселелерді шешуде үлкен рөл атқарады. Туризм саласының дамуы білім деңгейінің көтерілуіне, медициналық қызмет көрсету жүйесінің жетілуіне, жаңа ақпараттық технологияның таралуына мүмкіндік береді. Біздің елімізде туристік фирма мен туризм нарығын құруда нарықтық қарым-қатынасты қалыптастыру қарқынды үдеріс үстінде және ақпараттандырылған және компьютерленген жүйе бұрын-соңды болмаған деңгейге жетті. Шет елдерде туризмді жоспарлау мен басқаруда жаңа ақпараттық технологияларды қолдану ұзақ кезеңді қамтиды. Аймақтық деңгейде туристік бизнестің ақпаратпен қамтамасыз етілуі, әртүрлі туристік және маркетингтік жүйеге, телекоммуникациялық инфрақұрылымның дамуына сүйенеді. Туризмдегі аса үлкен көлемдегі 30 жылдық тәжірибесі бар шетелдік зерттеулер ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар аумағындағы әртүрлі функциялы компьютерлік жүйеге негізделеді. Туризм индустриясы телекоммуникациялық технологияларды аса көп пайдаланатын және іскерлік әлемде үлкен деңгейде компьютерлік жабдықтарды орналастыратын сала болып табылады. Бұл туризм индустриясында қолданылатын ақпараттан келіп шығады. Біріншіден, бұл ақпараттың күні, оқиғасы, кестесі өте жиі өзгеріп отырады. Екіншіден, туристік өнім туралы ақпарат жер шарының әртүрлі нүктелеріне өз уақытында жеткізілуі керек. Үшіншіден, туристік өнім үлкен көлемді жасаушылардан - түнеу, транспорт, көңіл көтеруден тұрады, қандайда бір затты қанағаттанарлық үйлестіру үшін ақпараттың тез жеткізілуін талап етеді. Туризм индустриясында компьютерлік резервтеу жүйесі ірі және ерекше маңызды ақпараттық жүйе болып табылады. Олар саяхатты жоспарлағанда және индустрияның көптеген саласын резервтегенде, оның ішінде түнеу, круиз, транспорт, турлар, ақша. Телекоммуникация саласы бойынша Оңтүстік Шығыс Азия аймағы әлемдегі аса қарқынды дамып келе жатқан аймақ болып табылады. Интернетті қолданудан 1-ші ондық елдердің бесеуі сол аймақтан. Олар: Жапония-26 млн, Қытай, 2 жыл алдын алдын Ресейден қалып келе жатқан қазір-17 млн-ға жуық, Оңтүстік Корея-16 млн, Австралия және Тайвань 6 млн 400 мың тұтынушылары бар. Ал Вьетнам Үкіметі қалай жақсы өмір сүру керектігін біледі. Ол жақта бағдарлама жасаушы компаниялар 4 жыл қатарынан салықтардан босатылған. Қазақстандағы Интернеттің дамуының деңгейін айтатын болсақ, бірінші, тұрақты тұтынушылардың санына назар аудару керек. Оны анықтау едәуір қиын. Осы мәселе бойынша ең алғашқы маңызды зерттеу 2002 жылдың күзінде Actis System Asia компаниясымен жүргізілген болатын. Егер әдістің толықтығына мән бермегенде, ол ұзақ даусыз болмайтын еді. Қазақстандағы Интернетті қолданушылар (яғни желіде аптасына кем дегенде 3 сағат отыратындар) 30,3+11,4 мың адамды құрайды. Тұрақты қолданушылар (яғни, Интернетке айына 1 рет кіретіндер) 117,5+22,7 мың адам. Ең көп қолданушылар (бұлар, Интернеттен тәжірибесі барлар) 360,2+34,1 мың адам. Зерттеу анкеталық сұрақ арқылы өтті. Егер провайдерлер желіні қолданатын өздерінің тұтынушыларының саны туралы мәліметпен бөліспегенде, міндетті түрде бұл көрсеткіш жоғары болатын еді. Қазақстандық қоғамда Интернет технологияның таралуы Интернет Трейнинг орталығының 2 жылдық жұмыс нәтижесінде жинақталды. Бір жыл алдын тұрақты тұтынушылар саны 20 мың адамға бағаланды. Интернет әр адам үшін маңызды, себебі ақпараттық қоғамда өмір сүреді. Қазақстандықтар Интернеттен өзіне, өміріне маңызды мәліметтерді білуіне болады. Тіпті, ұшақтың ұшу және поездың жүру кестесі қол жетімді ақпарат болып табылмайды. Интернет арқылы сауда жасау немесе қызмет көрсету - бұл біз үшін тым таңсық емес. Банктік жүйенің жетілмегендігі, халық тарапынан ақшасыз операциялар мен сенімсіздіктің орнығуы - сауда жұмысында жаңа технологиялар үшін жаман көрсеткіш болып табылады. Интернетті тікелей талап ету деңгейі өнеркәсіптің, білім, ғылым, мәдениет, өміріміздегі

**14 дәріс. ГАЖ технологиясында сандық картография мен база мүмкіндіктері**

Сонымен, ГАЖ құрылымын, әдетте, ақпараттық қабаттар жиытығы ретінде елестетеді (сурет 2). Мәселен, негізгі (базалық) қабат – рельеф туралы мәліметтерден тұрады, одан кейін, гидрография, жолдар желісі, елді мекендер, топырақтар, өсімдік жамылғысы, ластаушы заттардың таралуы және т.с.с. қабаттар жалғасады. Картаны кеңістікке байлап, мәліметтер базасы мен қабаттар құрып және олармен жұмыс жасап, соңында осындай дайын өнімге қол жеткіземіз.

Сурет 2. ГАЖ – да географиялық ақпараттың қабаттар бойынша көрсетілуі мен соңында алынатын натиже



Шартты түрде бұл қабаттарды «үлдірік» түрінде қарастыруға болады. Оның әрбір сөресінде белгілі бір тақырыптағы карта немесе цифрлы ақпарат сақтаулы болып келеді.

Алға қойылған міндеттерді шешу кезінде қабаттарды жеке – жеке немесе түрлі қосылымдарда бірге анализдейді, олардың өзара салынуын және аудандастырылуын орындайды, өзара байланыстылықты есептейді және т.с.с. Айталық, рельеф жайындағы мәліметтер бойынша жергілікті жердің еңкею бұрыштарының туынды қабатын салуға, жол желілері мен елді мекендер жайындағы мәліметтер бойынша – территорияның жол торабымен қамтамасыз етілу дәрежесін есептеуге және жаңа қабат құруға болады.

Сандық ақпарат – ГАЖ-ні ақпараттық қамтамасыз етудің және кеңістіктік модельдеудің маңызды элементі. Картографиялық сандық негіз көп жағдайда базалық кеңістіктік деректермен, яғни тақырыптық ақпаратты салатын негізбен орайласады. Базалық кеңістіктік деректер кеңістіктік деректердің ұлттық және ғаламдық инфраструктурасының негізгі элементтерінің бірі болып табылады.

Қазақстан Республикасының туризм саласында ГАЖ техологиясының негізінде жасалатын сандық негіздегі карталар, Қазақстанның табиғи және туристік нысандары бойынша ақпаратпен кеңінен танысу мен жедел қамтамасыз ету үшін қажет. Өзара келісілген кеңістіктік ақпарат ретінде сандық негіздің ішкі тұтастығы бірқатар факторларды қамтамасыз етеді, атап айтқанда олардың негізгілері мыналар: бірегей картографиялық проекция, өзара келісілген масштабтар, әртүрлі типтес және әртүрлі масштабты карталардың қатынасының оңтайлылығы.

ГАЖ көмегімен сандық карталар мен базалар құру келесідей мүмкіндіктерге жол ашады:

* Ақпараттың қолданушыға қолайлы көрнекі түрде (картографиялық, кесте, иллюстрациялық) бейнеленуі;
* Республиканың, оның аймақтары мен облыстарының табиғи ресурстарын, әлеуметтік-экономикалық дамуын және экологиялық жағдайын болжау және модельдеу бойынша әртүрлі қолданбалы мәселелерді шешу үшін ақпараттық негіз бола алады;
* Ақпараттың үлкен массивтерін орталықтандырып сақтау мүмкіндігі;
* Қолданушының шектелген сұранысы бойынша жүйелендірудің әртүрлі деңгейі үшін деректер базасында бар ақпараттарға тез жету жолы;

Туризм саласында ГАЖ жұмыс жасай отырып, төмендегі мүмкіндіктерге қол жеткізуге болады:

* Барлық табиғи және туристік нысандар бойынша ақпараттарды деректер базасына енгізу және сақтау;
* Бар нысандар бойынша деректерді дәлдеу және толықтыру;
* Қолданушылардың шектелген және шектелмеген сұраныстары бойынша қажетті ақпаратты деректер базасынан іздеу;
* Қолданушы сұранысына сәйкес ақпаратты картографиялық, графикалық (графиктер, диаграммалар) және кесте формасында, дисплей экранымен бірге қатты (аналогтық) баламасында алу мүмкіндігі.

Картографиялық сандық негіздің үлкен және репрезентативтік ақпараттық ресурстары табиғи ресурстар мен құбылыстар, сонымен қатар шаруашылық, басқару, ғылым, мәдениет, ағарту сияқты өмірдің әртүрлі салалары бойынша ақпаратты бірыңғай базаға жинап, жүйелендіруді қамтамасыз етеді. Базадағы ақпараттың негізгі бөлігі қабаттар түрінде сақталады, олар әр түрлі масштабты тақырыптық карталарда бейнеленеді, ал қосымша ақпарат схема, графиктер, диаграммалар, суреттер, ғарыштық түсірілімдер, фотографиялар және қысқаша мәтін түрінде көрсетіледі.

**15- Дәріс. ГАЖ мәліметтердің редакцияланатын форматтары**

**3.1 кеңістіктік объектінің сандық сипаттамасы**

Кеңістіктік Объектінің жалпы сандық сипаттамасы мыналарды қамтиды:

\* атауы;

\* орналасқан жерін (орналасқан жерін, орналасқан жерін) көрсету);

\* қасиеттер жиынтығы;

\* басқа объектілермен қарым-қатынас;

\* кеңістіктік"мінез-құлық".

Кеңістіктік объектіні сипаттаудың соңғы екі элементі міндетті емес.

Объектінің атауы-оның географиялық атауы( егер бар болса, тиісті атауы), оның шартты коды және/немесе пайдаланушы берген немесе жүйе тағайындаған идентификаторы.

Нысанның түріне байланысты оның орналасқан жері жұп (триплет) координаттарымен (нүктелік объект үшін) немесе белгілі бір мәліметтер моделінің бөлігі ретінде белгілі бір жолмен ұйымдастырылған координаттар жиынтығымен анықталады. Бұл мәліметтер сипаттамасының геометриялық бөлігі, қарастырылатын кеңістіктік объектілердің геометриясы (метрикасы), олардың семантикасынан (позициялық емес қасиеттері) өзгеше.

Қасиеттер тізбесі объектінің атрибуттарына, оның сапалық және сандық сипаттамаларына сәйкес келеді, оны пайдаланушы сандық түрде тіркейді, деректерді өңдеу барысында алуға болады немесе жүйе автоматты түрде генерациялайды (атрибуттардың соңғы түріне жатады, мысалы, полигондық объектілердің аудандары мен периметрлерінің мәндері). Объектінің атрибуты түсінігінің кеңейтілген түсіндірмесі бар; соңғысына кез - келген деректер түрлері сәйкес келуі мүмкін: мәтін, сандық сурет, бейне немесе аудио жазба, графика (картаны қоса алғанда), бұл іс жүзінде мультимедиялық электрондық атластарда жүзеге асырылады. Атрибуттар деп объектілердің мазмұндық, тақырыптық (позициялық емес, кеңістіктік емес) қасиеттері түсініледі.

Қарым-қатынас, ең алдымен, топологиялық қасиеттер (топология) деп түсініледі. Кеңістіктік объектінің топологиялық қасиеттері әдетте оны қамтиды:

\* 0, 1, 2 және 3 өлшемді объектілер жоғарыда көрсетілген өлшем (Өлшем, кеңістіктік Өлшем);

\* тұйықталу, егер сөздің кең мағынасында сызықтық объектілер туралы айтатын болсақ; байланыс; қарапайымдылық (полигонда сызықтық нысандар мен "аралдардың" өздігінен қиылыспауы);

\* полигонның шекарасында, ішінде немесе сыртында болу;

\* нүктелік объектінің белгісі, ол белгілі бір сызық үшін ақырғы болып табылады.

Объектілердің топологиялық қатынастарының мысалдары олардың "қиылысу" (немесе "қиылыспау"), "жанасу", "ішінде болу", "мазмұн", "сәйкестік"қасиеттері болып табылады.

Топология геометриямен бірге мәліметтер сипаттамасының топологиялық және геометриялық бөлігін, оның позициялық бөлігін құрайды. Осылайша, кеңістіктік мәліметтердегі ең жалпы формада үш компонентті бөліп, бөліп көрсету керек:

топологиялық, геометриялық және атрибутивті – кеңістіктік объектінің сандық моделінің "геометрия", "топология" және "атрибутика".

Позициялық және позициялық емес мәліметтерді нақты бөлу-белгілі бір технологиялық тамыры бар тарихи дәстүр. Деректердің атрибутивтік бөлігін басқару әдетте ГАЖ бағдарламалық құралдарына салынған немесе оларға қатысты сыртқы дерекқорларды басқару жүйесінің құралдарына (ДҚБЖ) жүктеледі. Ең жарқын түрде ол векторлық деректер моделінде жүзеге асырылады, оның атрибуттары кестеде келтірілген, деректердің реляциялық моделін қолдайтын ДҚБЖ сақталады және басқарылады, ал олардың кеңістіктік объектілердің идентификаторлары арқылы атрибутивтіге байланысты позициялық бөлігі басқа құралдармен басқарылады. Осы типтегі кеңістіктік мәліметтер модельдері кең таралған және геореляциялық деп аталады. Жақында ғана бола отырып және классикалық бола отырып, георелиялық модель өте талғампаз көрінбейді. Бұл модельдің қазіргі заманғы баламасы-бұл деректердің атрибутивті және топологиялық-геометриялық бөліктері ДҚБЖ-нің бірыңғай ортасында сақталатын және басқарылатын, сонымен қатар Объектілік және Объектілік-реляциялық тәсілдер (және сол атаудағы деректер модельдерінің түрлері).

**3.2 кеңістіктік объектілердің компьютерлік модельдерінің түрлері**

ГАЖ географиялық нысандар келесі жалпы компьютерлік модельдермен ұсынылуы мүмкін:

векторлық модельдер-координаталық жұптардың жиынтығымен векторларды ұсынуға негізделген географиялық объектілердің модельдері.

\* Растрлық модельдер-бұл тұрақты тор немесе растр ұяшықтарының жиынтығы түріндегі географиялық нысандардың модельдері.

\* Триангуляциялық модельдер-бұл іргелес үшбұрыштар желісі түріндегі географиялық объектілердің модельдері.

**Географиялық объектілердің векторлық модельдері**

Векторлық модельдердің екі түрі бар:

\* векторлық емес психологиялық модель;

\* векторлық топологиялық модель.

**векторлық емес диагностикалық модель**

Географиялық объектілер туралы кеңістіктік ақпарат қарапайым графикалық примитивтер – нүктелер, сызықтар, облыстар (полигондар) жиынтығымен ұсынылады.

Семантикалық ақпарат шартты белгілермен (символдар мен түстермен) және жазулармен (мысалы, көше атауы, үйдің қабаты...) беріледі.

Векторлық модельдер АЖЖ-де кеңінен қолданылады. Олар салынуда, динамикалық векторлары, үстем бөлігі кеңістікке қарағанда үстем барлық кеңістік растрлы модельдер. Бұл олардың басты артықшылығын анықтайды-сақтау үшін жадтың аз мөлшері және өңдеу мен ұсынуға аз уақыт кетеді, ең бастысы деректерді орналастыру мен ұсынудың жоғары дәлдігі.

Векторлық модельдерді құру кезінде Нысандар нүктелерді түзу сызықтармен, шеңбер доғаларымен, полилинилермен байланыстыру арқылы жасалады. Алаңдық объектілер-желілер жиынтығымен белгіленеді

Сандық формадағы әр векторлық форма X,Y координаталық жұптарымен ұсынылған.

\* Нүктелік географиялық объект бір координаттық жұп X,Y түрінде ұсынылған.

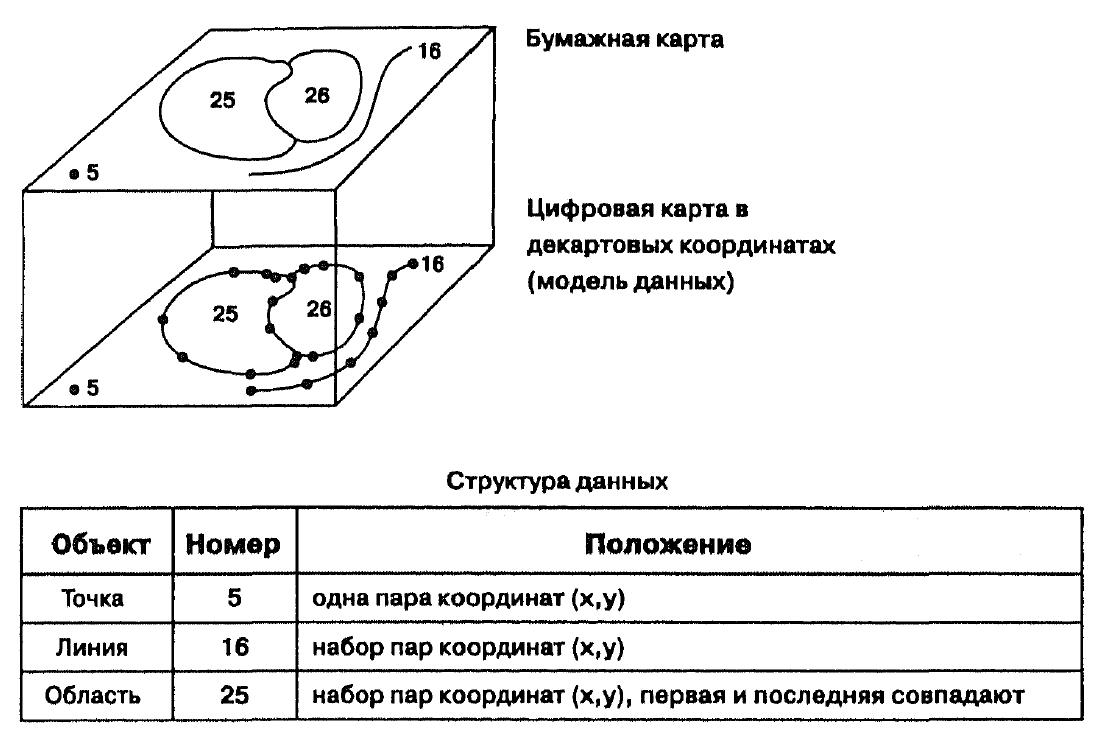
\* Сызықтық географиялық объект X1,Y1; X2,Y2; X3,Y3;...полилин сегменттерінің координаталық жұптарының реттілігімен көрінеді.

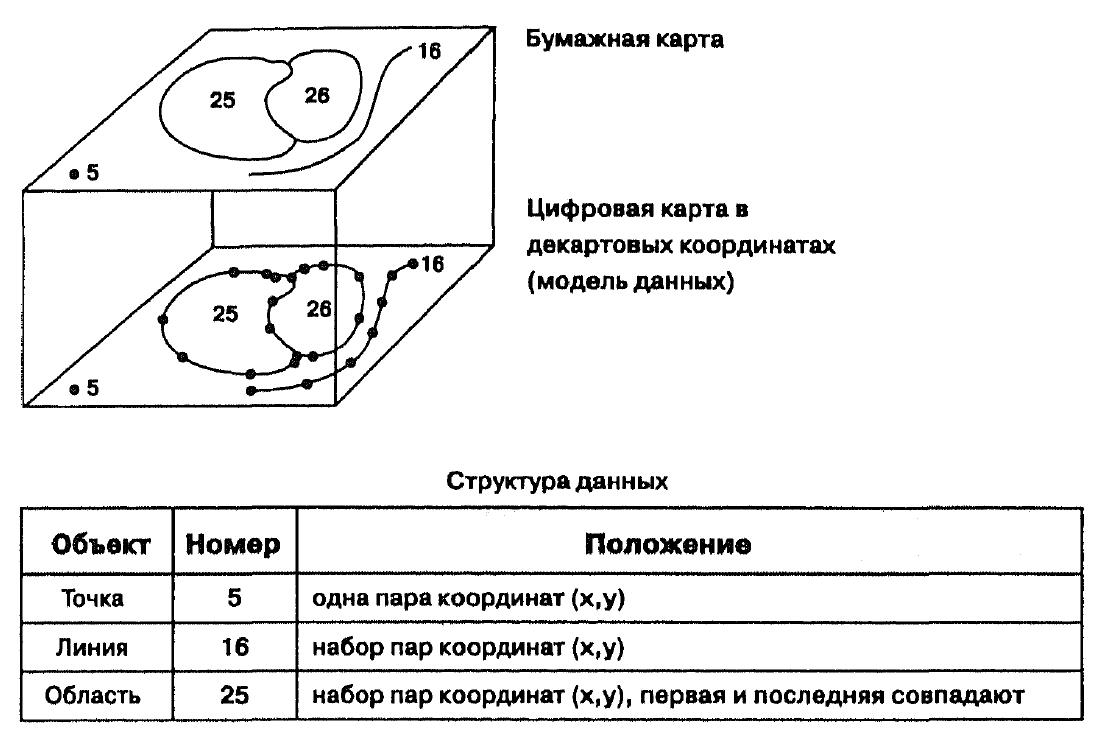
\* Полигондық географиялық объект X1,Y1; X2,Y2; X3,Y3;...; X1,Y1 координаттық жұптарының реттілігімен көрінеді. полигон сегменттері. Бұл тізімде бірінші және соңғы жұп координаталарының сәйкес келуі көпбұрыштың жабық екенін білдіреді.

Көпбұрыштардың жиынтығын сипаттаған кезде екі түйіндік нүктенің (көпбұрыштардың сыртқы жиегін қоспағанда) арасындағы шекараның әрбір кесіндісі бұл жағдайда екі рет (сағат тіліне қарсы және қарсы) сипатталады.

Нүктелік, сызықтық және көпбұрышты нысандарды сипаттауға арналған мұндай деректер моделі "спагетти" моделінің атауына ие (сурет.2.1). Бұл сақталған деректердің орындалмауы және ГАЖ аналитикалық операцияларын пайдалану мүмкіндіктері тұрғысынан тиімді емес және жұмыс үстелі картографиясының және ГАЖ-нің арзан бағдарламалық құралдарымен қамтамасыз етіледі.

Бұл модельде объектілер арасындағы кеңістіктік қатынастар (топология), мысалы, іргелес аймақтардың орналасуы сияқты - анық түрде компьютерге жазылмай, түсініледі. Барлық объектілер арасындағы барлық қатынастар дербес есептелуі керек. Топологияның мұндай айқын сипаттамасының болмауының нәтижесі өлшеу мен талдауды қиындататын үлкен қосымша есептеу жүктемесі болып табылады. Бірақ спагетти моделі қағаз картасына өте ұқсас болғандықтан, ол картографиялық дисплейдің тиімді әдісі болып табылады және әлі де компьютерленген картографияда қолданылады, мұнда талдау басты мақсат емес.





Сурет 3.1 Спагетти - векторлық Деректер моделі

**Векторлық топологиялық модель**

Векторлық топологиялық модель полигональды объектілерді сипаттау міндетіне байланысты. Оны сызықтық-түйіндік модель деп те атайды. Оның құрылымын көрсететін ерекше терминдер онымен байланысты; оның негізгі элементтері (қарабайыр):

\* аралық нүкте;

\* сегмент (сызықтық сегмент, сегмент (түзу));

\*торабы;

\* доға;

\* полигон (облыс, полигондық объект, көпбұрыш, контур, контурлық объект), оның ішінде:

\* қарапайым полигон;

\* ішкі полигон ("Арал", анклав);

\* құрама полигон;

\* әмбебап полигон (сыртқы аймақ).

Спагетти модельдерінен айырмашылығы, топологиялық модельдер (сурет.2.2), топологиялық ақпаратты айқын түрде қамтиды. Жетілдірілген аналитикалық әдістерді қолдау үшін компьютерге мүмкіндігінше айқын топологиялық ақпарат енгізу керек. Математикалық сопроцессор көптеген мамандандырылған математикалық операцияларды біріктіретіндіктен, деректердің топологиялық моделі географиялық талдауда жиі қолданылатын кейбір функциялардың шешімдерін біріктіреді. Бұл көптеген операцияларды орындау кезінде оны анықтау қажеттілігін жою үшін іргелес ақпарат құрылымына қосылумен қамтамасыз етіледі.

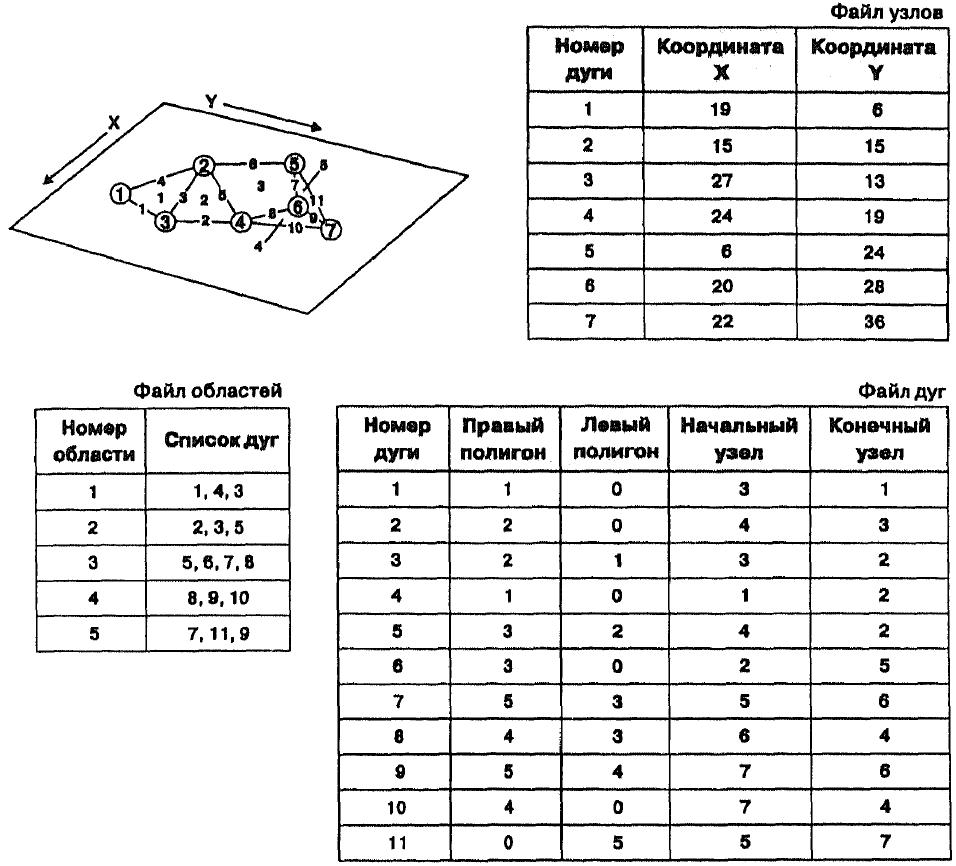
Топологиялық ақпарат түйіндер мен доғалар жиынтығымен сипатталады.

Түйін (node) - бұл жай ғана нүкте емес, әдетте бұл екі немесе одан да көп доғалардың қиылысы және оның нөмірі оған тиесілі кез-келген доға сілтеме жасау үшін қолданылады.

Әрбір доға (arc) басқа доғамен қиылысу нүктесінде немесе басқа доғаларға жатпайтын түйінде басталады және аяқталады.

Доғалар аралық (пішінді құрайтын) нүктелермен байланысқан сегменттер тізбегі арқылы қалыптасады. Бұл жағдайда әр сызықта екі Сан жиынтығы болады: аралық нүктелердің жұп координаталары және түйіндер саны. Сонымен қатар, әр доғаның өзіндік сәйкестендіру нөмірі бар, ол қандай түйіндердің басталуы мен соңын білдіретінін көрсету үшін қолданылады.

Доғалармен шектелген аудандарда олардың доғалармен байланысын анықтау үшін қолданылатын сәйкестендіру кодтары бар. Әрі қарай, әр доғада сол және оң жақтағы аудандардың нөмірлері туралы нақты ақпарат бар, бұл іргелес аймақтарды табуға мүмкіндік береді. Бұл модельдің бұл ерекшелігі компьютерге графикалық нысандар арасындағы нақты қатынасты білуге мүмкіндік береді.



Сурет 3.2 деректердің топологиялық векторлық моделі

3.6 векторлау

Векторлық модельдер әртүрлі жолдармен алынады. Ең көп тарағандардың бірі – сканерленген (растрлық) кескіндерді векторлау.

Векторлау-векторлық объектілерді растрлық кескіннен бөліп алу және оларды векторлық форматта алу процедурасы.

Векторлау үшін растрлық кескіндердің Жоғары сапасы (айқын сызықтар мен контурлар) қажет. Сызықтардың қажетті анықтығын қамтамасыз ету үшін кейде сурет сапасын жақсартуға тура келеді.

Векторландыру кезінде қателер болуы мүмкін, оларды түзету екі кезеңде жүзеге асырылады:

\* растрлық кескінді векторлағанға дейін түзету;

\* векторлық нысандарды түзету.

**Векторлық модельдердің ерекшеліктері**

Векторлық форматтарда мәліметтер жиынтығы мәліметтер базасының объектілерімен анықталады. Векторлық модель кеңістікті кез-келген ретпен ұйымдастыра алады және деректерге "еркін қол жеткізуге" мүмкіндік береді.

Векторлық формада сызықтық және нүктелік объектілермен операциялар оңай жүзеге асырылады, мысалы, желіні талдау – жол желісі бойынша қозғалыс бағыттарын әзірлеу, шартты белгілерді ауыстыру.

Векторлық деректердің дәлдігіне келетін болсақ, мұнда векторлық модельдердің растрлық модельдерден артықшылығы туралы айтуға болады, сондықтан векторлық деректерді кез-келген болжамды дәлдік деңгейімен кодтауға болады, бұл тек координаттарды ішкі бейнелеу әдісінің мүмкіндіктерімен шектеледі. Әдетте векторлық деректерді көрсету үшін 8 немесе 16 ондық (бір немесе қос дәлдік) қолданылады.

Барлық табиғи құбылыстардың математикалық анықталған сызықтар түрінде ұсынылатын нақты шекаралары бола бермейді. Бұл құбылыстардың динамикасына немесе кеңістіктік ақпаратты жинау әдістеріне байланысты. Топырақ, өсімдік түрлері, беткейлер, жабайы жануарлардың тіршілік ету ортасы - бұл нысандардың барлығы нақты шекараларға ие емес.

Әдетте картадағы сызықтар қалыңдығы 0,4 мм және көбінесе объектінің позициясының белгісіздігін көрсетеді деп саналады. Растрлық жүйеде бұл белгісіздік ұяшық өлшемімен анықталады. Сондықтан ГАЖ-да дәлдік туралы нақты түсінік растрлық ұяшықтың мөлшерін және векторлық объектінің позициясының белгісіздігін, координаталардың дәлдігін емес беретіндігін есте ұстаған жөн.

**Векторлық деректер форматтары**

Деректердің векторлық графикалық форматтары кестеде келтірілген.2.1. Кесте 3.1.

Векторлық графикалық деректер форматтары

|  |  |
| --- | --- |
| **Формат атауы** | **Түсіндірмесі** |
| DXF, DWG, DGN | Форматы данных систем автоматизированного проектирования (САПР) |
|  |  |
| DX90 | Формат цифровых навигационных карт |
|  |  |
| DLG | Формат данных геологической съемки США |
|  |  |
| DWF | Формат передачи графических данных по Интернету |
|  |  |
| F1M | Формат данных Роскартографии, предназначен для обмена данными |
|  |  |
| GEN | Обменный формат ГИС-пакета ARC/INFO |
|  |  |
| SHP | Формат данных ГИС-пакета ArcView (шейп-файл), описывается |
|  | несколькими файлами записей с определенными расширениями: .shp – |
|  | позиционные данные; .shx – индекс формы пространственных данных; |
|  | dbf – атрибутивные данные и др. |
|  |  |
| TAB | Формат ГИС-пакета MapInfo; описывается файлами с определенными |
|  | расширениями: .tab – текстовое описание структуры данных таблиц; |
|  | .dat – табличные данные; .mар – графические объекты; .ID – список |
|  | указателей (индекс) на графические объекты |
|  |  |
| MIF/MID | Обменный формат ГИС-пакета MapInfo |
|  |  |
| HPGL | Формат вывода на принтер или графопостроитель |
|  |  |
| DMF | Формат ГИС-пакета Digital |

**Беттердің көрінісі үшін векторлық модель**

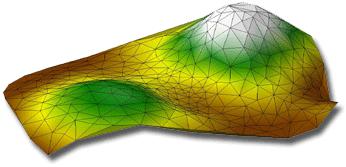
TIN моделін анықтау

Нүктелік, сызықтық және аудандық объектілердің сандық көріністерінен айырмашылығы, үш өлшемді объектілер ерекше формаларды қажет етеді, өйткені олардың орналасуы екі өлшемді ғана емес, сонымен қатар биіктік координаттарымен де сипатталады. Үш өлшемді объектілердің ең көп таралған түріне жер бетінің топографиялық рельефі жатады. Үш өлшемді объектілердің көмегімен халықтың тығыздығы, атмосфералық қысым, ылғалдылық және т. б. карталар модельденуі мүмкін.

Рельефтің сандық модельдері іріктемелі нүктелердің соңғы жиынтығында биіктікті, беткейдің тіктігін, рельефтің бағытын жергілікті жердегі еркін нүктеде анықтауға мүмкіндік береді. Мұндай модельдер ГАЖ-талдаудың көптеген рәсімдерінде кеңінен қолданылады: ғимараттар мен коммуникациялардың құрылыс орнын таңдау кезінде, дренаж желілерін талдау кезінде, көрінуді талдау кезінде, қиылысқан жер бойынша қозғалыс бағытын таңдау кезінде.

Беттер-нүктелермен, сызықтармен және полигондармен өрнектелген дискретті объектілерге қарама-қарсы үздіксіз құбылыстар. Бірақ нүктелердің соңғы саны қолданылатын беттерді көрсету тәсілдері бар. Беттің көтерілу мәні Белгілі түйіндік нүктелерді таңдаудың әртүрлі тәсілдері деректердің ең көп таралған екі моделін анықтайды. Геоақпараттық жүйелерде беттер әдетте растрлық модельдер мен триангуляциялық желілердің көмегімен сипатталады. Растрлық модельдерде таңдамалы нүктелер тұрақты растрлық тордың түйіндерінде орналасқан,ал триангуляциялық желілерде ―бетті ең жақсы түрде айналдыру үшін тұрақты емес орналасқан (демек, атауы-triangulated irregular networks-TIN).

Географиялық объектілердің TIN (Triangulation Irregular Network - триангуляциялық тұрақты емес желі) моделі – бетті жабатын түйіндер мен жиектер бойынша анықталған іргелес қиылыспайтын үшбұрышты беттердің желісі түріндегі беттік модель (сурет. 3.3).



Сурет 3.3 TIN моделі

Геометрия моделін TIN құрылады гранями, тораптары және қабырғалар в трехмерном пространстве.

\* Бет (бет) - үш өлшемді кеңістіктегі үшбұрыштың беті.

\* Түйін (Node) – X,Y,Z координаттары бар үшбұрыштың шыңы.

\* Жиек (Edge) – үшбұрыштың үш өлшемді кеңістіктегі жағы. Әрбір TIN беті 3D кеңістігіндегі беттің бөлігі болып табылады.

TIN моделінің қасиеттері

TIN моделі келесі қасиеттерге ие:

\* TIN моделі z мәні мен беттің иілу сызығы бар түйіндердің ауыспалы тығыздығын қолдана отырып, беттің жергілікті бөлігі туралы нақты түсінік алуға мүмкіндік береді;

\* TIN моделі 3D бетінің визуализациясының негізі болып табылады;

\* TIN моделі беттің күрделі талдауын жүргізуге мүмкіндік береді (биіктіктерді, еңістерді, беткейлердің экспозицияларын есептеу, оқшаулағыш беттерді алу, көлемдерді есептеу, сызық бойындағы тік профильдер, көрінуді талдау).

Делон Триангуляциясы

TIN құрылысының бастапқы деректері-X,Y,Z координаттары бар нүктелер жиынтығы.

Нүктелер жиынтығы бойынша триангуляцияны құру міндеті есептеу геометриясындағы негіздердің бірі болып табылады. Ол көптеген басқа міндеттерді қамтиды, ол беттерді модельдеу және кеңістіктік есептерді шешу үшін машина графигінде және геоақпараттық жүйелерде кеңінен қолданылады.

ГАЖ-да ең көп таралған-Делон триангуляциясы (Delaunay), оны оның авторы кеңестік математик Борис Николаевич Делоне (1890-1980) деп атайды. Делонның анықтамасы бойынша үш нүкте триангуляцияда Үшбұрыш құрайды, содан кейін осы үшбұрыштың айналасында сипатталған шеңберде басқа бөліну нүктелері болмаған кезде. Әрбір шектеуші Үшбұрыш шеңберде оның ішіндегі жиыннан нүктелер болмайды.

Делон триангуляциясын құру алгоритмдерінің бірі Тиссеннің (Тиессен) немесе қарғаның көпбұрыштарын құруға негізделген. Ол үшін бет Әр нүкте желінің белгілі бір Түйініне – генератор нүктесіне жақын орналасқан аймақтарға бөлінеді. Алынған шекаралар Тиссен полигондары немесе қара полигондар деп аталады. Екі нүкте Делонның триангуляциясындағы сызықпен жалғанады, егер олардың тисссен полигондарының ортақ шекарасы болса. Бұл әдіс қажетті үшбұрыштарды алуға мүмкіндік береді. Тиссен полигондары жақындықты талдауда да қолданылады.

TIN топологиясы

TIN Моделі-бұл деректердің топологиялық құрылымы: жиектер түйіндерге қосылады; әр Үшбұрыш көрші үшбұрыштарға іргелес.

Топологиялық қатынастар дерекқорда әр түйін үшін іргелес түйіндерді көрсету арқылы жасалады. Аумақтың айналасындағы кеңістік жалған түйін болып көрінеді.

TIN моделі (сурет. 3.4) сандық түрде байланысты файлдармен - шыңдар файлымен, көрсеткіштер файлымен және үшбұрыш файлымен сипатталады. Әрбір бөлу нүктесі үшін оның ерекше нөмірі, координаттары және түзу (сағат тілімен) қосылған нүктелер тізімі сақталады.