**Лекция № 5**

**Тақырып: Топографиялық план мен карта және оларды пайдалану ерекшелігі.**

**Лекция жоспары:**

**5.1 Топографиялық план мен картаның қасиеттері.**

**5.2 Топографиялық картаның номенклатурасы.**

**5.1 Топографиялық план мен картаның қасиеттері.**

Горизонтальдық жазықтықта жергілікті жердегі учаскенің проекциясын кішірейтілген түрдегі бейнесі топографиялық **план** деп атайды. Учаскенің тек контурлардың элементтері көрсетіліп жер бедері көрсетілмесе онда оны **контурлық план** деп атайды. Егер, планда ситуация әрі жер бедері көрсетілген болса, онда ол **топографиялық план** деп аталады.

 Белгілі бір картографиялық проекцияда (Гаусс-Крюгердің көлденең цилиндрлік проекциясында) жасалынған, жергілікті жердегі табиғи және әлеуметтік-экономикалық объектілердің қасиеттері мен орналасуын жоғары дәльдікпен бейнелейтін жалпы географиялық карта топографиялық карта деп аталады.

Географиялық картаның негізгі қасиеттері – картаның *көрнектілігі* мен *өлшемділігі*. Картаның көрнекілігі – карта бетіндегі объектілер мен құбылыстарды түсінікті түрде бейнеленген болу керек. Картаның өлшемділігі – карта бойынша объектілердің көлемін анықтауға мүмкінідігі. Картаның көрнекілігі мен өлшемділігі, біріншіден - *картографиялық проекцияға*, екіншіден - *картаның масштабына*, үшіншіден - *картографиялық жалпыластыруға* және төртіншіден – *шартты белгілерге* тығыз байланысты.

 Картографиялық бейне мен нақтылық арасындағы географиялық сәйкестікті сақтау географиялық картаға қойылатын шарттардың бірі.

Карта бойынша жоғары дәрежедегі өлшемділікті қамтамасыздандыру мақсатында географиялық картаның геометриялық дәльдігі жоғары болу қажет, ол дегеніміз карта бетінде орналасқан объектілердің көлемі, сұлбасы, орналасуы мен олардың нақты аумақта орналасуы арасында сәйкестік болу керек. Демек, бейнеленетін аумақтың көлемі аз болған сайын оның дәльдігі жоғары болады.

 Мазмұны бойынша географиялық карталарды әдетте *жалпы географиялық* және *тақырыптық* деп бөледі. Жалпы географиялық карталарда аумақтың физикалық-географиялық (жер бедері, топырақ, өсімдік жамылғысы, гидрографиясы т.с.с.) және әлеуметтік-экономикалық (елді мекендер, жол торы, шаруашылық мақсаттағы объектілер т.с.с.) элементтері бейнеленеді.

 Жалпы географиялық карталар, масштабы бойынша шолу карталары (масштабы 1:1 000 000 және одан да ұсақ), шолу топографиялық карталары (масштабы 1:1 000 000 – 1:500 000) және топографиялық карталары деп бөлінеді. Өз кезгінде топографиялық карталар ұсақ масштабты (масштабы 1:100 000 – 1:200 000), орта масштабты (1:25 000 – 1:50 000) және ірі масштабты (1:5000 – 1:10 000) болып бөлінеді (5.1 кесте). 1:5000 масштабтағы картографиялық бейнені жасаған кезде картографиялық проекция қолданылса, онда ол топографиялық карта болып есептеледі. Басқа жағдайда ол топографиялық пландарға жатады. Стандарттық топографиялық пландардың масштабы 1:500, 1:1000, 1:2000 және 1:5000.

5.1 кесте. ТМД елдерінде қолданылатын топографиялық карталар және олардың көрсеткіштері.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сандық масштаб | Картаның аталуы  | Атаулы масштаб | Карта парағының 1 см2 сәйкес келетін жергілікті жердегі аудан  |
| 1:5 000 | Бесмыңдық  | 1 см-де 50 м | 0,25 га |
| 1:10 000 | Онмыңдық  | 1 см-де 100 м | 1 га |
| 1:25 000 | Жиырмабесмыңдық  | 1 см-де 250 м | 6,25 га |
| 1:50 000 | Елумыңдық  | 1 см-де 500 м | 25 га |
| 1:100 000 | Жүзмыңдық  | 1 см-де 1 км | 1 км2 |
| 1:200 000 | Екіжүзмыңдық  | 1 см-де 2 км | 4 км2 |
| 1:500 000 | Бесжүзмыңдық  | 1 см-де 5 км | 25 км2 |
| 1:1 000 000 | Миллиондық  | 1 см-де 10 км | 100 км2 |

 *Топографиялық карталардың негізгі қасиеттері мен элементтері*. Топографиялық карталар басқа да жалпы географиялық карталармен қатар жер бетін көрсететін басқа да бейнелерден (глобус, ғарыштық және аэрофотосуреттер) үш негізгі қасиеттерімен ажыратылады: 1) жер бетін жазықтыққа түсіру үшін белгілі бір математикалық тәсілді, яғни картографиялық проекцияларды қолданады; 2) жергілікті жердегі объектілерді, олардың мөлшерлі және сапалы көрсеткіштерін және де жер бедерін бейнелеу үшін картографиялық шартты белгілерді (легенда) қолданады; және 3) жергілікті жердің бейнеленетін объектілерді таңдау және жалпыластыруда картографиялық генерализацияны пайдаланады.

 Картаның элементтеріне *картографиялық бейне, математикалық негіз, легенда және территорияны қосымша сипаттайтын элементтері (элементы дополн характ терр/ии) жатады*. Картаның негізгі бөлігі картографиялық бейне картаның мазмұнын шартты белгілерімен көрсетеді, яғни картада көрсетілген объектілер туралы мәліметтерді, олардың орналасуын, қасиеттері мен өзара байланыстарын.

 Барлық картографиялық бейнелер математикалық негізде құрастырылады, ол картографиялық проекция, геодезиялық негіз және картаның масштабы (объяснить о данных элементах).

 Территорияны қосымша сипаттайтын элементтеріне карта бетіндегі негізгі картографиялық бейнеден тыс қосымша карталар, профильдер, графиктер, диаграммалар, суреттер, сандық көрсеткіштер т.с.с.

Картаның легендасы ол картаның шартты белгілері, картаның шығарған мәліметтер т.с.с.

Топографиялық карталар (масштабы 1:25000 және одан да ірі) аэрофототопографиялық түсірістің материалдары негізінде жасалынады. Ұсақ масштабты топографиялық карталар (яғни 1:25000 масштабтан ұсақ масштабты карталар) ірі масштабты карталар негізінде жасалынады. Далалық жағдайда жасалынатын карталар алғашқы карталар деп аталады, ал камералдық жағдайда жасалынған карталарды туынды карталар деп аталады.

 Топографиялық карта парағындағы картографиялық бейнені шектейтін ішкі рамканы тіктелген меридиандар мен параллельдердің доғалары қалыптастырады, демек карта парақтары трапеция болып келеді. Раманың шыңдарында географиялық координаталар көрсетілген. Карта парақтарының көлемі (размері) стандарттық разгарфкамен келісілген, мысалы масштабы 1:10 000 топографиялық карта ендік бойынша 2'30" және бойлық бойынша 3'45" шектелген.

 Ішкі рамкаға параллель минуттық рамка кесінділерге бөлінген қос сызық жүргізілген. Бұл кесінділер ендік және бойлық бойынша 1' сәйкес келеді. Масштабы 1:100 000 және одан да ірі масштабты топографиялық карталарда минуттық сызықтар нүктелермен 10" кесінділерге бөлінген.

**5.2 Топографиялық картаның номенклатурасы.**

 Үлкен территорияны бейнелейтін топографиялық карталар көптеген жеке парақтарға, яғни масштабы ірі топографиялық карта парақтарын қамтиды. Ұсақ масштабты топографиялық картаның парақтарға бөлінуін *сызықтау* (*разграфка*) деп атайды, әр бір парақ меридиандармен және параллельдермен шектелген.

 Карта парағының адресін анықтау үшін топографиялық картаның *номенклатурасы* деген белгілеу жүйесін қолданады. Номенклатура бейнеленген территорияның географиялық орнынан және картаның масштабына тәуелді. Қазіргі топографиялық карталардың разграфкасы мен номенклатурасы масштабы 1:1 млн халықаралық картаның разграфкасы мен номенклатурасына негізденеді (сурет 5.1). Бұл картаның парақтары параллельдер бойынша 4° пен, ал меридиандар бойынша 6° пен шектелген. Екі параллельдің арасындағы 4°-тық белдеуді **қатар** деп атайды және оларды экватордан бастап (солтүстік және оңтүстікке қарай) латын алфавитының бас әріптерімен белгілейді. **А** қатары экватормен 4° параллель арасында орналасқан, **В** қатары 4° және 8° параллельдер арасында, **С** қатары 8° және 12° арасында т.с.с. жалғасады. Жалпы жердің бір жарты шарында 22 қатар болады.

 Екі меридианның арасындағы 6°-тық белдеулер қатары **колонна** деп аталады, олар батыстан шыңысқа қарай араб сандарымен белгіленеді. Бірінші колонна батыс бойлықтың 180° пен 174° меридиандар арасында орналасқан, екінші колонна 174° пен 168° арасында, үшінші колонна 168° пен 162° меридиандар арасында орналасқан әрі қарай сол сияқты жалғасады. Жалпы Жер шарын 60 колонна қамтиды. Гринвич меридианы 30 және 31 колонна арасындағы шекара болып келеді. Демек, 31 – 60 колонналар шығыс бойлықтарды қамтиды.

 Миллиондық карта парағының белгісі, қатардың әрібінен және колоннаның санынан құрылады. Мысалы, 40° пен 44° солтүстік ендіктердегі параллельдер арасындағы және 66° пен 72° шығыс бойлықтардың меридиандар арасындағы трапецияның номенклатурасы К-42 болады. Себебі 11 қатар латын алфавитінің 11-ші К әрібіне сәйкес болып келеді және 42 колоннада орналасқан (сурет 5.2). Полюстерге жақындаған сайын 60° - 76° ендіктерде колонналар 12° тан, ал одан да солтүстікке қарай 24°тан болады. Масштабы ірі картаның әрі қарай разграфкасы 1:1 млн масштабтағы картаның бөлінуі арқылы жүргізіледі. Картаның масштабы екі есе ірі болса, ауданы 4 есе кішірейеді. Сондықтан, масштабы 1:1 млн карта парағында масштабы 1:500 000 картаның 4 парағы, яғни 4 карта болады, оларды орыс алфавитінің бас әріптерімен белгілейді А,Б,В,Г.

Масштабы 1:200 000 карталардың белігілерін анықтау үшін масштабы 1:1 млн карта парағын 36 трапецияға бөледі, оларды латын сандарымен белгілейді.

 Масштабы 1:100 000 карта парақтарын шығару үшін масштабы 1:1 млн картаны 144-ге бөледі, оларды араб сандарымен белгілейді (сурет 5.3).

Масштабы 1:50 000 карта парағының номенклатурасын анықтау үшін 1:100 000 карта парағын 4 бөледі және А,Б,В және Г әріптерімен белгіленеді.

Масштабы 1:25 000 карта парағының номенклатурасын анықтау үшін 1:50 000 карта парағын 4 бөледі, оларды орыс алфавитінің кіші әріптерімен белгілейді а,б,в, және г.

Масштабы 1:10 000 карта парағының номенклатурасы - масштабы 1:25000 карта парағын 4 бөледі және араб санымен 1-ден 4 дейін белгілейді (сурет 5.4).

Топографиялық карта парағының номенклатурасын анықтау үшін географиялық координаталары белгілі болу қажет, картаның номенклатурасы белгілі болса, оның географиялық координаталарын анықтауға болады. Мысалы, берілген географиялық координаталар мынадай:

**φ = 42º19' с.е. λ = 69º35' ш.б.**

№ 5.1 кесте

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Карт/ң масш/ы** | **Картаның бөлінуінен шыққан**  | **Масштабы 1:1 млн картаның бөлінуі** | **Парақтардың белгіленуі** | **Номенклатура мысалдары**  | **Рамканың көлемі** | **54° ендіктегі парақ қамтитын жер көлемі, км2** |
| Ендік бойы | Бойлық бойынш |
| 1:1000000 |  | - | - | К-42 | 4° | 6° | 175 104 |
| 1:500000 | 1:1 000 000 масштабты 4 бөлiкке | 4 | А,Б,В,Г | К-42-Б | 2° | 3° | 43776 |
| 1:200000 | 1:1 000 000 масштабты 36 бөлiкке | 36 | I,II,II…XXXVI | К-42-XVI | 40′ | 60′ | 4864 |
| 1:100000 | 1:1 000 000 масштабты 144 бөлiкке | 144 | 1,2,3,…144 | К-42-68 | 20′ | 30′ | 1216 |
| 1:50000 | 1:100 000 масштабты 4 бөлiкке | 576 | А,Б,В,Г | К-42-68-А | 10′ | 15′ | 306 |
| 1:25000 | 1:50000 масштабты 4 бөлiкке | 2 304 | А,б,в,г, | К-42-68-А-а | 05′ | 07′30″ | 76 |
| 1:10000 | 1:25000 масштабты 4 бөлiкке | 9 216 | 1,2,3,4 | К-42-68-А-а-2 | 02′30″ | 03′45″ | 19 |
| 1:5000 | 1:100 000256 бөлікке | 36 864 | 1,2,3, ... 256 | К-42-68-(16) | 01′15″ | 01′52,5″ | 4 (400 га) |
| 1:2000 | 1:5000 9 бөлікке | 331 776 | А,Б,В,Г | К-42-68-(16-В) | 00′25″ | 00′37,5″ | 1 (100 га) |

Картаның масштабы 1:1 млн – К-42

Картаның масштабы 1:500 000 – К-42-Б

Картаның масштабы 1:200 000 – К-42-XVI

Картаның масштабы 1:100 000 – К-42-68

Картаның масштабы 1:50 000 – К-42-68-А

Картаның масштабы 1:25 000 – К-42-68-А-а

Картаның масштабы 1:10 000 – К-42-68-А-а-2

Масштабы 1:5000 карта парағының номенклатурасы - масштабы 1:100 000 карта парағын 256 бөледі және араб санымен белгілейді (сурет 5.5), ол сан карта белгісінде жақшаның ішінде жазылады, мысалы М-41-60 (216). Масштабы 1:5000 карта парағын 9 бөліп масштабы 1:2000 картаның номенклатурасын анықтаймыз, оны орыс әріптерімен белгеілейді және жақшада көрсетеді, мысалы, М-41-60 (216-а).

Ауданы 20 км2 кем болатын учаскелердің карталарының номенклатурасы масштабы 1:5000 карта парағын бөлуден тұрады, мұнда квадраттық немесе тік бұрышты разграфка қолданылады. Машсштабы 1:2000 анықтау үшін 1:5000 масштабтағы картаны 4 бөледі және орыс алфавитінің бас әріптерімен белгілейді А,Б,В, және Г. Екі мыңдық карта парағы 4 бөлгенде мыңдық картаның номенклатурасы анықталады, оны латын сындарымен белгілейді. Екімыңдық картаны 16 бөлгенде масштабы 1:500 картаның парақтарының номенклатурасы пайда болады, оларды араб сандарымен белгіледі (сурет 5.6) (кесте 5.3).

Кесте 5.3 Топографиялық пландардың номенклатурасы және олардың көрсеткіштері.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Масштаб  | Парақтардың белгіленуі  | Парақтың рамкаларының көлемі, см  | Парақтың ауданы  |
| га  | км2  |
| 1:5000 | 1, 2, 3, ... | 40 х 40  | 400  | 4  |
| 1:2000 | А, Б, В, Г | 40 х 40  | 100  | 1  |
| 1:1000  | I, II, III, IV | 50 х 50  | 25  | 0,25  |
| 1:500 | 1, 2, 3, ... | 50 х 50  | 6,25  | 0,0625  |

Масштабы 1:5000 картаның размері 40х40 см, ал одан ірі пландардың көлемі 50х50 см.