**№ 5 зертханалық жұмыс.**

**Тақырып:Ұсақ масштабты географиялық карта бойынша бұрмалану түрлерін анықтау.**

Жер беті учаскелердің және ондағы объектілердің жазықтықта бейнелеуде геометриялық қасиеттерінің бұзылуы **картографиялық бұрмалану** деп аталады. Картографиялық бұрмаланудың төрт түрін ажыратуға болады, *сызықтар ұзындығының, бұрыштардың, пішіндерінің және аудандарының бұрмалануы.*

Ұзындықтардың бұрмалану көрсеткіштері меридан бойынша **m**, ал параллель **n** деп белгілейді. Карта бетіндегі ұзындықтардың бұрмалануын картадағы сызықтың ұзындығының эллипсоид бетіндегі сызықтың ұзындығына қатынасы арқылы есептейді.

Тапсырма: Берілген карта бойынша меридиандар мен параллельдер доғаларының ұзындығының бұрмалану көрсеткіштерін анықтаңыз.

Тапсырманы орындау үшін нұсқау:

Карта бойынша берілген географиялық координаталар бойынша трапецияның орнын анықтап, карта бетіндегі параллельдер мен меридиандардың ұзындығын сызғышпен өлшейді; осы ара қашықтықтарды эллипсоидтың бетінде есептеп шығарады. Есептеп шығарылған шамалар кестеге түсіріледі. Мысалы, Казахская ССР І том Атласы бойынша 10 – 11 беттегі Қазақстанның саяси-әкімшілік картасындағы 48º мен 52º солтүстік ендіктің параллельдерінде және 72º мен 78º меридиандарында ұзындықтардың бұрмалану көрсеткіштерін анықтаймыз. Картада 72º және 78º меридиандар арасында орналасқан 48º және 52º параллельдер доғаларының ұзындығын сызғышпен өлшеп оларды масштабқа көбейтіп, нәтижелерін кестеге жазамыз (кесте 1).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ендік, φБойлық, λ | Карта бетінде, км | Эллипсоид бетінде, км |
| 48º с.е. | 9,0 см х 50 км = 450 км | 74,6 км х 6º = 447,6 км |
| 52º с.е. | 8,2 см х 50 км = 410 км | 68,7 км х 6º = 412,2 км |
| 72º ш.б. | 8,9 см х 50 км = 445 км | 111,25 км х 4º = 445 км |
| 78º ш.б. | 8,9 см х 50 км = 445 км | 111,25 км х 4º = 445 км |

Кейін 48º және 52º параллельдер арасында орналасақан 72º және 78º меридиандар доғаларының ұзындығын сызғышпен өлшеп оларды масштабқа көбейтіп нәтижелерін кестеге жазамыз (кесте 1).

Параллельдер мен меридиандардың доғаларының километрмен берілген ұзындығы және параллельдер мен меридиандар сызықтарымен шектелген территорияның шаршы километрмен берілген аудандары кестесі бойынша эллипсоидтың бетіндегі параллельдер мен меридиандар ұзындығын анықтаймыз. Кесте бойынша 48º с.е. параллельдің 1º доғасының ұзындығы 74,6 км, ал 52º с.е. параллельдің 1º - 68,7 км құрайды. Бұл сандар 6º көбейтіледі, яғни 72º және 78º меридиандар арасында орналасқан параллель доғасының ұзындығы 6º. Анықталған шамаларды кестеге жазамыз. Кесте бойынша 48º с.е. параллель мен 52º с.е. параллель арасындағы меридиан бойынша 1º доғасының ұзындығы 111,2 мен 111,3 км аралығында, орта есеппен 111,25 км. Бұл шаманы 4º көбейтеміз, себебі 48º с.е. параллель мен 52º с.е. параллель арасындағы меридиан доғасының ұзындығы 4º тең.

Меридиан ***m*** және параллель ***n*** бойынша ұзындықтардың бұрмалану көрсеткіші, карта бойынша өлшенген шамасының эллипсоид бетіндегі шамасына қатынасы болып табылады, меридиан бойынша бұрмалану көрсеткіші:

m = $\frac{445}{445}$ = 1

Мұнда меридиан бойынша берілген аралықта картаның бас меридианы сақталады, яғни бұрмалану жоқ. 48º және 52º с.е. параллельдер бойынша бұрмалану көрсеткіші:

n1 = $\frac{450}{447,6}$ = 1,00536193

n2 = $\frac{410}{412,2}$ = 0,994662