

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Ш.ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР  
ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ**

**ТЕҢІЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ**

**«ҚҰРЫЛЫС» КАФЕДРАСЫ**

**БАЙСАРОВА Г. Г.**

**050903-ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ, 050907-КАДАСТР  
МАМАНДЫҚТАРЫНЫҢ СТУДЕНТТЕРІНЕ АРНАЛҒАН «КАРТОГРАФИЯ»  
ПӘНІ БОЙЫНША ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУҒА  
АРНАЛҒАН**

**ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ**

**АҚТАУ-2011 ж.**

**Пікір жазғандар:** Сугиров Ж. У., техника ғылымының докторы,  
профессор  
Кожамет Қ.А., геология-минерология  
ғылымдарының кандидаты, доцент.

050903-Жерге орналастыру, 050907-Кадастр мамандықтарының студенттеріне арнап дайындаған «Картография» пәні бойынша тәжірбиелік жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік нұсқау – Ақтау: Триумф – Т, 2011- 39 бет.

Әдістемелік нұсқауда «Картография» пәні бойынша материалды жылдам және сәтті меңгеру үшін геодезия, топография, картография пәндерінің негізгі теориялық және тәжірбиелік сұрақтарын қамтиды. Студенттер ғылыми зерттеу және тәжірбиелік жұмыстарды орындау үшін географиялық карталармен және басқа да географиялық құралдармен жұмыс жасау барысында қажетті картографиялық білімдердерге дағдыландыру болып табылады. Әдістемелік нұсқауда студенттерге келтірілген үлгілерді пайдаланып өз бетімен шығару үшін берілген тәжірбиелік есептер кешені берілген. Тәжірбиелік есептер кешенінің алдында теориялық материалдар келтіріледі

Әдістемелік нұсқау типтік оқу бағдарламасы негізінде 050903-Жерге орналастыру, 050907-Кадастр мамандықтарының білім және ғылым министрлігінің жалпыға міндетті білім стандартына сәйкес дайындалған

## КІРІСПЕ

Әдістемелік нұсқау «Картография» пәнінің оқу бағдарламасы бойынша жазылған және материалды жылдам және сәтті меңгеру үшін геодезия, топография, картография пәндерінің негізгі теориялық және тәжірбиелік сұрақтарын қамтиды.

Курстың негізгі мақсаты-студенттер ғылыми зерттеу және тәжірбиелік жұмыстарды орындау үшін географиялық карталармен және басқа да географиялық құралдармен жұмыс жасау барысында қажетті картографиялық білімдердерге дағдыландыру болып табылады.

Әдістемелік нұсқауда студенттерге келтірілген үлгілерді пайдаланып өз бетімен шығару үшін берілген тәжірбиелік есептер кешені берілген. Тәжірбиелік есептер кешенінің алдында теориялық материалдар келтіріледі.

Кілт сөздері: карта, план, географиялық координаттар

## ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

**Геодезия** - Жер фигурасы мен өлшемдерін зерттейтін, жер бетін зерттеу және теңіз бен мұхит деңгейін белгілеу үшін қажетті әртүрлі өлшеулер жүргізуге арналған координаталар жүйесін жасау әдістерін дайындау, Жер полюсінің дрейфтерін зерттеу, сондай-ақ әртүрлі инженерлік құрылыс есептерін шешуді зерттейтін ғылым.

**Топография** - Жер, әуе және космостық түсірістер негізінде топографиялық карталар жасау жолымен жер бетінің географиялық және геометриялық күйін зерттейтін ғылым. Топографияның негізгі ғылыми және тәжірбиелік мәселесі топографиялық карталар құрастыру әдістері мен картада табиғат және адам әрекетінің объектілерін бейнелеу тәсілдерін жасау мен жетілдіру болып табылады.

**Картография** - Табиғат және қоғам құбылыстарын, олардың қасиеттерін, өзара байланыстарын және кеңістік пен уақытта өзгеруін картографиялық көріністер көмегімен зерттеу және бейнелеу туралы ғылым. Немесе картография – бұл географиялық карталар және басқа да картографиялық туындылар, оларды жасау мен пайдалану жолдары туралы ғылым. Картографияның зерттеу құралдарына географиялық карталар, атластар, глобустар, аспан денелерінің карталары, рельефтік карталар және басқа да жергілікті жердің кеңістік модельдері жатады.

**Географиялық карта** – бұл табиғат және қоғам құбылыстарының орналасуын, қасиеттері мен тәуелділіктерін шартты белгілермен көрсететін, белгілі бір математикалық заңдылық бойынша тұрғызылған жер бетінің кішірейтілген, жалпылатылған бейнесі.

Картография геодезиямен, топографиямен, жер туралы ғылымдармен (географиямен, геологиямен, топырақтанумен, ботаникамен, зоологиямен және т. б.), қоғамдық ғылымдармен (тарихпен, әлеуметтанумен, саясаттанумен және т.б.) және нақты ғылымдармен (математикамен, физикамен, фотограмметриямен және т. б.) тығыз байланысты. Картография басқа

ғылымдардың ғылыми білімдерін тақырыптық және арнайы карталар жасау кезінде кең ауқымда қолданады. Басқа ғылымдар картографиялық зерттеу әдістерін қолдана отырып өзінің ғылыми танымдарын тұрақты түрде жетілдіріп отырады.

Географиялық карта жеке бір жер бөлігінен бастап, бүкіл Жер бетінде өтіп жатқан барлық табиғи және әлеуметтік үрдістер жөніндегі ақпараттардың бағалы жинақтаушысы болып табылады. Олар бейнеленетін құбылыстардың кеңістік сұлбасын, олардың бірегейлігін, өзара тәуелділігін, орналасу заңдылықтарының ерекшеліктерін тұрғызады.

Картаны тәжірбие жүзінде қолданудан мынаны бөліп қарастыруға болады: жалпылай танысу және жергілікті жерді карта бойынша зерттеу, карта бойынша ориентирлену, жол қатынастары мен тұрбаөткізгіштер құрылысы кезінде инженерлік жоба ретінде пайдалану, экономика мен мәдениетті дамыту жоспарларын жасауға, табиғат байлықтарын игеру және пайдалану мақсатында қолдану т. б.

## **ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 1**

### **Карта масштабы**

Карта масштабы дегеніміз картадағы сызық ұзындығының осы сызықтың жергілікті жердегі горизонталь проекциясына қатынасы. Масштаб – бұл жергілікті жердегі (жер бетіндегі) сызықты картаға көшіру барысында оның ұзындығының қанша есе кішірейетіндігін көрсететін шама.

Масштаб картаның оңтүстік рамкасының астында келтіріледі және сандар қатынасымен (сандық масштаб), сөзбен (атаулы масштаб), сондай-ақ графикалық түрде (сызықтық масштаб) өрнектеледі.

а) Сандық масштаб бөлінгішінде бірлік, ал бөлгішінде жергілікті жердегі горизонталь проекция сызықтарының азаю деңгейін бейнелейтін сан жазылған бөлшек түрінде бейнеленеді.

Әрқашанда сантиметрмен беріледі (см).

*Мысалы:* 1 : 1 000 000 – Картадағы 1 см жергілікті жердегі 1000000 см-ге сәйкес келеді (кішірею дәрежесі 1000000 есе). 1 : 200 000 - Картадағы 1 см жергілікті жердегі 200000 см-ге сәйкес келеді. 1 : 50 000 - Картадағы 1 см жергілікті жердегі 50000 см-ге сәйкес келеді. 1 : 100 - Картадағы 1 см жергілікті жердегі 100 см-ге сәйкес келеді. 1 : 5 - Картадағы 1 см жергілікті жердегі 5 см-ге сәйкес келеді.

б) Атаулы масштабта жергілікті жердегі қанша арақашықтық картадағы 1 см-ге сәйкес келетіні жазбаша көрсетіледі.

*Мысалы:*

1см-де 1 км

1см-де 500 м

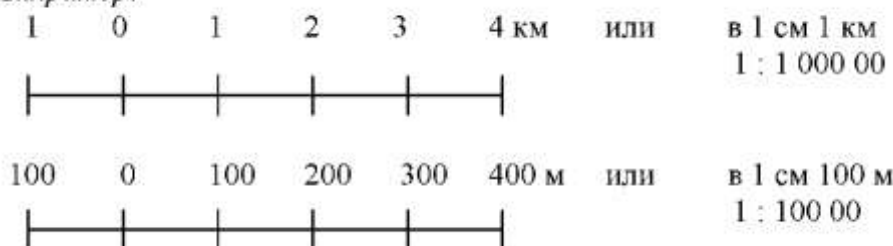
1см-де 50 м

1см-де 3 км

1см-де 1000 м

в) СЫЗЫҚТЫҚ МАСШТАБ ұзындығы 1 см-ге тең кесінділерге бөлінген және бұл кесінділер жергілікті жерде қандай арақашықтыққа сәйкес келетіні жазбаша берілген сызғыш түрінде беріледі.

*Например:*



Картада 1 см-ге сәйкес келетін сызықтық масштабтың тең кесінділері масштаб негізі (а) деп аталады.  $a = 1 \text{ см} = 100 \text{ м}$

Арақашықтықты үлкен дәлдікпен өлшеу үшін, сызықтық масштабтың сол жақ негізін ұсақ (картада 1мм-ге сәйкес келетін) бөлшектерге бөлінуі масштаб дәлдігі (в) 1 деп аталады.

$$в = 1 \text{ мм} = a = 10 \text{ м}$$

Берілген масштабты картада 0,1 мм-мен бейнеленетін, яғни көздің рұқсат ету қабілетіне сәйкес келетін, жергілікті жердегі сызықтық арақашықтық масштабтың шектік дәлдігі (в1) деп аталады.

$$в1 = 0,1 \text{ мм} = в = 1 \text{ м} / 10$$

*Мысалы:* 1 : 1 000 000

$$a = 1 \text{ см} = 1 000 000 \text{ см} = 1 000 0 \text{ м} = 10 \text{ км}$$

$в = 1 \text{ мм} = 1 000 00 \text{ см} = 1 000 \text{ м} = 1 \text{ км}$   $в1 = 0,1 \text{ мм} = 1 000 0 \text{ см} = 1 00 \text{ м} = 0,1 \text{ км}$ . 1 : 1 000 000, Картадағы 1 см жергілікті жердегі 1 000 000 см-ге сәйкес келеді. Екінші тұрған санды жергілікті жерде өлшеулер жүргізуде қолданылатын ірі бірліктерге айналдыру қажет, яғни метр немесе километрге. Олай болса, картадағы 1 см жергілікті жердегі 10 км-ге тең болады.

Еске сақтау қажет: 1 см = 10 мм, 1 м = 100 см, 1 км = 1000 м 1:500000

$$a = 1 \text{ см} = 500 000 \text{ см} = 500 0 \text{ м} = 5 \text{ км}$$

$$в = 1 \text{ мм} = 500 00 \text{ см} = 500 \text{ м}$$

$$в1 = 0,1 \text{ мм} = 500 0 \text{ см} = 50 \text{ м}$$

Бірқатар картаға арналған стандартты масштабтар дайындалған:

1 : 5 000, 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 300 000, 1 : 500 000, 1 : 1 000 000.

*Мағлұмат үшін:* ежелгі карталарда мынадай ұзындық өлшемдері қолданылған: 1 верста = 1,067 км, 1 сажень = 2,134 м, 1 дюйм = 2,54 см. Ағылшындық өлшемдер жүйесі 1 миля = 1,609 км.

**Тапсырма 1.** Сандық масштабтарды сөзбен өрнекте: 1: 25; 1: 50; 1: 500; 1 : 1 000; 1 : 50 000; 1: 200 000; 1: 5 000 000 *Мысалы:* 1 : 25 - в 1 см 25 см

**Тапсырма 2.** Атаулы масштабты сандық масштабпен алмастыр. 1 см-де 5 см; 1 см-де 50 м; 1 см-де 250 м; 1 см-де 3 км; 1 см-де 500 км;

1 см-де 600 м; 1 см-де 10 км; 1 см-де 1 км,  
*Мысалы:* 1 см-де 5 см - 1: 5; 1 см-де 600 м - 3см : 600 00 см.

**Тапсырма 3.** 1 : 100; 1: 500; 1: 5 000; 1 : 40 000; 1 : 340 000; 1 : 25 000 000 масштабтарының шектік дәлдігін анықта.

*Мысалы:* 1 : 100 ; a = 100 см; b = 10 см; b1 = 1 см

**Тапсырма 4.**

Масштаб 1: 10, бұл масштабтың 4 мм-і қаншаға тең? Масштаб 1: 200, бұл масштабтың 3 мм-і қаншаға тең? Масштаб 1: 3 000, бұл масштабтың 2 мм-і қаншаға тең? Масштаб 1: 60 000, бұл масштабтың 2 мм-і қаншаға тең? Масштаб 1: 2 000 000, бұл масштабтың 5 мм-і қаншаға тең?

*Мысалы:* 1: 10, 1 см-де 10 см (a); 1 мм-де 1 см (b); 4 мм-де 4 см.

**Тапсырма 5.** Картадан өлшеніп алынған (l) және жергілікті жердегі арақашықтыққа тең (L) бойынша кесінді бойынша карта масштабын анықта. (кесте 1): Айталық, Өзенді ауылынан түзу сызық бойынша Шұбарқұдық ауылына дейінгі арақашықтық 50 м-ге тең деп алайық. Картадағы сәйкес кесінді 5 см-ге тең. Карта масштабын табатын болсақ: 5 см : 50 м, яғни 1 см 10 м немесе 1: 10 00

№	l (карта)	L (жергілікті жер)	Карта масштабы
1	5 см	50 м	1:1000
2	2 см	200 м	
3	4 см	4 км	
4	3 см	300 км	
5	30 см	150 м	
6	11 см	550 м	

**Тапсырма 6.** Егер карта масштабы және картадағы кесінді ұзындығы (l) белгілі болса, жергілікті жердегі арақашықтық L-ді тап.

1: 5 000, l = 4 см, L = ?

1: 25 000, l = 6 см, L = ?

1: 300 000, l = 3 см, L = ? 1: 5 000 000,

l = 2,5 см, L = ?

*Мысалы:* 1 : 5 000, l = 4 см, L = ? - в 1 см 50 м, в 4 см 200 м, L = 200 м (Картадағы 4 см жергілікті жердегі 200 м-ге тең.)

**Тапсырма 7.** Шектік дәлдігі белгілі берілген, карта масштабын анықта: v1 = 10 см, v1 = 1 м, v1 = 20 м, v1 = 2 км, v1 = 30 км

*Мысалы:* v1 = 10 см; v = 100 см; a = 1000 см - карта масштабы 1: 1000

**Тапсырма 8.**

а) 1: 500 масштабынан 2, 5, 10 есе ірі болатын масштабтарды анықта;

б) 1: 500 масштабынан 3, 5, 10 есе кіші болатын масштабтарды анықта.

*Мысалы:* 1: 500,

1: 250 масштабы 2 есе ірі болады (берілген санға бөлу қажет);  
1: 1500 масштабы 3 есе кіші болады (берілген санға көбейту қажет).

## ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 2

### Карта бойынша ұзындықтарды өлшеу

Картадағы түзусызықты кесінділерді циркуль және миллиметрлік бөліктері бар сызғыш көмегімен өлшейді, қисық сызықтар курвиметрмен өлшенеді. Циркульді картаға немесе сызықты масштабқа орнату кезінде циркуль аяқтарының карта немесе масштаб жазықтығына перпендикуляр тұруын қадағалау қажет. Өлшеулер жүргізгенде картаны бүлдірмей, теспей, сондай-ақ сия тигізбей ұқыпты жұмыс жасаған дұрыс. Қарындашпен түсірілген белгілеулер жұмыс соңынан тиянақтап кетіріледі. Далалық жерде жұмыс жасау кезінде аталған құралдар қолда болмаса, «ылғал жіп» әдісі қолданылады.

Картадағы кез-келген өлшеулердің қателіктері болады. Мысалы, ұзындығы 10 см сызықты өлшегенде, 1-2 мм салыстырмалы қателік болуы мүмкін. Дәлірек нәтижелерді ірі масштабты карталарды қолдану кезінде алуға болады.

Объект арасындағы арақашықтықтарды табу кезінде таулы жерлердің құламалары мен еңістіктері есепке алынбайды. Сондықтан, картадан алынған нәтиже жергілікті жер сипаттамасын есепке ала отырып, түзету коэффициентіне көбейтіледі (кесте 2).

Кесте 2 – Түзету коэффициенті

жергілікті жер	түзету коэффициенті		
	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000
таулы	1,15	1,2	1,25
төбелі	1,05	1,1	1,15
жазық	1,0	1,0	1,05

Берілген арақашықтықты аталған объектілерді бейнелейтін шартты белгілер арасында өлшеу қажет.

**Тапсырма 1.** "Труновское" картасын пайдалана отырып, екі бөлімше аралығының түзу бойынша арақашықтығын сызғышты қолданып табыңдар (1: 50 000):

а) Полетная қ. (қв. 0381) – Маниста қ. (қв. 9887);

б) Маниста қ. (қв. 9887) – Упорная қ. (қв. 0788);

в) Валуевка ауылындағы мектеп (қв. 1186) - Безопасная қ. (қв. 0993);

г) Заветное ауылындағы мектеп (қв. 0185) – Вагай жотасы (қв. 0294).

*Мысалы:* Полетная қ. (қв. 0381) – Маниста қ. (қв. 9887);

объект аралығындағы арақашықтықты сызғышпен өлшейміз. См-мен алғанда =15,4см, карта масштабы 1: 50 000, 1 см-де 500 м, 15, 4 см • 500 м = 7700 м = 7,7 км; жергілікті жер таулы болғандықтан, түзету коэффициентіне көбейтеміз 7,7 км • 1,15 = 8,85 км.

**Тапсырма 2.** "Труновское" картасын пайдалана отырып (1 : 50 000), арақашықтықты «ылғал жіп» әдісімен табу керек. Ылғал жіпті зерттелетін объектіге қоямыз да, сызғыш көмегімен оның ұзындығын анықтаймыз (см). Карта масштабын пайдаланып арақашықтықты табамыз. Мана өзенінің Угрюмый су құламасынан бастап ұзындығын (кв. 0986).

**Тапсырма 3.** "Труновское" картасын (1 : 50 000) пайдалана отырып, өлшегіш-циркульдің көмегімен Гутара өзенінің кесіндісінің ұзындығын орманшының үйінен (кв. 0782) су қимасының 24,5 белгісіне (кв. 1281) дейінгі арақашықтықты табу керек.

а) циркуль «қадамы» - 5 мм;

б) циркуль «қадамы»- 4 мм;

в) циркуль «қадамы» - 3 мм. Нәтижелерді салыстырыңдар.

Ойлы-қырлы сызықтарды өлшеу үшін циркульдің қадамының кішкене бөліктерін біртіндеп өлшенетін сызық бойынша жылжытып отыруға әкеледі.

Берілген кесіндінің ұзындығын метрмен немесе километрмен табу үшін циркуль қадамының бағасын анықтап алу қажет. *Мысалы*, өзен кесіндісінің ұзындығын қадамы 2 мм-ге тең циркульмен, масштабы 1 : 100 000 карта бойынша өлшеу нәтижесінде, 63 қадамға тең болды:

а) картадағы 1 см жергілікті жердегі 1 км-ге тең болса, 1 мм-де 100 м болады, ал 2 мм-де-200 м. Бұл циркуль қадамы болып табылады.

$63 \cdot 200 \text{ м} = 12600 \text{ м} = 12,6 \text{ км}$ ;

б)  $2 \text{ мм} \cdot 63 \text{ қадам} = 126 \text{ мм} = 12,6 \text{ см} \cdot 1 \text{ км} = 12,6 \text{ км}$ .

**Тапсырма 4.** Циркуль және "Труновское" (1 : 50 000) картасының сызықтық масштабын пайдалана отырып объектілер арасындағы қашақтықты анықтау қажет.

Картадағы екі пункт арасының кішкене аралықтарын түзу сызық бойынша картаның сызықтық масштабын пайдалана отырып анықтау жеңіл және тезірек болады.

Ол үшін қадамының арақашықтығы картада берілген нүктелер арақашықтығына тең циркульмен өлшеп алып сызықтық масштабқа қойып-мен немесе км-мен санақ алу қажет.

Сызықтық масштабта циркуль қадамының оң инесі 0-ден оңға қарай орналасқан штрихтардың бірінде, ал сол инесі масштабтың сол жақ негізінің шегінде орналасуы қажет.

а) 644,0 (кв. 9787)-дан 551,0 (кв. 9889)-ға дейін;

б) 532,6 (кв. 9984) )-дан 623,3 (кв. 9986) )-ға дейін;

в) жағармай қоймасынан (кв. 0184). Заветное ауылының мектебіне дейін (кв. 0185).

**Тапсырма 5.** "Труновское" (1 : 50 000) картасы бойынша курвиметрмен арақашықтықтарды өлшеу керек:

а) картографиялық бейненің оңтүстік шекарасынан солтүстік шекарасына дейінгі аралықтағы карта ұзындығын;



б) Мощный (кв. 9981) минералды бастауынан оған Жила (кв. 1484) өзенінің құлау орнына дейінгі Мана өзенінің кесіндісін өлшеу қажет.

Курвиметр жылжымайтын санақ индексі бар қорапқа айналмалы дөңгелекшеден тұрады. Картадағы қисық сызықты өлшеу кезінде курвиметр тұтқадан ұсталынып, сызық бойымен дөңгелекшемен домалатылады. Бастапқы және соңғы санақтардың айырмасы курвиметр шкаласының бөліктерінде сызық ұзындығын көрсетеді.

### ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 3

#### Карта бойынша аудандарды өлшеу.

Әртүрлі объектілердің топографиялық карталар немесе пландардағы аудандарын өлшеу арқылы жергілікті жерлердегі (дәлірек айтқанда деңгейлік беттердегі) сәйкес контурлардың аудандарын анықтауға болады.

Аудан масштабы план немесе картаның сандық масштабының екінші дәрежесіне тең масштаб.

*Мысалы:* масштабы 1 : 10 000 карта үшін аудан масштабы  $(1 : 10\,000)^2$  немесе 1 : 100 000 000 тең болады.

Нақты тәжірбиелік мақсатта атаулы масштабты қолданған ыңғайлы, яғни жергілікті жердегі 1 см<sup>2</sup> немесе 1 м<sup>2</sup> берілген масштабтағы картада қаншаға тең екенін анықтау қажет.

*Мысалы:* масштабы 1 : 25 000 картада

1 см-де 250 м, 1 см<sup>2</sup>-та  $(250\text{ м})^2$  - 1 см<sup>2</sup>-та 62 500 м<sup>2</sup>;

1 мм-де 25 м, 1 мм<sup>2</sup>-та  $(25\text{ м})^2$  - 1 мм<sup>2</sup>-та 625 м<sup>2</sup>

Еске сақтау қажет:

$$1\text{ см}^2 = 100\text{ м}^2$$

$$1\text{ м}^2 = 10\,000\text{ см}^2$$

$$1\text{ км}^2 = 1\,000\,000\text{ м}^2$$

$$1\text{ га} = 10\,000\text{ м}^2$$

$$1\text{ км}^2 = 100\text{ га см}^2$$

Әдетте аудандар картада графикалық әдіспен немесе палетка көмегімен өлшенеді.

1) Графикалық әдіс. Бұл әдістің мәні картада бөлік ауданы қарапайым геометриялық фигураларға-тікбұрыштарға, трапецияларға, үшбұрыштарға т.б. бөлінеді. Содан соң геометриялық әдіспен олардың аудандары табылады (геометриялық формулалар бойынша). Қажетті бейне тұрғызулар сызғыш, бұрыштама және жіңішке ұшталған қарындаш көмегімен жасалады. Жекелеген фигуралар аудандары қосылып, берілген карта масштабына айналдырылып, м<sup>2</sup>, км<sup>2</sup>, га-мен өрнектелген объект ауданы алынады.

Еске түсіру қажет:

$$S_{\text{үшбұрыш}} = 1/2 \cdot a \cdot h$$

$$S_{\text{тік төртбұрыш}} = a \cdot b$$

$$S_{\text{трапеция}} = (a+b)/2 \cdot h$$

$$S_{\text{квадрат}} = a^2$$

*Мысалы:*

а) масштабты 1 : 10 000 картадағы орман территориясының формасы тіктөртбұрышқа ие, қабырғаларының ұзындықтары 41 мм және 31 мм. Орман ауданы гектармен анықтаймыз. Тіктөртбұрыш ауданы  $41 \text{ мм} \cdot 31 \text{ мм} = 1271 \text{ мм}^2$ . 1 см-де 100 м, 1 мм-де 10 м, 1 мм<sup>2</sup>-та (10 м)<sup>2</sup>, 1 мм<sup>2</sup>-та 100 м<sup>2</sup>. Орман ауданы =  $1271 \text{ мм}^2 \cdot 100 \text{ м}^2 = 127100 \text{ м}^2 = 12,71 \text{ га}$

б) масштабты 1 : 300 000 картадағы бақша бөлігінің формасы квадрат (қабырғалары 2,4 см) және үшбұрыш (негізі 2,1 см, биіктігі 1,5 см) болып табылады. Объект ауданын табамыз. Квадрат ауданы  $(2,4 \text{ см})^2 = 5,76 \text{ см}^2$ , үшбұрыш ауданы  $0,5 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 1,575 \text{ см}^2$ . Жалпы аудан  $5,76 \text{ см}^2 + 1,575 \text{ см}^2 = 7,335 \text{ см}^2$ . Картадағы 1 см жергілікті жердегі 3 км-ге тең, 1 см<sup>2</sup>-де 9 км<sup>2</sup>. Объект ауданы:  $7,335 \text{ см}^2 \cdot 9 \text{ км}^2 = 66,015 \text{ км}^2$ .

Графикалық әдіспен қисық контурлы объектілердің де ауданын анықтауға болады. Бұл жерде объекті геометриялық фигураларға бірін-бірі толықтыратындай етіп бөледі.

**Тапсырма 1.** Келесі масштабты карталардың аудан масштабын анықтаңыз:

1 : 500; 1 : 200 000; 1 : 20; 1 : 3 000; 1 : 6; 1 : 500 000.

**Тапсырма 2.** Масштабы 1 : 20 000 картада аудандары 20 мм<sup>2</sup>, 48 мм<sup>2</sup>, 5 см<sup>2</sup>, 12,8 см<sup>2</sup>-ге тең болса, жергілікті жерде объект ауданы қаншаға тең болады?

**Тапсырма 3.** Объект ауданын анықтаңыз:

а) Масштабы 1 : 10 000 картада орман территориясы қабырғалары 47 мм и 54 мм тіктөртбұрыш формасына ие. Орман ауданын га-мен анықтаңыз;

б) Масштабы 1 : 25 000 картада жайылым өлшемдері табандары 3,2 мм, 2,4 мм, биіктігі 1,5 мм трапеция формасына ие. Жайылым ауданын га-мен анықтаңыз;

в) Масштабы 1 : 500 пландағы бау-бақша бөлігі трапеция формасына ие. Трапецияның биіктігі 15 мм, жоғарғы табаны 21,5 мм, төменгі табаны 33,3 мм. Ауданын га-мен анықтаңыз.

**Тапсырма 4.** "Чарков" картасы бойынша (1 : 50 000) орман алабының ауданын графикалық әдіспен анықтаңыз (кв. 2319: кв. 2419).

2) Қисық сызықты контурлар ауданын анықтау үшін палетка қолданылады. Палетка дегеніміз мелінектен, шыныдан, пластмассадан жасалған мөлдір пластина немесе қабырғалары 1-5 мм квадрат торлары бар калька. Оны сәйкес контурға қойып, ішінде орналасқан бүтін квадраттарды санайды. Контур шектері қиып өткен толық емес квадраттарды толық квадрат шығатындай етіп көзбен жинақтап қосады. Санақ арқылы алынған квадраттар санын бір уақытта ауданына көбейтіп, палетка бойынша объект ауданын табады. Содан соң карта ауданының масштабына көбейтеді. *Мысалы:* Карта масштабы 1 : 100 000. Зерттелетін объектке (жайылым) палетка қойылады (квадраттар қабырғалары 2 мм). Орындалу тәртібі:

- толық торлар саны = 12

- толық емес торлар саны = 6

- барлық торлар саны = 18
- бір квадрат ауданы =  $2 \text{ мм} \cdot 2 \text{ мм} = 4 \text{ мм}^2$
- объекттің палетка бойынша ауданы =  $18 \text{ клеток} \cdot 4 \text{ мм}^2 = 72 \text{ мм}^2$
- карта ауданы масштабы: 1 см-де 1000 м, 1 мм-де 100 м, 1 м<sup>2</sup>-та 100 00 м<sup>2</sup>.
- объект ауданы (жайылым) =  $72 \text{ мм}^2 \cdot 100 00 \text{ м}^2 = 720 000 \text{ м}^2 = 72 \text{ га}$ .

**Тапсырма 5.** "Чарков" картасы бойынша (1 : 50 000) (кв. 2319: кв. 2419) орман алабының ауданын палетка көмегімен есептеп шығарыңыз. Алынған нәтижелерді 4 тапсырма нәтижелерімен салыстырыңыз.

**Тапсырма 6.** "Чарков" картасы бойынша (1 : 50 000):

- а) Горняк кентінің ауданын;
- б) Чарков қаласының ауданын есептеп шығарыңыз.

**Тапсырма 7.** Егер төмендегілер белгілі болса, картаның сандық масштабын анықтаңыз:

- а) картадағы 1 см<sup>2</sup> 100 га-ға сәйкес келеді;
- б) картадағы 1 мм<sup>2</sup> 64 га-ға сәйкес келеді.

## **ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 4**

### **Географиялық координаталар жүйесі.**

Географиялық координаталар жүйесі барлық географиялық ғылымдар кешенінде қабылданған, теңіз және әуе навигацияларында да қолданылады.

Жер бетіндегі кез-келген нүктесінің орналасуын географиялық координаталар (бойлықтар мен ендіктер) арқылы анықтайды. Бұл параллель мен меридианның қиылысу нүктесі. Меридиандар мен параллельдер сызықтары Жердің градусық торын құрайды, ал олардың картадағы бейнелерін картографиялық тор деп атайды.

Параллель - Жер эллипсоидының айналу осіне перпендикуляр жазықтығымен қиылысу сызығы (экваторға салыстырмалы түрде параллель етіп жүргізілген сызық).

Меридиан – Жер эллипсоидының берілген нүктеден өтетін жазықтықпен қиып өту сызығы және Жердің тәуліктік айналу өсі. (бір полюстен екінші полюске салыстырмалы түрде жүргізілген ең қысқа сызығы).

ТМД елдерін бастапқы меридиан ретінде Гринвич меридианы қабылданған. Ол Гринвичте (Лондон қаласының сыртында) орналасқан астрономиялық обсерваториядан өтеді, бойлық ұзындығы 0<sup>0</sup>-қа тең. Гринвич меридианынан шығысқа қарай орналасқан нүктелер бойлықтар шығыстық, батысқа қарай орналасқан нүктелер бойлықтары батыстық деп аталады. меридиандар . Нүктелер бойлықтарының шамалары 0 до 180<sup>0</sup> болуы мүмкін.

Экватор ендігі 0<sup>0</sup>. Солтүстік жарты шарда орналасқан нүктелер ендігі солтүстіктік деп, ал оңтүстік жарты шарда орналасқан нүктелер ендігі оңтүстіктік деп аталады. Ендік шамасы 0-ден 90<sup>0</sup>-қа дейін болуы мүмкін.

Географиялық координаталар			
параллель ендік		меридиан бойлық	
солтүстік (0-90 <sup>0</sup> с.ж.ш.)	оңтүстік (0-90 <sup>0</sup> о.ж.ш.)	батыс (0-180 <sup>0</sup> б.б.)	шығыс (0-90 <sup>0</sup> ш.б.)

Глобус - жер шарының кішірейтілген моделі. Глобус Жер формасы туралы, оның өлшемдері және жер бөліктерінің (материктер, мұхиттар т. б.) өзара орналасуы туралы дұрыс және көрнекі мәлімет береді, сондай-ақ жер шары элементтерінің – айналу өсі, полюстері, географиялық торларының дәл орналасуы мен бейнесін көрсетеді. Жер радиусы 6371,1 км-ге тең деп қабылданған. Экватор ұзындығы – жуықтап алғанда 40 000 км. Тәжірбие жүзінде қолданылатын глобустар масштабтары 1 : 80 000 000-нан 1 : 30 000 000-ға дейін болады. Глобус масштабын глобус экваторының ұзындығын Жер экваторының ұзындығына қатынасы арқылы анықтауға болады. Глобустың үлкен шеңбері доғасында берілген пункттер арасындағы ең кіші арақашықтық –ортодромия деп аталады.

Сұрақтарға жауап беріңіз:

Глобустың географиялық торының торлары қандай формаға ие?

Жер шарының қандай объектілері экваторды қиып өтеді?

Тропиктер мен полярлық шеңберлер қандай ендіктен өтеді, оларды неге бөліп қарастырады?

Жер шарының қандай нүктелері бір координатамен анықталады?

Мектеп глобусының масштабы қандай?

Глобустан экваторды, солтүстік және оңтүстік полюсті, гринвич меридианын, батыс, шығыс, солтүстік және оңтүстік жарты шарларды көрсетіңіз.

**Тапсырма 1.** Масштабы 1 : 1000 000 картадан немесе глобустан Москва, Улан-Удэ, Мадрид, Дакар, Новосибирск, Аден қалаларының географиялық координаталарын табыңыз:

Ірімасштабты (топографиялық) карталар бойынша географиялық координаталарды табу.

Кез-келеген топографиялық картаның 3 рамкасы болады:

ішкі рамка - топографиялық картаның, оны қамтамасыздандыру элементтерінен және қосымша сипаттамаларынан шектеп тұратын қалыңдатылған рамкасы;

сыртқы рамка - топографиялық картаның картографиялық бейнелерді шектейтін рамкасы. Ол параллельдер мен меридиандардың түзетілген доғаларынан жасалған. Бұл рамканың бұрыштарында географиялық координаталар жазылған (басқа еш жерде жазылмайды!);

минуттық рамка (ішкі және сыртқы рамкалар арасында орналасады) - ендік немесе ұзындықтың 1 минутына(<sup>'</sup>) сәйкес келетін кесінділерге (қара және ақ) бөлінген топографиялық картаның рамкасы. Әр минуттық нүктемен берілген бөлік әрқайсысы 10 секундтан(<sup>"</sup>) 6 бөлікке бөлінген.

**Тапсырма 2.** "Труновское", "Чарков", "Морозовск" карталарынан (1 : 50 000) рамканың үш түрін табыңыз.

*Еске сақтау қажет:*

$$1^{\circ}=60' \quad 1'=60'' \quad 1^{\circ}=3600''$$

Географиялық координаталарды топографиялық карталар бойынша табудың белгілі бір әдістемесі бар. Оның қарапайымдатылған схемасын келтірейік. Сызғыш және жақсы ұшталған қарындаш көмегімен минуттық рамкаға перпендикуляр зерттелетін нүктеден қиылысу сызығын жүргіземіз. Бұл сызықтардың минуттық рамкамен қиылысуы кезінде географиялық координаталар анықтау керек. Нүкте ендігі карта бетінің оңтүстік рамкасының ендігінен, нүкте астынадығы ең жақын параллельге дейін саналған минут санынан және ең жақын параллельден нүктеге дейін өсімшесінен (секундпен алынған) құралады. Осылайша нүкте бойлығы карта бетінің батыс рамкасының бойлығының, минут және секунд сандарының қосындысына тең болады.

**Тапсырма 3.** Топографиялық карта бойынша келесі пункттердің географиялық координаталарын ( $^{\circ}'''$ ) анықтаңдар.

а) "Труновское" (1: 50 000): т. 581,0 (кв. 9979), т.121,2 (кв. 1480), т. 560,0 (кв. 9794), т. 325,0 (кв. 1497);

б) "Чарков" (1: 50 000): т. 371,0 (кв. 1606), т. 93,1 (кв. 2317);

в) "Морозовск" (1: 50 000): т. 38,6 (1513), т. 78,1 (кв. 2301).

*Мысалы:* "Труновское" картасында берілген географиялық координаталар т.581,0 (кв. 9979) = ( $48^{\circ}41'35''$  с.ш.;  $66^{\circ}00'31''$  в.д.).

**Тапсырма 4.** Географиялық координаталарын біле отырып, картадан объекті табыңыз.

а) "Труновское" (1:50 000); ( $48^{\circ}43'10''$  с. е.,  $66^{\circ}04'05''$  ш.б.); ( $48^{\circ}42'10''$  с. е.,  $66^{\circ}12'00''$  ш.б.);

б) "Чарков" (1:50 000); ( $48^{\circ}53'52''$  с. е.,  $65^{\circ}49'30''$  ш.б.); ( $48^{\circ}43'10''$  с. е.,  $65^{\circ}54'45''$  ш.б.);

в) "Морозовск" (1:50 000); ( $48^{\circ}51'00''$  с. е.,  $66^{\circ}17'51''$  ш.б.); ( $48^{\circ}56'42''$  с. е.,  $66^{\circ}18'31''$  ш.б.);

**Тапсырма 5.** Берілген координаталар бойынша нүктені картаға түсіріңдер.

а) "Чарков" ( $48^{\circ}52'40''$  с. е.,  $65^{\circ}56'30''$  ш.б.);

б) "Морозовск" ( $48^{\circ}52'12''$  с. е.,  $66^{\circ}19'05''$  ш.б.).

Сызықтары белгілі бір километр санынан кейін экватор мен аймақтың өстік меридиандарына параллель өткізілген квадрат торлары –километрлік тор деп аталады. Сызықтар координаталары ішкі және минуттық рамка арасында жазылады. (рамка бұрыштарының қасында-толық, басқалары қысқартылған күйде). Мұндай тор көмегімен объект координаттарын тез табуға, нүктені түсіруге, бейнеленген объектілердің орнын анықтауға болады.

Километрлік тордың әр горизонталь сызығының соңында осы сызықтың экватормен арақашықтығы км-мен көрсетіледі.

*Мысалы:*<sup>53</sup> 98 – бұл сызық экватордан 5398 км қашықтықта орналасқандығын көрсетеді.

Километрлік тордың әр вертикаль сызығының соңында аймақ саны (бір немесе сол сандар) және берілген сызықтың саны (әрқашанда үш оң сан) км-мен көрсетіледі.

*Мысалы:* <sup>252</sup>80 – бұл сызық қабылданған номенклатура бойынша 25 аймақта, өзінің аймағының осьтік меридианынан 280 км арақашықтықта жататындығын көрсетеді.

Картаның ішкі рамкасынан кейін жазбалау - дұрыс түйісулерді қамтамасыз ету үшін картаның көршілес беттерін жазбалау. Сонымен қатар, теміржолдар мен шосселі жолдардың шығаберісінде картаның ішкі рамкасынан кейін осы жол апаратын ең жақын қала, кент немесе станция атауы рамка мен пункт арақашықтығы көрсетіліп, км-мен беріледі.

## **ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 5**

### **Карта беттерін разграфкалау және номенклатуралау.**

Ауқымды территорияларға арналған топографиялық карталар параллельдер мен меридиандар кесінділерімен шектелген жеке беттерде жасалады. Әр беттің ендік пен бойлық бойынша өлшемдері масштаб картасына байланысты болады.

Картаның беттерге бөлінуі разграфка (немесе картаны кесу) деп аталады. Әдетте разграфканың екі түрі қолданылады:

трапециялы, бұл жерде бет шектері қызметін меридиандар мен параллельдер атқарады;

тікбұрышты, карта өлшемдері бірдей тікбұрышты немесе квадрат беттерге бөлінеді.

Мұндай картаның әр беті жарық жақтарына қатысты ориентирленеді: рамканың жоғарғы жағы - солтүстік, төменгі жағы - оңтүстік, сол жағы -батыс, оң жағы - шығыс.

Мыңдаған беттен тұратын, мемлекеттік топографиялық және тақырыптық карталар сериясы әр елде стандартты разграфкаға ие болады. В Қазақстанда топографиялық карталарды разгарафкалау негізіне масштабы

1 : 1000 000 тең карта алынады. Бұл картаның кез-келген беті, әр  $6^0$  және  $4^0$  сайын жүргізілген меридиандар мен параллельдермен шектелген трапеция болып табылады.

$4^0$  сайын жүргізілген параллельдер экватордан солтүстік пен оңтүстікке қарай латын әріптерімен (А, В, С, D, E, F, G және т.б.) белгіленетін ендік белдеу (қатар) құрайды.

$6^0$  сайын бойлық бойынша жүргізілген меридиандар колонналарды (аймақтарды) құрайды. Оларды  $180^0$  бастап батыстан шығысқа қарай раб әріптерімен белгілейді. Осылайша, Гринвич меридианынан шығысқа қарай колонна 31 санына ие болса, екінші колонна 32 санына ие болады т. с. с.

Ірі масштабты (1:500 000), (1:200 000, 1:100 000 және т. б.) карталарды разграфкалау миллионыншы картаның бетін бөліктерге бөледі. (кесте 3). Миллионыншы картаның бір беті мыналардан тұрады:

- А, Б, В, Г деп белгіленетін масштабы 1:500 000 картаның төрт беті;
- I-ден XXXVI-ге дейін белгіленетін масштабы 1:200 000 картаның 36 беті;
- 1-ден 144-ке дейін араб әріптерімен белгіленетін масштабы 1:100 000 картаның 144 беті.

Масштабы бұдан да ірі карталарды разграфкалауды масштабы 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000 карта бетін бөлу арқылы жүзеге асырады.

Разграфкамен номенклатура тікелей байланысты. Номенклатура- көпбетті карталар сериясының жекелеген беттерін белгілеу жүйесі. (яғни картаның әр бетінің өз белгілемелері – номенклатурасы болады). Топографиялық карталар үшін миллионыншы картадан бастап ары қарай өсетін бірегей мемлекеттік номенклатуралар жүйесі қабылданған. (кесте 3).

Миллионыншы карта бетінің номенклатурасын белгілеу кезінде бірінші белдеу әрпі, содан соң сызықшадан кейін колонна номері жазылады.

*Мысалы:* N-36, M-30, Q-2, R-5 т.с.с.

Номенклатура карта рамкасының сол жақ бетіндегі оң бұрышының үстіне жазылады. Бұл жақтың ортасында картаның берілген бетінде орналасқан басты елді мекен немесе ірі объектінің атауы жазылады.

Кесте 3.

масштаб	бөліктерге бөлінуі	беттің белгіленуі	бетті номенклатуралау мысалы
1:1000 000			O-24
1:500 000	4	А, Б, В, Г.	O-24-А
1:200 000	36	I,II,...XXXVI	O-24-XXI
1:100 000	144	1,2,3...144	O-23-37
масштаб	бөліктерге бөлінуі	беттің белгіленуі	бетті номенклатуралау мысалы
1:100 000			O-24-37
1:50 000	4	А, Б, В, Г.	O-24-37-А
1:25 000	4	а,б,в,г	O-24-37-А-б
1:10 000		1,2,3,4	O-24-37-А-б-3

**Тапсырма 1.** Москва, Якутск, Улан-Удэ, Токио, Новосибирск, Тунис қалалары бейнеленген, масштабы 1:1000000 карта беттерінің номенклатурасын анықтаңыз. *Мысалы:* Москва қаласы (N - 37).

**Тапсырма 2.** Бет номенклатуралары бойынша карта масштабын анықтаңыз: M - 40; L - 45 - 27; G - 39 - 67 - А, I - 35 - XXXI, O - 38 - 121 - А - б; K - 52 - Б; P - 41 - 12 - В - в - 2.

*Мысалы:* M - 40 (1:1000 000).

**Тапсырма 3.** Москва, Киев, Дели, Иркутск, Париж, Новосибирск қалалары бейнеленген, масштабтары 1:1000 000, 1:500 000, 1:200 000 карта беттерінің номенклатураларын анықтаңыз.

*Мысалы:*

қала	1:1000 000	1:500 000	1:200 000
Москва	N - 37	N - 37 - А	N - 37 - III

**Тапсырма 4.** Жақтары мен бұрыштарынан N - 49; P - 44; K- 37; I - 50; Q - 5; M - 17; D -58 беттерімен жанасатын 1:1000 000 масштабты карта беттерінің номенклатурасын анықтаңыз.

*Мысалы :* N - 49

O - 48	O - 49	O - 50
N - 48	<b>N - 49</b>	N -50
M - 48	M - 49	M - 50

**Тапсырма 5.** Жақтары мен бұрыштарынан N - 49 - B; K -41 - A; F - 33 - Г; S - 19 - Б; R - 6 - А беттерімен жанасатын 1:500 000 масштабты карта беттерінің номенклатурасын анықтаңыз.

*Мысалы:* N - 49 - B

N - 48 - Б	N - 49 - А	N - 49 - Б
N - 48 - Г	<b>N - 49 - B</b>	N - 49 - Г
M - 48 - Б	M - 49 - А	M - 49 - Б

**Тапсырма 6.** Жақтары мен бұрыштарынан N - 49 - XXIX; P - 39 - XI; U - 17 - XIV; O - 27 - VI; T - 6 - XXXI беттерімен жанасатын 1:200 000 масштабты карта беттерінің номенклатурасын анықтаңыз.

*Мысалы:* N - 49 - XXIX

N - 48 - XXII	N - 49 - XXIII	N - 49 - XXIV
N - 48 - XXVIII	<b>N - 49 - XXIX</b>	N - 49 - XXX
M - 48 - XXXIV	M - 49 - XXXV	M - 49 - XXXVI

**Тапсырма 7.** Жақтарынан N - 49 - 90; P - 39 - 12; U - 17 - 133; O - 27 - 48 - А; V - 40 - 15 - Г; T - 6 - 15 - А - а; L - 51 - 25 - В - беттерімен жанасатын карта беттерінің номенклатурасын анықтаңыз.

**Тапсырма 8.** Төменде көрсетілген территориялар мен акваторийлер үшін берілген масштабты карта беттерінің номенклатурасын анықтаңыз.

- а) Байкал көлі (1: 1000 000);
- б) Балқаш көлі (1: 1000 000), (1: 500 000);
- в) Каспий теңізі (1: 1000 000);
- г) Араб түбегі (1: 1000 000);
- д) Қара теңіз (1: 500 000).

*Мысалы:* Байкал көлі (1: 1000 000) -- M - 48; N - 48; N - 49.

**Тапсырма 9.** "Морозовск", "Чарков", "Труновское" карталарының номенклатурасын анықтап, масштабпен дәлденізі. Олармен көршілес карталардың номенклатурасын анықтаңыз.



## ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 6

### Топографиялық карталар мағынасы

Территория картасындағы көріністер жөніндегі мәліметтер жиынтығы - карта мағынасы картографиялық белгілеулер (шартты белгілер) арқылы беріледі.

Белгілеулер бейнеленетін жергілікті жердегі элементтердің сапалық, көбінесе сандық ерекшеліктерін сипаттайды және орнын көрсетеді.

Шартты белгілер былай ажыратылады:

Аудандық шартты белгілер горизонталь өлшемдері карта масштабында көрсетілетін объектілерді бейнелейді. Бұл таңбалармен объектінің таралу шекарасын көрсетеді және контурланған ауданды бояу арқылы объектінің өзін сипаттайды. Картадағы контур фигурасы жергілікті жердегі сәйкес фигураға ұқсас болады, алайда бірқатар елеусіз бөлшектердің болмауы да мүмкін;

Нүктелік шартты белгілер жергілікті жерде өте кіші ауданды қамтитын болғандықтан карта масштабында көрсетілмейтін және орналасуы нүктемен көрсетілетін объектілерді бейнелейді. Әдетте бұл таңбалар дұрыс геометриялық фигура (шеңбер, үшбұрыш, жұлдызша және т. б.) болып келеді, немесе объектінің сыртқы түрін қарапайым сұлба түрінде бейнелейді.

Объектінің жергілікті жердегі ақиқат орналасуы локализация нүктесімен анықталады.

Сызықтық шартты белгілер-ені ұзындығына қарағанда едәуір кіші болатын жергілікті жер объектілерін картада бейнелеу үшін қолданылатын шартты белгілер (көлік жолдары, байланыс желісі, өзендер, шекаралар т.б.). Олар ұзындығы бойынша масштабты, ал ені бойынша масштабы болмайды.

Жақын араға дейін барлық таңбалар статикалық болатын. Алайда электронды технологиялардың дамуына байланысты қозғалатын және өзгертін, компьютерлік картографиялық анимацияларда қолданылатын динамикалық таңбалар пайда бола бастады (жоғарыда келтірілген шартты белгілердің үш түріне ие бола алады).

Шартты белгілер мен олардың түсіндірмелерінің жиынтығы карта аңызы деп аталады.

Бейнелеудің барлық графикалық құралдары: таңбалардың формалары мен шамалары, олардың түсі, бір-біріне қатысты ориентирленуі ақиқаттың кеңістік бейнелерін тұрғызуға көмектеседі.

Объектілерді сипаттауда жазбалар мен әріптік-сандық берілгендер маңызды роль атқарады. Олар карталарда мыналарды береді:

- географиялық атаулар (елді мекендердің, су және топографиялық объектілердің және т. б.)
- сапалық және сандық сипаттамалар қатарын (биіктік белгілері, үйлер саны, ормандағы ағаш түрлерінің құрамы, жолдар ені, топырақ сипаттамасы, оқиғалар күні, және т. б.).

Карталардағы жазбалар шрифт сипаттамасына, терілуіне, әріп өлшемдеріне (кеглі), түсіне, бас әріптерін бөліп көрсетуіне және т. б. қарай ажыратылады. Карта мағынасының әртүрлі элементтеріне жататын

жазбаларды, әртүрлі шрифттармен жазады. Олар шартты белгілерді жаппауы тиіс.

Бірқатар ережелер: а) Кішкентай және «нүктелік» объектілер жазбаларын және сандық таңбаларды картаның солтүстік рамкасына параллель, ал созылған объектілер атауларын-олардың үлкен осінің бойымен орналастырады;

б) Елді мекендер атауларын сол ел (облыс) территориясының шартты белгісінің оң жағына орналастырады, егер жазба қалың болса немесе елді мекен шекарада орналасса сол жағынан орналастыруға рұқсат етіледі;

в) Ірі объектілердің (су, мемлекет, арал және т.б.) жазбалары контур ішіне орналастырылады.

Шартты белгілер қатары бейнеленген объектінің бірқатар ерекшеліктерін түсіндіретін, қысқартылған жазбалармен бірге жүреді. *Мысалы:*

маш. – машина жасау зауыты

құм. - құм карьері

мин. – минерал көзі

мект. – мектеп және т.б.

Түс те объектілерді сипаттау үшін қолданылады:

жасыл түс-өсімдік қабатын,

көгілдір түс-су объектілерін,

қоңыр түс-орографияны бейнелейді,

қара түспен елді мекендер және т.б. жазылады.

Барлық карталар үшін бірегей шартты белгілер жүйесі дайындалған.

Топографиялық карталарды еркін оқу үшін шартты белгілерді жете меңгеру қажет. Бұл дағдылар әртүрлі масштабты карталарды оқып жаттығу, сондай-ақ карталар таңбалары мен фрагменттерін сызу барысында пайда болады.

Кез-келген географиялық картада (шектелген қағаз беті сияқты) жер бетінің үлкен бөлігін алып жататын объектілерді бейнелейді. Алайда картада іс жүзінде бар барлық географиялық объектілер түспейді. Олардың белгілі бір бөлігін ажыратып алу қажет болады. Географиялық объектілер мен құбылыстарды картада бейнелеу үшін оларды ғылыми негізге сүйене отырып іріктеу және жалпылау процесі картографиялық генерализациялау (жалпы және таңдап алынған) деп аталады.

Генерализациялау дәрежесі мыналарға байланысты болады:

Карта масштабы. Карта масштабы кіші болған сайын, генерализациялау дәрежесі де үлкен болады (және керісінше);

Карталардың қолданылу бағытына. Картада оның қолданылу бағытына сәйкес объектілер ғана көрсетіледі;

Объектілердің зерттелгендігі. Егер объектілер жеткілікті дәрежеде зерттелсе, бейнесі де нақты болады, жеткіліксіз болған жағдайда жалпылау, сызбамен көрсетуге тура келеді.

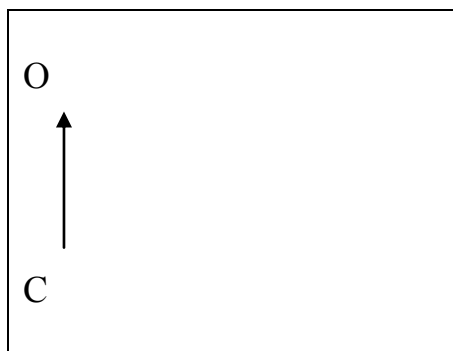
Картаны тиімді генерализациялау оның сапасын арттырып, оны жасау кезінде көзделген мәселелерді шешу үшін жарамдырақ қылады. Уақыт өте келе картаның көнеруі де маңызды роль атқарады, өйткені карта пайда болғаннан

соң жергілікті жерде басқа объектілер тұрғызылуы, жол салынуы, ағаштар отырғызылуы немесе кесілуі, жерлер жыртылуы мүмкін және т. б.

**Тапсырма 1.** "Морозовск", "Чарков" (1:50 000) топографиялық карталарының шартты белгілерінің аңызымен танысу. Қандай шартты белгілер аудандық, нүктелік сызықтық болып табылатынын анықтау. Картада қандай объект жазбалары, әріптік-сандық берілгендер келтірілген және түстік гамма қолданылғанын табу.

**Тапсырма 2.** Келесі сипаттамалар бойынша жергілікті жер бөлігін (800 x 800м) шартты белгілермен 1:10000 масштабта сызу:

Ені 6 м топырақтық жақсартылған жол солтүстіктен оңтүстікке қарай созылып жатыр. Оның шығыс жақ бойымен байланыс желісі орналасқан. Бұл жолмен (ортасында)  $40^{\circ}$  азимутты топырақ жол қиылысады. Жолдар қиылысынан 200 м батысқа қарай аралас орман (биіктігі 15 м, діңгек диаметрі 30 см, арақашықтықтары 3м болатын шыршалар мен қайыңдардан тұратын) мен орманшы үйі бар. Орманшы үйінен топырақ жолдар қиылысына дала жолы апарады.



**Тапсырма 3.** Келесі сипаттамалар бойынша жергілікті жер бөлігін (800 x 800м) шартты белгілермен 1:10000 масштабта сызу:

Солтүстіктен оңтүстікке ені 12 м, тереңдігі 2 м, ағыс жылдамдығы 0,2 м/сек, құм топырақты Талая өзені ағып жатыр. Өзенде тереңдігі 1 м (қатты топырақты) ойық бар. Ойықтан шығысқа және батысқа қарай топырақ жол жүреді. Өзеннің шығыс жағасында түптер өскен, батыс жағасында кесілген орман бар.

**Тапсырма 4.** Келесі сипаттамалар бойынша жергілікті жер бөлігін (2400 x 1600м) шартты белгілермен 1:20 000 масштабта сызу:

Ені 12 м асфальтталған шоссе батыстан шығысқа қарай созылып жатыр, кеме жүретін Топь өзенімен өтетін бетон көпірі бар. Көпір ұзындығы 150 м, жүккөтергіштігі 20 т. Топь өзенінің шығыс жағалауында көпірден 200 м оңтүстікке қарай солтүстіктен оңтүстікке қарай 400 м-ге, ал батыстан шығысқа қарай 650 м-ге созылатын, бір тік және екі көлденең көшесі бар Кутково (120 аула) ауылы орналасқан. Елді мекеннің оңтүстік шетінде шіркеу, орталығында ескерткіш бар. Шығыс жағалауында көпірден солтүстікке қарай орналасқан,

батыстан шығысқа қарай созылып жатқан формасы тіктөртбұрыш (350 x 150 м) болатын түп ағаш бар. Топь өзенінен батысқа қарай жеміс бау-бақшасы таралған.

## ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 7

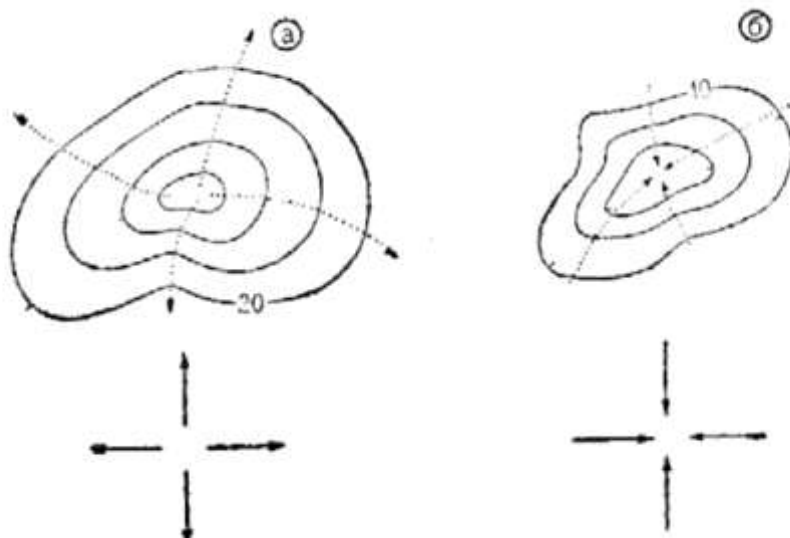
### Топографиялық карталарда жер бедерінің бейнеленуі

Жер бетінің бедері деп оның барлық кеңістік және көлемдік формаларының жиынтығын айтамыз. Жер бедерін топографиялық карталарда бейнелеу үшін горизонтальдар, биіктік белгілері және шартты белгілер (тас, шұңқыр, құлама, қорған т.с.с. бірқатар формалар үшін) қолданылады.

Горизонталь - рельефтің деңгейлік беттермен қиылысу сызығының горизонталь проекциясы. Бір горизонтальдың барлық нүктелері негізгі деңгейлік беттен (теңіз деңгейінен) бірдей биіктікте жатады.

Абсолютные биіктіктер – арқалардың, өзен мен көлдердегі су қималарының т.б. шың-нүктелер қатарының биіктіктері. Жер бедерін горизонтальдармен бейнелеу карта бойынша бедер формасы мен элементтерін анықтауға, олардың өзара байланысын, сондай-ақ бедердің бірқатар сандық сипаттамаларын алуға мүмкіндік береді. Горизонтальдар суреті, олардың бір біріне қатысты орналасуы бедер формасын береді.

Картада (планда) төмпешіктер немесе ойықтар тұйық, концентрлі орналасқан горизонтальдар жүйесімен көрсетіледі. Төмпешіктің немесе ойықтардың құлама сызықтарын горизонтальдар биіктіктерін көрсететін жазбалар (сан табандары еңістіктің төмендеу жағына бағытталады) немесе бергштрихтар көмегімен анықтауға болады. Берхштрихтар-горизонтальдан бастап құлау сызығының бойымен жүретін қысқа сызықшалар (сурет 6).

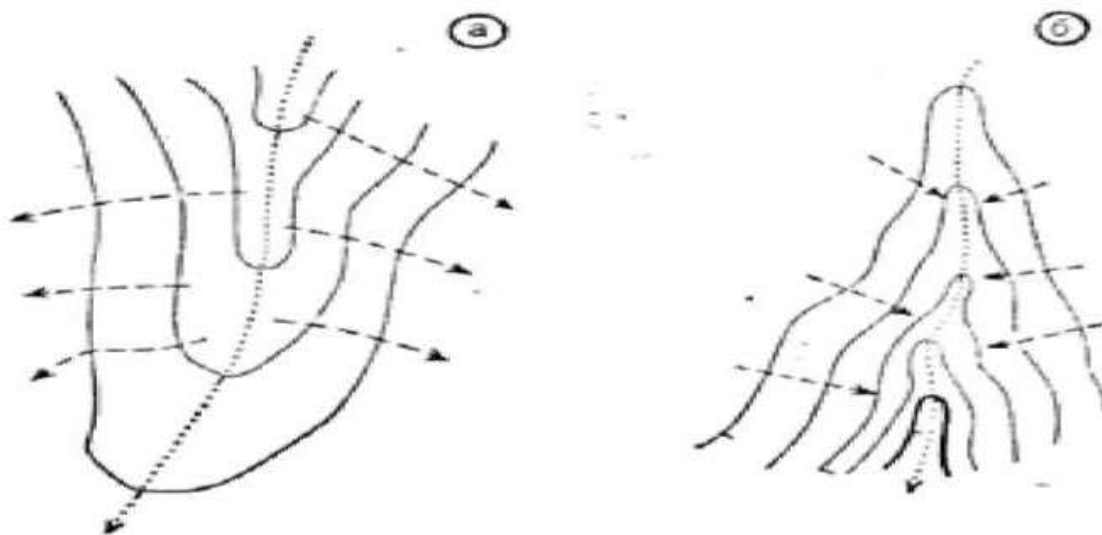


Сурет 6 – Төмпек (а) пен шұңқырды (б) горизонтальдармен бейнелеу.

### Жер бедерінің кейбір формаларын бейнелеу.

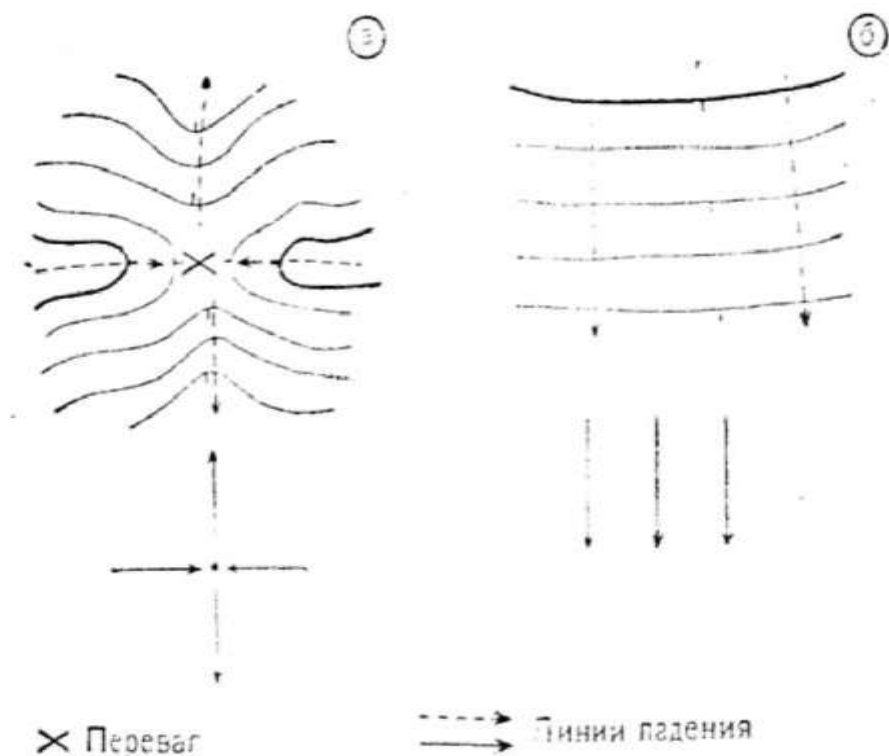
1) Хребет - созылық U-үлгілі горизонтальдар жүйесі. Горизонтальдар қисықтығы ең аз болатын (яғни ең аз радиусқа ие болатын) нүктелер арқылы сызық жүргізеді. Ол қарама-қарсы бағыттағы еңістерді айырып тұратын сызық-бұл суажырату сызығы (сурет 7).

2) Лощина (жазықтық, білік) сырт бейнесі хребтаға ұқсас, V-үлгілі горизонтальдар жүйесімен бейнеленеді. Алайда жергілікті жердегі бедердің иілген формалары картада жақындатылған горизонтальдар түйінімен беріледі. Лощинаның ең үлкен қисықтығының нүктелерінен өтетін сызықтар сужинақтау сызығы немесе талъвег деп аталады. (сурет 7);



Сурет 7 – Хребта (а) мен лощинаны (б) горизонтальдармен бейнелеу.

3) Екі жағынан шың беткейлері келіп тұратын, қарама-қарсы бағыттағы екі лошина бастау алатын жергілікті жер бөлігі седловина деп аталады (сурет 8) Еңістің түзу (жазық) бөлігі картада бір бірінен тең аралықта орналасқан тік



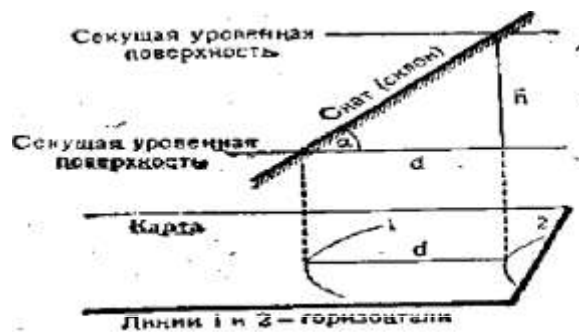
Сурет 8 – Горизонтальдармен седловина (а) мен еңісті (б) бейнелеу.

Рельефтің картадағы сандық сипаттамалары. Картадағы рельеф элементтері арасында математикалық байланыс болады. (сурет 9).

Бұл элементтерге мыналар жатады:

- 1) Қима биіктігі ( $h$ ) – бұл көршілес ажыратылып жатқан беттер арасындағы вертикаль арақашықтық;
- 2) Қоймалар ( $d$ ) – бұл беткейдің горизонталь проекциясы;
- 3) Беткей тіктігі көлбеулік бұрышпен ( $\alpha$ ) немесе көлбеулікпен анықталады ( $i$ ).

параллель горизонтальдар жүйесімен бейнеленеді. (сурет 8);5) Беттің горизонтальдарға жақын бөліктері картада аса қиылған горизонтальдарға ие болады.



Сурет 9 – Беткейдің профилдегі және картадағы элементтері.

### Мәлімет үшін

а) Негізгі қима биіктігі картаның әр бетінде графикалық масштаб астында жазылады.

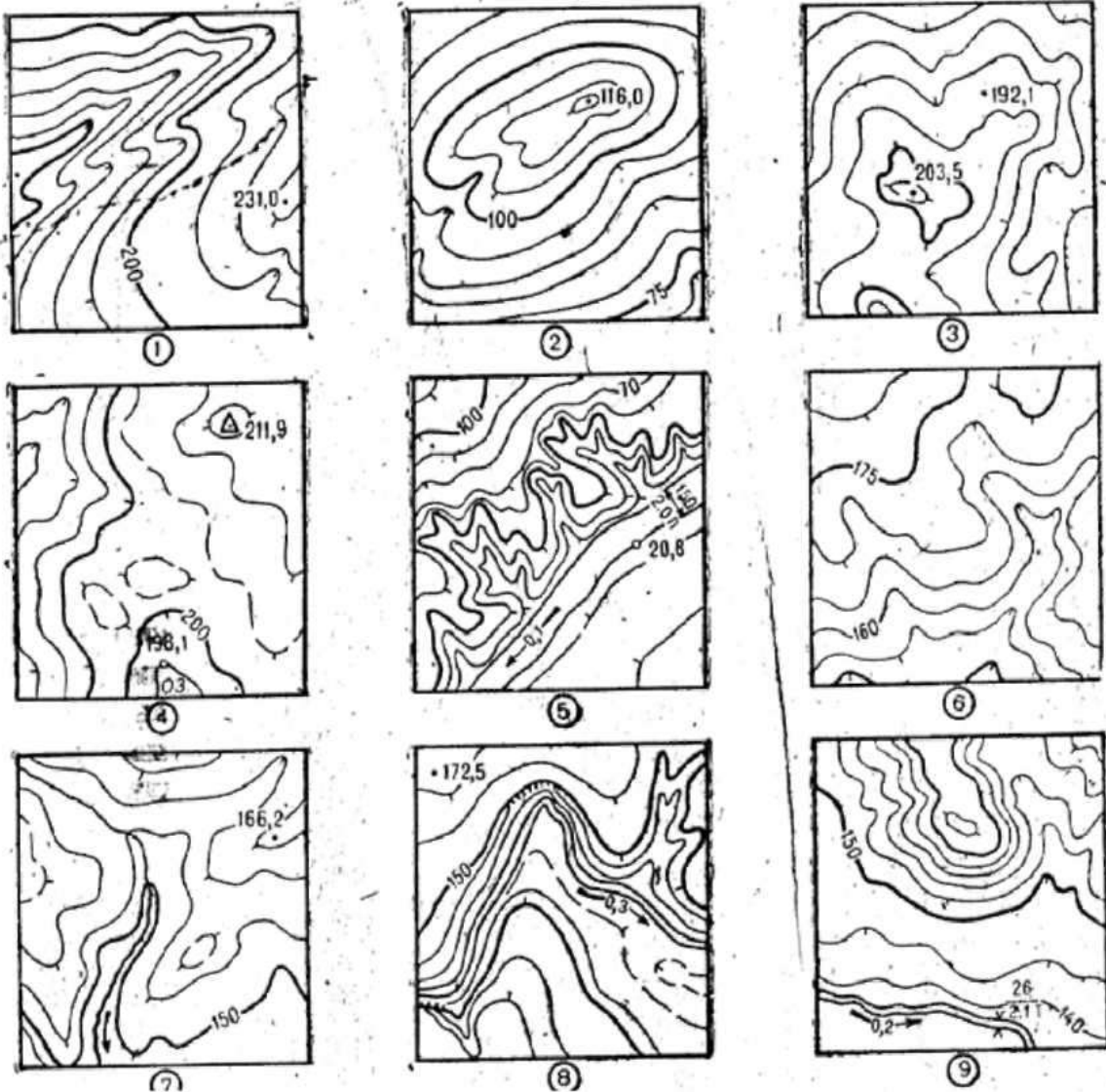
Мысалы, "Морозовск" (1:50 000) картасында горизонтальдар әр 10 м сайын жүргізілген..

Стандарт бойынша масштабы 1:25000 карталарда горизонтальдар әр 5 м сайын жүргізіледі; 1:50000 - 10 м; 1:100000 - 20 м.

б) Горизонтальдар тұтас жіңішке қоңыр жүргізілген, әр бесінші горизонталь қалыңдатылған.

**Тапсырма 1.** "Чарков", "Морозовск" (1:50000) карталарымен өзіндік жұмыс. Жер бедерінің шартты белгілерімен танысу. Картадан горизонтальдарды, қалыңдатылған горизонтальдарды, бергштрихтарды, абсолют биіктіктерді биіктіктер жазбаларын қарап, меңгеру. Картадан жер бедерінің негізгі формаларын табу.

**Тапсырма 2.** Суреттегі жер бедерінің бейнесіне қарап, қима биіктігін, карта масштабын, сондай-ақ жер бедерінің сипаттамалық нүктелері мен сызықтарын анықтау. (сурет 10).



**Тапсырма 3.** Сұлбалық түрде горизонтальдармен бейнелеу керек:

- а) ең биік нүктесі 184 м, салыстырмалы биіктігі 24 м, төбе, масштаб 1:25000;
- б) тереңдігі 50 м, түп тереңдігінің белгісі 80 м қазаншұңқыр, масштаб 1:50000;
- в) батыстан шығысқа қарай созылып жатқан үш төбелі хребет;
- г) құламасы (перевала) 810 м седловина, масштаб 1:100000.
- д) солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа созылып жатқан екі төбелі хребет, құлама аймағында әртүрлі бағытта ағып жатқан екі өзен басталады.

**Тапсырма 4.** Алынған білімдерді пайдалана отырып, келесі пункттер белгілерін анықтау керек:

"Морозовск" картасы: үңгір (кв.1904), орманшы үйі (кв. 2004), жұмыс жасап тұрған шахта (кв. 1500);

"Чарков" картасы: аңшы үйі (кв. 1507), үйшік (кв. 2514), жеке аула



(кв. 1703), жұмыс жасап тұрған шахта (кв. 1718);

"Труновское" картасы: минерал көздері (кв. 9981), (кв. 9689), орманшы үйі (кв. 1089).

*Мысалы:* "Морозовск" картасы үңгір (кв.1904) 68 м биіктікте орналасқан.

**Тапсырма 5.** "Морозовск" (1:50000) картасы бойынша келесі нүктелер жұбының жқғарылауын анықтау керек:

- Зубриная қаласының (кв. 1809) төбесі – трансформатор (кв.1908);

- сарай (кв. 1899) – тоқтап тұрған шахта (кв. 1500).

Топографиялық картада (оңтүстік рамка астында) қима тіктігін өлшеу үшін қоймалар шкаласы қолданылады. Шкланың горизонталь осінде көлбеулік бұрыштар, ал вертикальдар бойынша осы бұрыштарға сәйкес келетін берілген қимадағы және масштабтағы қоймалар орналастырылған.

Берілген бағыттағы беткей тіктігін анықтау үшін өлшегіш-циркульмен кесіндінің шкала қоймасымен сәйкес келетін жерден қойманы алу керек; горизонталь осьте домалау тіктігін градуспен оқу қажет.

**Тапсырма 6.** Қоймалар шкаласын пайдаланып "Морозовск" картасы бойынша (1:50 000) келесі бағыттар бойынша беткей тіктігін градуспен анықтау қажет:

а) суажырату сызығы бойынша 140м және 150м (кв. 1798) горизонтальдары арасында;

б) суажырату сызығы бойынша 270м және 280м (кв. 1598) горизонтальдары арасында;

в) суажырату сызығы бойынша 60м және 70м (кв. 2303) горизонтальдары арасында;

*Мысалы:* 140м және 150м (кв. 1798) горизонтальдары арасында суажырату сызығы бойынша беткей тіктігі 2-ге тең.

## **ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 8**

### **Карта бойынша профиль тұрғызу**

Жергілікті жердің тік жазықтықпен қиылуының бейнеленуі профиль деп аталады. Профиль тұрғызу келесі ретпен жүреді:

Картада профиль бағытын сызып алып, нүктелердің осы сызықтағы максимал және минимал белгілерін анықтайды. Профиль осінің ұзындықтары мен биіктіктерінің санақ басын таңдау үшін профильдің амплитудасы мен созылу ұзындығын алдын-ала білу қажет;

Биіктіктердің вертикаль масштабын жер бетінің өзіндік иілулері жақсы бейнеленетіндей және жер бедерінің құрылымы ақиқатқа жақын болатындай етіп алынады. Вертикаль масштаб горизонталь масштабқа қарағанда ірілеу болады. Профильдің горизонталь масштабы ретінде карта масштабын алады;

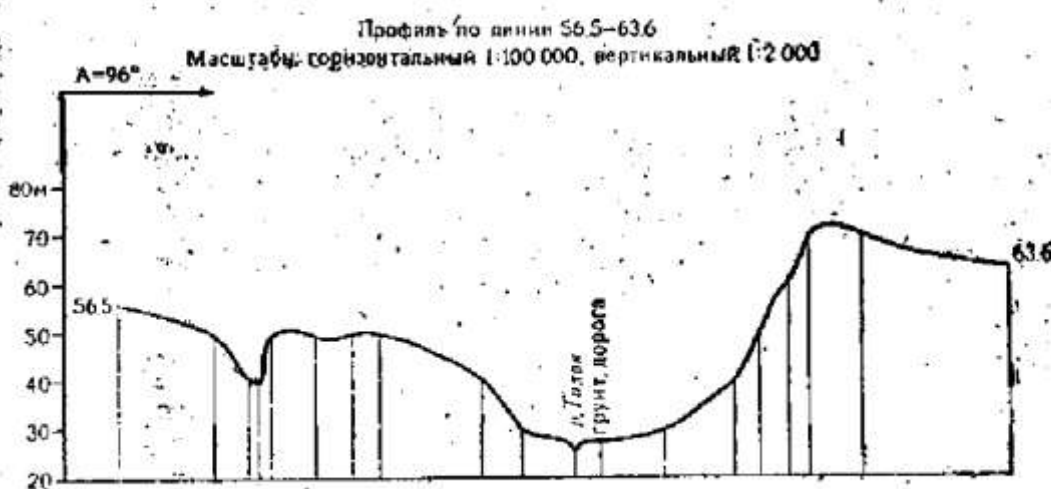
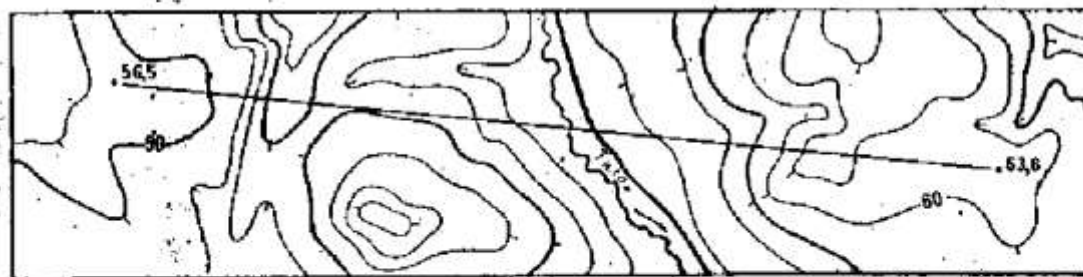
Екі өзара перпендикуляр тік -горизонталь және вертикаль профиль осьтерін тұрғызады. Алынған масштаб бойынша вертикаль осьте барлық дят горизонтальдардың биіктігін белгілеп алады;

Циркуль, сызғыш және қағаз жолағының көмегімен профиль сызығымен орналасқан нүктелерді алып, оларды горизонталь оське аударады. Кесіндінің

әрбір ұшынан берілген горизонтальдық белгіге ие болатын горизонталь сызықпен қиылысқанша перпендикуляр тұрғызады;

Алынған нүктелерді иілімді қисық сызықпен қосады;

Профилде қима сызығының бойымен орналасқан, профиль бағытының азимутына ие болатын объектілерді көрсетеді. (сурет 11).



Сурет 11 – Горизонтальды картада профиль тұрғызу

**Тапсырма 1.** Келесі бағыттар бойынша профиль тұрғызу қажет:

1) "Морозовск" картасы: а) горизонталь сызықтан картаның шығыс рамкасы бойынша <sup>54</sup>16 до <sup>54</sup>25; б) от т.123,1 (кв. 2002), 56,1сайын туннельден (кв. 1807) өзен каналына дейін (кв. 1709);

"Чарков" картасы: Синюха (кв. 1503) қаласынан Полойка (кв. 2203) қаласына дейін;

"Труновское" картасы: Маниста (кв. 9887) қаласынан Лисица (кв. 9994) қаласына дейін;

"Боград" картасы: Рассыпная (кв. 9812) қаласынан Туртас (кв. 0413) қаласына дейін.

### **ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 9** **Картографиялық проекциялар**

Картографическая проекция- бұлсфералық беттің, объектінің міндетті түрде болатын геометриялық қасиеттерінің ауытқуын ескеруге мүмкіншілік бере отырып, жазықтыққа өтуі. Ауытқудың мынадай түрлерін ажыратады: Сызықтардың, аудандардың, бұрыштардың және объект формаларының

ауытқуы. Алайда кез-келген картада ауытқулары жоқ сызықтар мен нүктелер болады - бұлар нольдiк ауытқулар нүктелерi мен сызықтары, ал оларды бейнелеу масштабы – қартаның бас масштабы деп аталады. Басқа жерлерде масштаб басқаша болады, олар жеке масштабтар деп аталады.

Картографиялық проекциялар былай бөлінеді:

1) ауытқу сипатына қарай: теңбұрышты, объект контурларының бұрыштары мен формасы ауытқымаған, аудандарын ауытқытпай сақтап тұра алатын теңшамалы, бас бағыттарының біреуінде (параллель бойымен немесе меридиан бойымен) бас масштаб сақталынатын теңаралықты;

2) тұрғызылу әдісіне қарай: бұл жерде бейнені алдымен қосымша геометриялық бетке көшіреді, сонан соң бұл беттен жазықтыққа (картаға) көшіреді. Қосымша геометриялық бет қызметін атқарады:

а) *цилиндрлік проекцияларда* - жанама немесе қиюшы цилиндрдің қаптал беті;

б) *азимутальды проекцияларда*- шарға жанама немесе шарды қиятын жазықтықтар;

в) *конустық проекцияларда* – жанама немесе қиюшы конустардың қаптал беті;

г) *поликонустық проекцияларда* – бірнеше жанама конустардың қаптал беті;

д) *шартты (кездейсоқ) проекциялар* (псевдоцилиндрлік, псевдоконустық, псевдоазимутальды және т. б.).

Бұл проекциялардағы бас масштаб жанама нүктелерінде (азимутальды), сондай-ақ жанама және қиылысу сызықтарында (цилиндрлік және конустық) сақталынады. Нүктелер мен сызықтардан нольдік ауытқулар алыстаған сайын ауытқу шамасы өсе түседі. Картада жер бетінің бөлігі қаншалықты көп бейнеленген сайын ауытқулар да соншалықты үлкен болады.

Картографиялық тордың сыртқы беті тұрғызу әдісіне байланысты болады. Яғни параллельдер мен меридиандар формалары, параллельдер арасындағы мен меридиандар арасындағы аралықтар шамасы, полюстің ауытқу сипаты (кесте 7).

Кесте 7. Проекция ерекшеліктері

Проекция	Ерекшеліктері	Карта үлгілері
Цилиндрлік	Параллельдер мен меридиандар тік. Қиылысып олар тіктөртбұрыштар желісін құрайды.	Мұндай карталарда әлем карталары жасалады.
Конустық	Меридиандар полюс нүктесінен таралатын тік, ал параллельдер концентрлік шеңберлер доғасына ұқсас.	Бұл проекциямен Россияның барлық территориясының және оның бөліктерінің, сондай-ақ Канада мен АҚШ карталары жасалады.
Азимутальды	Параллельдер концентрлі шеңберлерге ұқсас, ал меридиандары олардың радиустары болып табылады.	Бұл проекцияда жарты шарлар мен полюстар карталары бейнеленеді.

Қазіргі уақытта проекция алу үшін қосымша беттер қолданылмайды, бұл тек қана проекцияның геометриялық мағынасын түсінуге мүмкіндік беретін

геометриялық аналогтар. Компьютерлік модельдеу параметрлері берілген кез-келген проекцияны тез есептеуге мүмкіндік береді.

**Тапсырма 1.** Көрсетілген проекция мен масштабта, берілген параллельдер мен меридиандар қалыңдығымен картографиялық тор тұрғызу керек. Проекцияда территорияның географиялық контурын сызып, ұқыптап бояңыздар. Параллельдер мен меридиандарды жазыңдар. Қажет жағдайда негізгі объектілерді қосып, тереңдіктер мен биіктіктер шкаласы мен карта аңызын салыңдар.

Орындау кезінде қолданылатын құралдар: кара тушь (гельді кара паста), түрлі-түсті қарындаштар. Мектеп атласының карталарын, Бурятия Республикасының атласын, және тағы да басқа картографиялық бастауларды қолдану керек. Міндетті түрде рамка (0,5 см), бұрыштама.

Тапсырманың орындалу реті:

Әртүрлі проекцияда торлар тұрғызудың теориялық сұрақтарын меңгеру қажет. Барлық қажетті формулаларды жазып алып, берілген проекцияның ішкі белгілерін пысықтап алған жөн. Формула бойынша берілген торды тұрғызуға қажетті барлық элементтерді есептеп алу керек.

Масштаб, циркуль-өлшегіш, циркуль, сызғыш және лекалдарды пайдаланып картографиялық тор тұрғызылады.

Географиялық контур бастаудан құрастырылатын картаға оның орналасқан географиялық координаталары бойынша көшіріледі. Ұсақ иілімдерді көзбен салады.

*Мысалы:* Вариант бойынша картографиялық проекцияларды тұрғызу қажет (кесте 8):

- на альбомном листе формата А4 проекцию по выбору коническую - карта Российской Федерации, цилиндрическую квадратную - карта мира, азимутальную - карта восточного, западного полушарий или полюсов;
- А3 форматты альбомдық бетте цилиндрлік тіктөртбұрышты проекция тұрғызу қажет – Бурятия Республикасының әкімшілік картасы.

Кесте 8 – Тапсырмаға арналған варианттар:

№	Проекция атауы, масштаб	Тор қалыңдығы		Салынатын территория	Ескерту
		м	п		
1	Конустық проекция 1: 66.000.000	10 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	Россия территориясы. Бұрынғы кеңестік республикалар территориясы	Россия картасы
2	1: 65.500.000				
3	1: 65.000.000				
4	1: 64.500.000				
5	1: 64.000.000				
6	1: 63.500.000				
7	1: 63.000.000				
8	1: 62.500.000				

	Цилиндрлік квадрат проекция	20 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>	Жер шарының территориясы	Әлем картасы
1	1: 190.000.000				мир
2	1: 200.000.000				
3	1: 210.000.000				
4	1: 220.000.000				
5	1: 230.000.000				
6	1: 240.000.000				
7	1: 250.000.000				
8	1: 260.000.000				
9	1: 270.000.000				

	Азимутальды проекция	15 <sup>0</sup>	15 <sup>0</sup>	Жер шарының батыс, шығыс жарты шарларының территориясы	Батыс жарты шар картасы. Шығыс жарты шар картасы
1	1: 120.000.000				
2	1 :125.000.000				
3	1: 130.000.000				
4	1: 135.000.000				
5	1: 140.000.000				
6	1: 145.000.000				
7	1: 150.000.000				
8	1:155.000.000				
9	1:160.000.000				
10	1:165.000.000				
	Анаксимандрдың цилиндрлік проекциясы	2 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>	Бурятия Республикасының территориясы	Бурятия Республикасының әкімшілік картасы
1	1: 3450000				
2	1: 3500000				
3	1:3550000				
4	1: 3600000				
5	1: 3650000				
6	1: 3700000				
7	1: 3750000				
8	1:3800000				

Проекцияның қажетті элементтерін есептеу мысалдары

1) Квадрат цилиндрлік проекция үшін: 1: 120.000.000

$$R_{\text{әкімшілік}} = \frac{R_{\text{қайың}}}{\dot{I}} = \frac{6371,1\text{êì}}{120.000.000} = \frac{637.110.000}{120.000.000} = 5,3\tilde{n}\dot{I}$$

Арақашықтық h (параллельдер арасындағы) = l (меридиандар арасындағы) = = R гл. 5,3 см • sin 20<sup>0</sup> = 1,8 см

2) Азимутальды проекция үшін (жарты шарлар): 1:100 000 000

$$R_{\text{глобус}} = \frac{R_{\text{жер}}}{M} = \frac{6371,1}{100.000.000} = \frac{637.110.000}{100.000.000} = 6.3\text{см}$$

$$R_{\text{штенбер}} = \frac{1}{4} \cdot 2\pi R_{\text{глобус}} = 0,25 \cdot 3,95 = 9,8(\text{жер радиусы})$$

$$9,8 + 9,8 = 19,6 - 180^\circ, \alpha x - 15^\circ, \text{осыдан } x = 1.6\text{см}$$

(меридиандар мен параллельдер арақашықтығы)

3) Конустық проекция үшін: 1: 50.000.000 (бұрыш 10°)

$$R_{\text{глобус}} = \frac{R_{\text{жер}}}{M} = \frac{637.110.000}{50.000.000} = 12.7\text{см}$$

$$h(\text{параллельдер арасында}) = \frac{2\pi \cdot R_{\text{глобус}}}{360^\circ} \cdot 10^\circ = \frac{6.28 \cdot 12.7\text{см}}{36^\circ} = 2.2\text{см}$$

4) Анаксимандрдің цилиндрлік проекциясы үшін: 1: 5.000.000

$$R_{\text{глобус}} = \frac{R_{\text{жер}}}{M} = \frac{637.110.000}{5.000.000} = 127.4\text{см}$$

$$h(\text{параллельдер арасында}) = \frac{2\pi \cdot R_{\text{глобус}}}{360^\circ} \cdot 2^\circ = \frac{6.28 \cdot 127.4\text{см}}{180^\circ} = 4.4\text{см}$$

$$l(\text{меридиандар арасында}) = h \cdot \cos 52^\circ = 4.4 \cdot 0.6157 = 2.7\text{см}$$

## ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 10

### Топографиялық карта бойынша жергілікті жерді сипаттау

Топографиялық картаны оқу – бұл жергілікті жер ерекшеліктерін оның картадағы бейнесі бойынша анықтау.

Карта бойынша жергілікті жердің географиялық сипаттамасын жасау үшін оның элементтерінің жекелеген қасиеттерін оқып қана қоймай, оларды салыстырып бұл элементтердің өзара тәуелділігі мен бүтіндей жергілікті жердің ерекшеліктерін табуға тырысу қажет.

Жергілікті жер сипаттамасын жасауға қажетті негізгі ұсыныстар:

Алдымен жер бедеріне, содан кейін гидрографиялық объектілерге, өсімдік қабатына, елді мекендерге, көлік жолдарына және байланыс құралдарына сипаттама беріледі.

Жер бедерін сипаттау барысында бедер формасын, өзіндік сызықтары мен нүктелерін, берілген бөліктің ең үлкен және ең кіші биіктіктерін, беткей тіктігінің толқуын атап өткен дұрыс.

Өзендерді сипаттау кезінде оның бағыты мен ағыс жылдамдығына, тереңдігіне, еніне, қима биіктіктеріне, кеме өткізгіштігіне, жүзіп өту құралдарына тоқталу керек.

Көлдерді сипаттау кезінде олардың конфигурациясына, тереңдігіне, сипатталатын территориядағы көлдің «қалыңдығына», олардың орналасу сипатына (дара, топтық, желі бойымен т.с.с.), жер бедерімен және өзен желісімен байланысына назар аударылады.

Батпақты жерлерді сипаттағанда оның орналасқан орнының жер бедерінің сипатына тәуелділігіне, өтпелілік деңгейіне, ауданына және тереңдігіне баса мән беріледі. Сонымен қатар, өсімдік түрлеріне тоқталып, оларға сандық және сапалық сипаттама жасалып, өсімдік қабаты орналасуының жер бедері мен гидрогеологиялық желімен өзара тәуелділігі көрсетіледі.

Елді мекендер сипаттамасында олардың типі, орналасу және жобалану ерекшеліктері, сондай-ақ шаруашылық және мәдени маңыздылығы келтіріледі.

Тасымал жолдары мен байланыс желістерін сипаттау барысында олардың типі, территориялардың олармен қамтамасыз етілуі көрсетіледі.

Шаруашылық және мәдени объектілердің сипаты мен орналасуы, сонымен қатар территорияның ауылшаруашылық игерілгендігі және шабындықтардың (орман, шабындық, егістік, бау-бақша) негізгі түрлерінің табиғат жағдайларына байланысты орналасу көрінісін де анықтап өткен жөн.

*Мысалы:* Топографиялық карта бойынша жергілікті жерді сипаттау.

Бөлік бедері жазық, даласы өңделген Гнезной өзені бар және едәуір мөлшерде лоциналара, біліктер мен құламалар бар. Жергілікті жердің ең биік нүктелері 200 м-ден асады, биіктіктердің толқулары 55 м-ге жетеді.

Территорияны батыстан шығысқа қарай ені 10м, тереңдігі 1,8 м Гнезная өзені кесіп жатыр. Оның ағыс жылдамдығы 1,2 м/с; бұл Наумки және Полонки өзенінің қосылуынан пайда болған типтік жазық өзен. Өзендердің қосылған жері бөліктің батыс бетінде, Мстибово қаласынан оңтүстікке қарай орналасқан. Гнезная өзеніне түсетін құймалары жоқ. Гнезная өзенімен кеме жүрмейді. Гнезная және Полонки өзендерінің жағасында батпақты шөп айлағы бар. Бөлікте шаруашылық қолданыстағы бірнеше кішкене су қоймалары, сонымен қатар білік беткейлерінде бұлақтар бар. Ауданда табиғи өсімдіктердің барлығы дерлік жойылып кеткен, тек қана оңтүстік шетте орташа биіктігі 20 м, діңгек диаметрі 30см қайың мен қарағайдан тұратын аралас орман өскен. Орман жолдар желісімен қиылған. Даланың батыс бөлігінде орманшы үйі бар. Түпті шөп қабаты Полонка өзені мен теміржол арасындағы ауданның батыс бөлігінде орналасқан. Территорияның көпшілік бөлігі жыртылған.

Мстибово қаласы аудан орталығы болып табылады. Ол Гнезная өзенінің жағасында орналасқан. Қала шеттерінде бақшалар мен жеміс бақтары бар. Қалада электростанция және екі шіркеу бар. Батраки шағын деревнясынан солтүстік-шығыстағы төбеде метеостанция орналасқан. Мстибово қаласы Мстибово теміржол станциясымен топырақты жолмен байланысқан. Қала мен станция арақашықтығы 600 м шамасында. Басқа да ауыл типтес елді мекендер үлкен емес (30 аулаға дейін).

Гнезная өзенінің оң жағасында Мстибово қаласынан 58 км қашықтықта орналасқан қалашықтан Мстибово қаласынан 15 км қашықтықта орналасқан Волхов қаласына апаратын біржолды теміржол өтеді. Жол үймелер мен орлар

арқылы бөліктеп салынған, Полонка өзенін металл көпірмен кесіп өтеді. Жол бойымен станциялар, казармалар, дүңгіршектер қойылған.

Ені 6-7 м жақсартылған топырақ жолдар Мстибово қаласын оңтүстік-шығыстан солтүстік-батысқа және солтүстік-шығыстан оңтүстік-батысқа қиып өтеді. Ауданда бірқатар орманды және дала жолдары бар. Мстибово қаласындағы электростанциясынан батысқа және солтүстік-шығысқа жоғары вольтті электр желістері тартылған.

**Тапсырма 1.** Масштабы 1:50 000 топографиялық карта бойынша жоғарыда көрсетілген нұсқауларды жетекшілікке ала отырып, келесі жергілікті жер бөліктерінің географиялық сипаттамасын беріңіздер:

а) "Морозовск" картасы: 2601-2602 және 2701-2702 квадраттарында; 1413-1416 және 2113-2116 координатты сызықтарының арасында;

б) "Чарков" картасы: 1913-1914 және 2013-2014 квадраттарында; 1517-1520 және 2417-2419 координатты сызықтарының арасында;

в) "Труновское" картасы: 0084-0085 және 0184-0185; 0979-0983 және 1579-1583 координатты сызықтарының арасында;

г) "Боград" картасы: 0506-0507 және 0606-0607 квадраттарында; 9602-9608 және 0302-0308 координатты сызықтарының арасында.

**Тапсырма 2.** Маршруттың сөздік сипаттамасы на сүйене отырып, оның планын 1:10.000 масштабпен сызу қажет. 10см x 12 см бөлікті алыңыздар.

Маршрут метеостанциядан басталады және топырақты жолмен шығысқа қарай 300 м-ге созылып жатыр. Жолдың сол жағынан 180 м арақашықтықта - жайылым, оң жағынан - биіктігі 2 м түп ағаштары бар. Содан кейін жол  $50^{\circ}$  азимут бойынша жүреді. Жол бұрылысында түп ағаштары аяқталады, оның шекарасының азимуты  $180^{\circ}$ . Осы жерден қарағай мен қайыңнан тұратын аралас орман басталады. Ағаштардың орташа биіктігі 12 м, діңгек диаметрі 20 см, ағаштар арақашықтығы 3 м. Топырақ жолдың сол жағында (в бұрылыстан 200 м) азимуты  $300^{\circ}$ -ге тең орманшы үйіне апаратын орман жолы бар. Үй топырақ жолдан 210 м қашықтықта шырша орманының шетінде тұр. Орман ағаштарының орташа биіктігі 15 м, діңгегінің орташа диаметрі 30 см, ағаштар арасындағы қашықтық 5 м. Негізгі топырақ жолының оң жағындағы орман жолы ені 4 м соқпақ жолға ұласады. Орман жолы мен соқпақ жолдан ары қарай маршрут бұрынғы азимуты бұрынғыдай ( $50^{\circ}$ ) 150 м арақашықтықта топырақ жолмен жүреді. Жол бойының сол жағы кесілген орман, оң жағы биіктігі 12 м, діңгек диаметрі 23 м, ағаштарының арақашықтығы 4 м қарағай орманы. 150 м жүріп өткеннен кейін біздің жолымызды  $300^{\circ}$  азимутпен қиып өтетін байланыс желісін кездестіреміз. Байланыс желісінен кейін жол бұрынғы бағытпен жүріп отырады, оның сол жағында шабындық, оң жағында батпақты шөп айлағы. Тағы да 150 м-ден кейін жол бойында оңтүстік-шығыс бағытында ағып жатқан бұлақ көзі бар; бұлақ маңайындағы шөп айлағы батпақты.

Топырақты жолмен батыстан шығысқа бағытталған асфальтталған тас жолға шыққанша тағы да 142 м жүреміз. Тас жолдың екі жағы шабындық, тас жолдың ені - 14 м, асфальтталған бөлігі – 10 м. Тас жолдың солтүстік жағынан



байланыс желісі созылып жатыр. Маршрут тас жол бойымен шығысқа қарай 180 м өткеннен кейін кеме жүретін солтүстіктен оңтүстікке қарай ағатын Тара өзеніне дейін жетеді. Өзен ені 80 м, ағыс жылдамдығы 0,3 м/сек. Өзенмен ұзындығы 110 м, ені 8 м, жүккөтергіштігі 25 т металл көпір өтіп жатыр.

Ары қарай маршрут өзеннің оң жағалауындағы жалғыз аяқ жолмен оңтүстікке қарай бағытталады. Алдымен біздің оң жағымызда шабындық, соңынан - жайылым. Тағы да 220 м жүргеннен кейін, өзен бұрылысын байқаймыз, енді оның азимуты  $210^0$ . Бұрылыста жаяу жүргіншілерге арналған көпір өтетін өзеннің бастауы бар.

Жағалау бойымен жүріп отырып, 160 м-ден кейін тағы байланыс желісін кездестіреміз. Байланыс желісінен 45 м жерден ауыл типтес Борки кенті басталады. Кентте Тара өзенінің бойында бір қатарда орналасқан 30 аула бар, үйлердің артына бақша өсірілген (оларға соқпақ жолмен орман жақындайды). Ауылға қарама-қарсы жүккөтергіштігі 5 т паром түріндегі өзеннен өту құралы бар. Өзеннің қарама-қарсы жағалауында екі жолды Борки теміржол станциясы бар, станция өзен бойымен 30 м арақашықтықта өтеді.

**Тапсырма 3.** Жалпыгеографиялық жән тақырыптық карталар сериясы бойынша оқытушы ұсынған территорияның физика-географиялық сипаттамасын жасау керек. Кешенді сипаттама жасау жұмыстарын территория бейнеленген барлық атластарды қарастырудан бастаған жөн. Оларда сипатталатын аймақтың негізгі элементтерін сипаттайтын ақпараттар болады.

Сипаттау келесі жоспар бойынша жүреді:

Территорияның географиялық орналасуы

Геологиялық құрылым және жер бедері

Климаты

Гидрографиялық желісі

Топырақ және өсімдік қабаты

Жануарлар әлемі

Табиғи кешендер (ландшафттар)

Елді мекен мен шаруашылық туралы мағлұматтар

Сипаттамада территорияның географиялық орнының ең негізгі ерекшеліктерін, ландшафт компоненттерінің қасиеттерін, олардың өзара тәуелділіктерін, табиғат құбылыстарының территориялық орналастырылуын түсіндіретін ақпараттар келтіріледі.

## ТӘЖІРБИЕЛІК ЖҰМЫС № 11

### Жергілікті жерді бұрыштап өлшей түсіру

Бұрыштап өлшей түсіру дегеніміз бағыттары арасындағы бұрыштары горизонталь бұрыш өлшегіш құралдар (компас немесе буссольмен өлшенетін магниттік азимут), ал объектілер арасындағы арақашықтықтар лента немесе қадам және т. б. көмегімен өлшенетін жоспарлы түсірістер.

Бетте план жасау үшін магниттік меридиан бағыты ретінде алынатын вертикаль сызық салынады. Жүріс сызығының барлық азимуттары осы меридианға қатысты тұрғызылады.

Соңынан қағазда бірінші нүктенің орналасуын барлық жүріс қағаз ортасында болатындай есеппен алады (алдын-ала жүріс схемасын салып алған жөн).

Жүрістің екінші нүктесін алу үшін транспортірдің ортасын меридиан сызығының ортасына қойып, керекті азимутты белгілеп алады; соңынан бұрыштама мен сызғыш көмегімен азимут мәнін жүрістің бірінші нүктесіне көшіріп, одан сәйкес азимутқа түзу сызылады. Сызылған түзуде план масштабы бойынша 1-2 сызығының берілген бағытын қояды.

Осылайша жүрістің барлық нүктелерін анықтап алады. Әдетте тұйық полигонда соңында сызықтық сәйкессіздік (панда жүрістің соңғы нүктесінің алғашқы нүктесімен сәйкес келмеуі) болады. Рұқсат етілетін сәйкессіздік сәйкессіздік сызығы ұзындығының жүріс периметріне қатынасымен анықталады. Графикалық түрде ол сәйкестік үшбұрышының жақтарына пропорционал анықталады. Бұл үшін қағазда түзу сызық жүргізіледі, барлық қабырғалардың ұзындықтарын (негізгі планнан кішірек масштабпен алуға болады) сызық бойына біртіндеп түсіреді және жүрістің бұрылу бұрыштарын белгілейді. Соңғы нүктеде перпендикуляр тұрғызып сәйкессіздік шамасын қояды (негізгі план масштабында). Перпендикулярдың шетін алғашқы нүктемен түзу арқылы қосып тікбұрышты үшбұрыш аламыз. Жүрістің бұрылыс нүктелерінен үшбұрыш гипотенузасымен қиылысқанша перпендикулярлар тұрғызады. Бұл перпендикулярлардың ұзындықтары пландағы сәйкес нүктелердің сәйкестік шамаларын береді. Жүрістің шеткі нүктесін планда алғашқы нүктеге жылжытады, ал барлық полигонды олардың төбелерін жүрістің шеткі нүктесінің жылжу бағытына параллель ығыстыру жолымен байланыстырады. Түзету шамаларын сәйкестендіру үшбұрышынан алады.

**Тапсырма 1.** Компастың (буссольдың) құрылысын зерттеу және онымен жұмыс жасау ережелерімен танысу.

Компастың басты бөлшегі – болат иненің ұшына орналастырылған магниттелген бағыттаушы тілі. Ине лимб деп аталатын бөліктері бар дискіге бекітілген. Лимбте горизонт жақтары белгіленген және сағат тілінің бағытымен (0 - 360<sup>0</sup>) бөліктер қойылған.

Азимутты компаспен өлшеу кезінде компастың өзін ориентирлеп алу керек. Ол үшін компас тілін және қорабын солтүстік магниттелген тілі "С" әрпіне немесе шкаланың 0 санына бағытталадындай етіп бұрып қою қажет. Соңынан компас шынысына шөп немесе шырпы қойылып, санақ басын "С"

нүктесінен (немесе 0-ден бастап) алып, сағат тілінің бағыты бойынша азимут шамасын анықтайды. *Еске сақтау қажет:* Компасты темір және болат заттардың, жоғары кернеулі электр желісінің қасында қолдануға болмайды, өйткені олар магнит тілдің дәлдігіне әсер етеді. Кенет соққылардың сақтану қажет, жұмыс аяқталғаннан кейін компас тілі бір нүктеге әкелініп қойылады.

**Тапсырма 2.** Жүріс жақтарының азимуттары мен ұзындықтары бойынша полигон планын тұрғызу қажет. Сәйкестендіруді параллель сызықтар әдісімен өткізу қажет. Полигонның бастапқы планын жіңішке сызықтармен, ал сәйкестендірілген полигон планын тұтас қалың сызықпен, нүкте номерлерін көрсетіп берген жөн. Бұл тапсырмада бірқатар сәйкессіздік шамалары көрнекілік үшін беріледі.

№	План масштабы 1:10 000		
1	Жақтар №	Жақтар азимуты	Жақтар ұзындығы (м)
	1 - 2	273 <sup>0</sup>	370
	2 - 3	39 <sup>0</sup>	410
	3 - 4	115 <sup>0</sup>	270
	4 - 1	189 <sup>0</sup>	190
2	План масштабы 1:10 000		
	Жақтар №	Жақтар азимуты	Жақтар ұзындығы (м)
	1 - 2	70 <sup>0</sup>	550
	2 - 3	212 <sup>0</sup>	520
	3 - 4	274 <sup>0</sup>	170
	4 - 1	16 <sup>0</sup>	240
3	План масштабы 1:10 000		
	Жақтар №	Жақтар азимуты	Жақтар ұзындығы (м)
	1 - 2	142 <sup>0</sup>	180
	2 - 3	81 <sup>0</sup>	240
	3 - 4	0 <sup>0</sup>	300
	4 - 1	240 <sup>0</sup>	350
4	План масштабы 1:10 000		
	Жақтар №	Жақтар азимуты	Жақтар ұзындығы (м)
	1 - 2	308 <sup>0</sup>	195
	2 - 3	238 <sup>0</sup>	248
	3 - 4	123 <sup>0</sup>	260
	4 - 1	52 <sup>0</sup>	214

**Тапсырма 3.** Келесі берілгендер (кесте 10) бойынша сызықтық масштабтарды қадаммен сызу қажет.

Тапсырма варианттары	1	2	3	4
Түсіріс масштабы	1:5000	1:10000	1:2000	1:25000
Қадам ұзындығы (м)	0,70	0,62	0,50	0,65
Масштаб негізі (қадам)	100	100	20	200

Өлшенген арақашықтықтарды тез түсіру үшін алдын-ала планда далалық (жергілікті жердегі) өлшем шамасымен байланысты сызықтық масштаб сызылады, мысалы қадам ұзындығы.

Сызықтық масштабты тұрғызу үшін түсіріс жасаған адам қадамының немесе қадам жұбының жергілікті жерде алынғын дәл өлшеммен алынған орташа санын білу қажет. Айталық, 100 м-3е 71 қадам жұбы бар делік, ал план масштабы 1:10 000. Қолдануға ыңғайлы болу үшін масштаб негізі (m) ретінде 100 қадам жұбына тең шама алынады. Содан кейін пропорция бойынша 100 қадам план масштабында қаншаға тең екені анықталады:

1 см - 71 қадам жұбы (100 м)

m - 100 қадам жұбы

m - 1,4 см

Табылған шамалар бойынша сызықтық масштаб тұрғызылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Андреев Н.К. Топография и картография: Факультативный курс. - М.: Просвещение, 1985. - 159 с.
2. Берлянд А.М. Картография: Учебник для вузов. - М.: Аспект Пресс, 2001. - 336 с.
3. Ганьшин В.Н. Простейшие измерения на местности. - М.: Недра, 1983. - 108 с.
3. Гедымин А. В. и др. Практикум по картографии с основами топографии: Учебное пособие. - М.: Просвещение, 1981. - 144 с.
4. Голованевский Б.Т. Решение задач по топокартам и планам: Учебное пособие. - Калинин: КГУ, - 1977. - 54 с.
5. Картография с основами топографии / Под ред. Г.Ю. Грюнберг. - М.: Просвещение, 1991. - 367 с.
6. Курошев Г.Д. Геодезия и география: Учебник. - СПб.: Изд-во СПГУ, 1999. - 372 с.
8. Лапкина Н.А. Практические работы по топографии и картографии. - М.: Просвещение, 1971. - 174 с.
9. Левицкий Т.Ю., Евглевская Я.В. Решение задач по географическим картам. - М.: Просвещение, 1996. - 159 с.
10. Протопопова И. В. Основы картографии: Учебное пособие. - Улан-Удэ: ВСГАКИ, 2002. - 57 с.
11. Салищев К. А. Картоведение. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 298 с.
12. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика - их взаимодействие. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 159 с.
13. Справочник по картографии / А.М. Берлянд и др.- М.: Недра, 1988. - 428 с.
14. Южанинов В.С. Картография с основами топографии: Учебное пособие. - М.: Высш. шк., 2001. - 302 с.
15. Южанинов В. С. Топографические съемки. Приборы к ним. -СПб.: СГПИ, 1997. - 97 с.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе .....	3
Жалпы ережелер.....	3
Тәжірбиелік жұмыс №1 «Карта масштабы».....	4
Тәжірбиелік жұмыс №2 «Карта бойынша ұзындықтарды өлшеу».....	7
Тәжірбиелік жұмыс №3 «Карта бойынша аудандарды өлшеу».....	9
Тәжірбиелік жұмыс №4 «Географиялық координаталар жүйесі».....	11
Тәжірбиелік жұмыс №5 «Карта беттерін разграфкалау және номенклатуралау» .....	14
Тәжірбиелік жұмыс №6 «Топографиялық карталар мағынасы».....	17
Тәжірбиелік жұмыс №7 «Топографиялық карталарда жер бедерінің бейнеленуі» .....	20
Тәжірбиелік жұмыс №8 «Карта бойынша профиль тұрғызу».....	25
Тәжірбиелік жұмыс №9 «Картографиялық проекциялар».....	26
Тәжірбиелік жұмыс №10 «Топографиялық карта бойынша жергілікті жерді сипаттау».....	30
Тәжірбиелік жұмыс №11 «Жергілікті жерді бұрыштап өлшей түсіру».....	34
Әдебиеттер тізімі.....	37

Пішімі 60x84 1/12  
Көлемі 39 бет 3,25 шартты баспа табағы  
Таралымы 20 дана.  
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ  
Редакциялық - баспа бөлімінде басылды.  
Ақтау қаласы, 32 ш/а.