**А. Ғ. КӨШІМ**

ГЕОГРАФИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ:

ТАБИҒАТ КАРТАЛАРЫ

Оқу құралы

**Алматы 2014**

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

А.Ғ. КӨШІМ

ГЕОГРАФИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ:

ТАБИҒАТ КАРТАЛАРЫ

Оқу құралы

Алматы

«Қазақ университеті»

2014

УДК

ББК

К

*Баспаға әль-Фараби тындағы Қазақ ұлттқ университеті география және табиғатты пайдалану факультетінің Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесімен ұсынылған*

**Пікір жазғандар:**

техника ғылымдарының докторы, профессор **Ж.Ж**. **Байгурин**

география ғылымдарының кандидаты, доцент **Ғ.С. Алиасқаров**

**Көшім А.Ғ.**

К Географиялық картографиялау: Табиғат карталары: оқу құралы.- Алматы: Қазақ университеті, 2014.- 108 б

Табиғатты картографиялаудың ғылыми зерттеу көзқарас сипатталған және табиғатты картографиялаудың даму кезеңдері, оның ғылым және тәжірибедегі маңызы, пәні және негізгі бағыттары қарастырылған. Сонымен қатар, табиғатты картографиялаудағы негізгі бағыттар: геологиялық, жеке тектоникалық және неотектоникалық, геоморфологиялық, климаттық, гидрологиялық, топырақ, өсімдіктер жамылғысы және ладшафттық карталар құрастыру әдістері, принциптері қарастырылған.

Оқу құралы жоғары оқу орындарының картография, геодезия және география мамандықтарына арналған.

АЛҒЫ СӨЗ

Табиғат карталары картографиялық шығармашылықтардың ішіндегі ең күрделі түрі. Бұл карталардың әртүрлі тақырыптары, масштабттары, картографиялау әдістері мен технологияларымен бір-бірімен тығыз байланысты болу тиіс. Практикалық жағдайда шешілетін көптеген мәселелер мысалы, жол торын, мұнай және газ құбырларын жобалау және салу, жаңа кен орындарын игеру, қауіпті табиғи құбылыстарды жобалау жұмыстардың түрі және мазмұны геологиялық, геоморфологиялық, климат, гидрологиялық, топырақ, зоогеографиялық, ботаникалық, ландшафтты және т.б. әртүрлі табиғат карталарын құрастыру және пайдалануды қажет етеді.

Жергілікті жерді толығымен зерттеу, есептеу және шешімдер қабылдау үшін ірі және орташа масштабты тақырыптық карталар қажет. Табиғи жағдайлар мен ресурстарды алдын-ала бағалау ұсақмасштабты карталар бойынша жасалынады. Бұл карталардың рөлі аймақтың және шаруашылық салалар дамуының экономикалық ынталандыратын жағдайдың өзгеруіне байланысты артады, себебі соңғы жылдары геоақпараттық және компьютерлік технологияларға негізделген шешімдерді жедел қабылдау деңгейі өсіп келеді.

Картографиялау әдістемесінде табиғат карталарын дайындау және басып шығарудың әртүрлі әдістері, мысалы, қазіргі компьютерлік топографиялық-геодезиялық және әуеғарыштық әдістерге негізделген дала зерттеулері мен түсірістер, математикалық-картографиялық үлгілеу, компьютерлі, геоақпарттық және баспалы технологиялар пайдаланылады. Сонымен, табиғат карталарын құрастыру үшін ғылым мен практиканың әртүрлі салалары геоинформатика, математика, топография және геодезия, компьютерлік дизайн және түстер бөліну негіздері, семиотика, логика, көптеген жаралыстану ғылымдар (геология, топырақтану, климатология, гидрология, ландшафттану, экология және т.б.) бойынша білімдер қажет.

«Географиялық картографиялау: табиғат карталары» курсы әл-Фараби атындағы ҚазҰУ картография және геоинформатика кафедрасында «5В711000 - геодезия және картография» мамандығы бойынша бакалавр студенттерін дайындау үшін оқылады.

1. ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ӘДІСІ РЕТІНДЕГІ

ТАБИҒАТТЫ КАРТОГРАФИЯЛАУ

Ғылым мен техниканың қазіргі кездегі жетістіктері табиғатты толығыменен зерттеу, оны тану, ресурстарын есептеу, оларды тиімді пайдалану және қорғау әдістерін құрастыру мақсатына мүмкіншілік береді. Географияда нақты ғылымдарды пайдалану әрқашан картографиямен байланысты болды. Табиғатты зерттеудегі жаңа картографиялық құжаттарды дайындау және оларды толық және жан-жақты пайдалану, табиғи байлықтардың аймақтық (кеңістіктік, үшөлшемді) таралуын анықтауға, есептеуге, оларды игеру және қайта қалпына келтіру әдістерін анықтауға, жаңа аймақтарды тиімді игеруін болжауға мүмкіндік береді.

Карталар қолдану сферасы кеңеюде. Жер туралы картаны пайдаланбайтын бір де бір ғылым жоқ. Олардың маңызы халық шаруашылығында өте жоғары. Қазіргі кезде ауылшаруашылық өндірісін жоспарлау мен жобалаудың барлық түрлерінде, табиғи ресурстарды пайдалану мақсатымен әртүрлі инженерлік құрлыстарда, басқа жұмыстарда табиғи жағдайды бағалау үшін карта қажет. Соңғы кездерде картографиялық әдіс барлық салаларда өте қажет: медициналық географияда, планетологияда және т.б. Карталардың жаңа түрлері пайда болды: табиғи ортаны оңтайландыру (оптимизация), табиғатты қорғау, ғарыштық геологиялық, ғарыштық тектоникалық және т.б.

Табиғатты картографиялаудың тақырыптары мен міндеттері әртүрлі. Оны зерттеу мақсатында картографиялау екі бағытқа бөлінеді:

* *мазмұнды* (географиялық), ғылыми негізде карта құрастыру принциптері мен әдістерін дайындау үшін табиғаттың заңдарын зерттеуге негізделеді;
* *техникалық* - құбылыстарды объективті және тура бекіту, оларды бейнелеу, графикалық өндеу, көбейту және басу әдістерін құрастырады.

Кеңістік зерттеудің картографиялық әдісі – табиғатты зерттеудегі негізгі бір әдіс. Оған келесі жағдайда карта құрастыру жұмыстары кіреді:

далалық және стационарлы зерттеулерде құбылыстарды бақылаған кезде;

* *картографиялық емес көздер негізінде*, сонымен бірге математикалық және химиялық зерттеу әдістер нәтижесінде;
* *жалпылау (генерализация)* әдісін кеңінен қолдану арқылы әртүрлі тақырыпты картографиялық көздер бойынша немесе бір карта негізінде екінші мазмұны жаңа карта құрастыру.

Табиғи орта зерттеунің бөлігі ретіндегі картографиялау жергілікті жер табиғатын толығымен қамтуы немесе табиғаттың жеке құбылыстарын сипаттау мүмкін. Осыған байланысты картографиялау кешенді немесе салалы болуы мүмкін,

Картографиялаудың бағыттары аймақтық қамтауы және карталар типтері бойынша ажыратылады. Табиғатты картографиялауға әртүрлі деңгейдегі карталар мазмұнын дайындау және карталар құрастыру процесі кіреді. Олар жергілікті, (ірі масштабты), аймақтық (орташа масштабты) және ғаламшарлық (ұсақ масштабты) карталарға бөлінеді.

Картографиялаудың масштабы картаның мақсатына байланысты.

Бұрыңғы КРСО карталары ірі және орташа масштабта болды. Ұсақ масштабты карталар көп жағдайда аумақты қамту бойынша көлемі және масштабтары стандартқа сәйкес келмейді.

Табиғатты кешенді зерттеу бойынша карталар қатарында *жеке карталар* - бір тақырып және нақты мақсатқа арналған (оның ішінде, жеке нысандарды, құбылыстарды немесе олардың көрсеткіштерін тіркейтін фактологиялық карталар);

1. **ТАБИҒАТТЫ КАРТОГРАФИЯЛАУДЫҢ ДАМУ КЕЗЕҢДЕРІ.**

**ОНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ТӘЖІРИБЕДЕГІ МАҢЫЗЫ**

**2.1 Пәні және негізгі бағыттары**

Табиғи карталарды құрастыру бойынша картографиялық жұмыстар – бұл қазіргі физикалық география және Жер туралы басқа ғылымдардың жеке салалары бір-бірімен байланысты картографиялаудың бағыты. Табиғи карталардың бір ерекшелігі - олар жергілікті жерде орналасқан пішінсіз (магниттік өрістер, өзен режимдері, желдер, құстардың ұшуы); жер асты қоймасындағы (геологиялық орындар, пайда қазбаларының кен орындары), мұхит су астындағы (температуралық аномалиялар, түрлі тұзды су қабаттары, ауысып тұратын теңіз жануарлары мен өсімдіктер т.б.), ауадағы (озон қабаты); тез өзгеретін (қар көшкіні, сельдер), адамға қөрінбейтін (изобаралық жазықтар, радиоактивті ластану) нысандарды, құбылыстарды немесе үрдістерді көрсетеді. Картографиялаудың пәні ретінде анықталған, жан-жақты зерттелген және әртүрлі деңгейде бөлшектеніп картографияланған қандай болсын табиғаттың элементі болып саналады.

Табиғатты картографиялау келесі карталарды құрастырумен бірнеше бағыт бойынша жүреді:

* аналитикалық карталар;
* кешенді карталар;
* синтетикалық карталар

*Аналитикалық (жеке, салалы) карталар* қандай болсын құбылысты, нысанды немесе үрдісті көрсетеді; бір-бірімен байланысты сипаттамалар жеке карта серияларында бейнеленуі мүмкін.

Аналитикалық картографиялауда нысан бірнеше бөліктерге бөлінеді де бөлшектегі элементтердің жеке ерекшелігі қарастырылады. Бөлшектену өте нақты болуы мүмкін. Ол терең талдауға байланысты. Аналитикалық зерттеудің алғашқы кезінде нысан құрылымының негізгі элементтері, заттық құрамы, қасиеттері көрсетіледі. Ал, зерттей келе, өте ұсақ бөлшектері мен ерекшеліктері бейнеленіп сипатталады.

Жер бедерін зерттеу барысында математикалық бейнелеудің өте «нәзік» әдістері қолданылады. Олардан өте жақсы аналитикалық карталар шығады. Мысалы, жер бетінің горизонтальды және вертикальды қисығының картасы, биіктік дисперция, еңістік және т.б. сараптамалардың мүмкіншіліктері шексіз болып келеді.

Негізінен «аналитикалық карта» деген ұғым салыстырмалы түрде айтылған. Мысалы, климат картасындағы күндізгі температураны көрсететін карта, айдың орташа температурасын көрсететін картасына қарағанда, аналитикалық болып саналады. Егерде оны ауа қысымы, жауын-шашын, булану, желдер сияқты климаттық жеке элементерін көрсететін картасымен салыстырсақ, онда, жылдың орташа температурасын көрсететін картасы да аналитикалық деп есептеуге болады.

Аналитикалық карталарға жеке және салалы карталар жақын болып келеді. Олардың тақырыбы нақтылау және тек бір жеке саланы көрсетеді. Салалы карталар десе, ойымызға бірден әлеуметтік-экономикалық тақырып келеді. Ол жеке өнеркәсіп және ауылшаруашылық өндіріс салаларын біріктіреді.

Салалы карталарға машина жасау, химия, тамақ және т.б. өндірістер немесе мақта, малшаруашылық, карталары жатады.

*Кешенді карталар.* Кешенді карталар тақырыбы жағынан бірнеше элементтерді біріктіреді, немесе бір құбылыстың бірнеше көрсеткіштерін көрсетеді. Мысалы, бір картада желдер атмосфералық қысымға байланысты екенін біле тұрып, изобарлар мен басымды желдердің векторларын көрсетуге болады. Ауылшаруашылық картасында жыртылған жерлермен қоса бидайдің өнімділігін, ал гидрологиялық картада - бір алқаптағы өзен ағысымен энергоресурстарының әлуетін (потенциалын) көрсетуге болады.

Кешенді картада өзен ағысының бір жыл ішінде таралу мен әлуетті гидроэнергетикалық ресурстардың сипаты көрсетіледі. Әрбір сипаттама өз көрсеткіш жүйесімен беріледі. Екі, үш немесе одан да көп көрсеткіштерді көрсету арқылы олардың арасында байланыс бар екенін көруге болады. Бұл кешенді картаның негізгі ерекшелігі.

Бірақ қиындықтар да кездеседі. Себебі, бір картада бірнеше құбылыстарды сипаттау қиын. Мысалы, изосызықтардың екі жүйесін көрсетуге болады (біреуі қалың сызықпен берілсе, екіншісі жұқа сызықпен беріледі), ал үш жүйелі изосызықтар оқылмайды. Осыған ұқсас картада екі картограмманы көрсетуге болады (біреуі түсті шкала арқылы, екіншісі штрихпен), картаны қосымша белгілер, сызықтармен, ареалдарды қосып және т.б.с.с. бес-алты қабатты кешенді карта құрастырылса, онда картаны оқу қиынға түседі.

Кешенді карталарға топографиялық карталарды да жатқызуға болады. Себебі, онда , жергілікті жерді сипаттайтын барлық нысандары кешенді көрсетілген: жер бедері, гидрография, өсімдік, топырақ, грунт, елді мекендер, әлеуметтік-экономикалық нысандар, жол торабы, әкімшілік шекаралар.

Кешенді карталар ретінде метеорологиялық карталарын да келтіруге болады. Изобарлар мен атмосфералық фронттар сызығында жалпы ауа райын сипаттайтын түрлі метеоэлементтер көрсетілген: ауа температурасы мен топырақ, ауаның ылғалдығы, желдің бағыты мен жылдамдығы, жауын-шашын түрі мен мөлшері т.б.

*Синтетикалық карталар.* Синтетикалық карталар құбылыстардың немесе нысандардың интегралды көрсеткішіндегі жалпы көрінісін береді. Бұл карталарда нысандар туралы тек жалпы мәлімет беріледі, компененттері жеке сипатталмайды. Мысалы, синтетикалық геоморфологиялық карталар жер бедерінің типін бейнелейді, бірақ, оның беткей еңкіштігі мен экспозициясы туралы ешқандай мәлімет берілмейді.

Климат типтерінің картасы да жалпы мәлімет беріп, температура, жауын-шашын, жел бағыты қасиеттерін сипаттайды. Синтетикалық карталар көбінесе кешенді көрсеткіштер бойынша аумақтық типологиялық аудандастырылуын сипаттайды. Оларға ландшафттық, инженерлік геологиялық, ауылшаруашылық аудандастыру карталары жатады.

Синтетикалық карталар аналитикалық карталарда көрсетілген мәліметтерді бірігу арқылы дайындалады. Көп жағдайда математикалық бейнелеу, сонымен қатар факторлы және компонентті талдау тәсілдері қолданылады. Олар арқылы үлкен көлемді ақпарат өңделіп, өте ыңғайлы және шағын карта шығады. Мысалы, синтетикалық инженерлі геологиялық карталарды құрастыру үшін геологиялық құрлысты, сейсмикалық тұрақтылықты, грунттарды, олардың түрлі зоналарда ылғалдануын, жер бедерінің күрделілігін, климат, сель жағдайларын және т.б. 20-30 шақты параметрлерді ескеру керек. Факторлы талдау арқылы барлық параметрлер біршама факторға бірігеді. Нәтижесінде, факторларға байланысты аудандар жол құрлысына жайлы, жайлылығы аз және жайлы емес деп бөлінеді.

Синтетикалық карталардың легендалары өте нақты болады. Түсіндіру кезінде барлық параметрлердің қамтылуы көзделеді. Көп жағдайда, ақпараты өте көп легендалар пайдаланылады. Әсіресе, синтетикалық карталар құрастыру әдістері бір уақытта 10 - 20 - да ақпараттық қабаттарын құрастыруға мүмкіндік беретін геоақпараттық жүйелерге (ГАЖ) сүйенеді. ГАЖ мәліметтер синтезі арнайы процедуралардан тұрады. Бұл деген халық тобын, экономикалық және әлеуметтік көрсеткіштер негізінде синтетикалық экологиялық, географиялық картографиялаудың кең ауқымда дамуына сертін берді. Бір картада бірнеше синтетикалық көрсеткіштерді енгізу мүмкіндігі болды. Синтетикалық карталарды үлгілеудің (модельдеу) бірнеше жақсы жақтар мен кемшіліктері бар. Біріншіден, бір карта бойынша нысан туралы жалпы мағұлмат алуға болады, екінші жағынан, дайын қортындылармен жұмыс істеп және есептеу әдісін тексеру керек, бірақ қортындылар негізін тексеруге мүмкіндік жоқ. Сондықтан, көп жағдайда қортынды карталар ретіндегі синтетикалық карталарды кешенді және аналитикалық карталардан жеке қолдануға болмайды. Кейде, бірдей карталарда синтетикалық суреттер, аналитикалық көрсеткіштерге сәйкес келеді, мысалы, экономикалық карталарда ауылшаруашылық аудандастыру жалпы синтетикалық түрде, ал өнеркәсіп салалары аналитикалық түрде көрініс береді. Олар аналитикалық-синтетикалық карталар деп аталады.

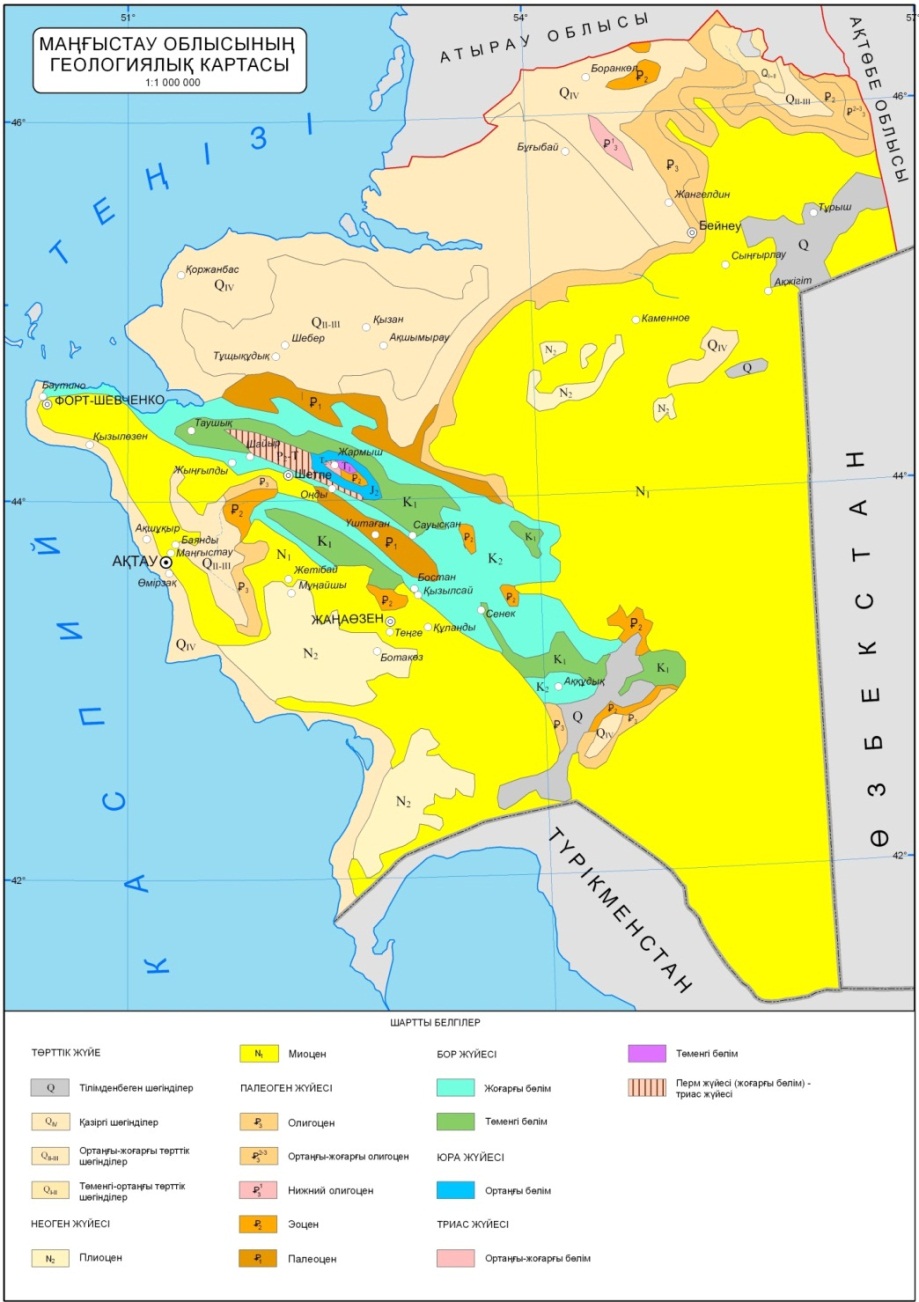
**Бақылау сұрақтары:**

1. *Табиғатты картографиялаудың негізгі бақыттары?*
2. *Аналитикалық (жеке, салалы) карталар мақсаты?*
3. *Кешенді карталардың ерекшеліктері?*
4. *Синтетикалық картада не көрсетіледі?*
5. **ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

**3.1 Карталардың түрлері**

Геологиялық картографиялау, тақырыптық картографиялаудың ең бір дамығын саласы болып есептеледі. Оның негізгі мақсаты –қазба пайдалармен минералды щикізатың барлық түрлерін іздестіру, олардың геология жағдайын, таралуын анықтау барысында геология карталар құрастыру арқылы жер қабатының геология құрлысын жан-жақты зерттеу.

Қазіргі кезде ауыл шаруашылығы мен өндірісте шикізат сұранысының өсуіне байланысты минералды шикізаттың жаңа түрін іздестіру қажет. Ол үшін қазба байлықтардың таралу заңдылықтары мен түзілуінің ғылыми болжау жасау керек. Бұндай жұмыстар тек қана геология карталар арқылы іске асады (1-сурет).



1-сурет. Геология картасының көрінісі

(Маңғыстау облысы мысалында, масштабы 1:1 000 000)

Барлық геология зерттеулердің негізі болып карта құрастыру және оларды баспадан шығарумен аяқталатын геология-түсіріс жұмыстары саналады. Қазіргі геологиялық түсіріс - зерттеудің кешенді әртүрлі және күрделі, соның ішінде ара қашықтықтан зерделеу әдістерінен тұрады.

Геология түсірісіменен бірге төрттік шөгінділер және гидрогеология зерттеулері жүргізіледі, тау жыныстар формациялары, тектоника, геофизикалық өрістер және т.б. нысандар мен құбылыстар зерттеледі.

Геологиялы картографиялауда көптеген мәселелерді шешу үшін негізгі әдістемелік принцип ретінде жүйелік көзқарас пайдаланады. Бұл принциптің негізгі маңызы - материялы денелердің ерекше түрлері, біртұтастылығы, заттар жылжуы мен ауысуы, оларға Жердің жалпы геофизикалық заңдары, экзогенді үрдістер, сондай-ақ, антропогендік факторлардың әсеріне ұшырайтын жер қойнау сферасын геожүйе ретінде қарастыру.

Геологиялық картографиялауда жүйелік көзқарас жаңа әдіс емес. Ол кешенді картографиялаудың дамуына негізделеді, әсіресе карта сериялары мен тақырыптық атластар құрастыруда жақсы көрпінеді.

Қазіргі геология карталары масштабы бойынша бес топқа бөлінеді: шолу (1:1 000 000), ұсақ масштабты (1: 1 000 000, 1:500 000), орташа масштабты (1: 200 000, 1:100 000), ірі масштабты (1:50 000, 1:25 000) және нақты (өте ірі 1:25 000) карталар.

Жер қыртысының кұрылысы күрделі. Қазіргі кезде осыған байланысты геологиялы картографиялауда 40 - н астам карталардың түрлері бар. Бұл карталар бірнеше топқа бөлінеді, олардың сандары уақытқа байланысты ұлғайып, ал мазмұндары күрделеніп келеді.

Геология карталарының негізгі түрлеріне: *стратиграфиялық (геологиялық) картасы, төрттік шөгінділер картасы, терең геологиялық құрлысы картасы, тектоникалық, гидрогеологиялық, пайдалы қазбалар, металлогеникалық, инженерлі-геологиялық, геофизикалық, болжамды* және т.б. карталары жатады.

*Стратиграфиялық (геологиялық) карталарында* түрлі жасты шөгінді, магмалық және метаморфты тау жыныстар, жыныстар құрамы, геологиялық шекаралар және жарылымдар көрсетіледі. Стратиграфиялық карталар геологиялық карталар ішіндегі ең негізгі карта, ол басқа геологиялық карталарды құрастыруға негіз болып келеді.

*Төрттік шөгінділер картасы* Жердің соңғы миллион жылдағы даму тарихын сипаттайды. Шөгінделер көрінісі стратиграфиялық-генетикалық принципке негізделді. Төрттік шөгінділер бірнеше бөлімге бөлінеді: төменгі, орташа, жоғары және қазіргі (замануи), олар рим цифрымен белгіленеді: І, ІІ, ІІІ, ІV. Шөгінділердің генетикалық катары да ажыртылады: беткейлі, гравитациялық, және т.б., ал қатар ішінде – түзілімдер мен шөгінділер. Шөгінділердің генезисі түспен і, ал жасы - сол түстің басқа түсімен (мысалы, сары – генезисі, ал сарғыш – жасы) беріледі. Шөгінділердің литологиялық құрамы тек ірімасштабты карталарда көрсетіледі.

*Терең геологиялық құрлысы карталары* кешенді геофизикалық мәліметтер негізінде құрастырылады, олар жер қабатының геологиялық құрлысының әртүрлі аспектіерінің толығымен көрсетеді. Картографиялау нысаны ретінде әртүрлі деңгейдгі блоқтарды және оларды ажырататын блок арасындағы зоналарды (терең жарылымдар зонасы) көрсетеді.. Легенданың бірінші бөлімінде, жер қабатының дифференциациясын (түспен жер қабатын, ал сол түстің басқа түсімен – блоктағы жер қабатының орташа қалындығын береді), екінші бөлігінде – терең жарылымдарды және олардың параметрлерін көрсетіледі. Одан да терең қабаттарды зерттеу үшін басқа тақырыпта жер қабатының жеке горизонтарының картасы құрастырылады.

*Гидрогеологиялық карталарда* жер асты сулар орналасу жағдайы және жалпы заңдылықтары көрсетіледі. Карта су горизонттары және кешендерінің аудандары, орналасу жағдайлары, жер асты сулар саны және сапасы көрсетіледі. Гидрогеологиялық карталадың легендалары күрделі болады, себебі оларды құрастыру негізінде жер асты суының пайда болу процесімен геологиялық-құрлымдық жағдайының тығыс байланыс, литологиялық құрамы және тау жыныстарының басқа сипаттамалар концепциялары жатыр. Гидрологиялық карталардың легендасын екіге бөлуге болады: Бірінші топқа – жер асты суларының жиналуымен таралуы бойынша жыныстар сипаттамасы жатады, екінші топқа – сулардың сипамалары (физикалық, химиялық динамикалық).

*Пайдалы қазбалар карталары* арнайы геологиялық немесе тектоникалық негізде құрастырылады. Ондай картада кен орындары, пайда қазбаларының орны және минерализация пунктері және перспктивті бағлау және болжау жасау үшін басқа да мәліметтер беріледі.

*Металлогеникалық карталарда*аймақтың рудалығы, руда кен орындары және солардың шеңберіндегі болашақта игерілетін участкілер, металлды пайда қазбаларының минерализациясы көрсетіледі, ал *минерагеникалық* карталарда – металды емес пайда қазбаларының минерализациясы беріледі. Мұндай карталар металогеникалық зонадағы рудалық аймақтарды көрсететін арнайы тектоникалық негізде құрастырылады. Металлогеникалық және минерагеникалық карталар негізінде геологиялық-ізденіс жұмыстар жүргізку үшін болашақ перспективті рудалы кен орындарын көрсететін болжамды карта картасылар құрастырылады.

*Инженерлі-геологиялық карталары* тау жыныстар тобының нақты геологиялық-тектоникалық, геоморфологиялық және физикалық-географиялық жағдайдағы орналасуын сипаттайды. Олар инженерлі құрлыстарды эксплуатациялау және құрлысты жоспарлау үшін ізденіс жұмыстар бағдарламасын дайындауда, перспективті экономикалық жоспарлауда пайдаланылады. Тау жыныстар тобы түспен көрсетіледі, ал сол түстің басқа түсімен (оттенок) – формация жасы. Сонымен қатар, күрделі кешенді легендада аймақтың геоморфологиялық, физикалық-географиялық, тектоникалық-сейсмикалық ерекщеліктері көрсетіледі.

*Геофизикалық карталарға* магнитті өріс, гравитациялық өрісі және сейсмикалық құбылыстар карталары жатады.Гравиметриялық және магнитті аномалиялар карталары пайдалы қазбалардың кен орындарын болжамдау үшін пайдаланады. Олар арқылы фундаменттің геологиялық құрлысын, тұрақты және қозғалу зоналарын, жарылымдар дислокациясын анықтауға болады.

Экологиялық геологияның дамуы жаңа *экологиялық геология* карталарының типін құрыстыруға мүмкіншілік берді. Бұл карталар литосфера жүйесін – биотаны және олардың техногенді өзгеруін сипаттайды. Картада тау жыныстар, жер асты суларындағы химиялық элементтері мен қосындылары, геологиялық орта бұзылуы әсерінен геологиялық ортаның техногенді өзгерілуі, ТАК (табиғи-аймақтық кешен) және ландшафттың компоненттерінің өзгерілуі көрсетіледі.

**3.2 Карталар мазмұны, құрастырылу және**

**безендірілу ерекшеліктері**

Ең жақсы дайындалған карта құрастыру әдісі мен принципі – бұл стратиграфиялық карталарда (геологиялық). Бұндай карталардың легендасын - құрлымының моделі және белгілер жүйесі ретінде қарастыруға болады, себебі бұл карталар нақты ережелер бойынша құрастырылған.

Карталар жер қабатының жалпы құрлымын көрсетеді. Жер қыртысының құрлымы геологиялы денелерді қалыптастыратын шығу тегі, жасы және құрамы бойынша тау жыныстар қабаттарының әртүрлі орналасу жағдайы арқылы анықталады. Геологиялық ірі денелер геологиялы құбылыстар арқылы пайда болып дамиды және геологиялық құрлымдарды қалыптастырады.

Оларды құрастыру әдістемесі геология ғылымдарының теориялық негізіне және ірі тәжірибелерге негізделеді.

Карталар далалы картографиялаудың нәтижесі болып келеді, бірақ ұсақ масштабта, далалы, камеральды және ара қышықтықтық әдістер арқылы алынған мәліметтерді өндеу негізінде құрастырылады.

Легендада тау жыныстардың өте нақты жіктелгенін және зерттелгенін көруге болады. Геологиялық карталарда тау жыныстары үшін бір тұтас стратиграфиялық және геохронологиялық шкала қабылданған.

Геологиялық карта легендасы геология бөлімдерінің белгілерінен, қабаттар орналасу элементтерінен, жарылымдар және т.б. белгілерден тұрады. Нұсқау бойынша геологиялық карталарда стратиграфиялық және стратиграфиялық емес бөлімшелерді, олардың құрамын, жасын, құрлымын, қарым-қатынасын көрсететін геологиялық нысандар мен элементер ауданды, сызықты, және масштабтан тыс белгілер, сондай-ақ, геологиялық бөлімшелер және жалпы геологиялық карталар мазмұнын толықтыратын және дәлелдейтін әртүрлі мазмұнды белгілер беріледі. Геологиялық карта элементі ретінде легенда, геологиялық кескіндер, стратиграфиялы қарталар да саналады. Олар тау жыныстарымен белгілі бір уақыт аралығында жиналған жыныстардың қабаттар кешенін белгілеу үшін қажет. Әрбір геохронологиялық жіктелеуге эквивалентті және стратиграфиялық сәйкес болуы қажет.

Құрлымдарды қалыптастыратын тау жыныстар шығу тегі бойынша үш түрге бөлінеді: шөгінді, магмалық және метаморфты. Алғашқы екеуі карта легендасында жеке бөлімдер ретінде беріледі.

Жер тарихын тұтас бір жүйеге келтіру үшін геологияда, бүкіл дүниежүзілік геологиялық конгрестің шешімімен бірыңғай геологиялық- стратиграфиялық шкала қабылданды. Бірақ, тау жыныстар жасының жіктелу индикациясы әр жерде әр түрлі.

Стратиграфиялық шкалада жер қабаты, топ деп аталатын, ірі бес кешенге бөлінген. Әр бір топ жүйеге, жүйе – бөлімдерге, ал бөлімдер – ярус және зоналарға бөлінеді.

Қазіргі кезде фанерезойды 3 топқа бөледі: палеозой, мезозой және кайназой. Ал фанерезойға дейінгі 2 топ: архей және протерозой. Топтарға, жүйелерге, бөлімдерге және ярустарға сәйкес индекстер берілген. Сонымен бірге, карталар легендасында араласқан индекстерді көруге болады. Мысалы. екі бөлімше мен араласқан жыныстардың жалпы индексі келесідей болуы мүмкін: С1+2 немесе Кig+в «+» және «-» таңбалары бөлінбеген, қосылып кеткен шөгінділерді көрсету үшін қажет. Мысалы, + 0 –кембрий және ордовик шөгінділерінің қосындысы, ал - 0 –бөлінбеген кембрий-ордовик щөгінділері. Стратиграфиялық шекара деп стратиграфиялық бөлшектенудегі табаны мен аралығын айтады.

Жер беті және теңіз асты шөгінділерінің стратиграфиялық бөлшектенуі карта легендасының бірінші бағанасында тұрады. Оларға сүйене отырып территорияның даму кезеңі мен пішін типтері белгіленеді. Бұлар картада белгіленіп, қажетті тау жыныстар бөлшектену жасының деңгейі өңделеді.

Түрлі аймақтарда шөгінді жыныстардың бөлшектену деңгейін таңдау шарттары:

* жыныстардың горизонтальды шөгуіне байланысты- олардың қалыңдығы, бедер беткейінің еңкіштік градусымен бөлшектену деңгейі анықталады.
* жыныстардың моноклинальды шөгуіне байланысты – жоғарыдағы факторлар және пішінінің морфология түрі анықталады. Бұл моноклинальді күрделендіреді.
* қатпарлы облыстарда бұл жағдай күрделі болады. Себебі, мұнда бір уақыттағы шөгінділер қатпарланған. Сондықтан, бұл жерде жыныстардың бөлшектенуі неғұрлым ауқымды жүруі тиіс. Бірақ олардың орналасуы, жарылымдардың бұзылуы аз аумақта таралуы және т.б. бұл мүмкіншіліктермен шектейді.

Акваториялық карталарда жас шамасына байланысты жіктеу жүйесі де құрлық карталарындағыдай, бірақ, оларды жіктеу жүйесі кейбір қиыншылықтарға байланысты нашар дамыған. Сол себептен карта легендасында мұхит түбі құрылысының сипаттамасы жеке беріледі. 1984 жылы шыққан 1:2 500 000 масштабтағы б. КСРО-ң геология картасында теңіз акваториясындағы шөгінді және интрузивті жыныстар құрлықтағы жыныстардың түсімен сәйкес келеді, бірақ, теңіз акватория жыныстары сәл ақшылдау. Ал, жоғары оқу орындарына арналған 1:4 000 000 және 1:2 000 000 масштабтағы карталарда мұндай жыныстар штрих түрінде беріледі.

Легенданың екінші бөлімі - магмалық немесе интрузивті және эффузивті жыныстарды бейнелеу. Магмалық жыныстар түзілуі силикаттардың тұратындығына байланысты, жіктеудің негізі болып саналады. Карта легендасында көрсетілген жыныстар тобы, құрамы бойынша 6-8 аспайды. Кейде ұсақ масштабты карталар легендасында тек қана қышқыл, орта және негіз құрамындағы жыныстар көрсетіледі. Жыныстарды жас мөлшері бойынша болу приницпі, неғұрлым ірі бөлімдерде жүзеге асады. Мысалы, б.КСРО-ң картасындағы (1:2 500 000) легендада барлығы 6 жасты шамасындағы топтар көрсетілген.

Карта легендасында магмалық тау жыныстардың құрамы мен жасы индекспен беріледі: құрамы - грек алфавиті әріптерімен, жасы - геология индекстер немесе сандармен көрсетіледі. Жаңа кезеңдегі интрузивті және эффузивті жыныстарға ерекше индекстер беріледі.

Легенданың үшінші бөлімі «басқа да анықтамаларға» деп аталады. Оған түрлі типтегі геология шекаралар, шөгінді және вулканды жыныстар құрамын, вулкандар және т. б. элементтерді жатқызуға болады.

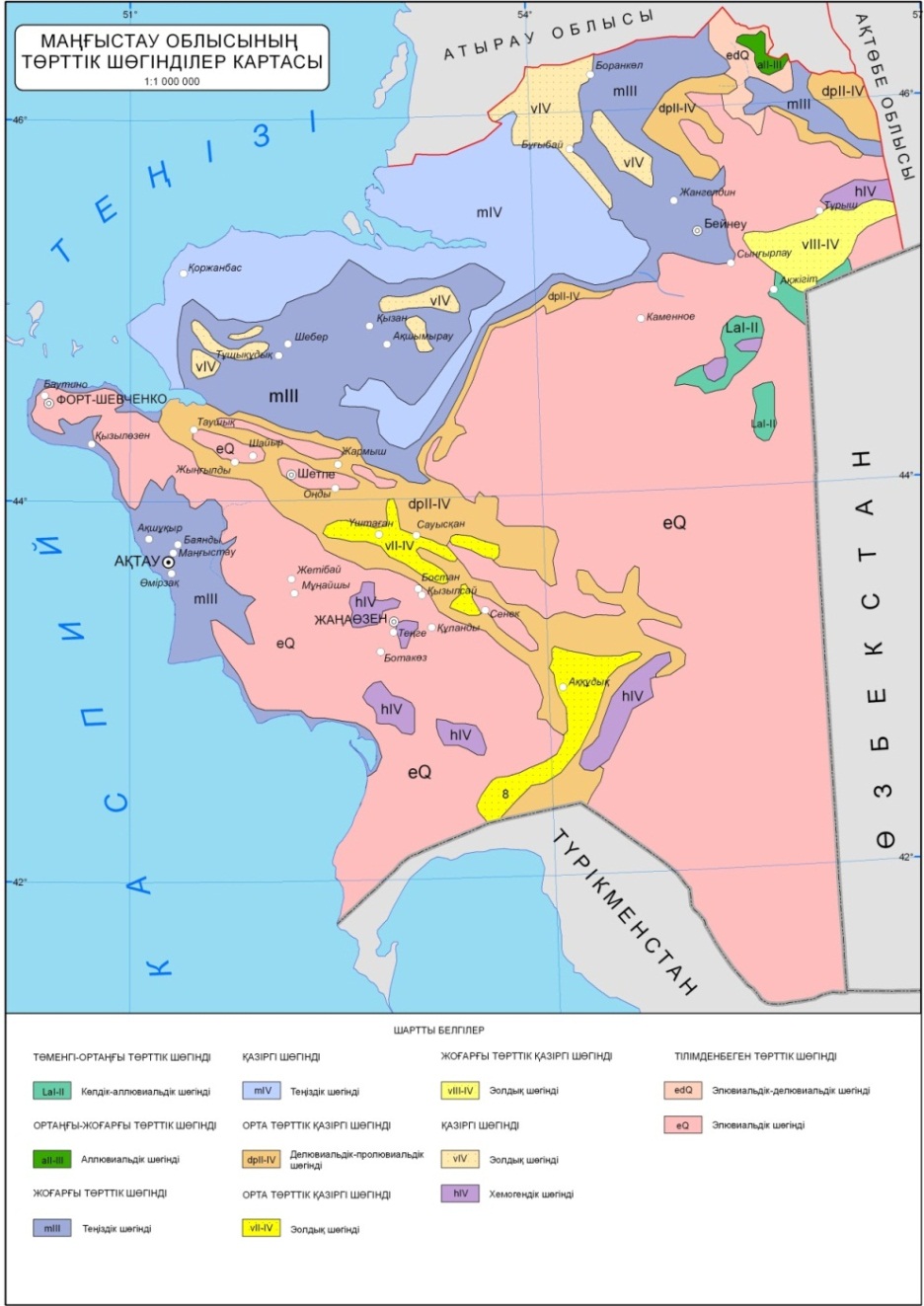
Легенда құрастыруда графикті тәсілді таңдаған кезде, жыныстардың шығу тегіне немесе түзілуіне байланысты жіктеу керек. Шөгінді жыныстар легендасын құрастыруда жастары ескеріледі немесе ең жасынан бастап ежелгісіне қарай жіктеледі.

Бөлінбеген шөгінділер, жалпы қатарда көрсетіледі. Легенданың екінші бөлімі график түрінде беріледі. Горизонталь бағытта жыныстың жасы, ал вертикаль бағытта олардың құрамы көрсетіледі. Қарастырылып отырған аумақта белгілі бір жыныстың түрі болмаған жағдайда график торы толтырылмайды.

Легенда және картаның түсін безендіруін жүйеге тапсырған. Ал, оның жүйе бөлімімен ярустарға берілген. Әрбір жүйенің өз түсі болады. Бояу неғұрлым ашық болса, жыныс соғұрлым жас дегенді білдіреді. Магмалық жыныстардың құрамы да түрлі-түсті бояумен беріледі. Жыныстардың әрбір тобына бояу беріледі. Бұл оның құрамына байланысты. Ал жас шамасы негізгі бояудың түсімен немесе индекс арқылы көрсетіледі. Қара түспен жарылымдар мен бұзылыстар көрсетіледі. Оқулық карталарында олар қызыл түспен берілген. Карта мазмұнындағы қалған барлық элементтер, сонымен қатар, тау жыныстар индекстері де қара түспен боялады.

Төрттік шөгінділер картасы Жер ғаламшарының соңғы миллион жылда даму тарихын сипаттайды.Төрттік шөгінділер ежелгі шөгінді жыныстардан бірнеше қасиеттерімен ерекшеленеді: барлық жерде таралуы, қалындығы кішкене ғана, борпылдақты түрде болуы және метаморфты өзгеріске түспеуіменен. Жердің қазіргі бедері дәл сол кезде қалыптасқан (2-сурет).

Төрттік шөгінділер картасының легендасы стратиграфия стратиграфиялық-генетикалық принципте құрастырылады, ал жыныстардың жасына қарай бөлінуі - биостратиграфия және климаттық стратиграфия критерияларға негізделеді. Қазіргі кезде төрттік жүйені төрт ірі бөлікке бөлуге болады. Бұлар бірдей стратиграфия бірлікте қарастырылады, олардың әлі таксономия рангі бекітілмеген (ярус, бөлім), себебі, олар ежелгі жүйемен сәйкес келмейді.



2-сурет. Төрттік шөгінділер картасы.

(Маңғыстау облысы мысалында, масштабы 1:1 000 000)

Тілімденбеген төрттік шөгінділер Р әрібіменен индекстеледі, ал жүйенің негізгі бөлімшелері (жүйенің төменгі, орташа, жоғары және қазіргі бөлімдері) - I, II, III және IV - рим сандарымен- әріпсіз индескпен белгіленеді.

Материктердің төрттік шөгінділері негізінен континенті фациялармен көрсетіледі. Қазіргі кезде шөгінділердің генетикалық тобы анықталды (элювийлі, беткейлі, гравитациялы, сулы, мұздықты, ауа, хемогенді, жанартаулы және теңізді), ал топтар ішінде – түзілулер мен шөгінділер түрі көрсетіледі. Мысалы, элювийлі түзілімдер және алювийлі шөгінділер. Әрбір шөгінділердің генетикалық типіне сәйкес индекс беріледі.

Төрттік шөгінділердің генетикалық типтері әртүрлі болуына байланысты оларда картада көрсету үшін түстер қолданылды. Шөгінділердің генезі - түспен, ал олардың жасын – түстің түрлерімен көрсетеді. Ұсақ масштабты карталарда жыныстардың литологиялық құрамы көрсетілмейді. Қажетті жағдайда ол арнайы штрихтар арқылы белгіленуі мүмкін. Кейде жыныстардың құрамы литология бағана (колонка) арқылы көрсетіледі.

Негізі элементтерден басқа картада жер бедерінің кейбір пішіндері мен элементтері бейнеленеді. Олар төрттік шөгінділермен генетикалық байланысты, сонымен қатар, картада мұз басу, теңіз трансгрессиясы шекаралары, ежелгі фауна мен флора табылған және алғашқы адамдардың тұрған орындары көрсетіледі. Төрттік шөгінділер картасының практикалық маңызы шашыранды кен орындары шөгінділермен байланысымен және кейбір құнды құрылыс материалдар ретінде ерекшеленеді.

Төрттік шөгінділердің ұсақ масштабты карталары, ірі масштабты карталарға, ғарыштық суреттерге негізделіп құрастырылады. Карталардың легендалары әдетте график түрінде беріледі: көлденінен жасы бойынша сипатталады, ал тігінен - жыныстардың генетикалық типі көрсетіледі. Легенданың астында кейде жыныстардың құрамы көрсетіледі.

Карта құрастырудағы жалпылау принципі геология карталарын құрыстыру принциптеріне негізделген.

*Гидрогеологиялық карталар* – нақты гидрогеология құрылымдарының моделі. Жер асты суларының орналасу шарттары мен жалпы заңдылықтарын анықтайды. Мұндай карталарда сулы горизонттар мен кешендер таралуын, орналасу шарттарын, жер асты суларының көлемін, сапасын көруге болады.

Картаның легендасын құрастыру принциптерінің негізінде жер асты сулары түзілу принципінің концепциясы мен геология құрылымдық шарттар, су өткізетін жыныстардың литология құрамын тану.

Гидрогеологиялық карталардың барлық элементтерін 2 топқа бөліп қарастыруға болады.

Бірінші топқа жер асты сулары таралуы мен жиналуына тікелей байланысы бар жыныстардың құрылымдық сипатын жатқызуға болады. Яғни жыныстың жасы, фациялық литология құрамы, физикалық және коллекторлық құрылым тау жыныстар қалыңдығын суға қанығу деңдегейінің сипатына байланысты формациялы суға қаныққан және қанықпаған деп бөлуге болады. Тау жыныстардың коллекторлық құрылым формациясына түрлі көлемдегі гидродинамикалық параметрлер тән. Гидрогеологияда өңделген стратификациялы шкала гидрогеологиясымен және жер асты суларын түзілу шарттарымен ерекшеленетін таксономия шкала арқылы жасалаған. 1-ші реттегі сапада құрылымды-тектоникалық эталондарға сәйкес келетін гидрогеологиялық эталондар ерекшеленеді. Олардың өзі горизонтальдарға, подгоризонтальдарға және қабаттар мен линзаларға бөлінеді. Картографиялау тобының екінші тобына жататындар жер асты суларының физика-химиялық, динамикалық жағдайлары. Жер асты сулары – көп компонентті ерітінді, бұлар түрлі геохимиялық және гидродинамикалық шарттарда түзілген.

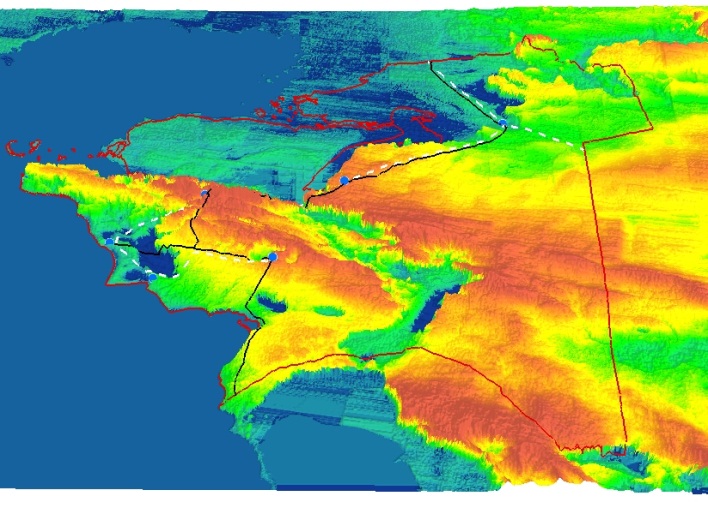
Карта мазмұнының негізгі элементі – сулы горизонттар мен кешендер. Бұлардың өздері типтер мен кластарға бөлінеді. Жердің магмалық, метаморфтық жыныстарында кездесетін жер асты суларын көрсеткенде тау жыныстарының петрография құрамы – сулы горизонтты ерекшелеу үшін қажет.

Үстіңгі сулы кешендердің таралу ауданы мен горизонттары картада түстер арқылы көрсетіледі.

**3.3 Карталарды құрастырудағы жаңа әдістер**

Қазіргі кезде қандай болсын геология жұмыстарын жүргізу кезінде ара қашықтықтан зерделеу мәліметтерін пайдаланады. Олар фотографиялық және фотографиялық емес түсірілім әдістері арқылы алынады. Түрлі-түсті және әр түрлі масштабтағы суреттер жер қыртысының геология құрылысын зерттегенде, геология карталарын құрастырғанда және оларды жаңартқанда пайдаланылады.

Ғарыштық суреттерді дешифрлеу жүйелі түрде қарастырылады. Қарастырып отырған нысан элементтерінің жиынтығын кешен ретінде зерттеуге болады (3-сурет). Олардың интерпретациясы көп деңгейлі тақырыптық және түрлі масштабтағы фото талдаудың әр түрлі типтегі суреттерінде көрінеді.



3-сурет. SRTM негізінде құрастырылған карта

Геологияда ғарыштық әдістер пайдаланудың негізгі бағыттары:

* + арнайы ғарыштық геология өнімдерін жасау (ғарыш геологиялық, ғарыш тектоникалық, ғарыш минерагенді және т.б.);
  + дәстүрлі әдістер арқылы картаны толықтыру және жаңарту;
  + түрлі қазба байлықтарын іздестіру және болжау жұмыстарын жүргізу;
  + тарих пен жер құбылысы дамуымен, әсіресе, жер құрылымын тереңдікте зерттелумен байланысты жалпы геология мәселелерін шешу.

Ара қашықтықтан зерделеу дамуына байланысты жаңа ақпарат алу мүмкін және жеке аудандардың тектоника құрылыс элементтерін қайта қарастыруға болады. Ғарыштан түсірілген суреттер аймақтық және жаһандық нысандар туралы мәліметтер алуға көмектеседі. Бұл суреттердің ерекшеліктері өте жоғары, себебі, олар ұсақ масштабты көріністерді нақты түрде көрсете алады.

Шолу деңгейінің ауқымды болуы немесе видеоақпараттарды қолдану арқылы, аумақтардың даму тарихын нақты анықтауға мүмкіндік береді. Көріністің нақты түрін көрсету – бұл ұсақ бөлшектерге тән. Осы екі факторға байланысты дешифрлеудің сапасы артады, яғни, бұрын белгісіз болып келген жарылым, сақиналы құрылым және қозғалмалы зоналар жүйесін анықтау мүмкіншілігі пайда болады.

Ғарыштан алынған геология ақпараттарын зерттеуде түрлі деңгейде жалпыланған суреттер пайдаланылады. Себебі, әрбір масштабқа ерекше геологиялық ақпараты тән. Осылай континентті деңгейдегі жалпылау суреттері ірі аймақты жер қыртысының негізгі құрылымдық геология ерекшеліктерін, тектоникалық аудандастыруын анықтайды.

Аймақтық деңгейдегі суреттер ірі аймақтардағы құрылым блоктары құрамын зерттеуге мүмкіндік береді.

Жергілікті деңгейдегі суреттерде геология құрылымның барлық элементтері көрсетіледі. Ғарыштық ақпаратты пайдалануда геологиялық картографиялауда геология көріністері анық көрсетіледі.

Ғарыш суреттерінің геология интерпретациясының негізгі мәселелері арқылы келесі мәселелерді зерттеуге болады:

* тау жыныстардың литология-петрография бөлінуі. Мұнда ауданды геология, тектоника құрылымдары, яғни морфология жағдайлары, элементтік құрылымдардың өзара байланысы айқын көрінеді;
* төрттік шөгінділер генетикалық таралу заңдылықтары, олардың шекаралары, қазіргі түзіліп жатқан шөгінділер көрсетіледі;
* қазіргі геология үрдістерін (сейсмикалық, жанар таулық);
* жер қабатында пайдалы қазбалардың таралуымен (жер асты суларын қосқанда) олардың жер қыртысы құрылымдарымен байланысын;
* мазмұнды геология карталарын құрастыру және жаңарту.

Ғарыштық суреттердің көмегімен ұсақмасштабты және геология карталарын құрастыру және жаңарту барысында суреттерде жарылым аумақтарын, олардың ішіндегі негізгі қатпарлы қабаттардың шекараларын, интрузивті жыыныстарды және олардың өзгеруін байқауға болады.

Барлық аудандарда төрттік шөгінділерді картаға түсіру кезінде суретте түрлі генезистегі шөгінділер таралу ауданы көрінеді. Тәжірибе жүзінде ұсақ масштабты төрттік шөгінділер картасының барлық контурлық бөлігі ғарыштық суретті дешифрлеу жолымен алынған.

Тектоника карталарын құрастыру кезінде аймақтың тектоникалық аудандастырылуы назарға алынады. Бұндай жағдайда ірі жарылымдар көрінісі жақсарады. Олар морфология және құрылымдық жағынан дифференциациаланады.

Ғарыштық суреттер көмегімен бірден аймақтық тектоникалық сұлба жасауға болды. Содан кейін масштабтың ұлғаюынан әуесуреттерге көштік. Жаңа тәсіл бойынша жұмыс істеу барысында бұзылған, жарылған жағдайларға көп көңіл бөлінеді. Олар тек эндогенді жағдайды ғана бақылап қоймай, сондай-ақ, шөгінділердің түзілу аумағын бейнелейді.

1978 жылы шыққан б.КСРО мемлекеттерінің 1:2 500 000 масштабтағы жарылымдар картасы ұсақ масштабты ғарыштық суреттер негізінде жасалған.

Геологияда ара қашықтықтан зерделеудің жаңа түрі бұл - фотографиялы емес жаңа түсірілімдердің дамуы. Мысалы, қазіргі кезде инфрақызыл түсірілімдер арқылы жердің белсенді түрде жанартау атқылайтын аймақтарын, тереңге кеткен жарылымдарды анықтауға болады.

Ғарыштық ақпараттар негізінде және де геология мәліметтері негізінде, аумақ зерттеунің жаңа түрі дамып келеді - ғарыштық фотогеометрия. Ол мемлекеттік геология түсірілімдерге негізделіп 1:2 500 000 – 1:1 500 000 дейінгі масштабта жасалынады.

Жалпы фотографиялық фонды картада, суретте дешифрленетін негізгі нысандар көрсетіледі. Олардың негізгі элементтері – тау жыныстарының құрамын, олардың тектоникалық позициясы мен орналасу шарттарын көрсету. Ғарыштық фототектоникалық карталар геология негізінде жасалынады. Кен орындары мен ғарыштық геоқұрылымдық нысандар арасындағы байланыс негізінде арнайы ғарыштық минерагендік карталар пайда болды. Бұл карталар зерттелген аумақ үшін өте қажет.

Ғарыштық суреттерді геология мақсатта дешифрлеу жақсы дамыған және әдебиеттерде сипатталған. Мысалы, бедер типі тау жыныстардың индикаторы болып есептелінеді. Индикаторлар болып өсімдік жамылғысы да саналады. Оның ішінде флористикалық индикаторлар кеңінен таралған. Мысалы, геологиялық жағдайға бейімделу ерекшелігі мен өсімдіктердің түрлі литологиялық- гидрологиялық шарттарға бейімделуі.

Соңғы жылдары геология картографиялауда автоматизациялау және компьютеризациялау әдісі, сонымен қатар, геологияның әртүрлі салаларына геоақпарттық технологиялардың енгізілуі дамып келеді.

Қазіргі кезде геологиялық картографиялаудың міндеттері келесіден тұрады:

* салалық геология және халық-шаруашылық міндеттерін шешу мақсатта геология карталарының мазмұнын нақтылау;
* әртүрлі геологиялық мазмұндағы және геоақпарттық технологиядағы карталарға сәйкес картографиялық жалпылаудың теориясы мен әдісін құрастыру;
* әуеғарыштық суреттерді және компьютерлі технологияларды қолдана отырып әртүрлі геологиялық карталар жасау әдістерін құрастыру және жетілдендіру;
* компьютерлі технологияны қолнада отырып картаны құрастыру және оны өндеу негізінде картографиялық дизайнді жетілдендіру.

**Бақылау сұрақтары:**

1. *Геологиялық карталар қандай түрлерге бөлінеді?*
2. *Геология карталарының мазмұнына не кіреді?*
3. *Картаны құрастыру, безендіру принциптері қандай?*
4. *Геология карталарын құрастырудағы қолданатын жаңа әдістер?*
5. **ТЕКТОНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ НЕОТЕКТОНИКАЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

**4.1 Карталар түрлері, олардың маңызы**

Тектоникалық және неотектоникалық картогарфиялау геологиялық картографиялаудың негізгі бірі түрі. Көп уақыт тектоникалық схемалар қосымша маңызда болған. ХХ ғасырда тектоникалық картографиялау геологиялық картографиялаудың жеке саласы ретінде бөлініп кетті. Тектоникалық карталар жер қыртысының тарихын қазіргі кездегі түрін көрсетеді. Тектоникалық картографиялаудың негізгі көрсеткіштері ретінде қатпарлар жасы мен тектоникалық режим саналады. Жаңа тектоника карталары неоген-төрттік уақыттағы тектоникалық қозғалыстардың дамуын көрсететді.

Тектоникалық карталардың арасында жеке тектоникалық, құрлымдық, құрлымдық-формациялық, геодинамикалық және басқа да арнайы карталар ажырытылады.

Жеке тектоникалық карталар әртүрлі принциптер бойынша құрастырылады: қатпарлану жасы, аймақтардың құрлымдық типтері, континетті қабатының түзілу уақыты бойынша және литосфера плиталарының тектоника теориясы негізінде.

Жеке тектоникалық карталардың негізгі түрі болып тау түзілу процесіне сәйкес келетін басты қатпарлардың жасы бойынша құрастырылған караталар саналады. Карталарда әртүрлі жастағы (байкал, каледон, герцин және т.б.) қатпарлар ауданы көрсетіледі; аумақтың ішкі құрлысы құрлымдық қабаттар арқылы беріледі. Осындай әдіс негізінде Н.С.Шатский (М., 1953; 1956) редакциясымен 1:4 000 000 және 1:5 000 000 масштабты КСРО-ң алғашқы тектоникалық картасы және кешенді аумақтық атластардағы карталар құрастырылды. Н.С.Шатский картаның мазмұыны негізделетін геологиялық формациялар туралы ғылымға үлкен үлесін қосты. Бұл ең кеңінен таралған әдіс. Н.С.Шатский басшылығымен «Еуропаның халықаралық тектоникалық картасы» (1964) алғашқы рет құрастырылды.

КСРО ҒА Геология институтында А.В. Пейзе басшылығымен континетті қабыршағының түзілу уақыты бойынша тектоникалық аудандастыру принципі құрастырылды. Оны 1:5 000 000 (1980) масштабты Солтүстік Еуразияның тектоникалық картасында қолданды.

Шельф және шеткі теңіздердің геология-геофизикалық мәліметтерін жалпылау үшін акватория және қасындағы құрлықтар бойынша тектоникалық карталары құрастытырылуда. В1995-1998 жж. РҒА шеткі және ішкі теңіздер литосферасы Институтында көптеген мекемелермен бірге Еуразия теңіздерінің текториникалық карталары жасалды. Карталар литосфера плиталары тектоникасының теориясына негізделді.

Сонымен қатар, тектоникалық аудандастыру карталары құрастырылуда. Атластарда негізгі карталарға тектоникалық аудандастыру картасын қосып береді. Қарапайым жағдайда – бұл қатты жалпыланған тектоникалық карта, онда негізгі геоқұрлымдар, антиклинорий және синклинорийлер өстері, ірі құрлымдардың түрі, басты жарылымдар көрсетіледі. Мұндай карталарда сондай-ақ, ірі тектоникалық аудандарда көрсетіледі. Аудандастыру схемасы мазмұныны бойынша басқаша да болуы мүмкін, мысалы, мұнай-газ аймақтарының ерекшеліктерін көрсететін карта.

Құрлымдық карта тектоникалық құрлымдардың морфологиясын толығымен көрсетеді, жыныстардың жасы көрсетілмейді немесе қосымша маңызда болады. Бұндай карталардағы негізгі бейнелеу әдіс- изосызықтар.

Құрлымдық-формациялық карталар мен формация карталары геологиялық формациялардың кеңістіктегі таралу тектоникалық заңдылықтарын көрсетеді.

Жер қыртысы немесе оның участкелері дамуының түрлі кезеңдері мен деңгейлерінің тектоникалық жағдайы палеотектоникалық карталарда көрсетіледі, олар аумақтың тектоника құрлысын дәуірден дәуірге біртіндеп өзгеруін көрсету үшін атластар немесе карталар сериясы түрінде құрастырылады.

Геодинамикалық карталар: тектоникалық бірліктерге сәйкес келетін геодинамикалық жүйелерді, геологиялық денелерге әсер ететін геодинамикалық күштерді, зат құрамын, құрлымды ерекшеліктерді, физикалық жағдайды, геологиялық денелердің жасын көрсетеді.

Арнайы тектоникалық карталарға жаңа тектоника (неотектоникалы) картасы, докембрий тектоникасы, қазіргі (вертикальды) қозғалыстар, жарылыс тектоникасы, сейсмотектоникалық т.б. карталары жатады. Арнайы тектоникалық карталардың ішінен ең маңызды карта – бұл жаңа тектоника картасы.

Тектоникалық карталар тобына жататын барлық карталар практикалық маңызға ие. Тектоникалық карта жер қабыршағы құрлысы және дамуы туралы теориялық қорытындылар үшін және пайда қазбаларының таралу заңдылықтарын анықтау және қандай болсын кен орны орналасқан жерін көрсететін құрлымдарды тауып оларды болжау үшін қажет. Неотектоникалық карталар сейсмотектоника және сейсмиялық аудандау, геодезия, инженерлі геология және гидрогеология жұмыстарында, өнеркәсіп және жол құрлысында, сондай-ақ, пайдалы қазбаларының шашранды кен орындарын зерттеуде, мұнай мен газ кен орындарын іздеуде қолданылады. Сейсмотектоникалық карталар жер қабыршағы түрлі учаскелерінің сейсмикалық қарқынды деңгейін анықтау, жер сілкіну болатын жерлерді анықтау үшін пайдалынады.

**4.2 Легенданың мазмұны, безендіру және құрастыру**

Тектоникалық картада қазіргі қөрінісіндегі жер қабыршағының даму тариыхы туралы ақпарат беріледі. Картаны құрастыру кезінде тектоникалық аумақтардың негізгі ерекшеліктері қосылып көрсетіледі: қазіргі құрлымның морфологиясы және оның пайда болу тарихы.

Ұсақмасштабты тектоникалық карталарды құрастыру бойынша жалпы қабылданған нұсқаулар жоқ. Кешенді атластардағы жеке тектоникалық карталарда аумақты бөлуі үшін негізгі көрсеткіш ретінде қатпардың жасы және тектоникалық режим саналады. Сонымен қатар, картада жер қабыршағының даму кезеңдердің ауыспалы уақытша деңгейлері көрсетіледі.

Жеке тектоникалық картаның легенда құрастылуын қарастырайық. Бұндай картаның легендасында тектоникалық құрлымдардың негізгі екі категориясы ерекшеленеді: әртүрлі жастағы қатпарлы аудандар мен платформалар. Бұл құрлымдық категорияларды көрсету үшін легенданы екіге бөледі, оларға картографиялық бейнелеудің әртүрлі әдістерін қолданады.

Ішкі құрлым мен қатпарлы аудандардың дамуын геосинклинальды аудандардың негізгі кезеңдерінің дауына және олардың қатпарлы жүйелерге айналуына жауап беретін құрлымдар кешендері мен қабаттардың ажыратуы арқылы көрсетеді. Барлық геосинклинальды циклге сәйкес келетін құрлымдық кешендер құрлымдық қабат мен қабатшаларға (этажи, подэтажи ) бөлінеді. Әрбір қатпарлы аудан ішінде антиклинальды құрлымдардың ядросында тас кесегі немесе блок ретінде ежелгі массивтер көрсетіледі. Соңғы (жас) құрлымдар элементтері де - тау арасындағы ойпаттар мен шеткі ойыстар – анықталады. Қатпарлы аудандардың негізгі қасиеті – бұл тектоникалық зоналығы. Тектоникалық зона әрбір қатпарлы белдемнің тектоникалық дамуын және ерекше құрлысын көрсетеді.

Тектоникалық карталарда әртүрлі қатпарлы аудандарды көрсету үшін ***сапалы фон*** (түрлі-түсті) пайдаланады. Байкал қатпары көк түспен, каледон – ақшыл көк, варисций – қоңыр, альпі – сары-қызыл сары түстермен беріледі. Ежелгі мегахрондардың қатпарлы аудандарын көрсеті үшін карминді және қызыл түстепр қолданылады.

Әртүрлі жастағы қатпарлы аудандар үшін ***әріптер индексі*** қолданылады: Байкал – В; Каледон – С; Варисций, герцин – V; Альпі – А.

Қатпарлы геосинклиналь құрлысында бірнеше құрлымдық қабаттар ажратылады. Әрбір қабат қатпар дауы белгілі бір кезеңіне жауап береді және құрлымдық келіспеушілікпен бөлінеді. Құрлымдық қабаттарға бөлінбеген участкілер сол қатпарға сәйкес келетін қою түспен және әріп индексімен көрсетіледі. Төменгі құрлымдық қабат – қою түсті, орташа және жоғарғы қабаттар – ақшыл түстермен. Әріп индекстері қосымша сандармен көрсетіледі: 1- төменгі қабат, 2- орташа қабат, 3- жоғарғы қабат. Мысалы, А3 – альпі қатпарының төменгі құрлымдық қабатының жоғарғы қабатшасы.

***Платформалар*** екі ярусты құрлымға ие және олар қатпарлы фундамент пен платформа қабынан (чехол) тұрады. Платформаның фундаменті жер бетіне қалқан шеңберінде шығады. Бұл жағдайда ол картала әртүрлі қатпарлы дәуірдің зонасына, ал әрбір зона құрлымдық қабаттарға бөлінеді. Плита шеңберінде қатпарлы фундамент төмендейді де платформалық қабы жыныстарыны астына кетеді. Платформалық қабыршақ бірнеше құрлымдық қабаттарға бөлінеді, әрбір қабат платформалық қабыршақтың түзілу дәуіріне жауап бедері. Бұл жағдайда төменгі қабаттың ажыратып көрсеткен дұрыс, себебі, ол платформаның ең алғашқы кезеңде дамыған, құрамды ерекше және үзіліп-үзіліп таралуын сипаттайды. Әдетте, палеозой қабатын мезозой қабатынан бөліп көрсетеді, себебі, палеозой ең көп таралған.

Қатпарлы фундаменттің бедер құрлысын қабатты бояу түсті - изогипс ***-изосызықтармен*** көрсетеді. Изогипстер тереңдік деңгейіне байланысты боялынады: тереңдеген сайын ашық түсті болады.

Карта қосымша магматизмді, борпылдақты және жанартау жыныстар формациясын, әртүрлі қатпарлы құрлымдардың типтерін және жарылымдарды, метаморфизмді сипаттайды.

Картада тектоникалық жағдайды сипаттау үшін ***интрузивті жыныстардың массивтері*** көрсетіледі. Олардың қазіргі кездегі кескінде көлемі, морфологиялық түрі, формациясы, петрографиялық құрамы, жасы және аумақтың тектоникалық дамуымен байланысы беріледі. Тектоникалық карталарда барлық құрлымдық қабаттарда интрузиялар беріледі. Барлық магмалық жыныстар ***түспен*** (құрамы), сондай-ақ, жасы мен құрамы индекспен көрсетіледі. Кейбір қабаттарда түстер бірдей болу мүмкін, ол жағдайда индекстермен ажыратылады.

Геосинклинальды жүйесінің даму тарихын сипаттайтын жанартау және борпылдақты жыныстардың маңызды формациялар типтері штрихты шарты белгілермен беріледі. Мысалы, моласс формациясы (териген жыныстары) геосинклинальдардың аяқталу (орогенді) кезеңіне тән. Бұл жағдайда, формациялардың пайдалы қазбалармен байланысын көрсеткен дұрыс: көмір, кремний-карбонатты т.б.

Картада сондай-ақ, платформалық қабаттың бұзылмаған жыныстарының астында көміліп қалған құрлымдар көрсетіледі. Олар масштабтан тыс көлемі әртүрлі белгілермен беріледі. Тектоникалық карталарда жарылымдары көрсету маңызды. Жарылымдар масштабтан тыс сызықты белгілермен көрсетіледі. Барлық жағдайда, үзілмеген бір сызықпен анықталған жарылымдар, ал болжамды жарылымдар үзінді сызықтармен беріледі.

Арнайы тектоникалық карталардың ішінде ең үлкен практикалық маңызды - бұл ***жаңа тектоника*** карталары. Мұндай карталар үшін күрделі кешенді легендалар пайдалынады. Жаңа тектоника карталарының легендасында

* әртүрлі бағыттағы және жылжу қарқындылғымен сипатталатын әртүрлі қатардағы жаңа құрлымдық түрлер;
* неоген-антропоген уақытындағы жер қабыршағының төмендеу немесе көтерілу қосынды көрсеткіштері;
* тектоникалық құрлымдардың әртүрлі элементтері көрсетіледі.

Жаңа тектоника картасын құрастыру әдістемесі жеке тектоникалық картасын құрастыру принципінен басқаша болып келеді. Тектоникалық карталарда жаңа құрлымдардың пайда болуыменен жер қабыршағының ұзақ дамуы көрсетіледі. Жаңа тектоника карталарында бір кезеңнің қозғалыстары көрсетіледі. Олар жалпы құрлымға әсер етпейді және содан кейін болатын қозғалыстармен күрделенбейді. Жаңа тектоника карталары қазіргі, неоген-төрттік уақытындағы жер қабыршағының негізгі құрлымдарындағы тектоникалық қозғалыстар даму заңдылықтарын сипаттайды.

Қазіргі уақыттағы тектоникалық қозғалыстар түрі, бағыты және қарқындылығы бойынша ерекшеленеді, бірақ, әдісінің жеткіліксіздігіне және горизонтальды қозғалыстардың көрсетілмеуіне байланысты неотектоникалық карталар тек ғана жер қабыршағының вертикальды қозғалыстарын бейнелейді.

Неотектоникалық карталарда әртүрлі бағыттағы және қарқынды жаңа қозғалыстарға ие жаңа құрылымдар түспен беріледі. Бірдей деформациялық сызықтармен түрлі қатардағы құрлымдық түрлерін көрсететін жалпы деформациялар изобазамен көрсетіледі. Әрбір аудан бір түстің әр алуан түрімен беріледі. Қозғалыстар қарқындылығы әрбір геоқұрлымдық аудандар үшін бекітілеен түспен көрсетіледі. Картаны безендіру үшін қабылданған толық бір шарт жоқ, бірақ сары-қоңыр түспен платформалық, ал қызыл түспен – жылжымалы аудандарды сипаттайды.

Сонымен қатар, неотектоникалық карталар мазмұнына әртүрлі қатардағы жаңа құрлымдар кіреді. Жер қабыршығының қазіргі кезде қозғалыстар инверсиясына ұшыраған учаскелер легендада жеке көрсетіледі. Карталарда қазіргі кезде пайда болған құрлымдардың төменгі түрлері - қатпарлар, жарылымдар және флексуралар сипатталады. Ареал мен белгілермен неоген-төрттік уақытында болған вулканизм, неоинтрузиялар және жаңа формациялар (терригенді, хемогенді және эффузивті) көрсетіледі. Төменгі қатардағы құрлымдар түрлері масштабтап тыс белгілермен және әртүрлі суретегі және түстегі ареал белгісімен беріледі.

Жаңа қозғалыстар бірнеше түрлерімен және бейнелеу мүмкіндігімен сипатталады, олардың барлығын бір картада көрсету мүмкін емес. Сондықтан, кейбіреулерін қосымша карталардың және атластардағы карталардың мазмұнына кіргізеді.

**4.3 Карталарды құрастыру**

Тектоникалық карталарды құрастыру үлкен авторлық жұмыстарды және көптеген картографиялық көздерді талап етеді. Тектоникалық және неотектоникалық карталарды құрастыру үшін келесі көздер пайдаланады: гравитациялық және магнитті түсіріс материалдары, әртүрлі масштабтағы тектоникалық карталар және схемалар, аумақтық геофизикалық зерттеу нәтижелері, палеотектоникалық, палеогеографиялық және басқа карталар әуеғарыштық суретер және т.б. Жалпы концепцияны нәтижелеу, жарылымдарды, эффузивті жыныстардың шығуын көрсету үшін міндетті түрде стратиграфиялық геологиялық карта пайдалынды.

Тектоникалық карта геофизикалық және басқа да мәліметтерді қолдана отырып геологиялық карта негізінде құрастырылады. Тектоникалық картаны құрастыру кезінде негізгі тектоникалық элементтердің шекарасы сейсмиялық және гравиметриялық мәліметтер бойынша жүргізіледі. Жаңа тектоника картасын құрастыру кезінде жалпы көтерілу немесе төмендеу көрсеткіші барлық геология, геоморфология және палеогеография мәліметтері бойынша бағаланады. Тектоникалық картаның жасалуы әдісі, концепциясы, көздердің өнделуі және легенданың құрастырыуынан басталады.

Тектоникалық карталарды құрастыру кезінде аумақтың ерекшеліктерін және оның даму тарихын өзгертпеу үшін назарға алу керек. Бұл жерде авторлық көзқарас және геотектоника картографиялаудың жалпы концепциясы үлкен роль атқарады. Қазіргі кезде карта мазмұнын құрастыру үшін ара қашықтытан зерделеу мәліметтері пайдаланады. Ғарыштық суреттердің дешифрлеу әдісі және ақпарттылығы зерттелетін тектоникалық элементтердің түріне және жасына, оларың ішкі құрлымына және жер бедерінің ерекшеліктеріне байланысты. Ең ақпартты жарылымдардың ғарыштық суреттері. Оларды тану үшін жылу диапазондағы суреттер қолданған дұрыс. Ғарыштық суреттер арқылы жарылымдары бар мофроқұрлым зоналарын және картографиялау қажет тектоникалық құрлыстың басқа да ерекшеліктерін анықтауға болады.

Соңғы жылдары геодинамикалық жағдайды, тектоникалық құрлымдарды зерттеу, геодинамикалық мониторинг жүргізу және болжау үшін тектоникалық картографиялау және электронды тектоникалық карталар құрастырылуы ГАЖ-технология негізінде жүреді

**Бақылау сұрақтары:**

1. *Тектоника карталары қандай түрлерге бөлінеді?*
2. *Тектоника карталарының мазмұны неден тұрады?*
3. *Картаның легендасын құрастыру тәсілі, безендіру әдісі қандай?*
4. *Тектоника карталарын құрастыру принциптері.*
5. **ГЕОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

**5.1 Геоморфология карталарының типтері және мазмұны**

Жер бедерінің картографиялау нысаны ретінде әр түрлі сипатталған: *морфологиялық* – бедердің түрі мен пішінінің сыртқы сипатын көрсетеді; *морфометриялық* – сандық көрсеткіштері арқылы және *морфогенетикалық* қазіргі бедер пішінінің өзгеруі мен оның даму тарихын, жасын және қалыптасуын бейнелейді (4-сурет).

C:\Users\Асима\Desktop\учебное пособие\карты\8888.tif

4-сурет. Геоморфологиялық картасының көрінісі

*Морфология* көрсеткіштері карталар тобымен беріледі: гипсометрия, орография және физикалық. Оның ішінде *гипсометрия* карталары - бірнеше сипаттамалардан тұратын ортақ карта болып саналады, *орографиялық* картада жер бетінің орографиялық құрлымы көрсетіледі, ал *физикалық* карта - бедердің сыртқы пішінін бейнелеу арқылы бірін-бірі толықтырады.

*Морфогенетикалық* сипатын көрсететін көптеген карталар тобы бар: эндогенді және экзогенді үрдістердің нәтижесінен қазіргі бедердің пайда болуын түсіндіретін *жалпы* геоморфологиялық карталар; қандай болсын қазіргі бедер түзуші үрдісінен (мысалы, теңіз әрекетінен пайда болатын жағадағы үрдістер) пайда болған бедерді көрсететін *жеке* карталар; *арнайы* карталар нақты мақсатқа арналған карталар.

Бедердің барлық тақырыптық карталарын құрастыру үшін география негізбен база болып, басқа тақырып топтарындағы карталармен байланыс қамтамасыз ететін, жалпы география атластарда оның көлденең түрде бейнеленуі қызмет етеді.

Гипсометрлік карталарды толықтыратын карталардың жаңа типі болып *орография* карталары саналады. Бейнелеудің гипсометрия әдістері бойынша орография құрылымның толық және жеткілікті түрде бейнеленуі горизонтольдар мен изобаттар арқылы шкаласын жетілдіре алмайды: тау жоталарының әр түрлі бағыталуы, орналасуы мен бөлінуін, құрылымдық типін, ірі бедер пішін (тау жоталары, аласа таулар, қыраттар, қазаншұңқырлар және т.б. пішіндер) типін анықтайды, мысалы, б. КСРО мен Дүние жүзінің гипсометрия карталары жатады. Оларда көптеген жоталар мен қазаншұңқырлар жоқ, тау жүйесін бейнелеуде бір тұтастық жоқ.

Дүние жүзінің орография картасы жалпы топография және тектоникалық карталары, құрылымдар ерекшеліктері, ғарыштық түсірілімдер көмегімен құрастырылады. Картаны құрастыру кезіндегі жалпылаудың негізгі мақсаты - жүйенің нақты рангін анықтау: жаһандық және субжаһандық, аумақтық және жергілікті. Жүйе бөлімдерін бейнелеуде картаның авторлары бірнеше кешендік сипаттарына сүйенеді. Соның ішінде: абсолюттік және салыстырмалалы биіктіктері мен жүйенің қашықтығы. Бөлімдерді іріктеп таңдауда жалпы құрылымның өлшемі, күрделілігі, графикалық мүмкіндіктері назарға алынады.

Карта мазмұнының негізгі түрі ретінде құрылымдардың штрихпен бейнеленуі – гипсометрлік шкаланың горизонталь және изобат сияқты сызықтар деңгейі саналады. Гипсометрлі шкала деңгейлері гипсометрлі карталарымен салыстырғанда өте қатты үлкейтілген.

*Морфометрия* карталары мазмұны бойынша өте қарапайым, онда бір-екі көрсеткіштер беріледі. Бейнелеу тәсілі – картада ареалдармен көрсетілетін шкала бойынша градациямен *сандық фон.* Сонымен қатар, псевдоизосызықтар да пайдаланады. Бірақ, олар керек емес жерге жасанды өзгертулер енгізе отырып, градацияның алмасуын бұзады. Гипсометрлі карталардан палеткалар арқылы сандық көрсеткіштерді алу үшін көп уақыт кетеді.

**5.2 Карталардың тақырыптық карталардағы рөлі**

Геоморфология (гр. *Ge –* жер. *Тоrрhе –* пішін, *logos –* білу, тану) – бедер құрылысын, пайда болуын, даму тарихын және қазіргі динамикалық жағдайын зерттейтін ғылым. Демек, геоморфология зерттеуінің негізгі нысаны – бедер (француз тілінде *reliev –* дөңестілік) – құрлық беті және мұхит түбі пішіндерінің жиынтығы. Бедердің пайда болуына ішкі (эндогендік) және сыртқы (экзогендік) үрдістер әсер етеді. Эндогенді үрдістерге таутүзілу, жер сілкіну, жанартау әрекеті, тектоникалық құбылыстар т.б. жатады. Экзогендік үрдістер күн жылуынан қуат алады; оған тау жыныстарының үгілуі, жел, ағынды су, мұздық, су толқыны, адам әрекетінің әсері жатады. Сондықтан, бедер пішіндерін зерттеу үшін оларды құрайтын тау жыныстарының құрамын, қасиетін және оларға әсер ететін үрдістерді анық білу қажет (5-сурет).

**C:\Users\Асима\Desktop\учебное пособие\карты\55Процесс1.tif**

5-сурет. Экзогенді үрдістер картасының көрінісі

Геоморфология екіге бөлінеді: *жалпы геоморфология және аймақтық геоморфология.* Жалпы геоморфология бедердің пайда болуы мен дамуын геоморфологиялық кешен ретінде кең көлемде қарайды. Аймақтық геоморфология құрлық, мұхит, теңіз т.б. бедерінің нақтылы, бір немесе бірнеше бөлігін зерттейді. Геоморфологияның тағы да бірнеше салалары бар: қолданбалы геоморфология – бедерді өндіріс-шаруашылық қажетіне пайдалануын зерттейді; палеогеоморфология - өткен дәуірлердегі бедер пішіндерінің дамуын зерттейді; құрылымдық геоморфология – бедер түрінің морфоқұрылымын анықтайды; климаттық геоморфология – көбінесе сыртқы күштердің әсерінен пайда болған бедер түрлерін, яғни морфомүсінін зерттейді. Геоморфологиялық зерттеу экспедициялары ең алдымен геоморфология картасына түсіру жұмыстарын жүргізіп, соның негізінде жалпы және арнайы геоморфология карталарын құрастырады. Дала жағдайындағы геоморфология жұмыстары геология, геотектоника, гидродинамика, климатология, картография әдістерін қолданумен бірге әуе және ғарыш суреттерін және тағы басқа құралдарды пайдаланады.

Геоморфология Жердің немесе оның жекелеген аймақгарының бедер ерекшеліктерін, пішіндердің қалыптасу тегін, сыртқы бейнесін, даму және таралу заңдылықтарын зерттейтін геологиялық-географиялық ғылым.

Геоморфология біздің планетамызды зерттейтін ғылымдардың бірі болғандықтан, жер бетінің пайда болуын, оның дамуын және құрылымын танып білу барысында өзінің едәуір үлесін қосуда, сондықтан теориялық мәселелелерді шешу жолында, ол геология, физикалық география және палеогеография ғылымдарымен тығыз байланысты. Осы теориялық мәселелердің бірі, жоғарыда айтылғандай, жер жүзін қалыптастыратын эндогендік және экзогендік үрдістердің өзара әрекеттерін зерттеу. Сонымен бірге геоморфология зерттеулерінің едәуір практикалық қолданылуы бар, соның ішінде геологиялық іздестіру жұмыстары, мұнай құбырларын және гидротехникалық кұрылыстарды салу және т.б.

Қазіргі кездегі шөгінділердің түзілу жылдамдығы бұрынғы геологиялық дәуірлермен салыстырғанда едәуір жоғары екендігі дәлелденді. Сондықтан қазіргі кезең тек биік тау түзілу немесе үгілу денудация үрдістерінен басқа сонымен қатар аккумуляциялық тегістеу заманы да болып саналады. Жер бетінің осы кезеңдегі табиғаттың даму жағдайлары мен ерекшеліктерін геоморфологияның алдында тұрған ғылыми және қолданбалы мәселелерін шешу жолында еске aлу қажет.

Жоғарыда айтылған экзогенді бедер түзілу үрдістерінің көбі Қазақстан аумағында кең дамыған. Соңғы кездегі антропогендік үрдістерге байланысты табиғаттың қуаңшылық құбылыстары (сортаңдану, эолдық әрекет, ластану) және т.б. зиянды құбылыстар еліміздің көп аймақтарында кездеседі. Осы үрдістерді ғылыми тұрғыдан зерттеп, оларға қарсы әрекет жүргізу бүгінгі күнде ең басты мәселе болып табылады.

Соңғы кездерде «антропогендік география» және «антропогендік ландшафттану» түсініктері пайда болды. Олар геоморфологиялық ортаға адам әрекетінің әсер етуіне байланысты. Бұл әрекет бедер кұрылысы, оның дамуы және тұрақтылығына әсер етеді. Антропогендік геоморфологияның зерттеу нысаны антропогендік (техногендік және агрогендік) бедер және үрдістер. Антропогендік бедер зерттелуінің маңызы зор, себебі, ол адам әрекетіне байланысты және бедерді өзгеріске әкелген үрдістердің жиынтығын бағалауға мүмкіндік береді. Бұл үрдістер әрекетін барлық жерлерде байқауға болады. Адамның шаруашылық әрекетінің нәтижиесінде жаңа бедер пішіндері және антропогендік шөгінділер пайда болады, табиғи процестердің сипаты өзгереді. Геоморфологиялық процестер дамуында адам әсерінің пайдасы да зияны да бар. Өкінішке орай адам әркетінің табиғатқа зиянды жағы да аз емес.

Адам әрекетінен қалыптасатын алуан түрлі антропогендік бедер пішіндері қазіргі экзогендік үрдістердің дамуына өзгерістер әкеліп, оның бағыттылығы мен қарқындылығына әсер етеді. Сондықтан да табиғи үрдістердің жағымсыз көрініс беруімен күресуге жоспарланған шараларда міндетті түрде табиғи құбылыстардың дамуындағы антропогендік бедер пішіндерінің рөлі ескерілуі қажет.

**5. 3 Карталарды құрастыру және безендіру ерекшеліктері**

Далалық геоморфологиялық зерттеу материалдарын қорытып графикалық тәсілмен көрсететін құрал – геоморфологиялық карта болып саналады. Ол бедердің уақыт пен кеңістікте даму заңдылықтарын және бедер мен геология құрылысын, бедер мен тектоникалық жағдайын, бедер мен басқа да географиялық ландшафт компоненттерінің арасындағы байланысты анықтайды. Геоморфологиялық карталардың басты ерекшеліктерінің бірі – бедер элементтерінің морфологиясын жасын және қалыптасу тарихын бейнелеу. Сонымен, геоморфологиялық карта - геоморфологиялық зерттеулердің қажетті және маңызды нәтижесі, бедер туралы графикалық түрде жиналып алынған толық мәліметтер мен практикалық қолданылуының негізгісі.

Геоморфология карталары масштабына, мазмұнына және қойылған мақсатына қарай әр түрлі болады.

Геоморфология карталарының деңгейі масштабына байланысты. Масштаб ірі болған сайын, картадағы мәліметтер де толығырақ көрсетіледі. Әдетте геоморфология карталары геология және топографиялық карталар сияқты стандартты масштабта жасалады.

Карталар масштабы бойынша: үлкен аумақтардың (мысалы, бүкіл Қазақстан аумағын) геоморфология құрылысын жалпы көрсетуге арналған ұсақ масштабты (1:1 000 000-нан ұсақ), жеке облыстардың геоморфология құрылысын көрсететін орта масштабты (1:1 000 000-нан 1:200 000 дейін), аймақтық карта және шаруашылық мақсатында игерілетін жеке аудандардың геоморфология және геология жағдайларын көрсететін ірі масштабы (1:200 000 және одан да ірі) болып бөлінеді. Шолу және ұсақ масштабты карталар әдетте өңдеу тәсілімен, орта және ірі масштабты карталар далалық геоморфология зерттеу арқылы жасалады.

Мазмұны бойынша геоморфологиялық карталар *жеке және жалпы* *геоморфологиялық карталарға* бөлінеді. Жеке геоморфологиялық карталар тек бедердің морфография, морфометрия, қалыптасу тегі немесе жасы жайлы және жеке көрсеткіштер негізінде кұрастырылады. Ондай карталарға бедердің жазық бағыттағы тілімдену жиілігінің картасы, бедер тілімденуінің жалпы көрсеткіш картасы, жер беті еңістігінің картасы және т.б жатады.

Жалпы геоморфология карталары жеке көрсеткіштердің жиынтығы ретінде бедердің жалпы сипаттамасын, морфографиясын, мофрометриясын, қалыптасу тегін және бедердің жасын бейнелеп береді.

Карталардың мазмұны олардың алдына қойылған мақсатын анықтайды. Жеке геоморфология карталары жеке мәселелерді: практикалық, ғылыми-зерттеу және тағы басқаларды шешу үшін құрастырылады. Мысалы, бедердің тілімдену жиілігінің картасы мен тілімдену тереңділігінің картасы жол салу қажеттігінде кең қолданады. Бұл екі карта да жер бетінің еңістік картасымен қоса, аумақты территорияны ауылшарушылық жағынан ұйымдастырудың қажеттілігі үшін және т.б. қолданылуы мүмкін.

Жалпы геоморфология карталары халық шаруашылығы мен ғылымның әр салаларының әр жақтарынан туындаған қажеттілігін қанағаттандырады. Олардың негізінде кез келген арнайлы геоморфология карталары жасалуы мүмкін.

Осы уақытқа дейін бүкіл әлемде ғана, мысалы, көпшілік қолдаған геология картасы сияқты геоморфология картаның біріңғай шартты белгілері әлі күнге дейін жоқ. Әр түрлі ғылыми зерттеу, өндірістік, геология және география мекемелер тәжірибесіне жалпы геоморфология карталарының шартты белгілерін жасау туралы ұстанымдар жөнінде белгілі пікірлер бар.

Жалпы геоморфология картасында бедердің негізгі сипаттамалары: морфографиясы, морфометриясы, генезисі мен жасы болуы тиіс. Бұл сипаттамаларды бейнелеу үшін сапалы немесе түрлі-түсті фонының әдістері, изосызықтар, штрихтар, түрлі белгілер, индекстер және картографиялық тәсілі фонды бояу қолданылуы мүмкін. Фонды бояу - бедердің ең маңызды сипаттамасы - генезисі боялады. Осылай қағаз бетінде әр генезисті бедер пішіндері әр түрлі түспен боялады.

Дегенмен, бедер генезисін анықтаған кезде едәуір қиындықтар туады. Жоғары айтылып кеткендей, жер бетіндегі бедер пішіндері эндогендік және экзогендік күштердің өзара қарым-қатынас әрекетінен қалыптасқан. Сонда геоморфология картографиялау жүргізу кезінде зерттеуші, бедер түзу үрдісінің қай тобы басымдау екен анықтау керек. Оны анықтау үшін келесіге негізділу керек: топография картаның масштабына және жүргізіліп жатқан геоморфология түсірім масштабына сәйкес картаға арнайы қосымша геоморфология мәліметтер енгізу қажет. Себебі, әр түрлі бедер пішіндер генезисін анықтау кезінде бедердің кең ауқымды қамтып жатқан ірі пішіндері негізінде біркелкі өтетін эндогендік үрдістерге байланысын, ал кішігірім бедер элементтері – экзогендік үрдістер заңдылықтарына байланысын байқауға болады. Сондықтан, геоморфология карталарын құрастыру кезінде алдымен бедер пішіндеріне назар аудару тиіс. Түсірілімді масштабта бедердің экзогендік түрлері жиі кездеседі. Бірақ, кейбір жағдайларда, эндогендік бедердің кішігірім пішіндері кездесуі мүмкін. Мысалы, жанартау немесе лайлы жанартау төбешіктері немесе жер бетінде кертпештер түрінде көрініс беретін терең тектоникалық жаралымдар.

Бедердің морфография мен морфометрия сипаттамаларының нақты көрсететін, топографиялық карталарда горизонталдар болып табылатын - изосызықтар әдісі. Жақсы топография картасында бедер туралы мәліметтер толық береді. Бедердің морфография және морфометрия сипаттамалырының маңыздылығы - бедер пішіндерінің морфологиясынан басқа генетикалық ақпарат, эндогендік және экзогендік үрдістер туралы, олардың карқындылығы жөнінде мәліметтер алуға болады. Шынында, әр табиғат агентінің әрекеті құрған бедер пішіндері немесе пішіндер кешендерінің бейнесінде жүзеге асады. Эндогенді және экзогенді үрдістердің ара қатынасы жердің нақты биіктігінде, тілімдену жиілігі мен теренділігінде көрініс береді. Осы факторлардың барлығы жер бетінің еңістелу бұрышымен жердің қазіргі кездегі экзогенді үрдістері әрекетінің жиынтықтылығын және қарқындылығын анықтайды.

Карта масштабында горизонталь арқылы түспей қалған бедер пішіндерін шартты белгілер арқылы көрсетеді. Ондай шартты белгілердің әрқайсысы суреттелген бейнесімен пішіндердің сыртқы түрін ғана сипаттайды, ал шартты белгілердің түсі-олардың генезисін білдіреді.

Геоморфология картасында бедер жасын белгілеу өте маңызды рөл атқарады. Мысалы, геология карталарында тау жыныстардың жасын көрсету үшін фонды бояу нақты тәсіл болып табылады, ал геоморфология картасында ондай бейнелеу әдісі картаның көрнектілігін жойып, түрін қарапайлығы көрсетеді. Сондықтан геоморфология карталарында бедер жасын басқа тәсілмен бейнелейді: фонның түрлі-түстілігімен, индекстермен, штриховкамен.

Геоморфология карталарында арнайы шартты белгілермен көптеген қазіргі табиғи және антропогенді үрдістерді немесе жазықтық шаю, флювийлі, эрозиялы, эолды және т.б. үрдістерді көрсетуге болады.

Барлық жағдайда геоморфология карталарының шартты белгілер жүйесі кез келген аумақ туралы бедерді сипаттай алатын, оның жасы мен даму тенденциясы мен қалыптасу тарихы туралы мағлұмат бере алатындай болуы тиіс.

**5.4 Морфогенетикалық принцип бойынша**

**құрастырылған карталар**

Морфогенетикалық принцип бойынша құрастырылған ірі масштабты геоморфологиялық картаның негізгі нысаны – бедердің жеке пішіндері мен элементтері және олардың генезисі. Жоғарыда айтылғандай, бедер элементтері жер беті бедерінің ең жай категориясы, бұған жеке беткейлер, кертпештер, шыңдар, төбелер, төбешік етектері, өзен жағалары және т.б. жатады. Бедер пішіндері - көлемді келген табиғат құрылымының ірі түрлері. Олардың биіктігі (не болмаса тереңдігі), ұзындығы және ендігі бар, оң немесе дөңес және ойыс пішіндер болады. Аумақтың биіктігі жер бетінің орташа гипсометриялық деңгейінен жоғары болса, оларды оң (дөңес) бедерлер дейді, ал жер бетінің орташа гипсометриялық деңгейінен төмен болса - теріс ойпаң пішіндер деп аталады.

Орта масштабты геоморфологиялық картаның негізгі нысаны - бедердің генетикалық типтері. Бедердің генетикалық типтері белгілі бір табиғат әрекетінен қалыптасқан, морфологиялық, морфометриялық және генезис жағынан ұқсас жер беті пішіндерінің табиғат құрылыстары. Мысалы, жел әрекетінен пайда болған бедердің эолды типі, мұздық әрекетінен қалыптасқан бедердің мұздықты типі, теңіз әрекетінен түзілген бедердің теңізді типі және т.б.

Ұсақ масштабты геоморфология карталарының негізгі картографиялау нысаны - бедердің класы (таулар, жазықтар, төбелер) және класс тармақтары, одан кейін, қажетті болса, бедердің генетикалық типтері.

Геоморфология картасын құрастыру үшін оған сәйкес шартты белгілер жасалынады. Гесморфологиялы шартты белгілер дегеніміз - бұл картадағы бедердің әр түрлі таксонометриялық жиынтығының шартты белгілер жүйесі. Ол геоморфология картасын құрайтын негізгі және қажетті бөлігінің бірі. Шартты белгілерсіз геоморфология картасы өзінің мазмұнды сипаттамасын толық түсіндіре алмайды.

Әр аумақтың бедер пішіндері морфология, генезис және жасы жағынан ажыратылады. Баска әдістермен құрастырылған шартты белгілермен салыстырғанда, бедердің морфогенетикалық принциппен жүйелі түрде жіктелуі ең қолайлы әдіс, себебі, ол бедер туралы мәліметтерді картаның бетіне толық бере алады. Бұндай жағдайда бедердің әр генетикалық типіне, картаның шартты белгілерінде көрсетілген түсі сәйкес келу керек: аллювийлі генезисіне -жасыл, денудация бедерлеріне - қоңыр, эолды пішіндеріне - сары бояу, ал жеке бедер пішіндері мен элементтері (жыралар, сайлар, төбешіктер, шүңқырлар, арналар, террасалар, кертпештер, беткейлер және т.б. арнайы бекітілген шартты белгілермен көрсетіледі. Сөйтіп, морфогенетикалық принциппен жасалған геоморфология картаның шартты белгілерін сапалы (түрлі-түсті) фонымен, әр түрлі бедер-сызаттармен, сызық белгілермен және әріп индекстерімен дайындап құрастыру қажет.

Ipi масштабты геоморфологиялық картаны құрастыру үшін келесі тәртіпті қолдану керек:

1. географиялық негізін дайындау; аумағы топографиялық картаға сәйкес келген калька бетіне барлық гидрография торын, негізгі елді мекендерді, градус торларын және жолдарды түсіру, осылардың жиынтығы картаның географиялық негізін құрайды;
2. алдын-ала жасалып қойған геоморфология шартты белгілер бойынша даярланған калька бетіне бедердің негізгі генетикалық түрін (типін), пішіндерін және жеке элементтерін, мысалы, әр еністіктегі беткейлер мен кертпештер және алаңшалар, жеке төбешіктер мен шоқылар, жыралар-сайлар және олардың генезисін белгілеу; олар бірімен-бірі геоморфология шекараларымен, қара түсті сызықтармен бөлінеді; бұдан басқа бедердің жеке пішіндері мен элементтері арнайы белгілермен көрсетіледі.
3. шартты белгілермен сәйкес бедердің генетикалық типтерін сапалы (түрлі-түсті) фонмен бояу;
4. түрлі-түсті фонмен немесе индекстермен бедер пішіндері мен элементтердің жасын көрсету;
5. арнайы шартты белгілермен қазіргі геоморфологиялық үрдістерді (үгілу, жыралық эрозия, гравитациялық үрдістер, өзеннің эрозия мен аккумуляция үрдістері, эолды және антропогенді үрдістер) бейнелеу;
6. картадағы рамкадан тыс шартты белгілерді безендіру: рамканың жоғарғы жағына картаның атауын жазу, масштабын көрсету; рамканың төмен немесе оң жағында геоморфологиялы шартты белгілерін жазу; в) картаның төмен оң жағында карта құрастырушылардың аты-жөнін және картаның, құрастырылған жылын көрсету.

**5.5 Карталардың легендасын құрастыру ерекшеліктері**

Геоморфология картографиялаудың осы уақытта дейін қабылданған бір принципі жоқ. Бірақ, жалпы геоморфология картлардағы жер бедерінің сипаты үш көрсеткіш бойынша берілуі бекітілген: *генезисі, жасы және морфологиясы*. Геоморфология түсірілімнің әр түрлі мақсаттарымен, аумақ бедерінің әр түрлілігімен, сонымен қатар, қалыптасқан типологиялық геоморфология картлардың ортақ легендаларын құрастыру принциптері мен әдістемелері әлі де шешілген жоқ.

Карталарда бедер пішінін немесе олардың табиғи топтамаларын, яғни қай элементтерді ерекшелеу керек және картографиялық бейнелеудің әдістемелерін қалай дұрыс пайдалану керектігі туралы пікірлер көп. Бейнелеу құрылғыларын, пішіндер мен көрсеткіштер жүйесін таңдау және олардың қайсысы карталарды құрастыру кезінде пайдалану керектігі қазіргі кезге дейін әрқалай.

Геоморфология картографиялауында негізгі үш бағытты қарастырылады: *генетикалық, морфогенетикалық және морфоқұрылымдық.*

Генетикалық қағиданың негізінде карталардың мазмұнын дайындау және легендасын құрастыруында В.Пенктің идеясы жатыр. Жер бедері жазықтық пен беткейлер жиынтығын құрайтын, бедердің даму бағыттылығын көрсетеді. Ұсақмасштабты карталарда жергілікті жерде үлкен аумақты ауданға сәйкес генетикалық тұрғыдан біртекті кешендердің кескіндері көрсетіледі.

Жер бедері мен беткейлер ұқсастығын бейнелеу үшін Д. В. Борисеевичпен құрастырылған легендада 62 белгі берілген. Ол арқылы жер бедерінің көптеген генетикалық пішіндерін сипаттауға болады. Ұсақ масштабта жер бедерін сәйкестендіру өте күрделі, сондықтан генетикалық бағытталу ірі және орта масштабтағы карталар мен далалық картографиялауда пайдалынады. Осы принцип негізінде б.КСРО кезінде шыққан «жаңа сериялы» геология карталарына қосылған, 1:1 000 000 масштабтағы геоморфология карталар легендалары құрастырылған.

Морфогенетикалық негізінде бедердің морфологиясын, генезисін (шығу тегі) және жасын бірге бейнелейтін кешенді ұстанымдары жатады. Карта мазмұнының негізгі нысандары болып әр түрлі таксономиялық рангтегі бедер категориялары табылады. Бұл категориялар легендада толықтай сипатталады. Бедердің морфогенетикалық типі бірнеше болады: морфологиялық, гипсометриялық, генезисті, жаңа тектоникалық, құрылымның ерекшеліктері, басқа құрылымдармен байланысы, кейде субстраттың сипаттамасы, жасы және т.б. Бедер пішінінің жасы, көп жағжайда, генезисімен бірге берілген түстердің қанықтылығы немесе геологиялық индекстермен беріледі. Бедердің морфологиясын бейнелеу, горизонтальдар және оларға қосымша ретінде масштабтан тыс шартты белгілер, ал кейде, биіктің өсуіне байланысты түстер қоюлану арқылы беріледі. Бұл топтағы карталарды құрастыру үшін әр түрлі ұқсас әдістер қолданылады.

Сонымен бірге, геоморфология картографиялауында морфоқұрылымдық бағыты кеңінен дамуда. Ол бедер пішіндерін анықтау принциптерінде эндогенді және экзогенді факторлардың бірге рөлі басым болып келетін, әрекеттесу нәтижесінде пайда болуына сүйенеді. Даму нәтижесінде жаңа типті, яғни морфоқұрылымдық карталар дайындалады. Оларды дайындау үшін, жер қыртысының блокты және қатпарлы морфоқұрылымдарын анықтауға мүмкіндік беретін, морфоқұрылымдық талдау пайдалынады. Блокты тектоника тау бедері қалыптасуының негізгі факторы ретінде саналады.

Картаның легендаларын құрастыру негізінде жер бедері пішіндерінің, басты генетикалық факторы бойынша анықтау қажет. Бұл көптеген аумақтар үшін басты тектоника саналса, онда блокты морфоқұрылымдардың элементтерін картографиялау қарастырылады: биік, төбешікті бедерлер, гросты жоталар мен әртүрлі типтегі көтерілімдер, беткейлер, қазаншұңқырлар – грабендердің және маржанды аңғарлардың түбтері, «баспалдақтар» мен кертпештер және т.б.

*Легенданың ерекшелігі*. Легенда арқылы құрастылатын картлар, жер бедерінің құрылымдық негізін бейнелей отырып, оның алғашқы пайда болуын көрсетеді, бұл жағдайда, эндогенді құраушы басты рөл атқарады. Морфоқұрылымдық картографияның алдына қойған мақсатына теконикалық құрылымдардың денудация және аккумуляция әсерінен өңделу дәрежесін де бекітеді. Сондықтан да осы легенда бойынша құрастырылған карталарды жалпы геоморфология карталар ретінде қабылдауға болады.

Морфоқұрылым да картада түспен беріледі, ал оның артуы морфоқұрылымдық гипсометрияны бейнелеу үшін әрекет етеді: орташа және биік таулы картада жер бедерінің көрінісінде анық көрінетін, төменгі қатардағы жарылымдар мен тереңдік жарылымдар зоналары көрсетіледі. Денудация мен аккумуляция типтерін көрсету үшін штрих қолданылады. Оның түстері экзогенді үрдістердің дамыған зонасын көрсетеді. Картаның негізгі мазмұны эндогенді, сонымен қатар, экзогенді үрдістерге байланысты, жер бедерін немесе жеке пішіндердің масштабтан тыс белгілер арқылы толықтырлады.

Теңіз бен мұхиттардың бедерінің құрылымдық жаңа геоморфология карталарында бейнеленуі, су асты бедер пішіндерінің генетикалық жіктеу негізінде құрастырылған. Жер қабығының құрылымдық типіне сәйкес келетін дүние жүзілік мұхит түбінің ірілеу жеке бөліктері болып келесі саналады: құрлықтардың су жағалаулары мен құрлықтың беткейі, мұхит түбі – мұхиттық платформалармен орта мұхиттық жоталар.

**Бақылау сұрақтары:**

1. *Геоморфология карталарының типтері?*
2. *Геоморфология карталарының мазмұнына не кіреді?*
3. *Картаның легендасын құрастыру тәсілдері.*
4. *Геоморфология карталарын безендіру әдістері.*
5. *Карталарды құрастыру принциптері.*
6. **КЛИМАТТЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

**6.1 Климаттық карталардың мазмұны және маңыздылығы**

Климаттық карталар мазмұны және маңыздылығы бойынша келесі топтарға бөлінеді:

* кеңінен пайдаланатын климаттың негізгі элементтер карталалары;
* қолданбалы көрсеткіштер карталары;
* климаттық аудандастыру карталары (жалпы климаттық және қолданбалы);

Климаттың негізгі элементтер карталалары арасында келесі карталарды ажыратуға болады:

* климат қалыптастырушы факторлар карталары: тура, таралу, қосынды күн сәулелерінің радиациясы және радиациялық баланс, циклондар және антициклондар жылжуы және олардың қайталануы және т.б.
* термикалық режим: жыл бойы және ай бойынша ауаның орташа температурасы, ауа температурасының жылдық және тәуліктік амплитудасы және т.б.;
* ылғалдану және жел режимі (жауын-шашын, қар жымылғысы және т.б.);
* атмосфералық құбылыстар картасы (күн күркіреу, аяз түсу, тайғак болу және т.б.)

Типтері бойынша климаттық карталар аналитикалық, сиететикалық және кешенді карталарға бөлінеді.

*Аналитикалық карталар* климаттың жеке элеметтерін, мысалы, ауа температурасын, жел бағытын, жауын-шашынды көрсетеді. Кейде аналитикалық карталар кешенді карталарға ауысып бір-екі көрсеткіштерді қосып көрсетеді (қысым мен желді, температура мен жауын-шашынды) (6-сурет). Аналитикалық және кешенді карталарды құрастыру үшін метеорологиялық элементтердің жылға, маусымға, айға немесе басқа маусымға есептелген орташа көпжылдық және ең көп көрсеткіштерімен амплитудаларын пайдаланады. Сонымен қатар, болжамды көрсеткіштер қолданылады: ықтимал, қайталану мүмкін, қамтамассыз ету және т.б. Климатты көрсету үшін қазіргі кезде тек аналитикалық карталарда көрсеткіштердің саны 300 –н асады.

*Синтетикалық климаттық* *карталар* ерекше топ құрайды, олар әр аймақтағы климат элементтері арасындағы байланыс, заңдылықтар негізінде климаттың ерекшеліктері туралы көрініс береді. Синтетикалық карталарға климаттық аудандастыру карталары жатады (жалпы климаттық және қолданбалы). Қазіргі кезде жаңа карталар типтері құрастырылуда - синтетикалы-аналитикалық, оларда аудандастыру климаттың негізгі көрсеткіштері бойынша аналитикалық көрсеткіштерімен толықтырылады. Жеке аймақтардың климат аудандастыру картасының құрастыру принциптері климаттық классификация әдістемесімен анықталады.Олардың негізінде:

* климатты генетикалық негізде бөлу (Б. П. Алисов бойынша);
* бір немесе бірнеше климат көрсеткіштері бойынша аудандастыру (В. Кеппен, А. Зупан, А.А. Камминский, Н. Н. Иванов классификациялары);
* ландшафтты-географиялық принципі бойынша аудандастыру (Л.С. Берг, В.В. Докучаев);
* озендер классификациясы (А. И. Войеков, А. Пенк, М. И. Львович және т.б.).

F:\моя папка\ВСЕ МОИ КАРТЫ\ВСЕ КАРТЫ  ЗКО\Орал\климат.tif

6-сурет. Батыс Қазақстан облысының климат картасы.

Қолданбалы карталар арасында маңыздылығы мен мазмұны бойынша агроклиматтық; био- және медико-климаттық карталар; құрлыс және инженер мақсаты үшін, көлі, авиация үшін және т.с.с. карталар ажыратылады. Агроклиматтық карталарда жеке ауылшаруашылық өнімдерін өсіру үшін климаттық ресурстарды бағалау мәліметтері немесе кешенді ауылшаруашылыққа арналған жерлердің кешенді агроклиматтық сипаттамасы көрсетілді. Рекреация және медициналық мақсатта қолданбалы климаттық карталар құрастырылуда. Бұндай карталар төменгі рангі топтарға бөлінеді.

Аумақтың көліміне және климат жағдайының зерттеуіне байланысты картографиялау масштабы таңдаладыү Әдеттегідей, Ресей және барлық бұрыңғы КСРО аймақтарына 1:35 000 000-н 1:10 000 000 дейін, ал жеке аймақтарға – 1:5 000 000 – 1:1 000 000 масштабтар қолданылады.

Микроклиматтық картографиялау 1:10 000, 1:25 000 (ірі масштабты) және 1:100 000 (микроклиматтық орташа масштабты) масштабтарда құрастырылады. Бұндай картографиялау ауыл шаруашылыққа, құрлысқа, жобалау жұмыстарына қажетті жер бедері, су көздерінің болуы, өсімдіктер жамылғысымен байланысты аймақтың микроклиматтық ерекшелігін бейнелеуге мүмкіндік береді.

Климаттық ақпарат алу және климаттық карталарды құрастыру үшін жақсы әдістер бар, олар И. А. Гольцберг, О. А. Дроздова, П. И. Колоскова, Е. С. Рубинштейн және т.б. еңбектерінде берілген.

Климаттық карталар табиғи ресурстарды зерттеу, табиғаттың басқа да компонентерімен (бедер, топырақ және өсімдіктер жамылғысы) байланысын талдау үшін өте маңызды. Карталар ауылшаруашылықта, құрлыста, курорты және медицинаны зерттеуде, рекреацияда, туризмде және т.б. ауылшаруашылық салаларында пайдалынады.

**6.2 Карталарды құрастыру көздері,**

**бейнелеу әдістері және принциптері**

Климаттық карталарларды құрастыру үшін негізгі көздер болып бір әдіс пен бағдарламада өнделген гидрометеорологиялық және қоршаған орта мониторингі бойынша көпжылдық байқаудың материалдары саналады. Мұндай мәліметтер келесі анықтамаларды келтірілген: 1941-1950 жж. жеке республика және облыстар бойынша 27 том ретінде шыққан **б.КСРО-ң климаттологиялық анықтамасы.** Анықтаманың кестелері 1881-1935 жж. аралығында жүргізілген бірқатар бақылау бойынша құрастырылған.

1970 жылдан бастап **КСРО-ң климат бойынша анықтамасы** шықты. Ол 1965-1973 жж. аралығындағы орташа көпжылдық метеорологиялық элементер көрсеткішінен тұратын 34 том ретінде республика және облыстар бойынша құрастырылған. Анықтаманың әрбір томы климаттың жеке элементер сипаттамасынан құралған 5 бөлімнен тұрады: 1-бөлімі – «Күн радиациясы, радиациялық баланс және күн сәулесі»; 2- бөлімі –«Ауа және топырақтың температурасы»; 3-бөлігі – «Жел»; 4-бөлігі – Ауа ылғалдылығы, атмосфералық жауын-шашын,, қар жымылғысы»; 5- бөлігі – «Бұлт және атмосфералыө құбылыстар». Кестелер үшін 1961 жылға дейінгі мәліметтер алынған. Барлық мәліметтер 1881-1960 жж. аралығындағы көрсеткіштер. 100 жыл мерзіміндегі көрсеткіштер «**КСРО-ң климат бойынша Ғылыми-қолданбалы анықтамасында»** келтірілген.

Климатологиядағы қабылданған арнайы өндеу арқылы алынған және бір мерзімге келтірілген салыстырмалы мәліметтер болып саналатын көпжылдық орташа климаттың бір бағытын сипаттайды көрсеткіштер (термикалық режим, ылғалдану т.с.с.) картографиялау мақсатында пайдалануға болады. Карталарды көпжылдық орташа көрсеткіштер бойынша құрастыру әдісі жақсы жасалған.

Ауылшаруашылықта климаттық ресурстарын сипаттайтын карталарды дұрыс құрастыру үшін республика және облыстар бойынша құрастырылған **«Агроклиматтық ресурстар анықтамасы»** пайдаланады. Онда түрлі шаруашылық өнімдері үшін вегетация мерзімнің басталу және аяқталу мерзімі, көктем және күздегі топырақтың температура жағдайы және т.б

Климаттық карталарды құрастыруда кіші аймақтарда анықтамаларымен бірге қосымша көздер ретінде интерполяция қателер болмуы үшін ұсақ масштабтағы үлкен аумақтың климаттық картасы пайдалынады.

Жылдық бақылау мәліметтері қосымша мәліметтер ретінде графиктер түрде атластарда берілуі мүмкін.

Соңғы жылдары климат карталарын құрастырудаГАЖ –бағдарламаларында өнделген әр мерзімдегі метеобақылау мәліметтерінің архивы пайдалынады.

Көптеген климаттық карталарындағы негізгі бейнелеу әдіс – бұл ***изосызықтар***. Изосызықтарды пайдалану үзілісіз, бір сызықпен көрсетілетін климат элементерінің таралуы (атмосфералық қысым, температура, ауа ылғалдылығы және т.б) және сандық көрсеткіштерінің біртіндеп өзгеруі ерекшеленеді.

Бұл әдіспен картаны құрастыру сандық интервалдарды дұрыс және нақты таңдауға байланысты. Климаттық картасын құрастыру кезінде изосықтарды жүргізген кезде сызықты және географиялық интерполяция әдісі қолданылады.

Сызықты интерполяция көрші нүктелердің арасындағы көрсеткіштер бірдей өзгеретінің көрсетеді. Осыған байланысты, изосызық шкаласына таңдаға нүктелерді қосып, изосызықтардың орнын табады. Мұндай интерполяцияны әртүрлі модель, бағдарламалар негізінде автоматтандырылған әдіспен (ArcGIS) жүргізуге болады.

Географиялық интерполяция әдісі климат көрсеткіштерінің басқа да табиғи факторлармен (жер бедері, өсімдік, топырақ және т.б.) байланысының сандық көрсеткіштерін анықтауға негізделеді. Бұндай әдісте құрастырылған карта жақсы гипсометриялық немесе жер бедердің сандық моделін және солардың негізінде жасалған қарапайым карталарды қолданады. Жұмыс барысында климат көрсекіштерінің графиктері құрастырлады, аймақтық аудандастыру жүргізіледі, климат көрсеткіштердің әсер ету бойынша бедердің бірдей түрлері және беткейлерді бағыты, әртүрлі вертикальды градиентері бойынша аймақтар анықталады. Қосымша ретінде өсімдіктер, ландшафт және т.б. карталар пайдалынады. Бұл әдіс мәліметтердің кеңістікте географиялық дұрыс бейнеленуін көрсетеді.

Климат карталарын құрастыруда кеңінен шоғырланған (локализацияланған) диаграмма әдісі пайдалынады. Бұл әдіс пункттер бойынша климат элементтерінің уақытша өзгеруін көрсетеді, мысалы, жауын-шашын, температура, салыстырмалы ылғалдың жылдық көрсеткіштері және т.б. Бұндай диаграммалар полярлы және декартты координат жүйсінде құрастырылады. Электронды карталарда мұндай диаграммаларды құрастыру үшін **3D** - модельдеу және визуализациялау әдісін қолданады.

Климаттың көп аспектісін сипаттау үшін көрсеткіштер мен тәсілдердің кешенді бейнелеу түрін пайдаланады, мысалы, изосықтар мен шоғырланған диаграмма әдістерін бірге қолдану. Жел ***жылжу (қозғалу) белгілер*** әдісі арқылы сипатталады, мысалы, желдің бас бағыты картасында. Жалпы климаттық аудандастыру және қолданбалы аудандастыру карталарында ***сапалық фон әдісі*** қолданылады. Қазіргі кезде аналитикалық-синтетикалық түрдегі карталар құрастырылуда. Бұндай карталарда игтегралды және синтетикалық көрсеткіштерді көрсету үшін әр түрлі бейнелеу әдістер пайдаланады, электронды карталар мен анимациялар үшін арнайы динамикалық белгілер құрастырылуда.

*Карталарды құрастыру принциптері.*

Климаттық көрсеткіштерді бейнелеу үшін негізгі талаптар келесідей:

* картаның әртүрлі нүктелеріндегі сандық көрсеткіштердің ыңғайлы және нақты болуы;
* аймақ бойынша климаттық көрсеткіштердің таралу заңдылықтарын көрсету.

Климаттық картаның көп бөлігі изосызықтар әдісімен көрсетілетін болғандықтан, оқуға және қарауға ыңғай болу үшін ең тиімді қабатты бояу әдісі қолданылады.

Климаттық карталарын безендіруде келесі шарттарды назарға алу керек:

* әртүрлі климаттық көрсеткіштер үшін түстер таңдау (қолданыстағы түстер шкаласына сәйкес). Түстерді таңдап шкалалар құрастыруда географиялық логика сақталуы керек: құрғақ аймақтар – сары түспен, ылғалды аймақтар – көк түспен;
* картографиялық элемент көрсеткішінің өзгеруі түстің өзгеруіне немесе ауысуына сәйкес болу керек;
* екі шкала түсті қолданған кезінде түстердің өзгеруі құбылыстардың сапалы өзгеруін көрсету керек, мысалы, температураның плюс және минус көрсеткіштерін.
* изосызықтар карталарында қосымша бейнелеу әдісі ретінде климат көрсеткіштерін жазып көрсетуге болады.

Климат карталарының негізін безендіруде екі планды болған дұрыс: екінші және үшінші қатарлы горизонтальдар, әкімшілік шекаралар, елді-мекенді екінші планды ашық- сұр түспен көрсету керек. Басқа элементтерді картаның мазмұнына сәйкес, оқуға ыңғай болу үшін ашық түспен берген дұрыс. Қазіргі кездегі электронды климаттық карталарды безендіру кезінде 3D моделдер қолданылуы мүмкін.

**Бақылау сұрақтары:**

1. *Климат карталарының типтері?*
2. *Климат карталарының мазмұнында не көрсетіледі?*
3. *Картаның легендасын құрастыру тәсілі.*
4. *Климат карталарын безендіру әдістері.*
5. *Карталарды құрастыру принциптері.*
6. **ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

**7.1 Гидрологиялық карталардың мазмұны, түрлері және мақсаты**

Су нысандарына инвентаризация жасау және су ресурстарын есептеу үшін жер беті суларының картасын құрастыруды қажет етеді. Қазіргі уақытта су нысандарының жағдайына бақылау жасайтын Мемлекеттік қызметтің мәліметтері гидрологиялық карталар құрастыруға жеткілікті, бірақ олардың әдістемелік нұсқаулары жоқ. Сондықтан қолдағы бар жер беті суларының карталары аз және оларды табиғи ортаның басқа карталарымен және өзара салыстыруға келмейді.

Жер беті суларының карталары келесі топқа бөлінеді:

* гидрографиялық
* су және мұздық режимі
* жеке гидрологиялық құбылыстар
* судың физикалық және химиялық құрамы
* су ресурстарын бағалау картасы

Гидрологиялық картографиялау ұсақ масштабты болады. Карталар негізінен арнайы немесе кешенді атластар құрамында басылады. Жер беті суларының карталары топографиялық карталар мен су нысандарының жағдайына бақылау мәліметтері негізінде құрастырылады. Мемлекеттік қызметтің бақылау мәліметтері Су кадастырына енгізіледі. 1936 ж. бастап кадастр жыл сайын шығатын анықтама ретінде шығарылады. Оларға қосымша ретінде «Көлдер мен суқоймаларындағы бақылау мәліметтері» және т.б. түрлері шығады.

Жер беті суларының картасын құрастыруда ара қашықтықтан зерделеу материалдары кеңінен қолданады. Суретте өзен және көл торлары нақты, анық көрінеді және олардың динамикасын зерттеуге болады. Сурет арқылы жер беті суларының кез-келген масштабты карталарды құрастыруға болады.

Гидрографиялық карталарда өзен мен көлдердің таралуы заңдылығы және су массасының динамикасы көрсетіледі. Осыған байланысты карта екі үлкен топтарға бөлінеді:

* гидрографиялық;
* су режимі.

Біріншісі топқа келесі карталар жатады:

- өзен және көл жүйесінің суреті,

- өзен мен көлдер жүйесінің жиілігі,

- су жинау алқаптары.

Екінші топқа келесі карталар кіреді:

- су және мұздық режимі;

- қатты ағындар;

- судың термикалық және химиялық сипаттамасы.

Барлық гидрографиялық карталар ірімасштабты дереккөздерді өңдеу негізінде қалыптасады. Орташа әсіресе, ұсақ масштабта бұл карталар белгілі бір заңдылықты көрсетуге мүмкіндік беретін едәуір аймақты шолуға жететін болатындықтан өте айқын. Гидрографиялық карталарды қалыптастыру өзен торларының қоюлығы және территорияны кешенді зерттеумен жалғасатын сутораптары алабыменен байланысты.

**7.2 Карталарды құрастыру көздер және құрастыру әдісі**

Өзен және көл жүйесінің суретін бейнелейтін карталарды кейде өзіндік гидрографиялық деп те атайды. Олардың мазмұнына қарай гидрографиялық торлардың нақты суреттері мен анықтамалық сипаттағы карталар болып бөлінеді. Біріншісі аумақтың сумен қамтылу келбетін көрсетеді. Мұндай жағдайда берілген масштабта өзен мен көлдің нақты бейнеленуі үшін ұмтылады. Қазіргі таңда жер беті суларын кешенді жоспарда пайдалану мен едәуір кеңістікті сумен қамтуды бағалау қажеттілігіне байланысты карталардың мәні ұлғайып отыр. Бір қарағанда, дәстүрлі фотомеханикалық әдісті пайдалана отырып осындай карталарды құрастыру өте қарапайым. Дегенмен, түпнұсқаны 8-10 есе кішірейту кезіндегі құрамды жұмыс көп еңбек сіңіруді қажет етеді және жақсы географиялық дайындықты қажет етеді. Шектеулі графикалық мүмкіншіліктер кезінде (сызықтың қалыңдығы, иілу сипаттамасы, т.б.) өзен жүйесін толығымен бейнелеу, олардың басты су ағысы және әртүрлі рангалы салаларымен көрінетін, әрбір өзен жүйесінің құрылымын көрсетіп тұратын жер бедерінің тілімделуімен байланысын, өзен бұлақтарының мәні мен олардың сағасының сипаттамасын анықтау мәселелері тұр.

Ұқсас карталарды автоматты түрде құрастыру әдісі танымал. Осыған сәйкес дереккөздердегі желіні сандау қадамы қазіргі деңгейінен кішіреюге дейін және көлдердің гидрографиялық иректелуі сипатына байланысты алынады. Сонымен қатар, міндетті сандаудағы нүктелер массиві бөлініп тұрады, мысалы өзен ағысының күрт өзгеруі (орографиялық бұлтарыс), өзен сағасы мен бастауы, негізгі өзендердің құйылу орны мен олардың тармақтары және т.б. Өзен торларының осындай жағдайда салынған суреті бірнеше геометриялық сипатқа ие және қосымша географиялық редакциялауды қажет етеді.

Анықтамалық гидрографиялық карталарда өзен және көлдер торының суреті едәуір жалпылау түрінде беріледі, бірақ олардың мазмұнын байыту қосымша сипаттамалар есебінен жүреді. Мысалы: өзеннің ұзындығы (км), көлдің бетінің ауданы және суқоймасы (км2), өзеннің иректелуінің коэффициенті, сарқырамалардың болуы және ағыстың басқа да ерекшеліктері. Сондықтан нақты анықтамалық-гидрографиялық карталардың мазмұны әртүрлі. Ол көбіне жергілікті жердің физикалық-географиялық ерекшеліктеріне және картографиялау мәселелеріне тәуелді. Анықтамалық көрсеткіштерді таңдау кезінде олардың гидрологиялық мәніне көңіл бөледі. Сонымен қатар, өзендердің ұзындығы бойынша қарапайым бөлінісі, кіші (100 км-ге дейін), орташа (100- 500 км-ге дейін) және ірі 500 км-ден жоғары. Өзендердің бөлінісі едәуір деңгейде олардың су сақтағыштығына сәйкес келеді: 100, 100- 1000 дейін және 1000-н жоғары м3/с.

Өзендер мен көлдердің жиі орналасу және оларды құрастырушы карталардың мазмұны өңделген. Мұнда әртүрлі көрсеткіштер пайдаланылады: өзен торының ұзындығы (км), көлдердің саны (кейде көлдің бетінің жалпы ауданы км2). Сәйкес көрсеткіштерді есептейтін аймақтар үшін, ірі масштабтағы топографиялық карталар бетінің ауданы немесе белгілі бір өзеннің сужинаушы алқаптары алынады.

Орта және ұсақ масштабтағы карталарды құрастыруда орташа сандық көрсеткіштер қарапайым аудандар орталығына жатады. Дискретті мәліметтерді аймақ бойынша тарату үшін екі әдіс қолданылады: сандық көрсеткіштері бойынша аудандастыру (сандық фон) немесе изосызықтар жүйесі.

Өзендер мен көлдердің жиі орналасу карталарының легендасын құрастыру кезінде осы сипаттардың күрт өзгеруін айқын көрсететін градацияларды таңдап алу керек. Осындай карталардың легендасын белгілі болуы үшін және әртүрлі аймақтарда карталарды салыстыру үшін легенда құбылысқа жазбаша анықтама беру керек.

Су жинаушы алқаптардың карталарында өзінің масштабына қарай белгілі бір рангіның аумақтық бірлігі байқалып тұрады: әртүрлі тәртіптегі салалары бар, ашық теңізге немесе белгілі ұзындықтағы өзенге шыға алатын, мұхиттар мен теңіздердің, өзендердің су жинаушы алқаптары. Мұндай карталардың барлығы белгілі бір мағына және өзіндік міндетке ие. Мысалы, 10-50 мың. км2 (ұзындығы орташа өзендер) көлемді су жинаушы алқаптар картасы ылғалдылығы жеткілікті зоналар жағдайындағы жер беті суларының зоналық қалыптасу жағдайын көрсетеді. Сужинаушы алқаптардың сипаттамалары үшін қолданылатын көрсеткіштерде әртүрлі болып келеді. Олар аумақтың шаруашылықта игерілуі мен табиғи ерекшелігіне тәуелді. Ауданы, ормандылығы, батпақтығы, мелиоративті және гидротехникалық игерілу қарапайым көрсеткіштерге жатады. Су жинаушы алқаптардың сипаттамаларын алу үшін басты дереккөз ретінде ірі масштабты карталар болып есептеледі. Картографияланатын құбылыстарды бейнелеу тәсілі су жинаушы алқаптар картасында дәстүрлі түрде болады: сызықтық белгілер суайырықтар жиегі үшін; картограммалар, оның ішінде қосылған және үштік картограммалар ормандылықты, батпақты және басқа да алқаптың салыстырмалы сипаттамаларын көрсету үшін; алқаптың ауданы мен олардың орташа еңістігі графикалық түрі бойынша әртүрлі картодиаграммалар, орман массивтері мен жыртылған жерлердің көлемін көрсету үшін.

*Су режимі карталары.* Су режимі карталары - сандық және сапалық көрсеткіштермен айқындалған су массасының динамикасын көрсетеді. Карталардың негізін, жергілікті жердің негізгі гидрологиялық ерекшеліктерін, жер беті суларының қорын және олардың уақытқа байланысты өзгергіштігін көрсететін су режимі картасы құрайды.

Су режимін картографиялау 2 жақты болуы мүмкін: жылдық ағынды құрайтын жекелеген жақтардың бағалаулары, (орташа, максимальды және минимальды ағын, белгілі дәрежеде қамтамасыз етілген ағын), немесе гидрогеологиялық кезеңдерді бөлектеу және сол кезең бөліктерінің өзіне сәйкес сипаттамасы. (судың тасуы, төмен түсуі). Дәл мүндай сипаттаманы жекелеген, айтарлықтай күрделі құбылыстарға, мысалы селдерге де беруге болады. Бірақта, орташа жылдық ағындарды бағалау негізгі болып қала береді және ондай карталар ең қарапайым. ТМД территориясына жасалған карталар ішінен (1962 ж) 1:5 млн масштабтағы ағын картасын айтуға болады. Карта негізгі интервалы 1 км2 л/с изосызықтардан құралған. Картада, ағындардың қаттылығы су жинау ауданына қатысты емес кіші өзендер, кіші өзендердің ағыны су жинау ауданы үлкейген сайын кемитіні ағын биіктеп тереңдеген сайын артатыны түспен ерекшеленіп көрсетілген. Аудандық карталардың көп бөлігі жарық көрді. Кешенді атластарда су режимі карталарының жиынтығы әртүрлі.

Жер беті суларының сипаттамалары үшін, үнемі жарық көріп отыратын «Жер беті сулары ресурсы» деген анықтамалық құрал негізгі ақпарат көзі болып табылады. Анықтамалық құралдың мазмұны: су және мұз режимдері, қатты ағындар, судың термохимиялық құралы т.б. Қосымша ведомстволық бақылау материалдары, сонымен қатар әртүрлі гидрологиялық сипаттағы монографиялар қолданылуы мүмкін. Қандай жағдайда су режимі карталарын құрастырудағы ақпарат көзі дискреттік сипатта болады, өйткені бақылауға алынған сипаттамалар белгілі бекеттерге тураланған. Бұл бекеттердің саны мен оларды ТМД территориясына орналастыру сипаты, қазіргі таңда, тек қана ұсақ масштабты карта құрастыруға мүмкіндік береді. Еуропалық бөлігіне масштабы 1: 1 000 000 - 1:2 500 000- 1:10 000 000. дейінгі карталар құрастыруға мүмкіндік бар.

Су режимі карталарын құрастыру кезінде репрезентативті бақылау бекеттерін іріктеу және берімен мәліметтерді алдын-ала өңдеу кезеңі маңызды. Әдетте бұл жұмысты гидролог - мамандар орындайды, бірақ картограф құрастырып оған картасының қолдану мүмкіндіктерімен мақсатын түсіндіру үшін ол жұмыстан хабардар болуы керек. Бақылау бекеттерінің репрезентативтілігі көп жағдайда картографиялық есептеулер мен жүзеге асады, өйткені су режимі картасын белгілі бір су нысандарының картасының жиынтығына, бірдей факторлар әсерінен қалыптасатын режимдік ерекшеліктері үшін құрастыруға болады. Басқаша айтқанда, карталарда зоналық өзендер режимі (белдеулі), ағымдардың азоналдық және интрозоналдық ерекшеліктер көрінеді. Зоналық типтегі өзендерге келесі жатады: бір зона ішінде ғана қалыптасатын өзен режимі, азаналды-бірнеше табиғат зоналарын қиып өтетін транзиттік ағындары өзендер, ал интрозоналды өзендер ағысын айтарлықтай дәрежеде жергілікті табиғи немесе шаруашылық жағдайда анықтайды.

Жалпы айтқанда, бұл үлкен, орташа және кіші өзендер деген ұғымға сәйкес келеді, бірақ өзен ұзындықтары, су жинау алаптарының ауданы әртүрлі табиғи жағдайда айтарлықтай түрленеді. Сонымен, орташа өзендерге ылғалдылығы мол және жеткілікті аудандарда зоналық ағысы бар (тундра, тайга), ұзындығы 10 км су жинау алабы 10-50 мың км2, ылғалы жеткіліксіз және құрғақтау аудандарда (орманды дала, дала) өзен ұзындығы орташадан ұлғаяды, ал су жинау алаптары 100-деген кейде тіпті 1000-ған км2 болады.Таулы (белдеулік) ағындардың өзендері қысқа болуы мүмкін су жинау алабы 3 -5 мың км 2.

Су режимі карталары ұзақ уақытқа жасалатын карталар болғандықтан олар орташа көп жылдық мәлімет беру керек. Бұл есептеулерге 50 жылдық кезеңдегі есептеулер, сол уақыт аралығындағы су айналым сипаттамасы кіреді. Одан басқа, нақты бақылау бекеттерінен алынған мәліметтер өзара сәйкестену керек. Осы айтылған есептеу формуласының сиптатамасыныа әр пунктей өзіне сәйкескелетін коэфицентті енгізу арқылы іске асады.

Су режимі картасын құрастыру үшін бақылау бекеттерінен алдын-ала өңделген материалдар алынады және олар кестеге біріктіріледі.

Өзендердің су тасымалдауы, ағынның көлемі сулығы, немесе су қоры су шығында көрініс береді. Әрине, бұл сипаттамалар тек қана белгілі бір өзенге қатысты болуы мүмкін. Бұл жерде берілген интерполяция және экстрополияция мүмкіндіктері шектеулі. Осы жерден су режимдері үшін үлкен өзендер (азональды ағыс) және кіші өзендер (жергілікті ағыс) және олардың су тасмалдауы мен сулығы, пайдалану көрсеткіштері тән.

Үлкен өзендегі су шығынының картографиялық интерпретациясы жалпыға бірдей: өзен бойына ұзыннан масштабты таспа құрылады, лентаның ені су шығынына сәйкес келеді. Бір аймақтағы су шығынының әр түрлілігіне байланысты әртүрлі штрихтарымен немесе түспен безендірілген 2 немесе 3 шкаланы қолдануға болады. Масштабты таспаларды құрастыру бір өзенде кем дегенде 2 бақылау нүктесінің болуын, және олардың өзен сағасына немесе өзен көзіне жақын жатуын қажет етеді. Әртүрлі табиғи зоналарды кесіп өтіп масштабты таспа ағындардың тасымалын, оның жергілікті жағдайларға тәуелді еместігін көрсетеді. Қосымша, мысалы, экстремалды су шығынының уақытпен келгендігін көру үшін, жергілікті диаграммаларды да қолданады.

Кіші өзен ағыстарын картографиялау өте сирек жүргізіледі және ол тек арнайы тәжірибелік мақсаттар үшін ғана болады. Соңғы кезде жергілікті су ресурстарына қызығушылық артуына байланысты кіші өзендер ағысының картограммалары пайда болды. Картограммаларды құрудың, табиғи сүзгісі болып қарапайым алқаптар табылса, ағыс көрсеткіштері болып су шығыны табылады. Картограммаларды құрастыру үшін сол құбылысты толық, әрі жетік білуді талап етеді. Осы тәсілдің көмегімен ағыстың жергілікті жердегі ерешкшеліктеріне, сонымен бірге тіпті табиғи белдеулік анық байқалған таулы аудандарды жақсы бейнелеуге болады.

Ағыстың модулін немесе ағыстың қабаттығын картографиялау әдісі практикалық гидрологияда маңызды. Екі көрсеткіште су жинау алабының беткі ауданына қатысты бұл аудан бақылау бекетінен жоғары қарай созылып жатыр.

Егерде карталар құрастыруда орташа өзендердің мәліметтері пайдаланса, бұл картографиялау әдісі әрбір жергілікті зоналық немесе белдеулік ағынды жеке көрсету үшін қолданылады.

Зоналық (бедеулік) аудандық ағыс, интерполияция және экстраполяция әдістерінің берілгендерін кең көлемде қолдана отырып, су жинау алқаптарының шегінен тыс картографияланады. Алынған бейне, құбылысты нақты зерттемей-ақ белгілі дәрежедегі барлық өзендердің сипаттамасын алуға мүмкіндік береді. Зоналық ағыстар картасын құрастыруда 2 әдіс қолданылады: изосызықтар және сапалы орта. Біріншісі қарпайым және әмбебап. Екіншісінің қолданысы шектеулі, ол тек негізгі мәліметтер аз болған жағдайда және изосызықты әдісті қолдануға мүмкіндік жоқ кезде, немесе ауданның өзендер режимі жергілікті табиғат ерекшеліктерімен тығыз байланыста болса, және оны көру үшін территорияны алдын ала аудандастыру қажет болғанда қолданылады.

Ұзақ масштабты ағыс карталарында изосызықты қолданудың белгілі географиялық маңызы бар. Өзендер мен көлдер торының дамуы, территорияңың сулануы географиялық зона заңдылығына бағынатыны белгілі (1- кесте).

1-кесте. Өзен ағыстарының географиялық зоналық сипаттамасы

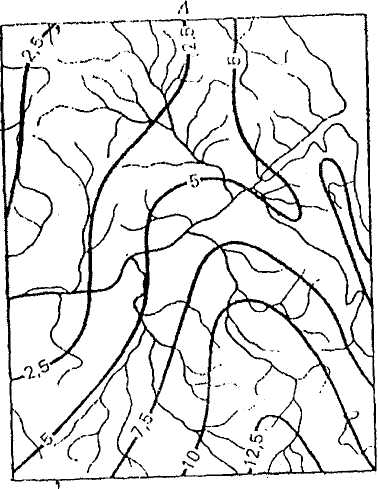
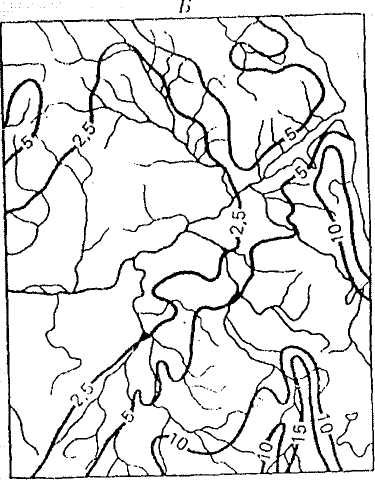
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жылдық  ағындардың изосызықтары.  1 км2 л/с | Зоналар | Су режимінің түрлері |
| 4 | орман зонасының  оңтүстік шекарасы | жыл бойына ағыстары бірдей  өзендер |
| 2 | орманды дала  зонасының оңтүстік  шекарасы | ірі өзендердегі үнемі болатын ағыстар, қалған өзендер белгілі бір кезеңде құрғап қалады |
| 1 | дала зонасының  оңтүстік шекарасы | транзиттік өзендерден басқа көп өзендер белгілі белгілі бір уақытта құрғап қалады |
| 0,1 | жартылай  шөлдер | барлық өзендер уақытша сипатта, белгілі бір кезеңде ағыстарын сақтап қалады |
| 0,1 -ден аз | шөлдер | ауық - ауық сулы өзендік тор |

Ағыс изосызықтары суретінің айқындылығы және оны географиялық заңдылықтар картасы бойынша зерттеу мүмкіндігі көп жағдайда изосызықтарды құрастыру әдістемесіне байланысты болады. Қалыпты жағдайда бақылау мүмкіндіктерінің саны шектеулі болғанда геометриялық интерполяция әдісін қолдануға тырыспау қажет. Ал географиялық интерполяция әдісін жасап шығару белгілі бір ғылыми концепцияны қажет етеді. Ол үшін ағыс түзуші факторлар алатын ролі мен, ағыстың және т.б. табиғи құбылыстардың арасындағы өзара байланысты тұрақтандыру керек.

Ағыс түзуші факторлар арасында басты факторларды атауға болады: (жауын - шашын, булану), өсімдігі (ормандануы, орман түрлері), геологиялық құрылым (жыныстардың су өткізгіштігі, жарықшақтығы), аумақтық игерілу (ауылшаруашылық жерлер, милиорация, гидротехникалық құрылыстар).

Ағыстүзуші факторлардың таңдауы сол аймақтың физикалық -географиялық жағдайы есебінен шешіледі. Бұған мысалдар келтіруге болады: изосызық жүйесіне сәйкес қүрылған өзен торларының жиілігі немесе өзен салаларының еңістік көрсеткіші және т.б. Ағынның алдыңғы әмбебап факторларының бірі ретінде жергілікті жердің теңіз деңгейінен биіктігі алынады. Ағын факторы сияқты бедердің әртүрлілігі оның барлық су балансын құрайтын буланудың, жауын-шашынның, ағынның айқын байқалатын корреляциялық тәуелділігімен анықталады. Ол белгілі бір дәрежедегі жауын -шашынның территория бойынша таралуын анықтайды. Нақты жағдайда жергілікті жердің теңіз деңгейінен биіктігі ағын факторы ретінде экспериментальды жұмыстарда жүргізіледі. Ең көп қолданылатын графикалық әдіс ағын мен бедер байланысын реттейді. Осы мақсатта 2 координатты графиктік жүйе кұрылуда. Бұл координаттағы әрбір бақылау нүктесінде ағыстың сандық маңызы мен су жинау алқаптарының биіктігі анықталады. Бұл кезде су жинау алабының орташа биіктігі (бақылау бекетінен жоғары) горизантальдары бар картадан белгіленіп, алабының геометриялық орталығына жатады. Салынған графиктерде белгілі бір аудандарға жататын нүктелердің жағдайлары қаралып бедер – тәуелділігі тұрақты орнайды. Бұл жерде біркелкі су жинау алқаптарының шекараларының жиынтығы аудан ретінде қаралады. Сондай-ақ графиктерден әрбір белгіленген изосызық ағынының биіктік жағдайын көруге болады.

Жоғарыда айтып өткен әдіс бойынша бірнеше жағдай «а» суретте графикалық, ал екінші жағдайда «б» суретте географиялық интерполияция жүргізілген (7-сурет). Суреттердің айырмашылығы тек сыртқы ғана емес, «а» суретінің сызбалығы және айқындылығы, «б» жергілікті жерге жақындығы 2-ші үлгі территорияның жауын -шашын картасымен сәйкестенеді.

*а) Геометриялық б) Географиялық*

7 – сурет.Ағын көрсеткіштерінің интерполяциясы

Жауын-шашынмен ағынды мөлшерін сипаттайтын изосызықтар жүйесінің бір-бірімен байланыстылығын картографиялық құбылыстар сипаттайды, бірақ жауын -шашынмен ағынды көрсеткіштері тік сызықты болып келеді.

Аққан су қабаты немесе ағын модуль картасын құрастыру кезіндегі көрсеткіш ретінде изосызық әдіс қолданылады. Ағын модулі гидрологияда практикалық инженерлік ал ағын қабаты географиялық сипатқа ие. Жауын -шашын және булану картасы миллиметр көрсеткіштермен анықталады.

Ағын модулінде барлық табиғат заңдылықтары көрсетілуі мүмкін, сондықтан барлық бақылау бекеттерінде өзінің есептеулері үшін бірдей календарлық уақытты талап етеді. Мысалы, су тасқыны кезінде әрбір бекет, әртүрлі уақытқа ие. Бұл әсіресе аймақты меридианальді созылыңқы картографиялау кезінде айқын көрінеді, сондықтан су тасқыны картасы мм көрсеткіші бойынша құрастырылады.

Жоғарыда айтылған өзен режимін картографиялау ерекшеліктерін ескере отырып олардың келесі картографиялау интерпретациясын көрсетуге болады (2-кесте).

2- кесте. Өзендегі су режимін картографиялау интерпретациясы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Режим | Карта мазмұны | Бейнелеу жолдары |
| Ірі өзендердің  режимі | Транзитті ағындар, су ресурстары- ның қоры, ағын динамикасы Ендік ағындар (белдеулік) | Сызықтық белгілер жергшілікті диаграммалар, изосызықтар |
| Орташа  өзендердің режимі | Жердің физикалық -географиялық ерекшеліктерінің ағынмен байланысы | Сандық фон |
| Кіші өзендердің  режимі | Ағынның жергілікті ерекшелігі | картограмма |

Басқа жағдайда су режимінің бөлектенген жағы карта сериясында аналитикалық сипатқа ие. Су режимін көрсететін кешенді карталар көп емес. Су режимін бөлектенген жағын картографиялау үшін мұз режимі қатты ағын судың термиялық ерекшелігі, беткі сулардың қоры көрсетілген кешенді мазмұнға ие карталар қолданылады. Мұнда құбылыстың сандық (мұздың жату қалыңдығы, қатты ағынның көлемі және т.б) уақытша (мұз басу уақыты су тасқыны), себептілігі (сел жүру, температуралық аномалия) бағасы және байланысы көрсетіледі. Су режимінің бөлектенген жақтарына нақты сипаттама беру алуан түрлі, сондықтан берілген карталар мазмұны жағынан әртүрлі болып келеді.

Жоғарыда айтылған тұжырымдар су режимінің барлық жағын картографиялауды қолданады. Әрине, кез - келген жағдайда дискретті берілген континуальды бейне құрастыруда географиялық әдістердің өзіндік ерекшелігі болуы мүмкін. Осындай карталардың географиялық түрі әртүрлі.

Климаттық картографиямен байланыстырмай гидрологиялық карталарды іске асыру мүмкін емес. Себебі картада сипатталған су және климат бір - бірімен тығыз байланысқан. Әсіресе ол су балансының бөлектенген жақтарына қатысты: жауын - шашын, ағын және булану. Әлем су балансы атласында осы бағытта ілгері қадамдар жасалған. Осы атлас ішіндегі аналитикалық карта сериясында алғаш рет жауын-шашын, булану; ағынның сандық сипаттамасын шығарған. М 1:4 000 000 ТМД су балансының типтік картасы жоғары мектеп үшін шығарылды.

Гидрологиялық картографиялау - тақырыптық картографиялаудың жас бөлігі. Картаның ұзақ уақыт бойы практикалық бағытта қолданылуы оның ведомстволық сипатын анықтайды. Қазіргі уақытта су ресурстарын тиімді пайдалану және бағалау мәселесіне қатысты карта құрастырудағы картографиялаудың бұл түрі жаңа деңгейге көтерілді.

**Бақылау сұрақтары:**

1. *Гидрология карталарының типтері?*
2. *Гидрология карталарының мазмұнында не көрсетіледі?*
3. *Картаның легендасын құрастыру тәсілі.*
4. *Гидрология карталарын безендіру әдістері.*
5. *Карталарды құрастыру принциптері.*
6. **ТОПЫРАҚТЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**
   1. **Топырақ картасы мазмұнының географиялық-генетикалық негізі**

Топырақтық картографиялау ауыл шаруашылық және ғылыми географиялық қауымдастық үшін тағайындалуымен байланысты, сонымен қатар тақырыптық картографиялаудың жоғары дамыған саласы болып табылады. Топырақтық картографиялау В.В.Докучаев идеясында құрастырылған топырақтың генетикалық жіктелуі мен жүйеленуіне негізделеді. Топырақ жамылғысын зерттеу халықшаруашылық мәселелерін шешу мен тәжірибелік шараларды жүргізу үшін қажетті мәліметтер береді. Ауыл шаруашылығының қарқындалуымен жер ресурстарын тиімді пайдалану жер қорының сандық есебі мен сапалық бағалауын талап етеді.

Топырақ – климаттық және биологиялық факторлар әсерінен топырақ түзуші процестер негізінде аналық жыныстардан дамитын, белгілі бір генетикалық горизонттардың бірлігінен тұратын және жер бетін жауып тұратын табиғи дене. Әрбір топырақтың қасиеті заттардың айналуымен араласу заңдылығын көрсете отырып, тереңдеген сайын өзгереді. *Бұл топырақтың бірінші ерекшелігі*. Нәтижесінде генетикалық қиманың нақты құрлысымен ерекшеленетін топырақтың типі мен түрі пайда болады.

*Топырақтың екінші ерекшелігі –* олар горизонтальды бағытта өзгереді, біртіндеп бір белгісі жойылып екіншісі пайда болады. Олар әртүрлі топырақтардың қалыптасуына әкеледі. Топырақтардың біртіндеп өзгерілуі, бірнеше шақырымға жететін, ені әртүрлі жолақтардың қалыптасуын туғызады.

Топырақ жамылғысы – бұл аймақтарда дамитын топырақтардың бірлігі. Бұл горизонталды жағдай топырақтың созылуыменен, ал вертикальды жағдайы, оның қалындығыменен анықталатын үш өлшемді дене.

Топырақ картасы жер ресурстарын есептеу, топырақ жамылғысындағы заңдылықты анаықтау және топырақтың географиялық таралуын көрсету үшін құрастырылады. Олар агротехникалық және мелиоративті шаралар көмегімен жерді тиімді қолдану және оның құнарлығын көтеру үшін топырақ сапасына баға беру мүмкіндік береді.

Қазіргі топырақ карталарында топырақ жамылғысының құрамы және оның құрлымы көрсетіледі. Топырақ жамылғысының құрамы және оның құрлымы деген - бұл топырақ жамылғысы құрлымының белгілі типі, оған кіретін топырақтардың құрамы, сондай ақ, кеңістіктіктегі комбинациясы (горизонтальды құрлымы).

Ірі масштабты топырақ карталарын құрастыру үшін негізгі мәліметтерге топырақтың генетикалық қима сипаттамасымен далалық зерттеулер және топографиялық карталарға немесе әуесуретке еңгізілген әрбір топырақтың таралған ареалдары жатады.

Ұсақ масштабты топырақ карталары ірі масштабты карталарды жалпылау негізінде құрастырылады, ал аз зерттелген аймақтардың карталары далалық және маршруттық зерттеулер мәліметтері бойынша.

Соңғы жылдары топырақ картасын құрастыру кезінде ара қашықтықтан зерттеу мәліметтері кеңінен пайдаланады. Сонымен бірге, табиғи ортада топырақ және басқа да компоненттер арасындағы байланыстарды қалыптастыратын, топырақ түзілудегі жергілікті физикалық-географиялық жағдайы туралы мәліметтер қолданылады.

Топырақтың жіктелуі – маңызды қасиеттері, пайда болуы және құнарлығы ерекшеліктері бойынша топырақтарды топарға бірігуі - - генетикалық принциптер негізінде қалыптасады. Топырақ түзуші жағдай мен үрдістер, адамның шаруашылық әрекетінің нәтижесінде қалыптасқан топырақтың негізгі қасиеті мен құрамы есепке алынады. Қазіргі кездегі жіктелуінде топырақ жамылғысының морфологиясын есептеледі.

Дүние жүзінің топырақ жіктелуінің схемасында топырақтың тұқымдастық, генерациясы және геохимиялық ассоциациясы бөлінеді.

Тұқымдастық - топырақ кескінінің біртекті құрылымы бар, әртүрлі биоклиматтық зоналар мен белдеулердегі топырақ тобы. Мысалы, жартылай гидроморфты суббореальды, субтропиктік және тропиктік белдеулеріндегі сортаң топырақтары сортаң тұқымдасына бірігеді, ал күлгін және қоңыр күлгін топырақтар – элювийлі-күлгін сиаллитті топырақтарда бірігеді с.т.б.

Топырақ түзуші минералдық өнімдердің әртүрлі құрамы кезінде қалыптасуын сақтап қалатын топырақ тұқымдастығы бір топырақ генерациясында бірігеді. Дүниежүзінің топырақ жіктелуінде шамамен топырақтың 29 генерациясына біріккен 40 басты тұқымдастығы бар.

Топырақ генерациясы ассоциацияда бірігеді. Бір асссоцияға бірігетін топырақтар: а) барлық топырақ қабаттарында белгілі бір типтегі минералды заттардың балансы және б) қайта түзілу үрдісімен байланысты гравитациялық ылғал горизонтының болуы немесе болмауы. Топырақ ассоциациясы – бұл топырақ түзілудің негізгі бағыты. Дүние жүзінің барлық топырақтары 12 ассоциацияда бірігеді. Топырақтың бір ассоциациясы қышқылды-сілтілі және қышқылды-қалпына келу жағдайларымен ұқсас сонымен қатар, топырақтың органикалық бөлігі құрамының (қарашіріктің топтық құрамы, торф) ұқсастығына ие.

Осы деңгейден төмен негізгі картографияланатын категориялар бөлінеді: типтер, типшелер, тегі мен түрі. Төменгі таксономиялық категорияларға разрядтар және топырақтың түрлері және пішіндері жатады.

Топырақ типі қосымша қабаттарға байланысты типшелерге бөлінеді. Олар топырақтың берілген типінің басқалармен байланысатын көрсетеді

Мысалы, күлгін типі келесі типшелерге бөлінеді: нағыз күлгін, күлгін-күлгенше, шымды-күлгін, шымды топырақтар. Осылайша, қара топырақтарда бөлінеді: күлгін, сілтілі, жай қара топырақ және оңтүстік қара топырақтар.

Типшелер текке (род) бөлінеді – топырақ түзуші жыныстармен байланысты кескіннің сапалық ерекшеліктері бойынша, грунт суларының химиясы немесе тағы басқа көрсеткіштері пайдалынады.

Топырақ түрлері қабаттың қалындылығында, қарқындылығында пайда болатын негізгі процестің дамуы бойынша бөлінеді. Карбонаттар, тез еритін тұздардың кеңістіктік орналасуы мен құрылымымен анықталады. Мысалы, топырақтың келесі түрлері бөлінеді: гумусы аз қара топырақтар, орта гумусты қара топырақтар т.б. немесе әлсіз, орташа және қатты күлгін топырақтар.

Топырақ түрлері сондай –ақ, механикалық құрамы (құмды, сазды, саздақты), тілімденуі, игерілуі және т.б. көрсеткіштері бойынша бөлінеді.

Негізгі таксономиялық бөлімшелерден басқа топырақ бірлестік пен кешендерге бөлінеді. Бірлестік – бұл топырақ комбинациясы, олар өзіндік ерекше шаруашылық пайдалануға ие, бір-бірімен ажыратылатын топырақтың ірі ареалдары (мезорельеф). Бірлестікті анықтайтын факторлар топырақ түзілуіне тәуелсіз.

Кешендер – бұл топырақтардың үнемі алмасып отыратын ұсақ дақтарымен топырақ комбинациясы.

Кешендердің пайда болуын анықтайтын факторлар топырақ түзілумен тығыз байланыста және топырақ кешенінің қалыптасуымен бірдей өзгеріп отырады. Жерді шаруашылықта пайдалануы топырақ кешеннің жалпы қасиетімен анықталады.

Бұрынғы КСРО аумағында топырақ жіктелуіне 100-ден астам топырақ типтеріне бөлінеді, әр қайсысы оншақты типшелерге, тектерге және түрлерге бөлінеді.

Соңғы жылдары топырақтанушылар органикалық және минералды заттардың шоғырлануының тілімделу деңгейі және пішінін, әртүрлі көлемдегі топырақ ареалдарының комбинациясы мен бірлестігінің арқасында қалыптасқан, топырақ жамылғысының құрылымын картографиялау мен зерттеуге үлкен көңіл бөліп отыр.

Шет елдерде топырақ карталары мазмұны бойынша әртүрлі. Оларда топырақ номенклатурасына және жүйесіне, бейнелеу әдісіне көзқарастар әртүрлі. Әсіресе ірі масштабтты карталар қатты ерекшеленеді.

**8.2 Карталар құрастыру және безендіру ерекшеліктері**

Картаның мазмұны, олардың толықтылығы, нақтылығы және тәжірибелік бағыты легендада қамтылады. Картаның маңызы мен масштабына, аумақтың топырақ жамылғысы құрылымының ерекшелігіне байланысты топырақтың таксономиялық бірліктері 221 әртүрлі дәрежеге бөлінеді. Легенданы құрастыру кезінде топырақ топтастырудың белгілі жүйедегі таксономиялық категорияларының орналасуын қабылданған жіктеуге байланысты анықтайтын құрылымын таңдау үлкен мәнге ие.

Топырақ картографиясында легенда құрастырудың жалпы қабылданған келесі жүйесі бар: бірінші бөлімінің (қатардың) бөлінуі – жазық пен тау топырақтары, оларға типтер, типшелер және топырақ түрлері кіреді.

Жазықтың топырақтары сан алуан, жақсы зерттелген, үлкен шаруашылық маңызға ие және сондықтан да олардың бөлімшелері нақты.

Легенданың екінші бөлімінде топырақ кешендері көрсетіледі, ал үшінші бөлімінде - топырақтың механикалық құрамы және топырақ түзуші жыныстар сипатталады.

Легенданың бірінші бөліміндегі топырақты орналасу тәртібі келесі принципке бағынады: топырақтың генетикалық типі зональды, азональды және интрозональды болып бөлінеді. Зональды топырақтар тобына олардың генетикалық типі географиялық алмасу тәртібі негізінде солтүстіктен оңтүстікке қарай (таулар үшін жоғарыда төмен қарай) орналасады. Бір генетикалық типке жататын топырақтар легендада олардың таксономиялық рангсының төмендеуіне қарай орналасады, сонымен қатар бір генетикалық типтегі топырақ типшелері белдемшелер (подзоны) бойынша географиялық алмасуына байланысты оқылады, мысалы, күлгін қара топырақ, сілтілі, типтік, қарапайым, оңтүстік қара топырақтар.

Топырақтың түрін бейнелеуде, топырақтүзілу үрдістердің қарқындалу деңгейі бойынша орналастырады, мысалы, әлсіз, орташа және қатты күлгінген топырақтар.

Кешенге жататын топырақтар әдеттегідей екі-үш топырақ типтеріне жатады. Олар легенданың екінші бөлімінде зональды және интразональды топырақтардан кейін орналасады.

Топырақтардың бірлестігі ауданының көлемі бойынша аз аумақты алып жатқан сәйкес топырақтарды көрсету үшін масштабтан тыс белгілер пайдалынады. Карта легендасында белгілер топырақты белгілейтін төртбұрыштың төменгі оң жақ бұрышында орналасады. Картада берілген топырақ басым топырақтардың арасында жергілікті таралуын көрсетеді. Мұндай әдіс картаның ақпараттылығын ұлғайтады.

Механикалық құрамы бойынша топырақтың бөліну негізінде топырақта ылғалды ұстап тұратын және жоғарыға көтеретін қабілеті бар бөліктердің мөлшері бойынша механикалық элементтердің жіктелуі жатыр. Мысалы, топырақтың тасты бөлігі ылғал ұстап тұра алмайды, құмның ылғалды ұстап тұратын тек әлсіз қасиеті бар, ал баптақты құрам ылғалды жақсы ұстап тұрады және су көтергіштік қабілетке ие. Таулы жыныстармен төселген топырақтың механикалық құрамы ірісынықты –тасты (тасты шөлінділер (осыпь), опырылымдар, қой тастар т.б.) және ұсақ топырақты (құмдар, құмдақтар, саздақтар) болып бөлінеді.

Картаның легендасын құрастыруда топырақтың генезисін көрсету үшін түс пайдалынады. Негізгі белдем қатары үшін жылы спектр, интразональды топырақтар үшін суық спектр пайдаланса, ал ауыспалы типтер топырақтар түстері (баптақты, тұзды, карбонатты, сортаңды топырақтар) түрлі түсті сызықтармен (қызыл және көк) көрсетіледі.

Топырақтың әр түрін бейнелеу кезінде сұр және қара түсті штрихті белгілер пайдаланылады. Басып шығарарда кешенді топырақтарды көрсету кезінде пішінді торлар қолданылады.

Тау топырақтары жазықтағы ұқсас топырақтардың түсімен көрсетіледі, бірақ бояуы еңісті ақ, ақшыл кең жолақтар ретінде беріледі.

Ұсақ масштабты карталарда ақшық жиектер еңісті сызықтармен көрсетіледі. Түске қосымша әрбір топырақ индекстеледі.

**8.3 Топырақ картасын картографиялаудағы жаңа әдістер**

Топырақ жамылғысын зерттеуде, топырақ картасын түзету және құрастырудағы прогресс топырақ жамылғысы құрылымын бейнелеу бағытымен жүреді. Бұл процесте топырақ жамылғысының кеңістіктік таралуын сипаттайтын арақашықтық мәліметтерді қолдануға мүмкіндік береді (8- сурет).

C:\Users\Асима\Desktop\учебное пособие\карты\тп.tif

8-сурет . Оңтүстік Қазақстан облысының топырақ картасы

(масштабы 1:1 000 000)

Ғарыштық суреттер, топырақтың ендік және бойлық белдеу бойынша көруге және картографиялауға мүмкіндік беретін ауқымды аймақтарды қамтиды. Мазмұны мен дәлдігі бойынша орташа және ұсақ масштабтағы топырақ карталарын құрастыруға көмектеседі. Қазіргі уақытта ғарыштық суреттер және ара-қашықтық зерттеулердің басқа да әдістерінің мәліметтерін топырақтанушылар топырақ картасының мазмұнын құрастыру мен нақтылауда және бұрын шығарылғандарды жаңартуда; жаңа типтегі карталарды өңдеуде; топырақ қасиеті мен оның құрамын зерттеуде, сонымен қатар олардың динамикалық ерекшелігін зерттеуде қолданады.

Топырақтың қасиетінің өзгеруін бақылау кезіндегі арақашықтық әдістерді қолдануда, топырақ және топырақ жамылғысының әуеғарыштық бақылануына көңіл бөленеді. Бұл бағыт болашақта топырақтың маусымдық және екінші рет тұздануына қарай мелиоративті шараларды есептеу және болжауымен байланысты.

Суреттерді дешифирлеу тура және жанама белгілер негізінде жүргізіледі. Топырақтануда ғарыштық суреттердің пайдалану ерекшелігі – бұл дешифрлеу кезіндегі жанама көрсеткіштердің басымды болуы. Қазіргі кезде ғарштық суреттер арқылы топырақтардың типін және типшелерін нақты зерттеуге болады. Ғарыштық суреттерді топырақ карталарын жаңартуда да пайдаланды, ол үшін бірнеше әдістемелік тәсілдер құрастырылған.

Зерттеу үш кезеңнен тұрады: алдын ала зерттеулер (предполевой), камералды, далалы және дала зерттеулерінен кейінгі камералды.

Бірінші кезеңде әуеғарыштық және картографиялық деректерді жинау және аумақты табиғи- аймақтық кешендерге бөлу жұмыстары жүргізіледі. Дала зерттеулеріне барлау жұмыстары кіреді. Бұл кезенде алдын-ала анықтаған контурларды тану және олардың интерпретациялау, топырақтарың генетикалық айырмашылығын тексеру және жұмыстың бірінші кезеңінде анықталған шекараларды нақтылау жұмыстары жүргізілді.

Дала зерттеулерінен кейінгі кезеңде болашақ картаның мазмұнын нақтылау, далалық және зертханалық мәліметтерді талдау бойынша контурларды салыстыру және сәйкестендіру, карта легендасын нақтылау және оны дайындау жұмыстары жасалады. Топырақты картографиялауда ғарыштық әдісті қолдану топырақ картасын құрастыру жұмысын тездетеді, картаның нақтылығы мен дәлдігін жоғарлатады. Осыған байланысты дешифрлеудің автоматтандырылуы жұмыстары бойынша жаңа бағыт дамуда – бұл суреттегі ерекше құрлымдарды тану арқылы бейне суретін зерттеу.

**Бақылау сұрақтары:**

1. *Топырақ карталарының типтері?*
2. *Топырақ карталарының мазмұнында не көрсетіледі?*
3. *Картаның легендасын құрастыру тәсілі.*
4. *Топырақ карталарын безендіру әдістері.*
5. *Карталарды құрастыру принциптері.*
6. **ГЕОБОТАНИКАЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

**9.1 Өсімдік карталарының маңыздылығы және түрлері**

Өсімдік жамылғысын картографиялау табиғи жағдайдың барлық кешенін танып білу үшін және тәжірибелік мәселелерді кең ауқымды түрде шешуде үлкен маңызға ие. Карталар игерілген аудандардың табиғи жағдайларын бағалау кезінде, ағаштар қоры, пайдалы өсімдіктер, ауыл шаруашылық жерлерінің және табиғи ортаның басқа да компоненттерін бағалау мен анықтау үшін қажет.

Геоботаникалық карта — өсімдік жамылғысы туралы картографиялық ақпараттың басты формасы - оны *талдаудың* біртекті және тиімді құралы болып табылады. *Өсімдіктің бірыңғай карта классификациясы әзірге жоқ.*

Өсімдіктердің таралуының жалпы заңдылығын көрсететін (типологиялық) әмбебапты карталар және шаруашылық маңызына қарай түсіндіретін өсімдік жамылғысын көрсететін (қолданбалы) мамандандырылған карталарға бөлінеді. Екінші топқа ормандар, батпақтар, жайылымдар, әртүрлі өсімдіктер түрлерінің ареалдары, индикациялар карталары жатады.

Әмбебапты геоботаникалық карталар тарихи қалыптасу процесінде түзілген, адамның шаруашылық әрекеті мен табиғи факторлар нәтижесінде пайда болған өзгерістер және қоршаған ортамен байланысы, динамикасы, сонымен қатар табиғи факторлар мен адамның шаруашылық әрекеті нәтижесінен өзгерген өсімдіктер топтарының таралуын көрсетеді.

Әмбебапты карталарда картографиялаудың негізгі нысаны -түрлері мен тіршілік ету ортасының арасындағы өзара байланыстың белгілі бір құрамын сипаттайтын, біртекті аймақтарда өсімдіктердің бірлестігі ретінде түсіндірілетін өсімдіктер топтары (фитоценоздар) болып табылады.

«Өсімдіктер тобы» термині ешқандай рангысыз қолданыла береді.

Геоботаникалық картографиялау үшін өсімдіктер жамылғысының классификациясы үлкен маңызға ие. Геоботаникада В. Н. Сукачев, А. П. Шенников, Е. М. Лавренко және А. В. Прозоровскийдің еңбектерінде 30-жылдары өңделген және әртүрлі масштабтағы геоботаникалық карталар қалыптастыру кезінде пайдаланған экологиялық-морфологиялық классификация принципі едәуір кең тарады. Картографиялау мақсаты үшін В.Б. Сочаваның фитоценологиялық, экология-географиялық және генетикалық принциптерінде қалыптасып өңдеген географиялық-генетикалық классификациясы үлкен маңызға ие. Классификацияның теориялық негізі келесідей:

1) көп сатылы – әртүрлі көлемдегі таксономиялық категориялардың байланысы;

2) өсімдік жамылғысының бөлінуі олардың құрамы, құрылымы, динамикасы, тарихи дамуы мен географиялық орналасуына әсер ететін, басты белгілерінің бірлестігі бойынша;

3) қауымдастықтың көп өлшемді тарауы – әрбір таксономиялық категорияларды анықтайтын белгілер бірлестігі бойынша.

В. Б. Сочава (1972, 1976) жүйе теориясының негізінде өзінің классификациялық концепциясын дамытты және толықтырды. Ол класссификациялау және геоботаникалық картографиялау кезінде заңдылықтың үш тәртібін: *ғаламшарлық, аймақтық және типологиялықты* есепке алуды ұсынды. Классификация бірлік өсімдік жамылғысымен байланысқан, «фитоценомерлер» және «фитоценохорлар» терминдері қабылданған екі қатардың түрінде қалыптасқан. Бұл геоботаникалық түсінік – бір-бірімен геомерлер арқылы жалғасатын, бірлестігінде құрылымдық-динамикалық тізбек қалыптастыратын, біртекті құрылымдардың табиғи ареалдары «геомерлер» және әртүрлі құрылымды ареалдар – «геохоралар» туралы ұғымдармен түсіндіріледі.

Классификацияның бірінші қатары типологиялық картасымен сәйкес, екіншісі – геоботаникалық аудандастыру мәселелеріне жауап береді. Бірінші қатар (фитоценомер) келесідей өсімдік жамылғыларының бірлік классификациясынан тұрады:

* төменгі (топологиялық) деңгей нысандары - ассоциация, ассоциация топтары, ассоциация кластары;
* аймақтық деңгей нысандары - формация, формация топтары, формация кластары;
* жоғары деңгей нысандары - формация кластарының фратриясы, өсімдіктердің типі және ғаламшарлық деңгей үшін – өсімдіктер типінің свитасы.

Ұқсас классификациялар кейбір өзгешеліктерімен карталарды құрастыруда қолданылды. Пайдаланылатын «ассоциация», «формация» терминдері белгілі. «Фратрия» термині өсімдік жамылғысында, оның қалыптасуы мен қазіргі таралуының палеогеографиялық жағдайын көрсетеді.

Классификацияның екінші қатары (фитоценохорлар) аймақтық, провинциялық, белдеулік, облыстық, облыстық топтар, геоботаникалық белдеудің өсімдік жамылғыларын аудандастырудың таксономиялық бірлігінен тұрады.

Қазіргі уақытта геоботаниктерде картографиялау кезінде қолдану үшін классификация жүйесі мен өсімдік жамылғысының классификациясы туралы ортақ пікір қалыптаспаған. Геоботаникалық карталарда басылып шыққан қатарлар мазмұны әртүрлі принциптер негізінде өңделген. В.Б.Сочаваның өңдеген классификация – динамикалық жүйенің иерархия классификация ретінде сипатталатын әртүрлі масштабтағы картографиялау мақсаты үшін жасалған.

Геоботаникалық карта әртүрлі мөлшердегі өсімдік жамылғысының үлгісі ретінде қарастырылады. Осыған байланысты, карта масштабы үлкен болған сайын бұл үлгі нақтырақ және барлық ұсақ таксономиялық классификациялар бірлігі байқалады. Топологиялық деңгейдің бірлігі ірі масштабты карталарда, аймақтық – орта және ұсақ масштабты карталарда, ал ғаламшарлық – дүниежүзілік және құрлықтардың шолу карталарында бейнеленеді. Геоботаникалық картографиялаудың нысаны нақты тіршілік ететін өсімдік жамылғысының қазіргі және берілген аймақтың оны игеруге дейінгі болған табиғи өсімдік қауымдастығы болуы мүмкін. Бұдан картаның келесі түрін анықтауға болады: *ежелгі өсімдіктер туралы көрініс беретін,* *қалпына келтірілген өсімдік жамылғысы; қазіргі және қалпына келтірілген өсімдік жамылғыларын біріктіретін, қазіргі өсімдік жамылғысы карталар.*

**9.2 Өсімдіктер карталарының мазмұны және легендасы**

Геоботаникалық карталар құрастыру әдісінің ерекшелігі дерек көздердерінің әртүрлігіне байланысты, себебі аймақтың территориясы ірі масштабты түсірістермен қамтылмағандықтан орта және ұсақ масштабты карталарды арнайы тақырыптағы карталар (ормандар, жайылымдар, батпақтар), топографиялық карталар, әуеғарыштық мәліметтер мен әдеби деректер бойынша құрастырады (9-сурет).

C:\Users\Асима\Desktop\учебное пособие\карты\ко.tif

9-сурет. Өсімдіктер картасының көрінісі

Арине, осы мәліметтердің интерпретациясы әртүрлі масштабты карталарда да сәйкес келмейді. Осыған байланысты, карта құрастыру кезінде өсімдік қауымдастығының біртұтас классификациясын пайдаланған дұрыс.

Аймақтың өсімдік жамылғысының ерекшелігі, оның құрылымы, өзгеру бағыты, тығыздығы және өсімдік қауымдастығының басқа да табиғи компоненттермен байланысы және т.б. жалпылау процесін қалыптастыратын қасиеттерінің факторлары көп жағдайда карта құрастыру кезінде анықталады.

Картаны өңдеудің бірінші этапы өсімдіктердің топтасуының бірлестігі мен кешенін қалыптастыратын, өсімдік жамылғысының негізгі бірлігінің иерархиясы мен экологиялық модификациясында қайталайтын өсімдік жамылғысының классификациясынан карта легендасына өту кезінде жүзеге асады. Типологиялық геоботаникалық карталар легендасы өсімдік жамылғысының классификациясына сүйене отырып, ешқашан оны қайталаған емес. Легенданы өңдеу барысында классификациялық кескін келесідей өзгерістерден тұрады:

* легенда мазмұнының көлемі өсімдік жамылғысының классификациясының бір бөлігін ғана қамтиды;
* картаның легендасына әртүрлі таксономиялық деңгей бірлігі бір уақытта енгізілуі мүмкін.

Өсімдік жамылғысы өте мобильді және қазіргі геоботаникалық карта өсімдік жамылғысының динамикалық жағдайын көрсетуі керек. Геоботаниканың тарихи даму эволюциясына қарағанда өсімдік топтарының динамикасында көптеген ауытқулар болады, мысалы, түрлерінің құрамында, экологиялық байланыстарында және т.б көрсеткіштерінде.

Эволюция процесі қайтымсыз, ал динамикалық процесс бастапқы қалпына қайта келуіне әкеліп соғады. Өсімдік жамылғысының әрбір типі әрбір уақыт кезеңінде инвариант ретінде де және динамика процесінің бірлестігіне міндетті, көптеген ауыспалы жағдайлармен сипатталады. Қауымдастықтың табиғи және антропогендік өндірістік динамикалық жағдайы болып бөлінеді. Динамикалық категориялар бірінші топта — жергілікті, көзге көрінбейтін және қауымдастық сериясы болып бөлінеді.

Өсімдіктер картасы үшін әртүрлі әдеби мәліметтер қолданылады және карта құрастырылу үшін қабылданғанмен өсімдіктер картасы үшін әртүрлі мәліметтер пайдаланылады және жалпыға ортақ қабылданған терминология жоқтың қасы.

Карта легендасын өңдеу кезінде аймақ шегінде өсімдіктер қауымдастығының ареалдарының, табиғи мөлшерлігінің негізінде картографиялау категориясын таңдау жүзеге асады.

Легенданы құрастыруда кезінде нақты нысандардан олардың бірігуіне дейін өзгеруі мүмкін. Топтық серияларды, қатарларды, біріккен қатарларды біріктіреді. Біріккен сериялы және антропогендік қатарлар әрі қарай өте жоғары таксономиялық ранганың типологиялық бірлігінің құрамды элементтерін көрсететін қатарлар типін қосады.

Карта легендасы өсімдіктер географиясы мен типологиясы бойынша мәліметтерді жүйелендіреді. Оның негізгі бөлігі В.Б. Сочавтың ұсынысымен өсімдіктер жамылғысының иерархиялық классификациясының принциптерін көрсететін, көп сатылы жүйелердегі мәліметтердің әртүрлі рангалы тақырыпшаның көмегімен барлық картографияланатын бірліктердің тізімі мен белгілерінен тұрады.

Карта легендасы кесте түрінде берілген. Олардың тақырыпшаларының жүйесі типологиялық және аймақтық принциптері бойынша картографияланатын бөлімшелерді біріктіреді. Легенданың жоғарғы бөлігі әртүрлі ранганың ірі типологиялық категориясымен сәйкестендіріледі: өсімдіктер типі, топтар және формация класстары. Кестенің вертикальды бағанасына негізгі ежелгі типтердің антропогендік модификациясы енгізілді: өндірістік ақ қайыңды-қарағайлы, шалғындар, егістік жерлер. Өндірістік қауымдастықты көрсету үшін қазіргі және ежелгілердің өсімдіктер тобын көрсететін түстердің алмасатын жолақтарын пайдаланды. Ауыл шаруашылық жерлері ежелгі қауымдастықтың ашық түсті бояуларымен боялады.

Картаның кестелік легендасы жергілікті ауылшаруашылық жерлері мен өндірістік топтардың байланыстарын көрсетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, өсімдіктің әртүрлі типтерінің бұзылу деңгейін көрсетеді. Картографияланатын бірліктің басым бөлігінің рангасы — бірінші және екінші реттік ендік алқап шегінде өсімдіктерді сипаттайтын, ассоциациялар тобы немесе олардың бірлестігі. Ірі типологиялық бөлімшелер легендада ботаникалық-географиялық типтерге дифференцияланады. Кестенің ішіндегі жекелеген бөліктерінде жайылма мен батпақтың өсімдіктері көрсетілген. Батпақтағы өсімдіктердің бөлімшелері (мысалы, бореалды батпақтар) легендада үш аймақтық топтарға бөлінеді. Таудағы өсімдіктер, легенда да өз бетінше бөлек бөлімшеде тұрады.

Карта құрастыруда ең алдымен тіршілік ету ортасына, топырақтың ылғалмен қамтылуына, оның механикалық құрамына, тұздылығына байланысты картографияланатын бірліктің экологиялық ерекшелігіне көңіл бөледі. Осыған сәйкес карта легендасында гидрофитті, псаммофитті, галофитті және басқа да варианттарға бөлінеді. Кейбір көлемі бойынша кіші, бірақ мағыналы топтар өсімдіктер жамылғысының сипаттамасы үшін масштабтан тыс шартты белгілермен көрсетіледі.

Шартты белгілер жүйесі мен карталардың бояумен безендірілуі өсімдік топтарының басты құрылымдық белгілері мен олардың тіршілік ету ортасының экологиялық потенциалын, сонымен қатар, зоналы және топтардың таралуының аймақтық заңдылығын көрсетеді. Өсімдіктер жамылғысының ірі бөлімшелері — өсімдіктер типіне, олардың топтары мен класстарына өзіндік түстер тән. Картографиялық бөлімшелердің аймақтық бірігуін бейнелейтін, ботаникалық-географиялық типтер түстерінің түрлерімен бейнеленеді. Таудағы қауымдастықтар жазықтағы қауымдастықпен салыстырғанда едәуір қою түске ие.

Осылайша, карта зоналық және аймақтық дифференциациямен байланысты, ботаникалық-географиялық заңдылықтар сияқты өсімдіктер жамылғысын ашып көрсетеді.

**9.3 Өсімдіктер картасындағы генерализация**

Өңделген классификация бойынша карталар құрастыру кезінде таксономиялық категорияларды бекіту жолымен легенданы генерализациялау жүзеге асады. Ареалдарды іріктеу кезінде шаруашылықтың мәні, қамтитын ауданының көлемі мен таралу сипаттамасы, аймақтың өсімдіктер жамылғысының құрылымындағы рөлі басым болады. Іріктеу өсімдіктер жамылғысының негізгі түрлілігі үшін бекітілген цензалы көрсеткіштермен регламенттеледі. Цензалар нақты бейнеленулерінің белгілі бір дәрежесін ұстап тұруға ғана емес, өсімдіктер жамылғысының ареалдарының таралуын дұрыс жеткізу сипаттамасының алғы шарттарын қалыптастырады.

Табиғаттың басқа да карталарын құрастыру үшін, өсімдіктер жамылғысы ғана емес,оның топтарын жеке қалыптастыратын типтер үшін де, дифференцияланған цензалар қолданылады. Өсімдіктер жамылғысының құрылымы мен жекелеген нысандарын сипаттайтын төменгі рангалы топтарды нақты көрсетеді. Мысалы, тайгалы зоналарда емен ормандарын, ормандардағы далалық топтарды және т.б.

Карта құрастыру кезінде, табиғи келбетін сақтап қалуға мүмкіндік беретін әртүрлі мазмұндағы көптеген тәсілдер қолданылады. Тәсілдердің ішінде ең маңыздысы: аймақтық сипатқа кірмейтін, аудандары бойынша ұсақ контурлар; өте ірілерінен бір мөлшердегі ұсақ контурлардың бірігуі; аймақтық аңызға ие, ұсақ контурлардың асыра айтылуы; ұсақ контурлардың масштабтан тыс белгілермен алмасуы.

Ірі контурлар арасындағы бір компоненттің ареалдарында орналасқан, ұсақтарды басқасына орналастыру кезінде, іріктеудің минимальды цензасы бекітіледі. Типтік емес ареалдар жойылады, ал қалғандарының кейбір көлемі едәуір көрнекі кескін алу мақсатында, ұсақ ареалдарды болдырмау кезінде қысқарады. Кейбір жағдайларда, масштабтан тыс ареалдардан басқа, картада нөмерлі индекстер мен арнайы белгілерді орнатады. Негізгі компонент аясында ұсақ ареалдар ошағын орналастыру кезінде жақын орналасқан ареалдар қосылып кетеді. Аудандарды ұлғайту кезінде, іріктеу цензасына қарағанда, кішігірім аудандары бар, ареалдардың барлығымен орын толтырады. Ұсақ ареалдардың сызықтық ареалдармен орналасу кезінде, негізгі бағыттың жанында созылыңқы орналасқан ареалдар бірігеді.

Өсімдік жамылғысы жер бетінде көрінетін келбетке ие. Ормандардың шекаралары, батпақтарды және өсімдік жамылғысының басқа да пішіндері табиғатта бөлімшелерімен жақсы ажыратылады және шолу топографиялық карталар мен әуеғарыштық түсірімдерден оңай оқуға болады. Бұл шекаралар жергілікті жер бедерімен байланысқан, ылғалдылық, грунт, тұздылық сипатымен кез келген өсімдік картасын құрастыру кезінде каркасты қалыптастырады. Өсімдік топтарының орналасу жер бедерімен тығыз байланыстылығын ескере отырып, генерализация процессіне үлкен мән береді.

Геоботаникалық шекараларда суреттің жалпы көрінісі олардың алдын-ала талдауы мен сипатының талдауына және басқа табиғи факторлардың картогафияланатын ареалдарымен байланысына негізделеді.

Карталарда өсімдік жамылғысының динамикасын бейнелеу кезінде өзіндік динамикалық жағдайын, жергілікті және өндірісті топтардың арасындағы байланысты және өсімдік топтарының жүйелілігін ашып көрсетуі қажет.

**9.4 Картографиялаудағы жаңа көзқарастар**

Өсімдіктер ресурстарын зерттеу үшін ара қашықтықтық зерттеулер мәліметтері, электромагнитті спектордағы көрінетін диапазондағы ғарыштық түсірімдер, жер бетін суретке түсіру, сонымен қатар, радиотолқындар бойынша берілетін сканерлік және телевизиялық түсірімдер үлкен маңызға ие. Әсіресе, спектрозоналды және синтезделген көп зоналы түсірімдер дешифирлеу үшін тиімдірек.

Қазіргі уақытта ғарыштық ақпараттар көмегімен шолу масштабтарында универсалды-типологиялық карталар сонымен қатар, табиғи ресурстарды картографиялау мен кешенді зерттеу кезінде орта масштабты карталар құрастырылады. Ара қашықтықтық зерттеулер мәліметтері геоботаникалық аудандардың, биіктік белдеулердің, ендік белдеулердің ірі фитогеографиялық бөлімшелерінің шекараларын анықтап қана қоймай, шекаралардығы ерекшеліктерімен, олардың арасындағы өтпелі сипатты таба отырып, типологиялық категорияны айқындауға да мүмкіндік береді. Бұл мәліметтер өсімдік жамылғысының динамикасын бақылауы арқылы, оның мөлшерінің әртүрлі деңгейінде өсімдіктер жамылғысының құрылымын анықтауға болады.

Геоботаникалық карталардың мазмұнын жаңартуда ғарыштық түсірімдер едәуір рөлге ие. Дешифирленген түсірімдер негізінде шекаралар жойылады және интрозональды тіршілік ету ортасында дамитын қауымдастықтың қосымша контурлары, сонымен қатар, антропогендік – бұзылған өсімдіктер жамылғысының қауымдастық контурлары келтірілген.

Өсімдік жамылғысы туралы ақпараттың көп бөлігі өсімдік жамылғысы мен табиғаттың басқа да компоненттері арасындағы өзара әрекеттің күрделі тізбегін ғарыштық түсірімдер арқылы түсіндіруі мүмкін. ТТК негізінде бұл тізбекті түсіндіру өсімдік жамылғысының экологиялық картасын құрастыру үшін мәліметтерді пайдалануы мүмкін. Бұл жағдайда картографиялау нысаны тек өсімдік ғана емес, экологиялық параметрлерде болып табылады.

Орта масштабты карталарды құрастыруда ғарыштық мәліметтер тікұшақтармен әуемен шолу бақылауларымен белгілі бір маршруттар бойынша жүргізілген жердегі егістік мүмкіндіктерінің бірлестігін пайдаланады. Кейбір мәліметтерді индикациялық, ландшафттық және ландшафттық-индикациялық қосымша әдістердің көмегімен алып шығады.

**Бақылау сұрақтары:**

1. *Өсімдік карталарының типтері?*
2. *Өсімдік карталарының мазмұнында не көрсетіледі?*
3. *Картаның легендасын құрастыру тәсілі.*
4. *Өсімдік карталарын безендіру әдістері.*
5. *Карталарды құрастыру принциптері.*

**10. ЛАНДШАФТТЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

**10.1 Карталардың түрлері және мыңыздылығы**

Ландшафтты карталар әртүрлі категориялы және қандай болсын таксономиялық деңгейдегі табиғи-аймақты кешендерді – ландшафттарды- зерттеудің графикалық нәтижесі болып саналады. ***Табиғи-аймақтық кешен*** ***(ТАК)*** – бұл қоршаған орта және кешен бөліктері арасындағы түра және кері байланысты күрделі динамикалық жүйелер. Ландшафтты карталарды зерттеу ТАК-ң генетикалық және динамикалық байланыстары, табиғи ортаның кеңістікті дифференциациясының заңдылықтары және факторлары туралы көрініс береді. Ландшафтты карталар көптеген өндіріс және ғылыми мақсаттарында, сондай ақ кешенді аймақтық жоспарлауда, денсаулықта, табиғатты қорғау жұмыстарында кеңінен қолданылады. Әртүрлі мақсатты қолданбалы карталар сериясы және бағалау және болжау карталары пайда болды.

Тақырып бойынша ландшафтты карталар *физикалық-географиялық карталарға* жатады, ал ол *ландшафтты, физикалық-географиялық аудандастыру және табиғи зоналар* картасына бөлінеді. Мақсаты және мазмұны бойынша ландшафтты карталар аумақтың ландшафтты құрлымын көрсететін *жалпы ғылыми* және түрлі саладағы ғылыми-әдістемелік мақсатқа арналған *арнайы (қолданбалы)* карталар деп ажыратылады. Олар: *агроландшафттық, инженерлі, мелиоративті, рекреациялы, медикалық-географиялық, табиғатты қорғау, экологиялық* карталары болуы мүмкін.

Ландшафтты карталар әртүрлі масштабтта құрастырылады: ірі, орта және ұсақ. Ұсақмасштабы картографиялау камералды әдіспен құрастырылады. Орташамасштабты картографиялауда картаның нақтылықтануына байланысты далалық жұмыстар қосылады. Ірімасштабты картографиялауда (ауданы шектеледі) жаппай далалық түсірістер, ландшафттық кескіндеу және стационарлы бақылау нәтижесін өндеу әдістерімен байланысты.

Ұсақмасштабты зерттеулерде аймақты деңгейдегі ТАК-ң ландшафтты құрлымы: олардың ішкі құрлыстары, ландшафттардың сыртқы (кеңістікті, генетикалық, динамикалық және уақыттылы) байланыстары зерттеледі.

Ірімасштабты зерттеулерде қарапайым табиғи кешендердің қасиеттреі, динамикасы, байланыстары және заңдылықтары зерттеледі.

Ландшатты карталар арасында мазмұны бойынша жалпығылыми және тақырыптық (қолданбалы) карталар ажыратылады.

Жалпығылыми карталар зерттеу аймақтың морфологиялық дифференциациясы, олардың сапалық және сандық сипаттамасын көрсетеді. Тақырыптық карталар практикалық мақсатта пайдаланады.

Географиялық ландшафт деген генетикалық біртұтас геожүйе. «Ландшафт» таксономиялық тыс термині. Ландшафттарға географиялық кешендердің өзгерілуімен вертикальды, горизонтальды және уақытылы құрлымдар тән. Ішкіқұрлысының күрделігі және масштабыменен ажыратылытын әр деңгейдегі ландшафттар өздерінің ерекше функциялы және динамикалық заңдылықтарына ие.

**10.2 Ландшафттардың құрлымдық-генетикалық**

**классификциясының принциптері**

Ландшафттар карталарын көптеген құрастыру тәжірибесі болса да, әртүрлі рангтегі геожүйені ажырату принциптері мен әдістері осы уақытқа дейін таласты мәселе болып келеді, сондықтан жалпы қабылданған жіктеуі және номенклатурасы және бейнелеу әдісі де жоқ.

В.И.Николаевтың ландшафттарды жіктеу негізінде құрлымдық-генетикалық принцип жатыр.

Ландшафттардың ең жоғары жіктеу категориясы (В.И.Николаев бойынша) *бөлім* саналады. Қазіргі кезде ландшафт төрт бөлімге бөлінеді: *жер беті, жерсу, сулы және су асты.* Жер беті ландшафттар бөлімі *жүйелерге* ажыратылады (бұрыңғы КСРО-да) бұл: арктикалық, субарктикалық, бореалды, суббореалды, семиаридты,суббореалды аридты және субтропикалық жүйлер. *Жүйелер* аймақ климатының континеттігіне байланысты *жүйешелерге* бөлінеді. Келесі категория – ландшафтар *классы –* морфотектоникалық көрсеткіштер бойынша бөлінеді. Класстар таулы және жазықты аймақтарда ландшафттар құрлымының ярусты дифференциациясына байланысты *классшаға*  бөлінуі мүмкін. Келесі категория – *топтар*. Жазықты ландшафтар класы үшін бұл жіктеу категориясы ең негізгі болып саналады және ол ландшафты-генетикалық және динамикалық көрсеткіштер бойынша ажыратылады. Ландшафттардың *топтары* сол, бірақ нақтылау көрсеткіштері бойынша, келесі категория- *топшаларға* бөлінеді. Ландшафттардың топтарынан төмен *типтер* тұр, оларды ажырату критерий ретінде топырақ-биоклиматтық көрсеткіштер саналады: топырақтар типтері, өсімдіктер формациясының класстары. *Типшелер* белдем (подзоналы) көрсеткіштер бойынша бөлінеді. Ландшафттардың типтері және типшелері *түрлерге (род)* бөлінеді, оларды ажырату негізі ретінде геоморфологиялық критерийлер жатыр – бедердің генетикалық типтері. *Түршелер (подроды)* тау жыныстардың литологиялық-петрографиялық құрамы бойынша бөлінеді. Ландшафттардың одан да төмен *түрі (вид)* және *түршеле*

*рінің (подвиды)* бөлінуі ландшафттар арасындағы басымды урочищесінің ұқсастығына негізделеді. Ландшафттың ең төменгі жіктелеу бірлігі- *түрі (вид)* жеке ландшафттардың генезисі және құрлымы бойынша біртипті қосындысы саналады.

Жоғарыда келтірілген жіктеу күрделі, ол көпдеңгейлі таксономиялық бөлімдері және жіктеу көрсеткіштері бойынша ажыратылады.

**10.3 Ландшафтты карталар құрастыру әдісі**

Ұсақмасштабты ландшафтты карталар көбінесе орташа масштабты жалпыгеографиялық карталар арқылы құрастырылады. Ол карталардың ландшафтты жүктемесі бай, себебі онда ландшафт компоненттері туралы мәліметтері бар салалық тақырыптық карталар пайдалынады. Сонымен қатар климат, гидрологиялық және гидрогеологиялық анықтамалар, салалық әдебиеттер мен картографиялық көздер, ландшафттық компоненттердің аймақтық зерттеулер нәтижелері пайдаланылады. Ұсақ масштабты карталарды құрастыру кезінде аумақты далалық және стационарлық зерттеулер кезіндегі алынған материалдар қолданылады.Соңғы жылдары ара қашықтық зерттеулер мен ғарыштық суреттер кеңінен қолданылуда.

Ірі масштабтағы ландшафттық түсірістер кеңістіктегі ТАК орналасуын және олардың қасиеттрін зерттеу мақсатында шектеулі аудандарда жүргізіледі. Тек, ТАК-ы ірі масштабта зерттеу, сипаттау және картографиялаудан кейін ғана нақты сандық көрсеткіштер алыну мүмкін. Олар табиғатты болып жатқан өзгерістерді – табиғи және адам әсерінен болатын - болжауға қажет.

Далалық ландшафттық зерттеулердің нысаны ретінде табиғат факторларының әсерінен әр түрлі рангтегі жүйедегі аймақтық кешендер табылады. Негізгі таксономиялық бірліктердің (ландшафттардың) аймақты ерекшеленуінің басты ролін геология-геоморфологиялық факторлар атқарады. Оның нәтижесінде ландшафттық бірлікте су - климаттық ерекшеліктер пайда болады, ал олар өз ретімен өсімдіктер мен топырақты анықтайды. Далалық жұмыстарда аймақтың морфологиялық құрылымы анықталып, табиғи ортамен байланысатын компоненттердің географиялық дифференциациясы зерттеледі, анықталады, зиянды табиғат апаттар үрдістерінің (тауларда) қозғалыс көрсеткіштері, әр түрлі рангтегі ТАК картографияланады. Ландшафт компоненттерінің байланысы жүйелік, кешенді талдануы түсіріс негізінде орындалады.

Далалық картографиялау әдістерінің барлық түрі ландшафттардың морфологиялық шекараларын анықтау әдісімен тығыз байланысты. Шекаралары әрқашанда сызықтық болып келеді, көршілес ТАК тәуелсіз болады. Ал көршілес ТАК контрасты дәрежесі оның генезисімен, адам шаруашылығы әсерінен олардың табиғи қасиеттерінің өзгеруіменен байланысты. Ландшафттың нақты морфологиялық бірлігінің пайда болу тәсілі неғұрлым жақын болса, соншалықты олардың сыртқы бейнесі ерекшеленеді және осы бірліктерді жалпы көзбен шолу негізінде бөлу күрделі болады.

Түсіріс кезінде ландшафтты көлдеңінен түсіру әдісі кеңінен қолданылады. Бұл әдістің ең басты құндылығы - ТАК табиғат компоненттерінің арасындағы байланысты (вертикалды құрылым) және кешендердің бір-біріне қажеттілігін (горизонтальды құрылым) анықтау болып табылады. Кешенді кескіндерде ландшафттардың морфологиялық құрылымын құрайтын ұқсас фациялар мен шатқалдар айқындалады, бедер пішіндері, тау жыныстар құрамы және жер асты суларының деңгейіне байланысты басымды және қосымша шатқалдар және күрделі ТАК-ға тән заңдылықтар анықталады.

Далалық түсіріс нәтижесінде жасалған ландшафттық карталарда табиғат кешенінің нақты суреті беріледі. Карталарда табиғи факторлар байланысы көрсетіледі.

Ландшафттарды зерттеуде стационарлық жағдайда жүргізілетін зерттеулер үлкен роль атқарады. Себебі, ТАК-ң ландшафттық құрылымын функциялы зерттеу керек. ТАК-ң құрылым арасында және кешен мен қоршаған ортаның арасында тығыз қарым-қатынас пен байланыстар бар. Ол байланыстар жалпы кешен негізінде жақтан заттардың, энергияның және ақпараттың әртүрлі үрдістер арқылы жүреді. Үрдістер ұзақтылғымен, қарқындылығымен және әртүрлілігімен сипатталады. Үрдістерді тану үшін стационарлы әдіс қолданылады, олар, мүмкіндік болса алауан аймақтарға ұқсас, кішігірім учаскелерде жүргізіледі.

Стационарда екі түрлі үрдістер бақыланады: эволюциялы және маусымдық. Ұзақ уақыт бойы жиі жүргізілген бақылаулар арқылы өзгерістіредің түрі мен қарқындылығы, сапасы анықталады. Сондай-ақ, ТАК-ді динамикада зерттеуге, кешеннің дамуын және өзгеру бағыты мен жылдамдығын анықтайтын басымды байланыстар мен факторларды анықтауға болады.

Геожүйелердің функциялы негізінде физика-механикалық, химиялық және биологиялық үрдістер жатыр. Зерттеуде әртүрлі әдістерді қолдану табиғи кешендердегі үрдістердің құрылымын ашуға және ТАК маусымдық динамикасы мен ритмикасының заңдылықтарын анықтауға болатынын көрсетеді. Әртүрлі әдістермен алынған мәліметтердің мазмұнды географиялық интерпретациясы салыстырмалы-географиялық әдіс арқылы жасалады.

Ландшафттарды далалық және стационарлық жағдайдағы зерттеу әдістерінің материалдары, түрлі маңызы бар ұсақ масштабты карталарды жасауда, әр түрлі мазмұндағы карталарды сонымен қатар, жалпы географиялық карталарды сараптау және талдауда қолданылады.

Ландшафт карталарын құрастыру мен жаңарту үшін ғарыштық суреттер қолданылады, олар ландшафттардың кеңістікте таралу заңдылықтарын анықтауға, сонымен қатар табиғат кешенінің морфологиялық құрылымын сурет арқылы зерттеуге көмектеседі. Ғарыштық суреттердің көмегімен ландшафттардың ішкі құрылымын – типологиялық негізде зерттеу мүмкіншілігі пайда болды.

Суреттермен жұмыс істеу кезінде ландшафттар зерттеуінің екі әдісі -жалпыдан жекеге және жекеден жалпыға - әдістері қолданылады.

Бұл суреттер ұсақ масштабты карталарды құрастыруда тікелей бұрмалаусыз, ал ірі масштабты түсірілімдерде шектеулі көлемде ғана кішірейтуде маңызды болып саналады. Суреттерде жалпылау процесі жеңілденді, карталардың нақтылығы ұлғайды, табиғи жүйелердің жағдайын зерттеу мүмкіншілік пайда болды.

Ұсақ масштабты ландшафт карталарының мазмұны мен легендасын құрастыруда және олар арқылы ірі масштабты карталар жасауда бірінші сәйкесті рангтегі геожүйе анықталады, олар карта керекті толықтылық пен бөлшетенуімен көрсетілуі мүмкін. Мысалы, ұсақмасштабты ландшафт карталарында (масштабы 1:1 млн. Ұсақ) аймақтық деңгейдегі геожүйелерді көрсетуге болады. Картографиялаудың негізгі бірлігі – ландшафт – бұл карталарда бір тұтас түзілім ретінде жеткілікті нақтылықпен көрсетіледі.

Картадағы ландшафттардың морфологиялық бейнесінен басқа ландшафттардың геожүйелермен байланысы көрсетіледі. Соңғысы ландшафттардың классификациясының легендасы арқылы жүзеге асады. Үлкен аумақтарда картаны құрастыру кезінде оның легендасы көп жағдайда график түрінде құрастырылады. Бұл ландшафттардың жіктеу түрін анық және көрнекті көрсетуге мүмкіндік береді, вертикальды бағытта – геожүйенің жоғары таксономиялық дәрежесі, ал горизонтальды бағытта – ландшафттың типті және типшелері көрінеді. Легенданың мұндай жүйесі ыңғайлы, себебі ол ландшафттарды мәтінді түрде қысқа сипаттауға мүмкіндік береді және картаны түспен безендірілгенін тез анықтауға болады.

Легенданы құрастырып болғаннан кейін, басқа жағдайларда ұсақмасштабты ландшафтты караталардың негізі шолу-топографиялық және табиғаттың тақырыптық карталы көмегімен құрастырлады. Бұл карталар арқылы түрлі рангтегі геожүйелер анықталады. Бедер арқылы морфоқұрлым ерекшеліктерімен ажыратылатын учаскелер, бедер тілімдену тереңдігі, тығыздылығы анықталады; гидрографиялық тор сумен қамтамассыз етілу деңгейін анықтайды; топырақ-өсімдік сондай-ақ, ландшафт геожүйелердің – саздар, тақырлар, баптақтар- шекаралары құрастырылатын ландшафтты картаға өзгеріссіз көшірілуі мүмкін.

Шолу-топографиялық карталардың жоғары ақпараттылығы табиғи кешендердің генетикалық ерекшеліктерін және құрлымдарын анықтай отырып ландшафттарды жан-жақты талдауға мүмкіндік береді.

Ландшафттық карталар мазмұнынын құрастыруда тақырыптық карталардың да мәңыздылығы зор. Геологиялық карталар көмегімен жер қабатының құрылымын сараптайды; тау жыныстардың гидротермальды формация мен фациялардың пайда болуына әсер ететін гидротермальды процесстің даму аймағы болып табылатын терең жарылымдар, олар геожүйелерді ұйымдастыру геоқұрылымның аумақтық бірқалыптылығын зерттеуде үлкен роль атқарады; ал төрттік шөгінділер барлық жерлерде топырақ түзуші жыныстар болып табылады, олардың құрамымен байланысты әртүрлі топырақ түрлері кейде типтері қалыптасады, бұл табиғат кешенінің топырақ жамылғысы құрылымының басты ерекшелігі.

Геоморфологиялық карталар арқылы жүргізілген жер бедерінің сараптамасы табиғи кешендер құрылымын, олардың көлемі мен шекарасын, ал морфоқұрылымдық көрсеткіштер арқылы - аумақтың ландшафттық дифференциалды ерекшеліктерін анықтауға болады. Бұл картада көрсетілген жер бедерінің жеке пішіндері (шұңқырлар, шығару конустары) жеке геожүйелер болып табылады.

Геоботаникалық және топырақ карталарында аумақтың ландштафарын толық көрсетуге болады. Бұл карталарда геожүйенің көптеген динамикалық қасиеттері ашылады және онда бірқатар экзогенді үрдістердің қарқындылығы көрінеді. Сондай-ақ, бұндай карталарда антропогендік әсерден болған өзгерістер де көрсетіледі. Топырақ және өсімдік карталары арқылы табиғи кешендердің шекаралары анықталады да ландшафт түзуші процесстер айқындалады.

*Ландшафттық карталарды құрастыру көп жағдайда* жалпы географиялық және тақырыптық карталардан алынатын ақпараттың талдауына негізделеді. Алынған ақпарат құрастыратын картаның мақсаты мен масштабына сәйкес, оның нақтылығын, табиғи кешендердің дұрыс анықталған шекараларын, мазмұнының толықтылығын қамтамасыз етеді.

Карта құрастыру кезінде жеке ландшафттарды анықтаумен бірге оларды жүйелейді, әрбір анықталған ландшафттарды өз түріне жатқызады. Нәтижесінде, алғашқасында карта легендасы болып ландшафттар түрлерінің номенклатурасы келеді.

Ландшафттық карталардың безендіруінде бір тұтастылық жоқ. Әдеттегідей ТАК-ң сапалы айырмашылықтары түспен көрсетіледі. Ландшафттардың табиғи ерекшеліктерін түстер арқылы беруге тырысады. Мысалы, қызыл сарғыш және қызыл түспен аридті аймақтардағы геожүйелерді көрсетеді, ал жасыл және көк түс – солтүстік орман аумақтарындағы ландшафттарды. Антропогендік ландшафттар штриховкамен көрсетіледі, ал жеке элементтерді сипаттау үшін ареалдар, масштабтан тыс шартты белгілер (мысалы, өсімдіктер, жазықтар, төбешіктер, тасты шағылдар және т.б. көрсету үшін) пайдаланылады. Табиғи кешендер арасындағы шекаралар сызықтық белгілермен беріледі. Алайда картада және легендада кейбір ландшафттар индекстеледі, бірақ нақты индексациялау жүйесі жоқ.

**10.4 Қолданбалы ландшафттық карталар**

Ландшафт туралы ілім өзінің бүкіл тарихында халық шаруашылығымен тығыз байланысты болды. Ландшафттанушылармен жүргізілген бірқатар далалық және камералдық жұмыстар өндіріс мекемелері тапсырмасымен жүргізілді. Сол жүргізілген жұмыстар негізінде ландшафтты карталар құрастырылды. Мазмұнды мақсатта құрастырылған карталар және осы аумақта қандай да болмасын геожүйенің физикалық-географиялық өзгеру мүмкіндіктерін бағалап, әр түрлі ұсыныстар жасалды.

Ландшафттардың қолданбалы зерттелуі екі бағытта қарастырылады: 1) халық шаруашылығы мен басқа да тұтынушыларды табиғи кешендер туралы қажет мәліметтермен қамтамасыз ету; 2) табиғи кешендердің игеру, пайдалану және өзгеруінің ғылыми негізін дайындау. Барлық қолданбалы ландшафты-географиялық жұмыстардың негізінде геожүйені объективті талдауы болуы керек. Немесе қолданбалы жұмыста іргелі ландшафттық зерттеулер нәтижесі қажет, өйткені геожүйені тиімді пайдалану үшін теориялық нәтижелерді пайдалану керек.

Ландшафттық картаны құрастыру, жалпы ғылыми картаны құрастырудағы қолданылатын тәсілдер мен әдістердің ешқандай айырмашылығы жоқ. Бірақ құрастырылатын картаның мазмұны қосымшама сипаттамалармен толықтырылады. Мысалы, инженерлік тәжірибеде қолданылатын ландшафттық картада изогипстер немесе бірдей еністеу, грунтардың инженерлі-геологиялық қасиеттері, аймақтың гидрогеологиялық ерекшеліктері туралы мәліметтер қолданылады. Қолданбалы ландшафттық зерттеулер карта құрастырумен аяқталады, олар келесі ретпен орындалды: инвентариза­ция, бағалау, болжам, ұсыныс. Бірінші кезеңде ландшафттанушымен орындалатын ландшафттық картографиялау негізгі әдіс болып табылады. Екінші кезеңде – шаруашылық немесе ғылымның сәйкес саласындағы маман және ландшафттанушымен бірге орындалатын қолданбалы мақсат үшін табиғи кешендерді бағалау. Болжам мен ұсыныста әр бағыттағы мамандар қатысу қажет. Картографиялаудың масштабы қолданбалы зерттеулер мақсатына сәйкес келу қажет.

Соңғы жылдары ТАК химиялы элементтер миграциясын көрсететін қолданбалы ландшафттық-геохимиялық карталарды құрастыру кеңінен дамып келеді. Бұл карталар геология, ауыл шаруашылық, медицина және табиғи ортаны қорғау қажеттілігі үшін ландшафттық негізінде құрастырылады.

Пайдалы қазбаларды іздестіру үшін ланшафттық-геохимиялық карталарда кешендік құбылыстар көрсетіледі. Мұнда геологиялық жағдайды, жергілікті жыныстардың литологиясы және химизмі және борпылдақ шөгінділердің сипаты мен оның қалындығы көрсетіледі. Аумақтың табиғи жағдайының өзгешелігі, ізденіс әдістердің тиімділігін негіздеуге мүмкіндік береді. Сондықтан да карталар құрастыру пайдалы қазбаларды іздестіру жұмыстардың ең маңызды бөлігі болып табылады және ол барлық геологиялық өндіріс аумақтарында жүргізіледі. Карталарда негізгі геохимиялық және қарапайым ландшафттарды көруге болады.

Ландшафттық-геохимиялық (жалпығылыми және қолданбалы) карталарды құрастыру үшін келесі негіздер алынады: жалпыгеографиялық және тақырыптық карталар, Жер қабатындағы химиялық элементтер мазмұнының заңдылықтарын, олардың түрлерін және жылжу бағыттарын көрсететін арнайы геохимиялық карталар.

Ауылшаруашылық бағыттағы карталар биологиялық айналымда қатысатын геохимиялық элементтер туралы мәліметтер береді.

Медициналық-географиялық картада биохимиялық эндемиктердің таралуы, эндемикті аурулардың табиғи ортаның факторларымен байланысы көрсетіледі. Бұл карталарда адам және жануарлардың ауруларымен байланысты табиғи ортаға керекті тіршілікке маңызы зор құрамдардың аз мөлшерде кездесетін аумақтар көрсетіледі.

**Бақылау сұрақтары:**

1. *Ландшафт карталарының типтері?*
2. *Ландшафт карталарының мазмұнында не көрсетіледі?*
3. *Картаның легендасын құрастыру тәсілі.*
4. *Ландшафт карталарын безендіру әдістері.*
5. *Карталарды құрастыру принциптері.*

**ӘДЕБИЕТ**

1. Апарин Б.Ф., Касаткина Г.А. Картография почв: учебно-методическое пособие. СПб.:Изд-во С.-Петерб.ун-та, 2004.
2. Берлянт А.М., Востокова А.В., Кравцова В.И. и др. Картоведение. М.:Аспек-Пресс, 2003.
3. Берлянт А.М. Картография. М.:Аспект-Пресс, 2001, 2002.
4. Богданова М.Д., Гаврилова И.П., Герасимова М.И. Мелкомасштабное почвенно-геохимическое картографирование /Редактор: Касимов Н.С. М.:АПР, 2008.
5. Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт. Компьютерный дизайн. М.:Аспект-Пресс, 2002.
6. Вышивкин Д.Д. Геоботаническое картографирование. М.:Изд-во Моск.ун-та, 1977.
7. Географическое картографирование: карты природы: Учеб.пособие /Отв.ред. Е.А.Божилина. М.:Изд-во Моск.ун-та, 2005.
8. Геоморфологическое картографирование для народнохозяйственных целей. М.:Изд-во МГУ, 1987.
9. Долгова Л.С. Методика составления мелкомасштабных почвенных карт. М.:Изд-во Моск.ун-та, 1980.
10. Заруцкая И.П., Красильникова Н.В. Проектирование и составление карт: Карты природы. М.:Изд-во Моск.ун-та, 1989.
11. Заруцкая И.П., Красильникова Н.В. Картографирование природных условий и ресурсов. М.:Недра, 1988.
12. Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты. М.:Изд-во МГУ, 1982.
13. Исаченко А.Г. Физико-географическое картирование. Ч.2,3. Л.:Изд-во ЛГУ, 1960, 1961.
14. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. Учеб. М.:Изд. Центр «Академия», 2004.
15. Кравцова В.И. Космические методы картографирования /Под ред. Ю.Ф.Книжникова. М.:Изд-во МГУ, 1995.
16. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: учеб.пособие для студентов вузов. М.:Аспект Пресс, 2004.
17. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. М.: ИНЭКС, 2002.
18. Лурье И.К. Основы геоинформационного картографирования. М.:Изд-во МГУ, 2000.
19. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. М.: КДУ, 2008.
20. Николаев В.А. Классификация и мелкомасштабное картографирование ландшафтов. М.:Изд-во МГУ, 1978.
21. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. 2-е изд. М.:Изд-во МГУ, 1987.
22. Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.:Аспект-Пресс, 2002.
23. Спиридонов А.И. Геоморфологическое картографирование. М.:Недра, 1975.
24. Стурман В.И. Экологическое картографирование. М.:Аспект-Пресс, 2003.
25. Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учебник. М.:Изд-во МГУ, 1997

МАЗМҰНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | АЛҒЫ СӨЗ………………………………………………………………………… |  |
| 1. | ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ӘДІСІ РЕТІНДЕГІ ТАБИҒАТТЫ КАРТОГРАФИЯЛАУ.................................................................................................. |  |
| 2. | ТАБИҒАТТЫ КАРТОГРАФИЯЛАУДЫҢ ДАМУ КЕЗЕҢДЕРІ. ОНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ТӘЖІРИБЕДЕГІ МАҢЫЗЫ........................................................ |  |
| 2.1 | Пәні және негізгі бағыттары...................................................................................... |  |
| 3 | ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ................................................................... |  |
| 3.1 | Карталардың түрлері................................................................................................... |  |
| 3.2 | Карталар мазмұны, құрастырылу және безендірілу ерекшеліктері....................... |  |
| 3.3 | Карталарды құрастырудағы жаңа әдістер................................................................ |  |
| 4. | ТЕКТОНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ НЕОТЕКТОНИКАЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ......... |  |
| 4.1 | Карталар түрлері, олардың маңызы.......................................................................... |  |
| 4.2 | Легенданың мазмұны, безендіру және құрастыру.................................................. |  |
| 4.3 | Карталарды құрастыру................................................................................................ |  |
| 5. | ГЕОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ.................................................... |  |
| 5.1 | Карталардың типтері және мазмұны......................................................................... |  |
| 5.2 | Карталардың тақырыптық карталардағы рөлі........................................................ |  |
| 5.3 | Карталарды құрастыру және безендіру ерекшеліктері............................................ |  |
| 5.4 | Морфогенетикалық принцип бойынша құрастырылған карталар......................... |  |
| 5.5 | Геоморфология карталары, генетикалық, морфогенетикалық және морфоқұрылымдық карталар легендасын құрастыру принциптері..................... |  |
| 6. | КЛИМАТТЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ....................................................................... |  |
| 6.1 | Климаттық карталардың мазмұны және маңыздылығы......................................... |  |
| 6.2 | Карталарды құрастыру көздері, бейнелеу әдістері және принциптері................. |  |
| 7. | ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ.............................................................. |  |
| 7.1 | Гидрологиялық карталардың мазмұны, түрлері және мақсаты.............................. |  |
| 7.2 | Карталарды құрастыру көздер және құрастыру әдісі.............................................. |  |
| 8. | ТОПЫРАҚТЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ................................................................... |  |
| 8.1 | Топырақ картасы мазмұнының географиялық-генетикалық негізі........................ |  |
| 8.2 | Карталар құрастыру және безендіру ерекшеліктері................................................ |  |
| 8.3 | Топырақ картасын картографиялаудағы жаңа әдістер............................................. |  |
| 9. | ГЕОБОТАНИКАЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ........................................................ |  |
| 9.1 | Карталардыңың маңыздылығы және түрлері.......................................................... |  |
| 9.2 | Өсімдік карталарының мазмұны және легендасы.................................................... |  |
| 9.3 | Өсімдіктер картасындағы генерализация................................................................. |  |
| 9.4 | Картографиялаудың жаңа бағыты.............................................................................. |  |
| 10. | ЛАНДШАФТТЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ................................................................. |  |
| 10.1 | Карталардың түрлері және мыңыздылығы.............................................................. |  |
| 10.2 | Ландшафттардың құрлымдық-генетикалық  классификациясының принциптері........................................................................... |  |
| 10.3 | Ландшафтты карталар құрастыру әдісі..................................................................... |  |
| 10.4 | Қолданбалы ландшафттық карталар......................................................................... |  |
|  | ӘДЕБИЕТ.................................................................................................................... |  |