

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

О.А.Байқоныров атындағы Тау-кен институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы



КАРТОГРАФИЯ

пәні бойынша

СТУДЕНТТЕРДІҢ ПӘНДІК ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ
(5В071100 – Геодезия және картография мамандығына)

Алматы 2011

ҚҰРАСТЫРҒАН: аға оқытушы Ш.А.Жантуева. (5В071100 – Геодезия және картография мамандығына) **Картография** пәнінің оқу-әдістемелік кешені. Алматы: Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ, 2011. – С.1– 114.

Андатпа. Картография пәнінің Оқу-әдістемелік кешені 5В071100 – Геодезия және картография мамандығының студенттеріне әр түрлі масштабтарда топографиялық және тематикалық карталарды құруда практикалық жұмыстарды орындауда, өзіндік курсын орындауда, сонымен қатар пәннің теориялық бөлімін оқуға үлкен көмек көрсетеді.

ОӘК ҚР ГОСО мазмұнына, квалификациялық сипаттамасымен, типтік және 5В071100 – Геодезия және картография мамандығының оқу жұмыс планына сәйкес орындалған және “**Картография**” пәнінің негізгі мазмұнын ашып көрсетеді, бұл тұрғыда студенттердің пәнді және оқу траекториясын таңдауға жеңіл болады.

Оқу-әдістемелік кешені пәннің оқу бағларламасынан (Syllabus), дәрістің қысқа конспектісі, әдістемелік материалдары, студенттердің өзіндік жұмыстары үшін оқу-практикалық материалы, қажетті әдебиет тізімі, глоссаридан тұрады. Тексттік және бақылау сұрақтары курс бойынша студенттердің өзіндік білімдерін бақылауға арналған.

ОӘК студенттердің өз білім және творчестволық талаптарын, студенттердің өзіндік жұмыстарын және аудиториялық және аудиториядан тыс уақыттарындағы ұйымдастыру жұмыстарына деген талпынысқа жориды.

Рецензент
к.т.н., доцент

С.В.Турсбеков

1 Пәннің оқу бағдарламасы– Syllabus

1.1 Оқытушылар туралы мәліметтер:

Сабақ жүргізетін оқытушы: Жантуева Шынар Абековна – аға оқытушы.

Байланыс ақпараты ж.т. 257-72-63

Кафедрада боатын ауд. 226 ГМК

1.2 Пән туралы мәліметтер:

Пән атауы Картография

Кредиттер саны 3

Өткізу орны ГМК корпусы

1В - Кесте

Оқу жоспарының көшірмесі

Курс	Семестр	Кредиттер	Бір аптадағы академиялық сағат					Бакылау түрі
			Дәріс	Зертханалық сабақтар	СӨЖ	СОӨЖ	Барлығы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3	3	2	1	3	3	9	Емтихан

1.3 Пререквизиттер: Картография пәнің оқып игеруде қажетті пәндер: математика, география, топографиялық сызба.

1.4 Постреквизиттер: «Картография» пәнінің білімі геодезия, топография, жоғарғы геодезия, фотограмметрия, жерді қашықтықтан зондтау пәндерін игеруде қажет.

1.5 Пәннің қысқаша мазмұны

«Картография» пәнінің мақсаты студенттерді объекттер мен құбылыстарды картографиялық бейнелеу әдістеріне, халық шаруашылығының мақсаттары үшін топографиялық және тематикалық карталарды құруға және жанартуға, зерттеуге, қоршаған ортаны және табиғи ресурстарды қорғауға оқыту болып келеді.

Пәннің негізгі мақсаты болып студенттің оқу деңгейіне қатысты квалификациялық сипаттаманы игеру.

- картаның географиялық негізін құру үшін жұмысты өз бетімен орындау;
- объекттер мен құбылыстардың арнайы мазмұндарын топографиялық және тематикалық карталарға еңгізу;
- картадағы бұрмалануларды есептеу үшін формулаларды қолданабілу;
- проекцияларды құру үшін есептерді орындау;
- масштаб қатары бойынша генералтзацияны орындау;
- картаны басып шығаруға дайындық жұмыстарының теориясын білу;

– сандық карта мен пландарды құру үшін жаңа бағдарламаларды оқып игеру.

1.6 Тапсырмалардың тізімі мен түрлері және оларды орындау кестесі

2В - Кесте

Тапсырмалардың түрі және оларды орындау мерзімі

Бақылау түрі	Жұмыс түрі	Жұмыс тақырыбы	Ұсынылатын әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
				апта
	2	3	4	5
Ағымдық бақылау	1. Зерт. жұмыс	Жалпыгеографиялық карта мазмұның оқып игеру, классификациялау және сипаттап жазу.	1 нег. [227-233], қос. [8-14]	1
	2. Зерт. жұмыс	Картада рельефтің бейнеленуі. Жергілікті жер профилін құру. Берілген картаға рельеф қимасының шкаласын бейнелеу.	1 нег. [170-182], 1 қос. [148-155,243-255], 2[1:50000м-б картасы]	2
	3. Зерт. жұмыс	Картографиялық бейнелеу әдістері, қолдану мен игеру. Картада бір тәсілмен құбылысты бейнелеу.	1 нег. [233-241], 1 қос. [227-251]	3
	4. Зерт. жұмыс	Математикалық картография. Берілген шарттар бойынша меридиандар мен параллельдердің доға ұзындығын есептеу.	1 нег. [18-25], 1 қос. [16-19]	4
	5. Зерт. жұмыс	Математикалық картография. Берілген шарттар бойынша картада бұрмалануды есептеу.	1 нег. [32-47], 1 қос. [19-43]	5
	6. Зерт. жұмыс	Берілген номенклатура бойынша 1:10 000 масштабтағы трапецияның географиялық координаталарын анықтау. Берілген трапецияның орналасқан орнын анықтау.	1 нег. [94-98], 2қос. [1:1000000 м-б картасы]	6
	7. Зерт. жұмыс	Поликонустық проекцияда картографиялық торапты графикалық әдіспен құру.	5 қос. [169-175]	7
Аралық бақылау	1 Тест	1-Модуль		7
	2 Тест	2-Модуль		13

1.7 Әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер

1. Гараевская Л.С. «Картография» – М.: Недра, 1971 г.
2. Вахрамеева Л.А. «Картография» – М.: Недра, 1981 г.
3. Условные знаки (1:10 000 - 1:100 000, 1:25 000)

Қосымша әдебиеттер

1. Гараевская Л.С., Малюсова Н.В. «Практическое пособие по картографии» – М.: Недра, 1976 г.
2. Карты, атласы.
3. Условные знаки для топографических планов масштаба 1:5000, 1:2000. – М.: Недра, 1989
4. Сергунин Е.Г. Издание карт – М.: Недра, 1980 г.
5. Южанинов В.С. Картография с основами топографии – М.: Высшая школа, 2005 г

1.8 Білімді бақылау және бағалау

“Картография” пәні бойынша студенттер білімін рейтингтік бақылау қолданылады. Білім бағасы туралы куәліктерді бақылаулардың барлық түрі көрсетілетін шкала түрінде балдық-рейтингтік жүйе бойынша орындайды.

Пәннің рейтингі 100 балдық шкала бойынша бағаланады. “Картография” пәні үшін бақылаулардың келесі түрлері қойылады: ағымды бақылау, аралық бақылау, қорытынды бақылау.

3 В. Кесте

Бақылау түрлеріне қарай рейтингтік % бөлу

Нұсқа №	Қортыды бақылау түрі	Бақылау түрлері	%
1	Емтихан	Қорытынды бақылау	100
		Аралық бақылау	100
		Ағымдық бақылау	100

4В. - Кесте

«Картография» пәні бойынша оқу процессінің күнтізбелік кестесі

Апта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Апталық бақылау саны	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Бақылау түрі	1ӨЖ	1-3	3ӨЖ	2-3	5ӨЖ	3-3	7ӨЖ	4-3 АБ	9ӨЖ	5-3	11ӨЖ	6-3	14ӨЖ	7-3	8-3 АБ

Бақылау түрлері: ӨЖ – өзіндік жұмыс,
3- зертханалық жұмыс, АБ – аралық бақылау,
Қорытынды бақылау түрі – Емтихан - 100 %

5В.Кесте

Студенттердің білімін бағалау

Баға	Әріптік эквивалент	Пайызбен %	Балмен
Өте жақсы	A	95 - 100	4
	A-	90-94	3,67
Жақсы	B+	85-89	3,33
	B	80-84	3,0
	B-	75-79	2,67
	C+	70-74	2,33
	C	65-69	2,0
	C-	60-64	1,67
	D+	55-59	1,33
	D	50-54	1,0
Қанағаттанарлықсыз	F	0-49	0

1.9 Модульдер мен аттестация бойынша бақылау жүргізуге арналған сұрақтар

1-модульмен жүргізілетін бақылауға арналған сұрақтар:

1- Модуль

1. Картография ғылымы деген не?
 2. Картография қандай ғылыми пәндермен байланысты?
 3. Географиялық карта деген не?
 4. Картографиялық шартты белгілер деген не?
 5. Карта масштабы деген не?
 6. Географиялық карталар қандай мазмұн элементтерден тұрады?
 7. Карталарды қандай екінші дәрежелі белгілермен классификациялауға болады?
 8. Гидрография элементтеріне нелер кіреді?
 9. Елді мекен пункттері қалай классификацияланады?
 10. Топырақ элементтеріне нелер кіреді?
 11. Карта масштабы неге әсер етеді?
 12. Карта генерализациясы не үшін жүргізіледі?
 13. Гидрография элементтерін генерализациялауда неге қарасады?
 14. Жергілікті жер рельефі деген не?
 15. Картада рельефті қандай әдістермен бейнелеуге болады?
 16. Рельефті генерализациялаудың негізгі мақсаты неде?
 17. Профиль деген не?
 18. Абсолюттік биіктік деген не?
 19. Горизонталь деген не?
 20. Рельефтің жеке элементтеріне нелер кіреді?
- 2-модульмен жүргізілетін бақылауға арналған сұрақтар:

2 - модуль

1. Географиялық ендік пен бойлық деген не?

2. Негізгі нормальқимасы деген не, және олардың қасиеттері қандай?
3. Жер бетінде нүктенің орналасуықалай анықталады?
4. Вертикалдар мен альмукуантараттар деген не?
5. Картографиялық проекциядеген не және оны не үшін қолданады?
6. Жергілікті жер масштабы деген не, және картада қандай масштаб түрлері ерекшеленеді?
7. Эллипс бұрмалануы деген не?
8. Жердің сфералақ бетінен жазықтыққа өтуде қандай бұрмаланулар пайдаболады?
9. Картада бұрмалануарды анықтау үшін қандай әдістер бар?
10. Картографиялық проекциялар қандай белгілер бойынша классификацияланады?
11. Қандай проекцияларда бұрыштар бұрмаланбайды?
12. Қандай проекцияларда алаңдар бұрмаланбайды ?
13. Проекцияның картографиялық торабы деген не, негізгі торабтың жәй торабтан айырмашылығы неде?
14. Меркатор проекциясы несімен атақты?
15. 1:1 000 000 масштабы карта қандай проекцияда құрылған?
16. Гаусс-Крюгер координата жүйесі нені көрсетеді?
17. Гаусс-Крюгер проекциясында жер беті қалай бейнеленеді?
18. Картаны құру процессі қандай этаптардан тұрады?
19. Басып шығарылатын түпнұсқаны құрудың қандай тәсілдері бар?
20. Картаны көбейту процессінің қандай тәсілдері бар?

Аралық аттестация сұрақтары

1. Картография қандай пәндерге бөлінеді?
2. Картада масштабтың қандай түрлері көрсетіледі?
3. Карта қандай негізгі белгілер бойынша классификацияланады?
4. Картаның математикалық негіз элементтеріне нелер кіреді?
5. Елді мекен пункттері қалай классификацияланады?
6. Жол торабтары қалай классификацияланады?
7. Картографиялық генерализация деген не?
8. Картаны генерализациялау не үшін жүргізіледі?
9. Анықтамалық және оқулық карталарда генерализация сипаттамасының айырмашылығы немен түсіндіріледі?
10. Абсолюттік биіктік деген не?
11. Сапалы фон тәсілі деген не?
12. Картада рельефті қандай тәсілмен көрсетуге болады?
13. Ареал тәсілі деген не?
14. Математикалық картография деген не?
15. математикалық картография қандай ғылыми және практикалық мақсаттарды шешеді?
16. Картада қандай рамка түрлері болады?
17. Карта разграфкасы деген не?
18. Карта компоновкасы деген не?

19. Жердің физикалық бетінің формасы қандай және геодезия мен картографияда қандай математикалық бет қолданылады?

20. Эллипс бұрмалануы деген не?

1.10 Курстың саясаты мен процедурасы (қалай өтетіндігі)

Сабаққа барлық студенттер қатусуы керек, қатыспаған сабақты өтпейді. Практикалық сабақты кезеті бақылау ретінде уақытында тапсыру қажет. Уақытында тапсырылмаса кезекті бақылаудың баллы төмендетіледі. Аралық бақылау тест түрінде қарастырылған және оқу графигінің күнтізбелік жоспары бойынша орындалады.

2 Негізгі таратылатын материалдар мазмұны

6В. Кесте

2.1 Курстың тақырыптық жоспары

Тақырып атауы	Академиялық сағат саны			
	Дәріс	Зертхана лық жұмыс	СОӨЖ	СӨЖ
1. Картография пәні.	2		3	3
2. Географиялық карталар.	2	1	3	3
3. Карта мазмұн элементтері.	2	2	3	3
4. Картографиялық генерализация.	2		3	3
5. Картада рельефті бейнелеу.	2	1	3	3
6. Картографиялық бейнелеу әдістері.	2	1	3	3
7. Математикалық картография.	2	2	3	3
8. Астрономо-геодезиялық негіз.	2		3	3
9. Картографиялық проекциялар. Картадағы бұрмаланулар.	2	2	3	3
10. Картографиялық проекциялар классификациясы.	2		3	3
11. Азимуттық және перспективті проекциялар.	2	2	3	3
12. Цилиндрлік проекциялар.	2		3	3
13. Конустық проекциялар.	2		3	3
14. Карта номенклатурасының проекциялары.	2	2	3	3
15. Карталарды құру, баспаға дайындау және басып шығару әдістері.	2	2	3	3
Барлығы	30	15	45	45

2.2 Дәрістік сабақ конспектілері

№1 дәріс. Картография пәні және мақсаты

Картография табиғат пен қоғамның құбылыстарын географиялық карта мен басқа картографиялық өнімдерді кескіндеу және оларды құру, пайдалану әдістемелері туралы ғылым. Географиялық карта – адамзаттың ең үлкен жасауы. Ол қоршаған әлемді тану үшін тамаша құрал болып қызмет етеді. Оған инженерлер, зерттеушілер, геологтар, агрономдар, ғалымдар, әскери қызметтер жүгініп өздерінің сұрақтарына жауап табады.

Карта біздің өмірге мықты кірді. Оны біз газеттерден, журналдардан, көгілдір экрандардан көреміз. Картамен халықаралық жаналықтарды, ауа райын, мемлекеттердің жеке жағдайларын, ірі құрылыстарды және экономиканың дамуын т.б. жаңалықтарды көрсетеді. Карта біздің әлеміміз жайлы мәліметтерді көрсетеді. Онымен материктердің өзара орналасуын, қалалардың кварталдарының орналасуын, мемлекеттер арасында транспорт қатынастарын, құстарды, қоныс аударуын, теңіздердің түбін, жер қыртысының құрылысын және басқа да көптеген мәліметтерді білуге болады. Картаның шығу тарихы 10-15мың жыл бұрын басталған. Көптеген елдер жазуды білмей жатып жергілікті жердің мәліметін картографиялық сурет түрінде тасқа қажап көрсететін.

Картография ғылым тегі ежелгі Грециядан басталған. Ең бірінші карталарда ежелгі Гректер Жерді сумен қоршаған жазық немесе аздап дөңес (выпуклый) шеңбер түрінде бейнелеген. Ең бірінші болып жердің шар тәріздес екендігін біздің эрамызға дейін VI ғасырда ежелгі грек ғалымы Пифагор айтқан. Ал енді жердің дөңгелек екендігін (окружностін) өлшеген және меридиан мен параллель жайлы ұғымды еңгізген біздің эрамызға дейін III ғасырда тұрған египеттік математик және географ Эротасфен.

Картаны бірінші болып құрушылар ежелгі Грецияның теңіз саяхатшылары, математиктері, философтары болды. Картаны құрудың негізі жаңа географиялық, астрономиялық, математикалық мәліметтер болды. Бұның бәрі картаның бір жағы болды. Ал картаның екінші жағы мәліметтерді көрсету үшін және оларды тасымалы таста, ағашта, қағазда бекіту үшін жаңа символдар өңдеу болды. Одан кейін копирования, құрылған картаны көбейту қажет болды.

Соныменен жергілікті жер жайлы білім әр түрлі ғылымдармен бірігіп жаңа заман картографиясы болды.

Картография бірнеше қатардан тұратын картографиялық пәндерге бөлінеді:

Математикалық картография, карта тану, картаны редактрлеу және құру, картографиялық информатика, тақырыптық картография, картаны басып шығару, картографиялық өндірістерді ұйымдастыру және экономикасы.

Математикалық картография картаның математикалық негізін, картографиялық проекция теориясын құрады және зерттейді яғни Жердің эллипсоид (шар)бетін жазықтыққа (картаға) бейнелеу әдістері.

Карта тану географиялық карталардың теориясын, олардың қасиеттерін, даму тарихын және оларды қолдану әдістерін оқытады.

Картаны редактрлеу және құру карта нұсқасын камералды құру әдістерін және ғылыми техникалық методикалармен картографиялық жұмыстарды басқаруды құрады.

Картографиялық информатика карта классификациясын, анализін, учетін, сақтауын, қамтамасыз ету мақсаттарын шешеді.

Тақырыптық картография Қандай да бір тақырыпқа арналған карта. Олардың мазмұнында жалпы географиялық картада жоқ элементтер болып келеді, бірақ қолдануға қажетті мақсаттармен олардың сипаттамалары толығымен айқын көрсетілдеді. Ол тақырыптық карталар.

Картаны басып шығару карталарды полиграфиялы көбейту және түрлендіру технологиясы мен әдістерін құруды оқытады.

Картографиялық өндірістерді ұйымдастыру және экономикасы картографиялық өндірістердің экономикасын және оны рационалды ұйымдастыру әдістерін оқытады.

Картография геодезиямен, топографиямен, аэрофотограмметриямен географиямен тығыз байланысты. Картографияны өзінің зерттеулерінде геологтар, ботаниктер, топрактанушылар, зоологтар, историктер, математиктер медиктер қолданады.

Географиялық карталарды құруда геодезия Жердің физикалық бетінен математикалық бетке өтуді қамтамасыз етеді. Картаны құру үшін қажетті пландық және биіктік негіздерді береді (пункттердің координаталары мен биіктік белгілері). Жердің формасын және размерлерін өлшеу, геодезиялық координата торабын құру, жергілікті жерде сызықтар ұзындығын, бұрыштарды және алаңдарды өлшеу ғылымы.

Фотограмметрия аэрофото және космостық суреттерден алынатын кеністік мәліметтері жайлы ғылым. Геодезия мен фотограмметрия стығында топография табылады. Топографияның мақсаты ірі масштабты топографиялық карталарды геодезиялық өлшемдер негізінде және барлық картографиялық белгілірді сақтай (соблюдать) отырып аэрофотографиялық суреттерді фотограмметриялық түрлендіру. Топографиялық карталар ұсақ масштабты карталарды құруда негіз болып қызмет етеді. Топография картографияға бірінші картографиялық материалдарды береді.

Соныменен: Географиялық карта деп анықталып математикалық заңдар бойынша құрылған Жер бетін жазықтықта кішірейтіп әрі жинақтап шартты белгілермен бейнеленген көріністі атайды. Картада жер бетіндегі табиғат құбылыстарын, қоғамдық өмірде іс әрекеттен пайда болған объекттерді бейнелейді. Жергілікті жерді бейнелеу әдістері: сурет, фотосурет, аэрофотосурет, план, карта, глобус.

Карта дегеніміз физикалық беттің көрнекті және өлшеуге жарамды географиялық модель.

Карта қасиеті дегеніміз оның айқын көрінуі, өлшемділігі және анықтамалығы.

План белгілі бір масштабта сызылған жер бетінің шағын бөлігінің сызбасы.

Жер жайлы білім ұлғайған сайын картада көптеген заттарды бір бірінен ажыратып оларды бейнелеу үшін үшін картографиялық шартты белгілер пайда болды.

Картографиялық шартты белгілер дегеніміз ол әліппе тәріздес. Шартты белгілерді танымай картаны оқи алмайсын. Шартты белгілердің көмегімен географиялық нақты мәліметтердің жалпы көрінісі беріледі.

Шартты белгілердің размерлері картаның арналуына және масштабына байланысты беріледі.

Жер бетінің шағын ғана участкесін бейнелеуде (20* 20 км.) сол беттің қисықтығын елемеуге болады. Мұндай жағдайда участкенің барлық сызықтары жергілікті жерде өлшеніп қабылданған масштабқа дейін кішірейтіліп, Жер қисықтығына қандай да бір түзетулер енгізілмей қағазға салынады. Мұндай чертеж план деп аталады.

Ал карталарда барлық жер беті немесе оның бір бөліктері бейнеленеді сондықтан Жер қисықтығын елемеуге болмайды. Эллипсоидтан жазықтыққа өту математикалық әдістермен жер бетіндегі нүкте координаталары және сол нүктелердің жазықтықтағы координаталары арасындағы байланысты көрсететін картографиялық проекция көмегімен орындалады.

Картографиялық тораб деген барлық картаның мазмұның еңгізу үшін қызмет ететін параллельдер мен меридиандар торы.

Экватор – Жердің айналу осін тік бұрыш жасап және оның дәл ортасынан кесіп өтетін жазықтықты экватор жазықтығы дейді. Экватор жазықтығы мен жер бетінің қиылысу сызығы экватор деп аталады.

Экватор жер шарын Солтүстік және Оңтүстік жарты шарға бөледі және ендіктің басқы есебі юолып қызмет етеді. (ұзындығы 40075695м)

Географиялық меридиан-Жердің айналу осі арқылы арқылы өтетін жазықтық меридиан жазықтығы деп аталады да, ал сол жазықтықтың жер бетімен қиылысу сызығы географиялық меридиан деп аталады.

Бастапқы меридиан географиялық бойлықтың есебі жүргізілетін меридиан. Бүкіл әлемдік практикада бастапқы меридиан болып Гринвич обсерваториясынан өтетін Гринвич меридианы қабылданған. (Гринвич астрономиялық обсерваториясы 1675 жылы орнаған).

Параллель – Экваторлық жазықтыққа параллель жазықтықтардың жер бетімен қиылысу сызықтарын параллельдер деп атайды.

Географиялық координаталар деген – жер бетіндегі кез келген нүктенің экватор жазықтығы мен меридиан жазықтығына қатысты орнын анықтайтын бұрыштық шама (бойлық, ендік)

Бойлық- Р нүктесі арқылы өтетін меридиан мен бастапқы меридиан жазықтықтары арасындағы бұрыш.

Ендік- берілген Р нүкте арқылы өтетін тіктеуіш сызықпен экватор жазықтығы арасындағы бұрыш. Экватордың оңтүстік жағы оңтүстік ендік, сол түстік жағы солтүстік ендік болады.

Негізгі әдебиет:

1. [4-8]

2. [3-10]

Қосымша әдебиет:

Жалпыгеографиялық карталар, атластар.

Бақылау сұрақтары.

1. Картография ғылымы деген не?
2. Картография қандай пәндерге бөлінеді?
3. Картография қандай ғылыми пәндермен байланысты?
4. Географиялық карта деген не?
5. Картографиялық шартты белгілер деген не?

№2 дәріс. Географиялық карталар

Масштаб және олардың түрлері.

Карталар ірі және ұсақ болады. Егер сіздер ірі масштабты өзінің өлшемі бойынша ұсақ масштабтан үлкен болады десеніздер қателесесіздер. Бірдей өлшемді парақ бетіне бүкіл әлемді, мемлекетті немесе оның кішкентай бөлігінің орналастырып бейнелеуге болады. Барлығы масштабқа байланысты болады. Карта масштабы картаның ең басты элементтерінің бірі болып келеді. Картамен білімді және білікті жұмыс жасау үшін оны нақты білу керек. Масштаб ірі болған сайын карта бетінде кеністік кен болып көрсетіледі немесе керісінше көрсетіледі.

Ұсақ масштабты карталарда жергілікті жердің мәліматі аз болып бейнеленеді ал масштаб ірі болған сайын мазмұн элементтерінің мәліметтері кенінен көрсетіледі.

Масштаб Жер бетін картаға бейнелеуде неше дәрежеге кішірейтіп бейнелегенін анықтайды.

Карта масштабы – картадағы сызық ұзындығына қатысты жергілікті жердегі сызық ұзындығының қатынасы.

Картаның жалпы масштабы жер беті неше дәреже кішірейтіліп картада оның бейнеленгенін анықтайды. Картада жалпы масштабтын мағынасы міндетті түрде көрсетіледі. Картада масштабты көрсетудің үш тәсілі қабылданған.

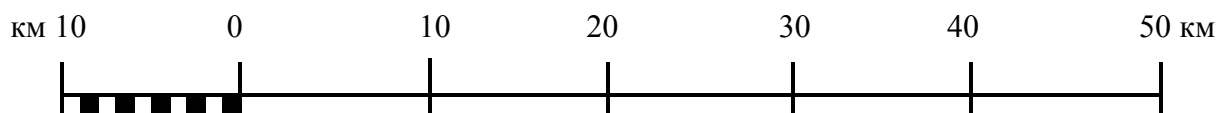
Сандық масштаб - сандар қатынасын көрсетеді. Оны 1: m бөлшегі ретінде жазады. Алымында әрқашан 1 болады, ал бөлшегінде картадағы сызықтардың ұзындығының кішірейген мөлшері көрсетіледі. Сандық масштаб мынадай түрде көрсетіледі 1: 10 000 немесе 1: 1000 000.

Атаулы масштаб жазу түрінде жергілікті жердегі қандай ара қашықтық картадағы бір сантиметрге сәйкестігін көрсетеді (мысалы «1 сантиметрде 100 метр бар»).

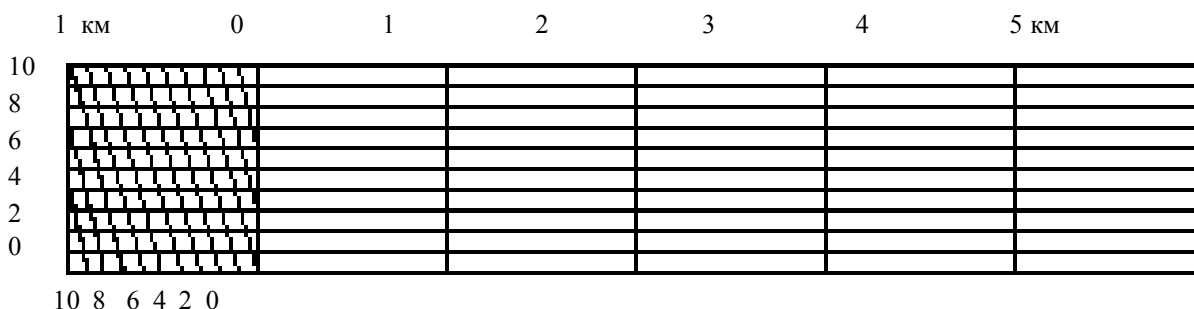
Графикалық масштаб – график түрінде көрсетіледі, оның көмегімен берілген картада өлшемдер жүргізуге болады.

Графикалық масштаб сызықтық және көлденен болады.

Графикалық сызықтық масштаб (1-сурет) және көлденен масштаб (2-сурет) өлшемді өте жоғарғы дәлдікпен өлшеуге мүмкіндік береді.



1- сурет. Графикалық сызықтық масштаб.



2-сурет. Графикалық көлденең масштаб.

Топографиялық план мен карталарда сызықтық масштаб оңтүстік жиек сызықтың астында көрсетіледі. Сызықтық масштабты сызу үшін үшкір ұшталған қарындашпен арасы 2 миллиметр екі параллельді сызық жүргізеді. Осы екі сызықта белгілі бір кесіндіні (1 немесе 2 см) бірнеше рет белгілейді. Осындай кесінді масштаб табаны (основание) деп аталады.

Сол жақтағы шеткі табанды сызықтық масштабтың ең кіші өлшемі деп аталатын 10 тепе-тең бөлшекке бөледі. Осыдан кейін, сандық масштабқа сай, жер бетіндегі қашықтықтарды есептеп, сызықтық масштабқа цифрларды жазамыз.

Бастапқы нүкте (ноль) ретінде сол жақтағы шеткі табанның оң жақ шетін қабылдайды. Нольден оңға қарай белгіленген кесінділерге (табандарда) жер бетіндегі табандарға сәйкес метр санын, ал нольден солға қарай табан үлестерін жазады.

Өлшем атауы (метр, км.) сызықтық масштабтың оң және сол шеттерінде көрсетіледі.

Мысалы: 1 :10 000 масштаб болса, сол жақта 500, 1000 м, ал оң жақта 1,2,3,4,5,6 км деп жазамыз.

Дәлділікті одан әрі жетілдіру үшін көлденең масштаб қолданылады. Көлденең масштабты құрастыру үшін горизонтальдық сызықты бірнеше рет немесе екі сантиметрлік табан белгілейді. Осы нүктелерден перпендикуляр сызамыз да, оларды он тепе-тең кесінділерге бөлеміз. Осыдан пайда болған нүктелерден табанға параллельді сызықтар жүргіземіз. Сол жақтағы шеткі табанның үстінгі және астыңғы сызықтарын оңға бөлеміз де, қиғаш сызықтармен қосамыз. Осыдан соң берілген сан бойынша көлденең масштабты цифрмен белгілейді. Бастапқы нүкте (ноль) ретінде сол жақтағы шеткі табанды аламыз. Нольден оңға қарай жер бетіндегі табандарға сәйкес метр санын жазады.(1,2,3,4 табан); ал сол жаққа қарай - табан үлестерін көрсетеміз.

Табанның жүздік үлестерің шеткі вертикальды төменнен жоғарыға қарай белгілеу керек.

Көптеген топографиялық карталарда барлық үш масштаб беріледі - сандық, сызықтық және атаулы. Ұсақ масштабты карталарда үлкен территориялар бейленеленеді, мұндай жағдайда сандық масштаб ғана беріледі. Ал, мектеп карталарында тек ғана атаулы масштаб көрсетіледі.

Карта классификациясы

Карта классификациясы дегеніміз қандай да бір құбылысты немесе затты олардың жалпы белгілері бойынша бөлу.

Карта классификациясы әр түрлі белгілерге байланысты болады және оны сақтау мен қолдану үшін рациональды тіркеу жүргізеді. Классификацияның негізгі белгілері: масштаб, арналуы, аумақты қамтуы, қолдану тәсілі, басылып шыққан жылы, мазмұны.

Масштаб бойынша классификация масштабтын әсерінен картаның ерекшелігі мен мазмұны анықталады. Олар толықтығымен, айқындылығымен, сонымен қатар құру әдістері бойынша ерекшеленеді. Масштаб бойынша карталардың бөлінуі:

Ірі масштабты карталар	1:200 000 және одан ірілері
Орта масштабты карталар	1: 300 000 тан 1:1000 000 дейін
Ұсақ масштабты карталар	1: 1 000 000 ұсақтары
Топографиялық карталардың масштабқа бөлінуі:	
Ірі масштабты пландар	1:500, 1:1000, 1:2000
Топографиялық карталар	
Ірі масштабты.....	1:5000, 1:10 000
Орта масштабты.....	1:25 000, 1:50 000
Ұсақ масштабты.....	1:100 000 1:200 000

Ірі масштабты карталарда жергілікті жердің нақты бейнелерін көрсетеді. Олар жергілікті жерді детальді зерттеу үшін, картада бағдарлау үшін және нақты дәлділікті талап ететін әр түрлі өлшемдер мен есептерді орындау үшін қызмет етеді.

Орта масштабты карталар дәлділікпен бейнелерді бейнелеуден ірі масштабты карталардан ұтылады. Оларды аумағы үлкен алаңдарды жалпы оқу үшін және солған байланысты өлшемдер мен есептерді алу үшін қолданды.

Ұсақ масштабты карталар жергілікті жердің көптеген (значительно) кішірейтілген бейнесін береді, сондықтан оны бөлек құбылыстар, олардың сипаттамасын өз ара байланысын көруге немесе жалпы оқу үшін қолданады.

Арналуы бойынша географиялық карталар керекті мақсаттарын шешу үшін арналады. Анықтамалық, оқулық, әскери, аэронавигациондық, теңіздік, жолдық, туристік. Бөлек картографиялық модель ретінде атластар, глобустар және электореды карталар қарастырылады.

Аумақты қамтуы бойынша географиялық карталар мынадай топтарға бөлінеді:

Жер шары картасы, бүкіл жер шарын қамтиды

Жарты шар картасы (мұхиттар, құрғақтар, оңтүстік және солтүстік)

Материктер мен мұхиттар карталары

Топтасқан мемлекеттер картасы

Мемлекеттер және олардың бөлік карталары

Қолдану тәсілі бойынша географиялық карталар қабырғалық, үстелдік, бүктемелі, сандық болады.

Басылып шыққан жылы бойынша

Географиялық картаның басылып шыққан жылы картада көрсетіледі.

Мазмұны бойынша карталар екі үлкен топқа бөлінеді. жалпыгеографиялық және тақырыптық болып бөлінеді. **Жалпыгеографиялық карталар** жергілікті жердің табиғи және әлеуметті- экономикалық элементтердің жан жақты негізгі сипаттамаларын бейнелейді. Жалпыгеографиялық карталар жалпы шолу үшін, танысу және аумақта сипаттау үшін арналған. Ұсақ масштабты жалпыгеографиялық карталар шолу карталары деп аталады.

Жалпыгеографиялық картаның ішкі мазмұн элементтеріне : геодезиялық пункттер, гидрография, рельеф, елді мекен пункттері, жол тораптары, шекара, жасыл жабынды, әлеуметті экономикалық және топырақ элементтері кіреді.

Картаның әр бір мазмұн элементі әр түрлі белгілеу түрлерімен көрсетіледі алады-алаңдық, сызықтық, масштабтан тыс шартты белгілермен, сандық және сапалық сипаттамаларымен, қосымша жазу таңбаларымен, картаның көрнектілігі үшін элементтердің әр түстілігімен.

Тақырыптық (арнайы) карталар деп бір немесе екі табиғи және әлеуметті географиялық элементтер толық мазмұнымен және айқындылығымен (подробно) сонымен қатар олардың байланыстарын көрсететін географиялық карталарды атайды. Тақырыптық картаның басында оның тақырыбы көрсетіледі. Тақырыптық карта қандай да бір нақты теманы ашады.

Тақырыптық карталар физико-географиялық, әлеуметті – экономикалық және техникалық болып бөлінеді.

Физико-географиялық карталарға:

1. жалпы физико-географиялық;
2. геологиялық
3. жер бетінің рельеф карталары
4. атмосфералық құбылыс;
5. гидросфералық;
6. топырақтық;
7. ботаникалық;
8. геофизикалық;
9. зоогеографиялық

әлеуметті – экономикалық карталар

1. халықтық (халықты орналастыру, халық құрамы, миграция т.б)
2. экономикалық
3. мәдениет
4. денсаулық сақтау
5. саяси әкімшілік
6. тарихи

Техникалық

1. жер асты комуникация
2. инженерлі құрылыс
3. жобалау карталары
4. мелиорация
6. орманорналастыру
7. жергеорналастыру

Негізгі әдебиет:

1. [8-9. 13-16]
2. [108.112]

Қосымша әдебиет:

1. [4-15]
2. Жалпыгеографиялық, тақырыптық және топографиялық карталар. Бақылау сұрақтары.
1. Карта масштабы деген не?
2. Картада масштабтың қандай түрлері көрсетіледі?
3. Географиялық карталар қандай ішкі мазмұн элементтерден тұрады?
4. Карталар қандай негізгі белгілер бойынша классификацияланады ?
5. Карталар мазмұны бойынша неше топқа бөлінеді?

№3 Дәріс. Картаның мазмұн элементтері.

Карта элементтері – ол картаның құрылытын бөліктері, оған кіретін картографиялық бейнелер, легенда және картаның сыртқы безендіруі.

Картографиялық бейненің - негізгі элементі, яғни карта мазмұны, олардың орналасуы, қасиеттері, өз ара байланысы, динамикасы.

Жер бетінде өз орнында орналасқан құбылыс пен объектілер картада бейнеленеді.

Жалпыгеографиялық карталарда құбылыс пен объектілер мынадай мазмұн элементтерден тұрады: елді мекен, әлеуметті-экономикалық және мәдени объекттер, жол тораптары, бедер, гидрография, жасылжелек және топырақ, саяси әкімшілік шекаралар.

Елді мекен - карта мазмұны элементтерінің маңыздысы болып келеді және басқа элементтермен байланысты.

Елді мекен пункттерінің бөлінуі:

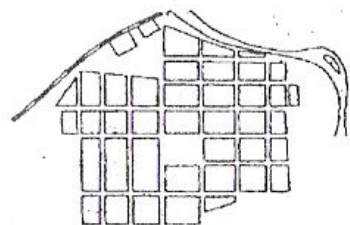
-орналасу түрі бойынша қалалық және ауылдық елді мекендер. Қалалық орнықталу өз кезегімен қалалық және поселкілік болып бөлінеді.

- әкімшілік маңызы бойынша (әкімшілік орталықтары, астаналар)

- халық саны бойынша

Қала типтес орнықталуларға; қалалар, қала типтес поселкілер кіреді. Осы топтағы басқа елді мекендерден қалалар өте тығыз салынған үйлерімен және есік алды учаскелерінің жоқтығымен ерекшеленеді. Қалалар мен поселкілер планировкасы мынадай болып ерекшеленеді; Регулярлы планировка (3-сурет) кварталдардың формалары дұрыс фигуралармен беріледі, регулярлы емес

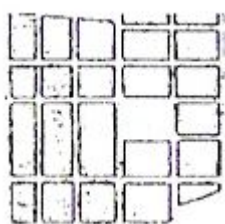
планировка (4-сурет) қала аумағы бойынша бекітілген плансыз шашыранқы орналасқан, шахматты планировка (5-сурет) көшелері өз ара перпендикулярлы орналасқан, радиалды планировка (6-сурет) көшелері центрге бағытталған, аралас планировка (7-сурет) қаланың бір бөлігі радиалды, екінші бөлігі шахматты болады.



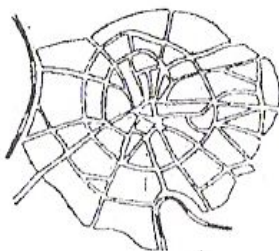
3-сурет. Регулярлы планировка



4-сурет.Регулярлы емес планировка



5-сурет. Шахматты планировка



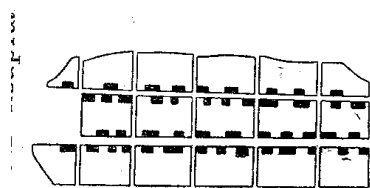
6-сурет. Радиальды планировка



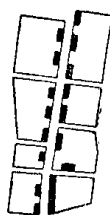
7-сурет. Аралас планировка

Ауыл типтес орнықталулар салынған үйлер өздерінің қосымша учаскелерімен болады.

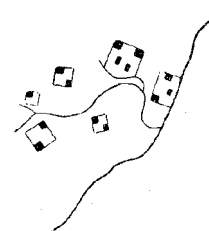
Ауылдық типтегі үйлердің орналасуы мынадай болады: (7- сур.), кварталдық дұрыс кварталдарды көрсетеді және көшелері перпендикулярлы орналасады. (8- сур.) қатарлық бір рядқа созылып жеке меншік шерлерімен қоршалған. (9-сур.) учаскілік ретсіз шашыранқы орналасқан.



8- сурет Кварталдық планировка



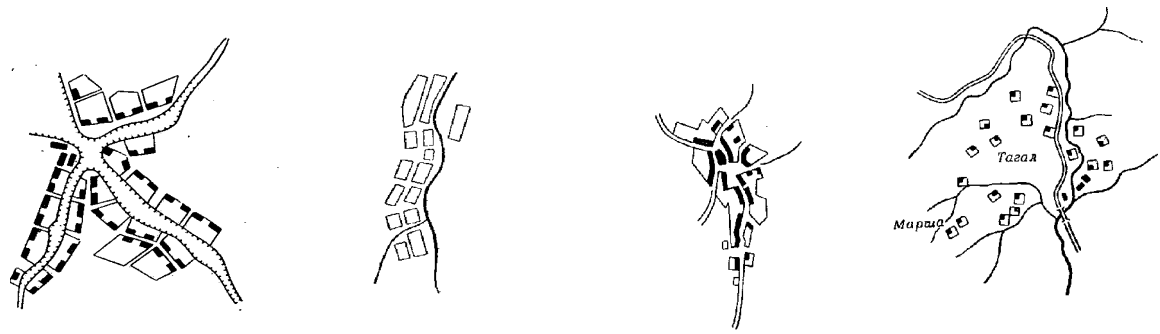
9- сурет Қатарлы планировка



10- сурет Учаскілік планировка

Елді мекеннің орналасу жағдайлары.

Елді мекен - өзен бойында, жар бойында, көл мен теңіз жағалауында, жолдардың қиылысуында, таулы аудандарда және төмен жазықты жерлерде орналасады. Бұнын бәрі түрі мен мінездемесін көрсетеді. Ірі масштабты карталарда елді мекен атауларының астына неше үй бар екенің көрсетеді.



а) жыралар бойында б) су бөктерінде в) тау бөктерінде г) шашыранкы
11-сурет. Елді мекен пункттерінің орналасуы

Орта және ұсақ масштабты карталарда тек қана елді мекен топтарын, халық санын қаншадан бастап нешеге шейін берілетіні көрсетіледі. Бұндай жағдайда сан шкаласы көрсетіледі.

Әлеуметті-экономикалық және мәдени объектілер: өндірістік, ауылшаруашылық және әлеуметтік-мәдениет объектілері - бұларға өндірістер, кең қазба орындары, жеркұбырлары, электро жүйе сызығы, байланыс жүйесі, аэродромдар, ауылшаруашылық және әлеуметтік-мәдениет және тарихи объектілер кіреді.

Жол тораптары: жол байланыстарына темір жол, рельсиз жолдар, су жолдары, әуе жолдары болып бөлінеді.

Жол байланыстардың барлық түрі еліміздің ауыл-шаруашылығында және әскери жұмыста өте маңызды орын алады. Сондықтан картада бұл элементтерді бейнелеуде маңызды көңіл аудару қажет.

Әр-бір жол өзінше болып жеке-жеке бөлінеді.

Темір жол жол саны бойынша: бір кольейлі, екі кольейлі және көп кольейлі, ені бойынша жінішке және кең кольейлі, тарту мінездемесі бойынша электрофицирленген және бумен тарту.

Жағдайы бойынша: істеп тұрған, салынып жатқан және жиналып тасталған. Картада темір жол мінездемесі шартты белгімен бейнеленеді.

рельсиз жолдар: олар автострада, жақсартылған шоссе, жай шоссе, жақсартылған грунтты жол, грунтты жол, ормандық және егістік жолдар болып бөлінеді.

Су жолдары - теңіздік және өзендік. Картада пристань және өзеннің кеме жол бөліктерін көрсетеді. Кемежол каналдары. Теңіз жол байланыстарын қисық сызықпен кемелердің портқа кіру жолы көрсетіледі. Бұл сызық бойында ұзындығы километрмен көрсетіледі.

Әуе жол байланыстары - әуе жолын сызық көмегімен аяққы пункттердің байланысын көрсетеді.

Гидрография: Гидрографияға мынадай су объектілері кіреді: Теңіз, өзен, каналдар, көлдер, бұлақтар, құдықтар, арықтар, су қоймалары.

Өзендердің, көлдердің, теңіздердің жағалау сызығы: қалыпты және айқын, тұрақты және тұрақты емес.

Гидрографияны бейнелеуде толық мінездемесің беру үшін әр түрлі

шартты белгілер қолданылады. Теңіз, көл, өзендердің жағалау сызығы толық сызықпен ал бір қалыпты емес жағалаулар үзінді сызықпен беріліп теңіз бен каналдардың ағу жылдамдығы, ені, су сапасы мен құрамы және де басқа мінездемелері беріледі. Ірі және маңызды су объектілеріне географиялық атаулары беріледі.

Бедер объектілері: Бедерді картада бейнелеуде оның сипаттама формасын, бағытын, түсу қисықтығы және оның бөлініп кететінің көрсету қажет. Картада бедердің бірнеше тәсілін бейнелеуге болады штрихпенен, бояумен кескіндеу, штрихпенен көрсету, горизонтальмен көрсету. Бедердің жеке формалары ерекше шартты белгімен бейнеленеді. (жыралар, жарлар, төгінділер). Жер бетіндегі жеке нүктелердің теңіз деңгейінен жоғары нүктелердің биіктігі көрсетіледі.

жасылжабынды және топырақ:

саяси әкімшілік шекаралар:

Саяси-әкімшілік шекаралар - мемлекеттік шекара, әкімшілік шекара, қорықтық шекара және қоршаулар болып келеді.

Жасылжелек және топырақ элементтеріне - саз, орман, бұтақ, дала, сор, құм т.б. кіреді.

Ормандар құрамы бойынша шыршалы, жапырақты болады және аралас болады. Орман массивтері әр түрлі болып келеді.

Саз балшықтар өзінің жабындысына қарай ағаш, бұтақ немесе шөп өсіп тұрғанына қарай бөлінеді. Құрылысы бойынша өтпелі және өтпесіз болады.

Шалғындық: сазды, суғармалы, бұтақты, және орманды болады.

Дала: шөпті және жартылай шөпті.

Сор: өтпелі және өтпесіз болады.

Құмдар: таулы, грядты, таулы және т.б түрлері болады.

Карта мазмұнының элементтері өзінің нақты шартты белгісімен бейнеленеді. Шартты белгілерді қолдану карталарды құрастыруда және көптеген сұрақтарға жауап береді.

Көптеген объектілерді бейнелеуде олардың контурын беріп сосын ішін шартты белгімен толтырады.

Егер карта масштабында қандай да бір объект бейнелене алмаса онда оны масштабына байланысты нақты шартты белгісімен бейнелейді.

Тақырыптық және арнайы карталарды картографиялық бейнелерден құрылатын екі бөліммен айырады. Біріншіде – географиялық негіз, яғни жалпыгеографиялық мазмұн бөлігі, ол тематикалық және арнайы мазмұн элементтерді еңгізу мен байланыстыру үшін, сонымен қатар карта бойынша бағдарлау үшін қызмет етеді. Екіншіден тематикалық және арнайы мазмұн (мысалы-аумақтың геологиялық құрылысы немесе навигациялық обстановка).

Қандай да карта болмасын негізгі элемент – легенда, яғни картада қолданған шартты белгілер және оларға арналған түсініктеме жазулар. Топографиялық карталарға арнайы шартты белгілердің кестесі құрылған. Олар стандартталған және масштабқа қатысты барлық карталарда қолданылады. Көптеген тематикалық карталарда белгілер унифициаланбаған, сондықтан

легенданы карта бетінде орналастырады. Ол белгілерге түсініктеме береді. Күрделі карталарда легенданың ақпараттығын арттыру үшін, оны кейде кестелі форма түрінде көрсетеді.

Картографиялық бейнелер математикалық негізде құрылады, оның элементтері: картографиялық тор, масштаб, геодезиялық негіз болып келеді. Ұсақ масштабты карталарда геодезиялық негіз элементтері көрсетілмейді. Математикалық негізбен карта компоновкасы тығыз байланысты, яғни картографияланатын аумақты картографияланатын парақ бетіне орналастыру, оның рамкасын анықтау, сыртқы рамкасын безендіру және қосымша мәліметтерді орналастыру.

Карталар үшін рамка түрлері әртүрлі. Олардың көбісінде рамка бір жінішке сызықпен картографияланатын бейнелердің шектелуін көрсетіп ішкі рамка деп аталады. Оған параллельді екінші рамка сызылып сыртқы рамка деп аталып картаның көркемділігі үшін қызмет етеді. Ішкі және сыртқа рамкалар арасында рамкаға шығатын параллельдер мен меридиандар (градуста немесе минутта) көрсетіледі.

Ішкі рамка екі жақын орналасқан параллельді сызықтардан тұрады, екі параллель мен меридиандардың шығыстарының арасында градустар мен минуттардың бөлінулері жүргізіледі. Ондай рамкалар градустық рамкалар деп аталады. Жеке карта группаларына рамка мінездемесі қатал өз инструкциясымен беріледі. Оған топографиялық және теңіздік карталар кіреді.

Мысалы топографиялық карталарда градустық бөліну ішкі рамка бойынша орындалмайды, ал ішкі рамкаға параллельді арнайы құрылған градустық рамкалармен орындалады. Топографиялық карталардың рамкалары құрылуы бойынша күрделі және картамен жұмыс орындау үшін қажетті математикалық негізге қатысты мәліметтерден тұрады. Теңіз навигация карталарының ішкі рамкалары үш сызықтан тұрады, ал аралары арасында градустардың, минуттардың және минуттар бөліктері (доли) көрсетіледі.

Сыртқы рамканы жінішке немесе жуан суреттік бейнелеуге болады. Кейбір карталарда өте қатал түрде бір немесе бірнеше сызықпен көрсетуге болады, ал кейбір карталарда тек қана ішкі рамка көрсетіліп сыртқы рамка көрсетілмеуі де мүмкін.

Рамкалардың көп таралған формасы тікбұрышты болып келеді. Трапеция түріндегі рамка формалары топографиялық және шолу – топографиялық карта парақтары үшін қабылданған, себебі көп парақты карталардың бөлек парақтарға разграфкасы оның ішкі рамкасы болып келетін меридиан мен параллельдердің сызықтары бойынша орнатылған.

Жердің жарты шарын бейнелеуде рамканы дөңгелек түрінде бейнелейді.

Картографияланатын аумақтың масштабына байланысты карталар бір парақта немесе көп парақты болып шығады. Карталарды парақтарға бөлу карта разграфкасы деп аталады.

Парақтарға бөлу меридиан мен параллельдерге сәйкес келетін сызықтар бойынша немесе карта рамкаларының тікбұрыштарына параллельді сызықтар бойынша жүргізіледі. Көп парақты карталардың әр бір парақтарына сан, әріп

түрінде тез тауып алу үшін атаулар беріледі. Разграфка жүйесін білімді білу үшін көп парақты карталарды тез табу үшін әр параққа белгі (номенклатура) беріледі. Топографиялық карталарда оң, сол, шығыс, батыс сыртқа рамкаларының ортасында көрші прақ номенклатурасы жазылады.

Карта компановкасы: картаграфияланатын аумақты карта парағында орналастыру, оның рамкасын анықтау, сыртқы рамканы безендіріп орналастыру және қосымша мәліметтер карта компановка терминімен анықталады.

Топографиялық карталар, топографиялық-шолу карталары меридиан мен параллельдер бойынша қабылданған әрқашан ортаңғы меридиан парағының солтүстік-оңтүстігіне бағытталған. Карта рамкасының ішінде тек қана аумақтың бейнесі ғана үздіксіз болады және сол бейнелердің жалғасы барлық көршілес карта парақтарында жалғасады. Карта атауын, парақ номенклатурасын, масштабын, анықтамалық мәліметтерді және қосымша мәліметтер бекітілген үлгі бойынша орналастырылады яғни ол берілген картаға стандартты. Карта компановкасының стандарттылығы құру шартымен және көп парақты карта парақтарын қолдануына жауап береді.

Негізгі әдебиет:

1. [16-18. 148-182]
2. [112-118]

Қосымша әдебиет:

1. [4-15]
2. Жалпыгеографиялық, тақырыптық және топографиялық карталар.

Бақылау сұрақтары.

1. Карта компановкасы деген не?
2. Карта разграфкасы деген не?
3. Гидрография элементтеріне нелер кіреді?
4. Елді мекендер қалай кассификацияланады ?
5. Жол торабтары қалай кассификацияланады?

№4 дәріс. Картографиялық генерализация.

Картографиялық генерализация деген – картада бейнеленетін объекттерді оның арналуына, масштабына, мазмұнына және картографияланатын аумақтың негіздеріне қатысты таңдау және жинақтау.

Генерализация термині латынының *generalis* деген сөзінен шығып жалпы, ең маңызды дегенді білдіреді. Процесстің мақсаты болып картада негізгі объекттердің сипаттамасын, оның сипаттамалық негіздерін және өз ара байланысын өткізуден тұрады.

Генерализация – барлық картографияланатын бейнелерге жүргізілетін қасиет, ол ең ірі масштабтарға да жүргізіледі. Жергілікті жерді ең бірінші рет 1: 1000 масштабқа түсірістің өзінде топограф интуитивті бедердің, жасылжелектің, жол торабының қандай детальдарын түсіріс планшетіне еңгізу керектігіне, ал қайсылары болар-болмас немесе берілген масштабқа еңгізілмейтініне

генерализация жүргізеді. Картаны камералды құруда ортанғы содан кейін ұсақ масштабтарда да детальдарды және нақтылықты қабылдамай бейнелерді әрқашан қысу керек. 1:100 000 масштабында жергілікті жердің бір квадрат километрі картада бары жоқ 1см^2 алаң алып жатады, онда тек қана негізгі елді мекендерді, басты жолды, өзенді көрсетуге болады. 1:1000 000 та алаң 1мм^2 қысылады және онда тек қана бір елді мекенді сақтап қалуға болады, ал одан да ұсақ масштабтарда – 1:10 000 000 оған да орын қалмайды.

Жер бетінің 1км^2 әр түрлі масштабты карталарда қалай бейнеленетінін қарастырайық. 1:1 000 карта масштабында ол 1м^2 болады, ал 1:10 000 карта масштабында - 1дм^2 болады, 1:100 000 карта масштабында - 1см^2 болады және 1:1 000 000 - 1мм^2 болады. 1:1000 масштабтағы бейнелердің бәрін ұсақ масштабтарға көрсету мүмкін емес. Сондықтан масштаб кішірейген сайын ірі масштабтағы бөлек элементтер көрсетілмейді. Сондықтан масштаб кішірейген сайын керекті элементтерді тандап талдап көрсетеді.

Генерализация объекттердің сандық және сапалық сипаттамаларын жинақтап, кеністікте орналастыруда детальдардың негізгі түрлерін нақты бейнелеуде қолданылады.

Генерализация факторлары. Генерализация факторлары: карта масштабы, оның арналуы, тақырыбы және түрі, картографияланатын объекттің негізі мен зерделенгендігі, картаны безендіру графикасы. Факторлар генерализацияға жақындауды, оның шарты мен сипаттамасын анықтайды.

Картаның арналуы. Картада тек қана оның арналуына ғана қатысты объекттерді көрсетеді. Картаның арналуына жауап бермейтін басқа объекттердің бейнеленуі картаны қабылдауға кедергі беріп картамен жұмыс жасауды қиындатады. Егер мысалы мектептік оқулық саяси-әкімшілік картасы сынып тақтасында көрсету үшін арналса, онда тек қана ең негізгі мазмұн элементтерін сақтайды (үлкен қалалар, шекаралар және т.б.). Оларды жинақтап артық детальдарсыз ірі белгілермен бейнелейді. Ал егер сондай картаның арналуы анықтамалық болып және үстелдік болып қолданылса, онда ол берілген масштабқа максимум мүмкіндікпен әкімшілік бөліну, елді мекен пункттері, жол тораптары жайлы мәліметтер мазмұнынан құрылуы керек.

Масштаб әсері. Ірі бейнеден ұсаққа өтуде карта алаңы қысылып масштаб әсері пайда болады. Жоғарыда айтылғандай ұсақ масштабта барлық детальдар мен толықтылықты көрсету мүмкін емес, сондықтан оларды талдау, жинақтау, алып тастау керек.

Бір мезгілде масштабтың кішірейуімен кеністікте қамту үлкейеді, ол генерализацияға келіп соқтырады. Ірі масштабты карталарға маңызды объекттер (мысалы жергілікті жер ориентирлері), ұсақ масштабты карталарда өзінің маңызын жоғалтады яғни оны алып тастау қажет. Елді мекен пункттерін бейнелеуде ірі масштабтан ұсақ масштабқа өтуде мазмұнының өзгерісін қарастырып көрейік.

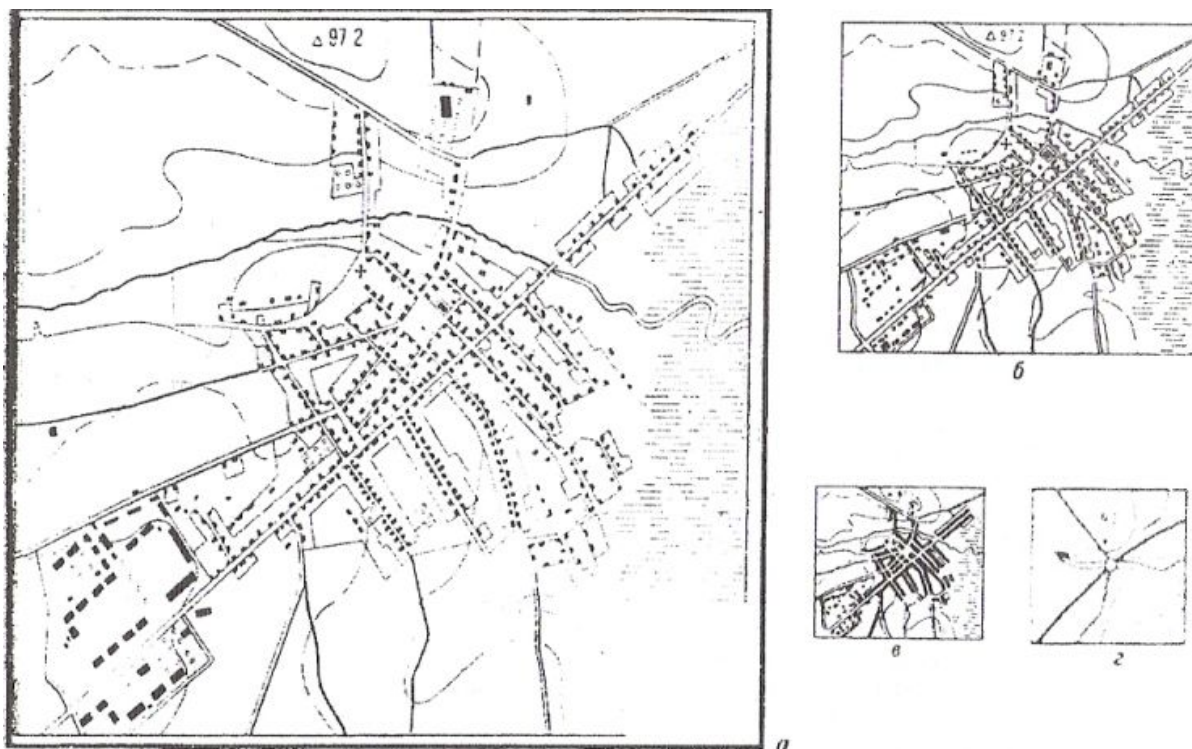
Ірі масштабты карталарда елді мекен толық мінездемесімен, айқын көшелерімен, бұрылыстарымен, бау-бақшаларымен және жеке тұрған үйлеріне шейін көрсетеді. Масштаб кішірейген сайын бұрылыстарды, қосымша

көшелерді алып тастайды. Жеке үйлер мен бау-бақшаларды көрсетпей оның бәрін квартал ішіне кіргізеді. Ары қарай масштаб кішірейген сайын елді мекен шашқалармен немесе пунсонмен бейнеленеді. Пунсонды елді мекен тұрғынына және типіне қарап белгілейді.

12-ші суретте төрт әр түрлі масштабта елді мекен көрсетілген.

а) суретінде 1:25 000 масштабтағы карта көрсетілген ал б) суретінде 1:50 000 масштабқа елді мекен құрастырылған.

Масштаб шарты бойынша бұл карталарда елді мекен өзгерісі қатты емес. Кварталдардың бәрі конфигурациясымен қайталанған. Көшелердің бәрі көрсетілген. Ал 1:100 000 в) сурет масштабында осы елді мекен кәдімгідей қысқартылып көрсетілген. Бұл жерде елді мекеннің жалпы контуры сақталған және басты магистраль көрсетілген. Жолдармен қатынасатын көшелер ғана қалдырылған. Енді г) суретінде елді мекен 1:1 000 000 масштабында бейнеленген. Масштаб шарты бойынша бұл елді мекен пунсонмен бейнеленген. Негізгі магистраль пунсонның нақты ортасына жақындайды. Қалған жолдар да пунсонмен беттеседі.



12-сурет. Елді мекен генерализациясының мысалы: а) масштаб 1:25 000, б) масштаб 1:50 000, в) масштаб 1:100 000, г) масштаб 1:1 000 000

Егер елді мекен теңіз жағалауында орналасса онда пунсон теңіз жағалау сызығымен беттесуі қажет. Ал егер елді мекен тура жағалауда орналаспаған болса онда пунсонды жағалау сызығын 0,3 - 0,4 мм ары орнатуға болады. Егер елді мекен жағалаудың екі жағасында да орналасса онда пунсонды бейнелеп жағалау сызығын үзіп жіберіп ары жалғастырамыз. Пунсонның орнықты орны бедермен және жасыл желекпен байланысты болуы керек. Қажет кезінде

пунсонды емес ал өзінің саз балшық, жасыл желек немесе басқа контурларды кішкене жылжытады. Жолдар пунсонға қатты тақалуы қажет.

Картада барлық елді мекен атаулары беріледі. Сондықтан елді мекен пунктін орналастыру үшін талдау жүргізіледі. Атаулар картаның оңтүстік пен солтүстік рамкаларына паралельді орналасады. Атауларды елді мекен пунктінің тура центрінің оң жағына орналастырады. Жеке жағдайларда егер оң жағында элементтерден орын болмаса онда атауды сол жағына немесе төмен әлде жоғары орналастырады.

Карта тақырыбы және типі- картада қандай элементтерді үлкен толықтылықпен көрсету, сонымен қатар жинақтап немесе мүлдем алып тастауды анықтайды. Геологиялық немесе топырақтық карталарда гидро торабын детальды көрсету маңызды себебі ол карта тақырыбымен тығыз байланысты. Бірақ жалпы ориентирлеу үшін жол мен елді мекен пункттерінің кейбіреулерін ғана қалдыруға болады, ал әкімшілік шекараларды мүлдем алып тастауға болады. Экономикалық тақырыптық карталарда керісінше елді мекен пункттерін, жол торабтарын және әкімшілік бөлінуді толықтылықпен көрсету міндетті. Ал керісінше өзен торабын жинақтап кеме жүзуге жарамды ғана өзендерді ғана сақтап көрсетуге болады.

Әр түрлі карта типтерінде әр түрлі генерализация болады.

Картографияланатын объекттердің негіздері. Бұл фактордың әсері картада сипатталған объект элементтерінің есте қалар ерекшелікті көрсету. Мысалы, далалық және шөлейт аудандарда ұсақ көлдердің біреуін де қалдырмай барлығын көрсету өте маңызды, себебі ол қуаншылық (кеуіп кеткен) аумақтарда өте маңызды. Ал мындаған ұсақ өзендер кездесетін тундралы ландшафтарда олардың көбісін генерализация кезінде алып тастауға болады, мұнда аумақтың көлдерінің жалпы сипаттамасын дұрыс бейнелеп көрсету маңызды.

Объекттің зерделенгендігі. Объект бейнеленуінің зерделенгендігі жеткілікті болғанда максималды толық болуы мүмкін. (карта масштабы мен арналуы үшін), ал фактілі материалдардын жетіспеушілігінде ол жинақталған, схемалық болып келеді. Зерделік факторы картографиялауға қолданылатын сапамен және мәліметтердің толықтығымен тығыз байланысты. Сондықтан гипотетикалық және болжау карталары толық емес мәліметтерден құрылып, объект жеткіліксіз зерделенген және оның таралу заңының мәліметтері толық емес болғандықтан нақты генерализацияланған. Гипотетикалық карталар схемалық болуы керек.

Картаны безендіру. Көп түсті карталар бір түсті карталарға қарағанда көп белгілерді көрсетуге мүмкіндігі бар. Баспаның жақсы сапасында және фондық бояуды, значоктарды, штриховкаларды дұрыс таңдауда бір картада алтыға дейін өз ара жабатын қабаттарды картаның оқылуына ешқандай әсер етпейтін қылып біріктіруге болады. Бір түсті картада немесе шектелген краска түрлерімен ондайды орындау мүмкін емес, сондықтан карт мазмұнына генерализация орындау қажет.

Генерализацияның сипаты мен дәрежесін келесі шарттар бойынша дұрыс орналастыруға болады:

1) әр түрлі географиялық ландшафтар мен жергілікті жердің географиясына сипатталған әр түрлі элементтердің шығуының және сыртқы негіздерінің жақсы білімінде.

2) картада бейнеленетін барлық элементтерді дұрыс классификациялау, барлық карта мазмұнын біркелкі қамтамасыздандыру классификацияның өз ара байланысы және өз ара шарттары

3) барлық картаның мазмұның бейнелеу үшін бейнеленетін қасиеттерді дұрыс таңдау (шартты белгілердің сипаттамасы мен масштабы, бағандыру бояулары).

Негізгі әдебиеттер:

1[148-182]

Қосымша әдебиеттер:

2[133 -169], 3.Карталар мен атластар

Бақылау сұрақтары

1. Картографиялық генерализацияға анықтама бер.

2.Карта масштабы неге әсер етеді ?

3. Карта генерализациясы не үшін орындалады?

4. Гидрография элементтерін генерализациялауда неге қарайды?

5.Анықтамалық және оқулық карталарда генерализация сипаттамаларының айырмашылығы немен түсіндіріледі?

№5 дәріс. Картада рельефті бейнелеу.

Физикалық жер бетінің әр бір учаскелері әр түрлі формалы болып келеді. Жер бетінің кеңістік формаларының жиынтығы рельеф деп аталады.

Рельеф географиялық ортаның ең басты элементтерінің бірі. Ол жылудың, ылғалдың, химиялық элементтердің миграциялық сипаттамасын, топырақтардың орналасуын және жер бетінің жасыл жабындысына үлкен әсер етеді.

Сонымен рельеф құрылымы аумақтың ландшафтық негізін анықтайды. Рельеф сипаттамасынан елді мекен пункттерін, жол торабтарын, өндірістік және энергетикалық құрылымдарды сонымен қатар ауыл шаруашылық өндірістерін орналастыру қатты байланысты болады.

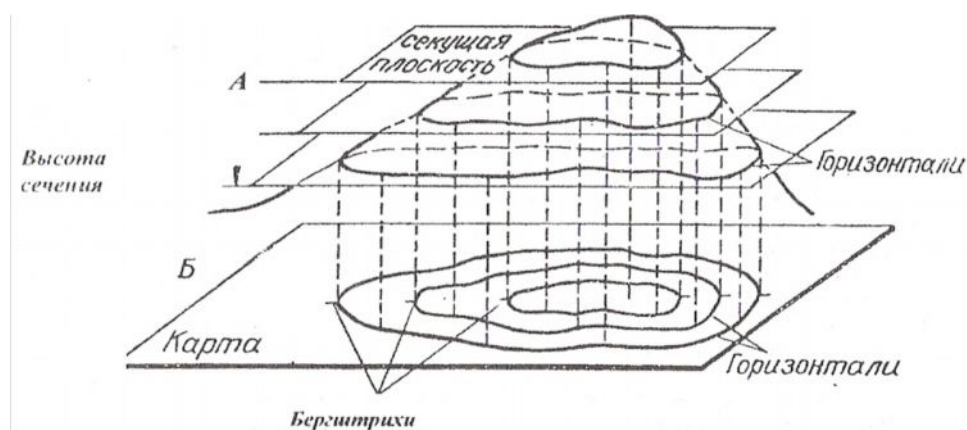
Әскери әрекеттерде рельефтің негізгі үш қүпия жылжу мүмкіндіктерін, маскировка және өту шартын анықтау үшін қажет.

Картада рельеф формасын және оның әр түрлі ерекшеліктерін шығару үшін ғана емес, сонымен қатар оның абсолютті және биіктік қатынасының, еңіс бұрыштарының, бөліну дәрежелерінің сандық сипаттамаларын алу үшін қажет. Яғни картада рельефтің бейнеленуі айқын және өлшемді болуы керек. Картада бір мезгілде үш өлшемділіктің формасы: ұзындығы, ені және биіктік көрсетілуі.

Теңіздің ортаңғы деңгейінен атықталатын жергілікті жердің нүкте биіктігі абсолютті биіктік деп аталады. Жергілікті жердің бір нүкте биіктігінің екінші нүкте биіктігіне қатыстығы қатысты биіктік деп аталады және ол сол нүктелердің абсолютті биіктік айырмашылықтарына тең болады.

Картада рельефті көрсету үшін әр түрлі тәсілдерді қолданады, бірақ олардың бәрі бір уақытта рельеф бейнеленуінің пластикасымен өлшемділігін бермейді. Топографиялық карталар жергілікті жердің әр түрлі сипаттамасын алу үшін арналған. Картада рельефтің бейнеленуі толық, дәлді және өлшемді болуы тиіс. Мұндай талапты горизонтальдісі толық орындайды. Сондықтан жаңа заман топографиялық карталарында рельефті горизонтальдар көмегімен бейнелейді және қосымша сипатталған жергілікті жердің нүкте биіктіктерін, рельефтің бөлек элементтерін және формаларын шартты белгілермен бейнелейді.

Горизонталь – ол күрделі қисық сызық, теңіз деңгейінен биіктіктері бірдей барлық нүктелер, яғни әр бір горизонтальдардың абсолютті биіктігі тұрақты. Егер рельефтің қандай да бір формасын горизонтальды жазықтықтармен қиатын болса (13.А-сурет) қиманың әр бір сызығының биіктігі тұрақты болады, сонысына байланысты ол горизонталь болып келеді. Қиылатын жазықтықтарды биіктіктер бойынша бірдей қашықтықтар арқылы құрады және алынған қималар жалпы жазықтыққа (картаға) тіктеуіш сәулелермен жобалайды. Соған байланысты картада рельефтің бейнеленуін бекітулі қисық сызықтар жүйесімен алады. (13.Б сурет).

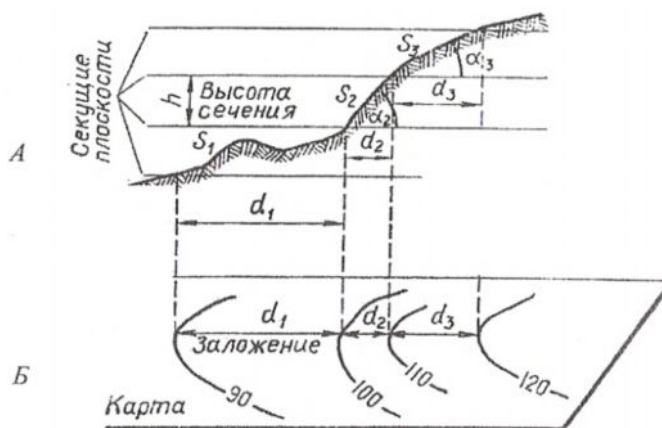


13-сурет. Горизонтальдардың пайда болуы және картаның горизонтальды жазықтығына оларды жобалау.

Горизонтальдардың бейнесі рельефтің формасымен ал саны (берілген картада) жергілікті жердің нүкте биіктігіне қатысты болады.

Екі көршілес горизонтальдардың биіктік ара қашықтығы рельефтің қима биіктігі деп аталады. 14,А суретте вертқалды жазықтықпен жер беті учаскесінің кесіндісі көрсетілген. 90, 100, 110 және 120 метр абсолютті биіктіктері бар горизонтальды түзу болып бейнеленеді. Мұнда қима биіктік h 10 метр тең қылып алынған. Горизонтальды жазықтықтармен (горизонтальдар) жер бетінің қима сызықтары жалпы горизонтальды бетке (яғни картаға) жобаланғаны көрсетілген (14.Б сурет). Картада екі көршілес горизонтальдардың арасындағы ара қашықтықтар салымдар d деп аталады.

Ылдидағы нүктелер арасындағы S ара қашықтықтан салымдар әр қашан кіші болады.



14-сурет. Рельефтің қима биіктігі: А – жер бетіндегі салым және бұрыш еңісі, Б – горизонтальдар және картадағы салымдар.

Еңіс құлдылығы бұрыш көлбеуі α арқылы көрсетіледі. Бір қалыпты қима биіктігінде h еңіс көлбеуінің өзгеруі салымның өзгеруін көрсетеді. Бұрыш еңісі үлкен болған сайын картада салым кішкене болады.

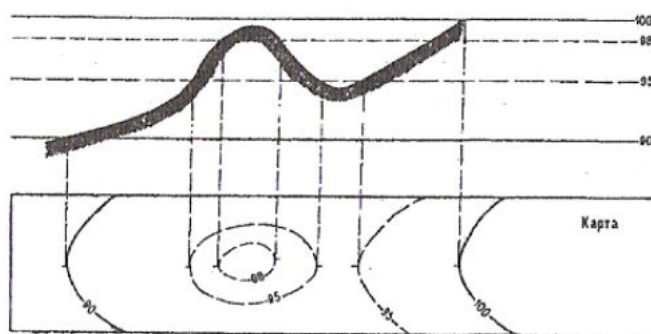
Рельфтің қима биіктігі картада оның бейнеленуіне әсер етеді. Сирек жазықтық кесінділерінде, яғни қима биіктігі үлкен болған жағдайда, жер бетінің ерекше формалары бейнеленбей қалады. Мысалы еңістің төменгі бөлігінде 14.А, суретте картада бейнеленбей қалған үкен емес жоталар және сайлар көрсетілген. Сондықтан детальды (ірі масштабты) карталарда қима биіктік кішкентай болуы керек, ал масштаб кішірейген сайын қима биіктік үлкейеді. Топографиялық карталарда рельефтің стандартты қима биіктігі қолданылады. Мысалы түзу және төбешік аумақтарды картографиялауда масштаб бойынша келесі қима биіктіктер қолданылады: 1:25 000 - 5 м, 1:50 000 - 10м, 1:100 000 -20 м, 1:200 000 - 40 м. Ара қашықтық биіктіктері стандартты горизонтальдар тұтас горизонтальдар деп аталады. Оларды жіңішке қоңыр сызықтармен сызады. Ылдидың бағытын кішкентай штрихтармен бірнеше жерден горизонтальдарға перпендикулярлы ылдидың төмендейтін жағына қарай қойып көрсетеді. Олар ылдидың көрсеткіштері немесе бергштрихтар деп аталады. Берілген картада қабылданған қима биіктігінің көрсеткіші картаның сызықтық масштабының астына фраза түрінде «Тұтас горизонтальдарметр сайын берілген» деп көрсетіледі. Тұтас горизонталдардың абсолюттік биіктіктері горизонтальдардың арнайы бөлінген жерлерінде жазылады. Әр қашан сандардың басы ылдидың жоғары жағына орналасуы керек. Бұл жазу таңбалар басқа горизонтальдардың биіктіктерін анықтау үшін көмектеседі. Карталарда әр бір бесінші горизонталь қалындатылып беріледі. Мұндай горизонтальдардың биіктігі әрқашан берілген картаның беселенген қима биіктігіне қатысты болады.

Жайпақ ылдиларда, кейде рельефтің негізгі детальдары орналасады (шұңқырлар, кертпештер, қыраттар), олар стандартты қима биіктік бойынша

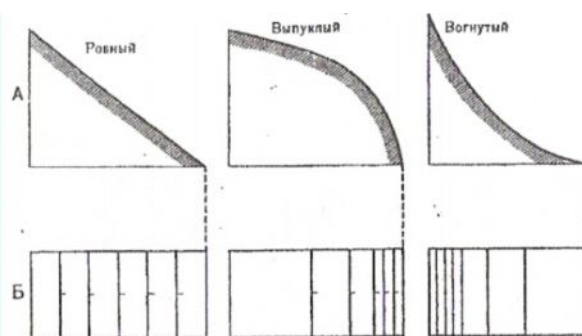
картада бейнеленбей қалады. Мысал ретінде 14.Б суреттегі 90 мен 100 метрдегі горизонтальдар арасындағы ылдидың төменгі учаскесі көрсетілген.

Мұндай жағдайларда негізгі қима жазықтықтар арасынан қосымша үздік сызықтармен картада горизонтальдар жүргізіліп оларды жартылай горизонтальдар деп атайды.

14.Б суретте 90 мен 100 ші метрдегі негізгі горизонтальдар арасындағы ылди бөлігі ұзын және жайпақ болып көрінеді. Шын мәнісінде ол биіктікпен күрделенген. 15-суретте сол учаскенің үлкейтілген түрінде картада беткейдің құрылымы нақты айқындылықпен бейнеленген, қосымша қима жазықтықтар құрылған, 95 метр жартылай горизонталь және 98 м қосымша горизонталь жүргізілген.



15-сурет. (90 және 100 м) негізгі горизонтальдар, (95 м) жартылай горизонталь және (98 м) қосымша горизонталь.



16-сурет. Ылдилардың негізгі түрлері (А – профиль) және олардың горизонтальдармен бейнелері (Б)

Рельефтің сипаттамасына биік төбелердің, төменгі шұңқырлардың, өзен мен көлдердің су деңгейінің дәрежесі (уровень), сонымен қатар еңіс бұрылуларындағы нүктелер биіктіктерінің берілімдерінің маңызы зор. Бұл нүктелер картада көрсетіледі және қастарына олардың абсолютті биіктіктері метрмен жазылады. Мұндай жазу таңбалар *биіктік* белгілер деп аталады.

Жер бетінің рельефі әр түрлі формалы ылди мен құлдылықтардан тұрады. Түзу ылдиларды, планда және профильде иілген ылдиларды схемалық түрде көрсетуге болады. Картада әр түрлі ылдиларды бейнелеу горизонтальдардың

формаларымен және әр түрлі шамада салынған сипаттамаларымен бейнеленейді(16-сурет).

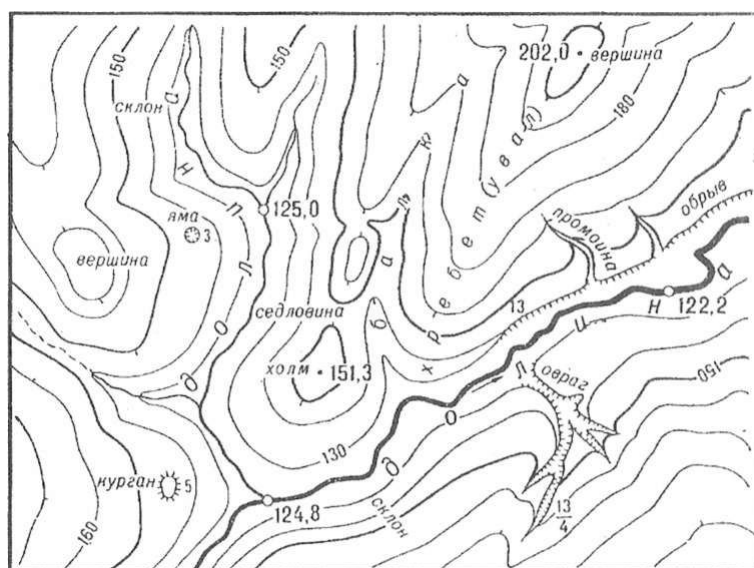
Екі еңістің бір - біріне қарама – қарсы кездесуінде рельеф сызығының бұрылуы пайда болады. Олардың арасында су бөлінетін және сужинайтын еңістің жарқабағын және табаның көрсету керек. Субөліну сызығы қарама – қарсы бағытта екі еңістің беттесуінен пайда болады, рельефтің дөнес формасынан тұрады.

Субөліну сызығы немесе тальвег - қарама – қарсы бағытта еңістің бүгілген сызығы рельефтің ойыс формасы, төменнен жоғарыға өту жүргізіледі.

Еңіс жарқабағы – горизонтальды аланның немесе жазық еңістің тік еңіспен бүгілген сызығы.

Еңіс табалдырығы - өте күрт еңістен жәй еңіске немесе горизонтальды алаңға өту сызығы.

Жарқабақ пен табанда еңістің бағыты өзгермейді, ал құлдылық өзгереді. Табиғатта рельефтің бүгілген сызығы иілген және көлбеу болады. Еңістердің күрделі емес теңестірулері рельефтің жәй формасын құрайды (жағымды және жағымсыз). Рельефтің жағымды формалары қоршаған жергілікті жерде жоғарылайды. Олар тау (таушық), жәй жота бөктер, ойық. Рельефтің жағымсыз формалары ол ойыс формалар – шұқыр, алқап, ойпат, сай, еңістің иілуі.



17-сурет. Горизонтальдарды, биіктік белгілердің және шартты белгілердің көмегімен жергілікті жердің рельефі бейнеленген.

Тау үлкен немесе кіші тік еңістермен, жоғары көтеріліп және тау шынының ең жоғарғы нүктесімен аяқталып пайда болады. Оның төменгі бөлігінде табан болады – тау еңісі сызығының жергілікті жер қоршауына өту. Тау – жоталар бекітілген горизонтальдармен бейнеленіп сыртқа қарай бағытталған бергштрихтермен көрсетіледі (17-сурет).

Шұқыр – төмен түсетін тік бекітілген еңістерден пайда болады және шұқырдың ең төмен нүктесімен аяқталады. Шұқырдың жоғарғы бөлігі

желекпен бірігіп қоршаған жергілікті жердің еңіс сызығына өтеді. Шұңқыр тау секілді бекітілген горизонтальдармен жүргізіліп бергштрихтарды ішіне қарай көрсетеді.

Жәй жота – жоғары көтерілетін екі еңістен пайда болады. Олардың беттесу сызығы *суды бөлу* сызығы болып келеді. Жота төменгі бөлігінде жергілікті жердің тік жерлеріне өтеді.

Алқап – төмен түсетін және беттескенде тальвег сызығын беретін екі еңістен пайда болады.

Сонымен рельефті горизонтальдармен бейнелеу карта бойынша рельефтің элементтері мен формаларын тану және оның сандық сипаттамаларын алу мүмкіндіктерін береді. Карта масштабы кішірейген майын рельефтің бейнелеу айқындылығы да азаяды, себебі рельефтің қима биіктігі де үлкейеді. Картада ұсақ формалар бейнесі алынып тасталады. Көптеген рельеф формалары масштабтан тыс шартты белгілермен бейнеленіп кетеді. Рельефтерге жинақтау жүргізіледі яғни рельеф бейнеленуіне генерализация жүргізіледі.

Әр түрлі карталарда рельефті бейнелеу әдістері.

Картада рельефті бейнелеудің мақсаты оның сипаттамалы формасы мен типін, сонымен қатар бағытын, сырғу құлдылығын, бөлініп кетуін дұрыс бейнелеу болып келеді. Картада рельефті бейнелеудің бірнеше тәсілдері бар: штриховка, отмывка, горизонтальдармен, қабаттастырып боялған горизонтальдармен. Оларды қолдану картаның типі мен арналуына байланысты болады.

Штриховкамен рельефті бейнелеу.

Рельефті штриховкамен бейнелеу әдісі XVIII ғасырдың соңында пайда болды. Бұл тәсілмен беткейлерді ақ бөлінділері бар қара түсті штриховка көмегімен көрсетеді. Тау бөктерінің әр түрлі құлдылығына байланысты штрихтер әр түрлі қалыңдықпен беріледі. Еңіс бұрышы үлкен болған сайын ақ бөлінділерге қарағанда қара штриховка басым болады.

Нүкте биіктіктерін және еңіс бұрыштарын анықтауға мүмкіндік жоқ. Рельефті штриховкамен бейнелеу әдісі тек қана кейбір ұсақ масштабты карталарда қолданылады.

Отмывкамен рельефті бейнелеу.

Бұл әдіс рельефтің пластикалық көрінісін көрсетеді, бірақ карта бойынша сырғу құлдылығын және нүкте биіктіктерін анықтау мүмкін емес. Сондықтан оны ұсақ масштабты карталарды немесе жергілікті жердің рельефі жайлы жалпы мәліметі ғана қажет арнайы карталарды құруда қолданады. Кейбір жағдайларда горизонтальдармен бірге қосып рельефтің пластикасын көрсету үшін бірге қосып бейнелейді.

Жұмыс алдында орындаушы бейнеленетін рельеф формасының негізгі өзгешіліктерін анықтай отырып ірі масштабты материалдарды оның орографиялық (физикалық географиялық жер бетіндегі рельефті, тауларды тексеретін бөлім) сипаттамасымен және орографиялық схемасымен танысып барып қана рельеф отмывканың түп нұсқасын орындайды. Отмывка түп

нұсқасын орындау процессінде горизонтальдарға, гидрография элементтеріне және нүкте биіктіктеріне жүгінеді.

Рельефті горизонтальдармен бейнелеу және оның генерализациясы.

Рельефті бейнелеуде әрқашан оның сипаттамалы формасын айқын көрсету керек. Бұл шартты орындау үшін картограф формалардың шығуы мен морфологиясын түсінуі керек.

Горизонтальдар карталарда рельефтің сан түрлі формаларын бейнелеуге мүмкіндік береді. Рельефтің ең айқын сипаттамасын және горизонтальдардың ең жиі қима биіктіктерін тек қана ірі масштабты карталарда көрсетуге болады, ал ұсақ масштабқа өткен сайын горизонтальдар жинақталып олардың қимасы жиіленіп рельефтің сипаттамасы жалпылай көрсетіледі.

Ұсақ масштабты карталарда рельефті горизонтальдармен бейнелеу картографияланатын аумақтағы рельефтің барлық формаларының сипаттамасын көрсету күрделі болып келеді.

Ірі масштабты карталарда рельефті горизонтальдармен бейнелеу қиындық туғызбайды, себебі ондай жағдайда нақты айқындылықпен және генерализация тек қана ұсақ детальдарға ғана жүргізіледі.

Қазақстан аумағында рельефтің бірнеше типтері сипатталады.

1. Жазық (солтүстік-батыс облыстары) аз ғана еңіс құлдығымен сипатталады және аз ғана биіктік ауқымымен (төменгі 200м. дейін – жоғарғы 500м. дейін). Жазық жердің рельефі эрозионды болып келеді, оған бөлшектелген беттің жазық өзен аңғарлары, жыралар мен сайлар кіреді.

2. Биіктаулы (Алматы облысының оңтүстік пен шығыс бөліктері және Шығыс-Қазақстан облысының солтүстік-шығыс бөлігі), Терең бөлшектеніп сипатталады, таулардың абсолютті биіктіктері 2000метрден жоғары, ал қатысты биіктігі 1000 метрден жоғары.

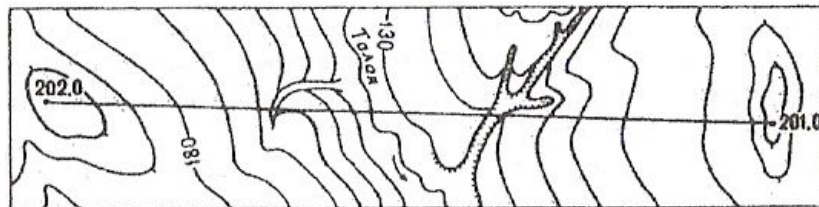
3. Орта биіктікті және аласа таулар рельефі (Ақмола облысының оң түстігі, Алматы облысының орталығы) Рельефі эрозионды, абсолютті биіктіктері 500 ден 2000 метр және қатысты 150 ден 1000метрге дейін сипатталады.

4. Ұсақшоқылық мелкосопочник (Қарағанды облысының ортаңғы бөлігі) – рельеф жартылай шөлді шарттарда таулардың бұзылуынан пайда болады. Оның абсолюттік биіктіктері 1000 метрге дейін, ал қатысты биіктігі 100 метрге дейін. Батыс жағында көлдер мен сор жерлері бар.

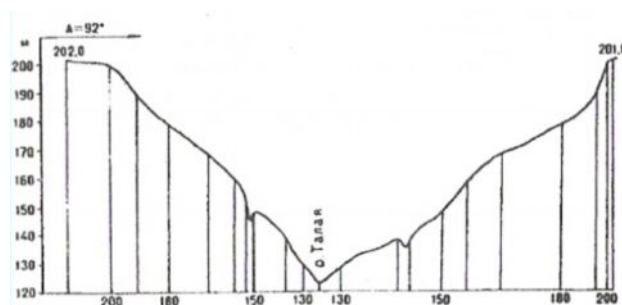
5. Құмды рельеф (Қызылорда облысы, Алматы облысының солтүстік-батыс бөлігі), шөлді, көлдер мен теңіздердің жағалауында кездеседі. Желдің әсерінен пайдаболады. Топографиялық карталарда оларды бейнелеу үшін горизонтальдар және құмдардың шартты белгілері қолданылады және олардың биіктіктері жазылады. Қалған құмдар арнайы қатысты шартты белгілермен көрсетіледі. Құмдардың мынадай түрлері болады: түзу, барханды, ячейстые, грядты, дюнды және аралас типті.

Жергілікті жер профилі – берілген бағытта вертикалды жазықтықпен жергілікті жердің кесіндісін бейнелеу. Ол таңдалған сызық бойынша жер беті рельефінің құрылымы жайлы айқын көріністі береді. Профиль деген не?

Картада сызылған сызық бойы бойынша нүктелердің максималды және минималды биіктіктерін және олардың арасындағы айырымды (профиль биіктігін) анықтайды. Профиль масштабын таңдайды: горизонтальды масштаб-ол әрқашан карта масштабымен бірдей болады және вертикалды масштаб-ол горизонтальды масштабтан бірнеше есе үлкен (5-10 есе), себебі рельеф негізі айқын көрінуі керек. Екі өз ара перпендикулярлы координата осьтерн сызып горизонтальды осьтің бастапқы нүктесінде ең төменгі профиль нүктесінде жатқан биіктікті белгілейді. Вертикал осы бойынша таңдалған вертикалды масштабтағы қима биіктікті белгілейді және горизонтальдар биіктігін қастарына жазады. Содан кейін горизонтальды оське картадан профильдің бастапқы нүктесінен горизонтальды нүктелерге дейінгі ара қашықтарды түсіреді. Горизонтальдағы биіктік пен вертикалдағы бірдей биіктіктерден перпендикулярлар тұрғызады. Перпендикулярлардың шектелген шеттерін сызықпенен қосады. Профиль сызығының астына картадан алынған оның азимутын, профильдің бастапқы және соңғы нүктелері және масштабтары жазылады.



18 - сурет. 202.0 нүктесінен 201.0 нүктесіне дейінгі сызық.



19 - сурет. Талая өзенінің көлденең пофилі: горизонтальды масштаб – 1:50 000, вертикалды масштаб – 1:2000

Негізгі әдебиет:

нег.:1[170-182]

Қосымша әдебиет:

Қос.: [148-155], 3. Карталар, атластар

Бақылау сұрақтары:

1. Жергілікті жердің рельефі деген не?
2. Абсолютті биіктік деген не?
3. Горизонталь деген не?
4. Картада рельефті қандай әдістермен бейнелеуге болады?

5. Рельефті генерализациялаудың негізгі мақсаты неден тұрады?

№6 дәріс. Картографиялық бейнелердің тәсілдері.

Арнайы карталарда құбылыстарды бейнелеу тәсілдері құбылыстың өзінің сипаттамасына және аумақ бойынша олардың орналасу негізіне байланысты жобаланады. Арнайы көрсеткіштерді бейнелеу үшін келесі тәсілдер қолданылады: изолиния, сапалы фон, ареал, значокты, нүктелі, сызықтар қозғалысы, картограмма, картодиограмма.

Изолиния тәсілі.

Изолиния тәсілі картада бірқалыпты өзгеріске ұшырайтын және картографияланатын аумақта үздіксіз таралатын (мысалы рельеф, температура және т.б.) құбылысты көрсетуде қолданады. Картографияланатын құбылыстың сипаттамасын көрсету үшін құбылыстың бірдей көрсеткіш нүктелерін қосатын арнайы қисық сызықтар жүргізеді. Ол сызықтар изолиниялар деп аталады.

Изолинияны құру үшін картада шамалары белгілі немесе берілген құбылыстың көрсеткіштерінің қажетті пункттер саны болуы керек. Мысалы изотерманы құру үшін температураны градуспенен білу керек, изогипсты құру үшін – абсолютті немесе қатынасты биіктіктерді білу керек және т.б. Шамалары бірдей нүктелерді сызықтармен қосу арқылы изолиниялады алады.

Бірдей абсолюттік биіктіктерді қосатын сызықтар *ИЗОГИПС* (горизонтальдар) деп аталады, бірдей тереңдік нүктелерді біріктіру сызығы - *изобаттар* деп аталады, ал бірдей температураны біріктіретін нүктелер сызығы - *изотермалар* деп аталады, бірдей қысымды біріктіретін нүктелер сызығы - *изобаттар* деп аталса тең магниттік бұрылысты біріктіретін нүктелер сызығы - *изогондар* деп аталады.



20 - сурет. Изолиниялар

Картаның қандай да болсын нүктелерінде құбылыстың бейнеленген көрсеткішін анықтауға изолиния тәсілі қарастырылады.

Изолинияларды құруда мағнасы бойынша бірдей интервал қабылданса онда изолиниялардың орналасуынан құбылыстың өзгеру мінезін оңай көруге

болады. Изолиниялардың бір-біріне жақындауы құбылыстың айқын өзгеруін көрсетеді, ал бір бірінен алшақтауы құбылыстың сипаттамасының шамалап өзгеруін көрсетеді.

Мысалы: қиманың бір қалыпты болуында изогипстардың жақындауы (горизонтальдар) беткейдің тік ылдидығын сипаттайды, ал керісінше изогипстардың бір бірінен алшақтауы жазық беткейде биіктіктің өзгеруін сипаттайды.

Ареал тәсілі

Қандай да бір құбылыстың таралу аумағын *ареал* деп атайды.

Ареал - жер бетінде қандай да бір құбылыстың (жануарлар, өсімдіктер, пайдалы қазбалар түрлері және т.б.) таралған атырабы; физикалық және қоғамдық географияда қолданылатын ұғым. Мыс, биогеографияда. Ареал тірі организм топтарының (түрдің, туыстың және т.б.), экономикалық географияда әр ауыл шаруашылығы дақылының немесе өнеркәсіп саласының таралған атырабы және т.б.

Ареал латын тілінен аудан деген мағына береді. Ареалдар абсолюттік және салыстырмалы болып бөлінеді. Абсолюттік ареалда кейбір жануарлардың түрін мүлдем көрсетпейді. Салыстырмалы бір территорияны қамтып жануарлардың тығыздығын және өсімдіктердің түрлерін көрсетеді.



21- сурет. Ареал түрлері.

Қандай да бір құбылыстың ауданға таратылуы ареал деп аталады. Картографияланатын аумақта түгел емес орналақан құбылыстарды бейнелеу ареал тәсілінде қолданылады. Ареалдың көмегімен мысалы, ауданда қандай да бір халықты басқа халықтар арасында орналастыру, кең қазбалардың орналасқан орындары, төмен не жоғары температуралы аудандарды көрсетеді.

Ареалдарды пунктирлі немесе тұтас сызықпен айқындап, ішкі аланың штрихпен, бояумен немесе шартты белгімен толтырады. Кей кезде тек қана штриховкамен немесе значокпен аланды контурлайды, ареалдарды жазу таңбасымен көрсетуге болады.

Сапалы фон тәсілі

Құбылысты бейнелеуде аумақты түгел бір қалыпты орналастыруда қолданылады.

Бұл тәсілде картаға құбылыстың не аланның қандай да болсын шекарасын орналастырып әр-түрлі бояумен бояйды, қайталанатын шартты белгілермен толтырады немесе бір-бірінен әр-түрлі штриховкамен бөледі. Сапалы фон тәсілін көптеген арнайы карталарда қолданады. (топырақты, геологиялық, саяси-әкімшілік, ботаникалық, экономикалық, тарихи және т. б.).

Значокты тәсіл.

Картада нақты орналасқан нүктелерде объектілерді бейнелеуде значокты тәсіл қолданылады. Мұндай объектілерге елді мекен пунктері, өндірістер, кең орындары, пристаньдар, порттар, станциалар, байланыс пунктері жатады. Объектінің нақты орналасқан жерінде значокты орналастырады.

Значоктардың үш түрі болады:

1) геометриялық, жай геометриялық фигуралардан құрастырылған болады (дөңгелек, квадрат, сектор, пирамида, тік бұрышты үш бұрыш, үшбұрыш және т.б.)

2) әріптік бейнеленетін объектінің басқы әріпінен құрылады.

3) суреттік, объектінің өзінің түрі бойынша (суреті, формасы) бейнеленетін объектіні өзінің суретімен қандай объектінің бейнеленгенін көрсетеді. Мысалы (труба заводты бейнелейді, конверт-поштаны, якорь - пристаньды).

Геометрия формалы значоктармен арнайы бейнелерді бейнелеу ынғайлы: объектінің нақты тұрған жерінің центрінде значок (белгі) орналасуы қажет.

22-суретте картада дөңгелектердің размерімен өндірістік пунктердің категориясын көрсетеді.

Қандай да бір құбылыстың ауданға таратылуы ареал деп аталады. Картографияланатын аумақта түгел емес орналақан құбылыстарды бейнелеу ареал тәсілінде қолданылады. Ареалдың көмегімен мысалы, ауданда қандай да бір халықты басқа халықтар арасында орналастыру, кең қазбалардың орналасқан орындары, төмен не жоғары температуралы аудандарды көрсетеді.

Қандай да бір құбылыстың ауданға таратылуы ареал деп аталады. Картографияланатын аумақта түгел емес орналақан құбылыстарды бейнелеу ареал тәсілінде қолданылады. Ареалдың көмегімен мысалы, ауданда қандай да бір халықты басқа халықтар арасында орналастыру, кең қазбалардың орналасқан орындары, төмен не жоғары температуралы аудандарды көрсетеді.

Значокпен (белгімен) объектінің орналасқан жерін ғана емес сонымен қатар оның мағнасы мен көлемін көрсетуге болады. Ол жағдайда әр түрлі размерлі значок және әр түрлі түстер қолдануға болады.



22- сурет. Значоктар тәсілі

Мысалы: бір ғана пайдалы қазбалар кең орны және соны зерттеу бірдей белгілермен көрсетіп ал түстерін әр түрлі қылады, немесе пайдалануға жіберілген өндірісті бір түсті белгімен ал салынып жатқанға - сол белгі бірақ түсі басқа.

Нүктелі тәсіл

Қандай да бір құбылыстын аумақта бір қалыпты таралмағаның көрсетуде нүктелі тәсіл қолданылады (мысалы: егін себулерін орналастыру, малды игеру және т.б.)

Бұл тәсілде негізгі элемент нүкте. Нүктенің өз мағынасы бар. (өлшем), мысалы; себілетің алаңды айқындау үшін бір нүкте 1000 га ға тең, ал мал игеру картасында 1 нүкте 100 басқа тең. Картада объектің орналасқан жерінде размері мен мағнасы бірдей нүктені салады. Объектінің немесе құбылыстын өте көп орналасқан жерлерінде бір - бірімен беттесіп кетпеу үшін нүктелерді таңдау қажет.



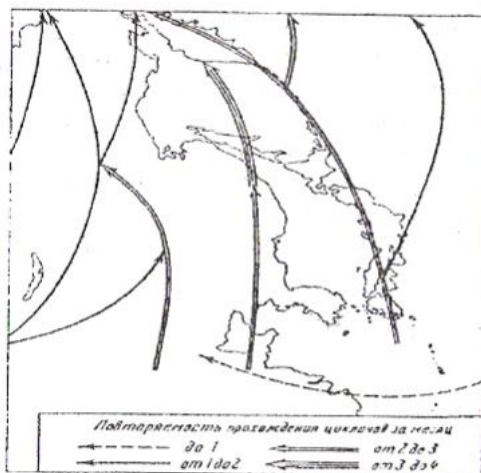
23-сурет. Нүктелі тәсіл.

Нүктелерді бір келкі учет жасалған алаң шекараларында орналастырады.

Нүктелерге әр-түрлі түстерді қолданып оларға қосымша объектінің сипаттамасын беруге болады. Мысалы: әр түсті нүктелермен әр түрлі жануарларды немесе себілмелі культураларды көрсетуге болады. Нүктелі тәсілді қолдану мысалы 23 суретте көрсетілген.

Сызықтар қозғалысы

Карталарда сызықтар қозғалысымен аумақта әр түрлі орын ауыстыру бейнеленеді. Физико-географиялық карталарда ол желдің бағыты немесе теңіздің ағу бағыты болуы мүмкін, ал арнайы экономикалық карталарда -ол груздың жылжуы, әскери жүріс жолы және т.б.. Сызықтар қозғалысы әр түрлі размермен, түспен және суретпен стрелка болып көрсетіледі. Ал қозғалыс сипаттамасын стрелканын суретімен (тік сызық, пунктир) және түсімен айқындауға болады. Сызықтар қозғалысымен арнайы карталарда құбылыстың жылжуын көрсетеді, ал топографиялық картада өзеннің ағу бағытын, және ағыс жылдамдығын сипаттайды.



24 - сурет. Сызықтар қозғалысы.

Картограмма тәсілі.

Картограмма қатысты құбылыстарды картографиялауда және сол құбылыстың алаңда таралуын әр түрлі түстермен немесе штриховкамен оның даму дәрежесіне байланысты бейнелеуде қолданылады.



25-сурет. Картограмма тәсілі.

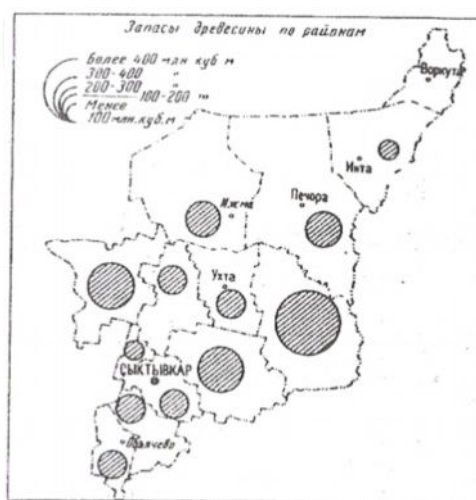
25– суретте картограмма тәсілімен бір құбылыстың алаңда таралу дәрежесі көрсетілген. Штриховканың қалыңдығымен легендаға қатысты бір құбылыстың даму дәрежесін бақылауға болады. Суреттегі бейнеленген жағдайда әр ауданда малдың таралу санын бақылауға болады.

Картограммада объекттің нақты жағдайы немесе таралуы көрсетілмейді. Мұнда берілген статистикалар анықталған аудандарға қатысты алынады.

Картограмманы құруда анықталған аудандардың шегінде картографияланатын құбылыстардың сандары біркелкі таралғаны көрсетілген, бірақ құбылыстардың таралуы шын мәнісінде бір келкі болмауы да мүмкін.

Картодиаграмма тәсілі.

Картограмма қандай да бір құбылыстың таралу шамасын анықталған аудандарда диаграммамен сызып карта түрінде сипаттайды.



26-сурет. Картодиаграмма тәсілі (диаграммалық фигуралар берілген шегаралар аудандарына қатысты).

Диаграммалар объекттің нақты орналасқан жерін көрсетпейді. Олар тек қана берілген ауданда құбылыстың жалпы шамасын көрсетеді.

Диаграммаларды геометриялық фигуралармен немесе қандай да бір суретпен бейнелеуге болады. Диаграмма масштабы аудан шекарасынан шықпауы керек және олардың шамасы көз мөлшерімен айқындалуы керек

Негізгі әдебиеттер:

1[231-241]

2[176-181]

Қосымша әдебиеттер:

1[227-243]; 2

Бақылау сұрақтары

1. Нүктелі тәсіл не үшін қажет?

2. Картодиаграмма не үшін қажет?

3. Значокты тәсіл не үшін қажет?

4. Картограмма тәсілі не үшін қажет ?

5. Ареал тәсілі не үшін қажет?

№7 дәріс. Математикалық картография

Математикалық картография пәні, мақсаты мен мазмұны

Математикалық картография – Жердің, Айдың, планеталар мен жұлдыздар аспаның математикалық бетін жазықтықта әр түрлі карталарды құру мақсатында бейнелеу сұрақтарын және картографияда, геодезияда, астрономияда, навигацияда және басқа ғылымдарда, халық шаруашылығында, мемлекет қорғанысында теориялық және практикалық мақсаттарды шешу сұрақтарын оқытады.

Математикалық картографияның жалпы мақсаты картографиялық проекция теория сұрақтарын жобалау және практикада картаның математикалық элементтерін қолдану болып келеді.

Математикалық картографиямен келесі ғылыми және практикалық есептерді шешеді:

- 1) картографиялық проекциялардың жалпы теориясын дамыту;
- 2) жаңа картографиялық проекциялардың ізденіс әдістерін жобалау;
- 3) жаңа проекцияларды құру және нақты картографиялау мақсаттарына жауап беретін проекцияларды таңдау;
- 4) картаның математикалық негізіне қатысты автоматизация мен рационализация процесстер әдістерін жобалау;
- 5) математикалық негіз элементтерін және олардың картографиялық проекциялармен байланысын жобалау;
- б) картометрия және картографиялық бейнелерді трансформациялау сұрақтарының ізденісі олардың картографиялық проекциялармен байланысы.

Карталар арналуы, мазмұны, масштабы, бейнеленетін аумақты қамтуы бойынша әр түрлі және анықталған математикалық заң бойынша құрылады. Картаның математикалық негізі карталарда дәлді өлшемдерді алуға мүмкіндік береді.

Картографияланатын беттің конфигурациясы күрделі және формасы геометриялы дұрыс емес болады. Оны жазықтықта бейнелеу үшін физикалық бетке жақын және математикалық формулалармен көрсетілген физикалық беттен математикалыққа өту керек.

Карталарды құруда картографиялық проекцияларға жүгінеді, яғни беттің жазықтықта бейнеленуі. Мұндай бейнелеудің негізіне географиялық координата жүйесінің сызықтары қажет. Бейнеленетін бет бір бөліктерінде жасанды созылатын секілді болады, ал басқа бөліктерінде қысылады яғни бейнелер бұрмаланады.

Карталарды нақты, дәлді өлшемдерді жүргізу үшін картаның қандай картографиялық проекцияда құрылғаны және бұрмаланудың таралу заңын білу керек.

Картографияланатын бетті шарға немесе (Жер үшін) кіші осьтің Жер айналымымен сәйкес келетін эллипсоид айналымын қабылдайды.

Бұл фигуралардың жазықтықта жайылуы мүмкін емес, сондықтан картаны құруда картографиялық проекцияларға жүгінеді.

Картографиялық проекция деп – эллипсоидтың немесе шар бетінің жазықтықта бейнеленуін атайды.

Құрылатын картаға байланысты әр бір проекцияның математикалық негізін құратын өзінің анықталған картографиялық (меридиан мен параллельдерден) тұратын торабы болады.

Меридиандар сызығын картографияланатын беттің жазықтықтарымен сол беттің айналым осынен өтетін қимамен алынады (эллипсоид айналымына меридиандардың түрі эллипс тәрізді болады ал шар үшін шеңбер болады). Параллельдер сызығын ось айналымына перпендикулярлы картографияланатын беттің жазықтықтар қимасымен алынады (параллельдердің түрі шеңбер болды).

Картографияланатын бетте меридиан мен параллельдердің орналасуы қисықсызықты географиялық координаталармен бойлықпен „„„„, және ендікпен алынады.

Проекцияда бейнеленетін меридиан мен параллельдер сызығы картографиялық тораб деп аталады.

Картографиялық проекция көмегімен картографиялық бейнелер бұрмаланумен жүріп отырады. Бұрмаланулар бейнелеу қасиетіне байланысты болады. Бір жағдайларда алаң бұрмалануларынан айырылуға, бір жағдайларда бұрыш бұрмалануларынан айырылуға болады, ал сызықтар ұзындығы барлық проекцияларда бұрмаланады. (ұзындықтар бұрмалануы тек қана бөлек нүктелерде немесе картаның кейбір сызықтарында ғана болмайды).

Географиялық картаның математикалық негіз элементтеріне: карта масштабы; астрономо–геодезиялық негіз; меридиан мен параллельдерден және басқа координаталық торабтардан тұратын картографиялық проекциялар; карта компоновкасы; карта рамкасы; разграфка жүйесі; номенклатура кіреді.

Рамкалар, картаны разграфкілеу (бөлу), картаны жинақтау.

Картанын рамка түрлері әр түрлі болады. Карталарда көбінесе рамка бір жінішке сызықпен беріледі, ол картографиялық бейнелердің шектеуін білдіреді және ішкі рамка деп аталады. Оған параллельно екінші рамка сызылады оны - сыртқы рамка деп атаймыз. Ол картаның әшекейлігіне қызмет етеді. Сыртқы мен ішкі рамка аралығында параллель мен меридианның белгілірі беріледі. Рамкаға шығатын (градуста және меридианда).

Сыртқы рамка картаны көркемдепәшекейлеу үшін және ол түзу бір сызықты немесе бірнеше сызықты, жуан жінішке, көркем суретпен орындалады. Кейбір карталарда ішкі ғана рамка болып сыртқы болмауы да мүмкін.

Жеке карта группаларына рамка мінездемесі өз инструкцииасымен беріледі. Оған топографиялық және теңіздік карталар жатады.

Аумақты картаграфиялау масштабына қарап карталар бір бетті немесе көп бетті бетті болып шығарылады. Карталарды беттерге бөлу карта разграфкасы деп аталады. Парақтарға бөлуді параллель мен меридианның беттесетін сызықтарымен немесе карта рамкасының тікбұрышты параллель сызықтарымен орындауға болады.

Көп парақты картаның әр бір парағын белгілеу бекітілген жүйе бойынша әріптік және сандық түрінде көрсетіледі.

Мысалы:

1 : 1 000 000 карта масштабында	М-42,	К-43
1 : 500 000 карта масштабында	М-42-А,	К-43-В
1 : 200 000 карта масштабында	М-42 Х,	К-43 –V
1 : 100 000 карта масштабында	М-42-50,	К-43 -127
1 : 50 000 карта масштабында	М-42-50-А,	К-43-127-В
1 : 25 000 карта масштабында	М-42-50-А-б,	К-43-127-В-г
1 : 10 000 карта масштабында	М-42-50-А-б-3,	К-43-127-В-г-3

немесе көп парақты карталр үшін

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

Разграфка жүйесін және парақтарды белгілеу (номенклатура) білімі көп парақты карталардан керекті парақтарды оңай табуға көмектеседі.

Картаны жинақтау(компановка) – деген картографиялық аумақты, оның анықталған рамкаларын карта парақтарына орналастыру, сыртқы рамка безендіруін және қосымша мәліметтерді орналастыру.

Топографиялық, шолу-топографиялық және басқа меридиандар мен параллельдер сызықтары бойынша разграфклеген басқа да карталар әрқашан парақтың ортаңғы меридианымен солтістік – оңтүстікке бағдарланған.

Карта рамкаларының ішінде аумақтың тек қана бейнеленгені болады және сол бейнелер келесі көрші карта парақтарына үзілмей жалғасады. Атауларды, номенклатураны, масштабты, барлық анықтамаларды және түсініктеме мәліметтерді орналастыру үлгі бойынша орындалады және карта рамкасынң сыртында орналастырады.

Негізгі әдебиет:

Нег.: 1 [13-18]. 2 [11-15]

Қос.: 1 [15-16]

Бақылау сұрақтары:

1. Математикалық картографияғатүсініктеме беру.
2. Математикалық картография қандай ғылыми және тәжірибелік мақсаттарды шешеді?
3. Карталарда қандай рамка түрлері болады?
4. Карта разграфкасы деген не ?
5. Картаны жинақтау (компановка) деген не?

№8 Дәріс. Картаның астрономо - геодезиялық негізі.

Картаның астрономо-геодезиялық негізі картаны құру үшін қабылданған

эллипсоидпен және бастпқы координата жүйесімен сипатталады. Геодезиялық негізге тірек пункттері кіреді.

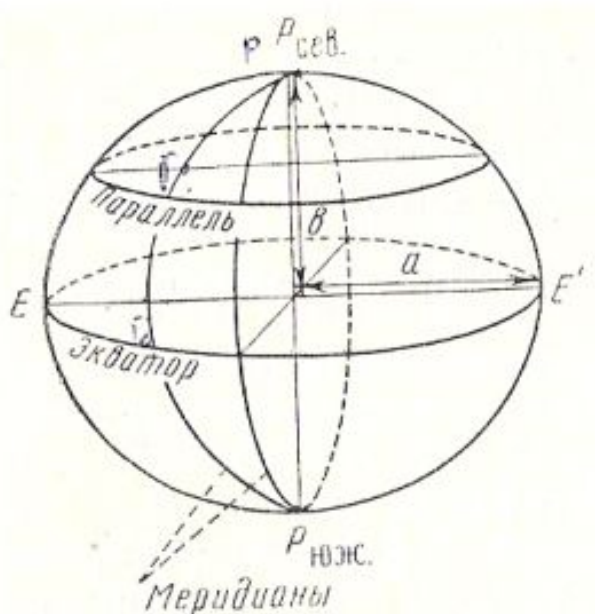
Тірек пункттері деп жергілікті жерде қандай да бір белгімен бекітіліп олардың геодезиялық координаталары анықталған нүктелерді атайды. Пландық геодезиялық негіздің тірек пункттері ірі масштабты карталарды құруда картадағы бар объекттердің географиялық жағдайын дұрыс қамтамасыз ету үшін қолданады.

Жердің пішіні мен көлемін зерттеу жер бетін картада дұрыс кескіндеуге мүмкіндік туғызады және ол ғылым мен техниканың көптеген міндеттерін шешу (жасанды серіктерді және ға-рыш кемелерін ұшыру, теңізде жүзу, авиация, радиобайланыс және т.б.) үшін қажет.

Жердің физикалық бетінің жалпы ауданы 510 млн км. квадратқа тең және геометрия жағынан алғанда пішіні күрделі. Орасан кеңістікті (жер бетінің 71%-ін) мұхиттар мен теңіз шұңқырлары алыш жатыр, олардың тереңдігі 11000 м-ге дейін жетеді. Дүниежүзілік мұхиттың орташа тереңдігі—3800 м-ге жуық. Құрлықта тау жоталары, шатқалдар, жазықтар, өзен алқаптары және жырасайлар бар. Кейбір таулардың, мәселен, Эверестің (Джомолунгма) биіктігі 9000 м-ге жуық. Құрлықтың теңіз деңгейінен орташа биіктігі 875 м-ге тең. Сонымен, құрлықтың көлемі дүниежүзілік мұхитқа карағанда аз ауданды алып жатқандықтан, сондай-ақ құрлықтың мұхит тереңіндегі қыраттармен салыстырғанда онша биік болмайтындықтан, мұхит деңгейін жердің фигурасы ретінде қабылдауымыз қажет.

Геодезия мен картография практикасында математикалық бетке геойдтын орнына, размері және формасыменен жақын келетін эллипсоид айналымын қолданады.

Эллипсоид айналымы (немесе сфероид) деп оның кіші остің айналымында эллипс айналымынан пайда болған денені атайды. (27-сурет)



27-сурет. Жер эллипсоиды.

Тіктеуіш сызықтың бағыты тартылу күш әрекетінің бағытымен сәйкес келеді. Геодезия мен картография практикасында математикалық бетке, геоидтың орнына оған формасы мен розмірі бойынша қатысты эллипсоид айналымы қобылданады.

Эллипсоид айналымы (немесе сфероид) деп – кіші ось айналасында эллипс айналымымен пайда болған денені атайды

Көлемі бойынша жалпы жер эллипсоиды геоидқа тең, оның тарту центрі жердің тарту центрімен сәйкес келеді, ал оның экватор жазықтығы Жер экваторы жазықтығымен сәйкес келеді.

Эллипсоидтың розмірі мен түрі оның элементтер шамасымен сипатталады: үлкен жартыось **a** (6378245м.) кіші жарты ось **b** (6356863м.) және қысым **a**. жарты осьтердің айырмашылықтарының қатынасы үлкен жарты оське тең.

$$a = \frac{a-b}{a} ; \quad \alpha = \frac{1}{298.3}$$

Осы мәліметтердің негізінен эксцентриситеттердің мағыналарын алуға болады:

$$e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} - \text{меридиан эллипсінің эксцентриситеті}$$

$$e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2} - \text{меридиан эллипсінің екінші эксцентритеті}$$

Жер эллипсоидының **a** және **b** көлемін бірнеше рет әр түрлі елдердің ғалымдары анықтады. 1946 жылы СССР да жүргізілетін жұмыстар үшін Кпасовскийдің референц-эллипсоиды еңгізілген. Эллипсоидты бағдарлау Пулково бойынша жүргізілген.

Картографияда кейбір есептерді шығарғанда Жерді шарға жақын түрінде қабылдауға болады. Шар радиусының беті Красовский эллипсоидының бетімен тең. $R = 6371116\text{м.}$

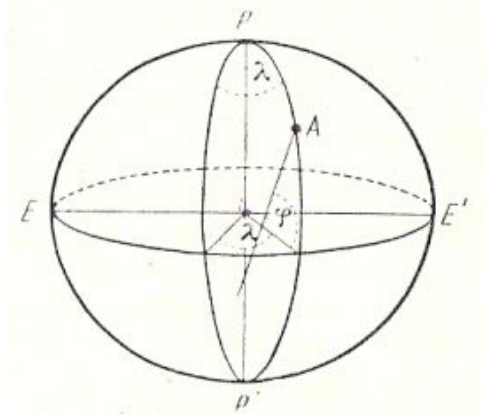
Жер эллипсоидының сызқтары мен жазықтықтары, географиялық координаталар.

Эллипсоид бетімен кіші ось нүктелерінің қиылысуы полюстер деп аталады, солтүстік- $R_{сол}$ және оңтүстік $R_{оң}$. (28-сурет). Шеңберлер кіші осьтің перпендикулярларымен эллипсоид жазықтығының қимасынан пайда болып параллельдер деп аталады. Үлкен параллель эллипс центрінен өтетін жазықтық қимасынан пайда болып экватор деп аталады. Экватор үлкен жартыоське тең шеңбер радиусы **a** ($R = a$)

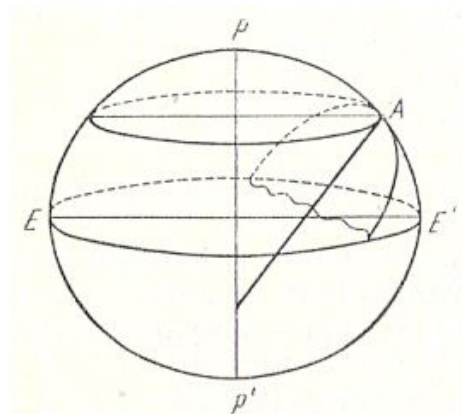
Ось айналымынан өтетін эллипс жазықтығының қимасы бірдей эллипс беріп *меридиандар деп аталады.*

Географиялық координаталар ендікпен φ және бойлықпен λ анықталады және жер эллипсоидының бетінде орналасқан нүктені көрсетеді.

Жердің эллипсоид раз­ме­рі берілген геодезиялық, астрономиялық және гравиметриялық өлшеумен есептеледі.



28 –сурет. Географиялы координаталар.



29-сурет. Нормаль қимасы.

Эллипсоид бетінің қандай да болсын бір нүктесінен эллипсоид ішіне бағытталған тіктеуіш сызық жүргізуге болады. Ондай сызық нормаль деп аталады, ол берілген нүктенің горизонтына перпендикулярлы болады. Нормаль экватор жазықтығымен қиылысқанында бұрыш пайда болады, оны географиялық ендік φ (немесе В) деп атайды. Ендік экватордан басталады, 0° тан 90° дейін солтүстікке – плюс белгісімен және оңтүстікке минус белгісімен есептеледі. Кейбір кездерде белгі қойылмайды, ал әріппенен жазылады солтүстік ендіктерге «с.е.» немесе N және оңтүстік ендіктерге «оң. е.» немесе S.

Берілген нүкте және меридиан бойынша жүргізілген, меридиан жазықтықтарымен құрылған екі қабырғалы бұрыш географиялық бойлық λ (немесе L) деп аталады. Бойлық бастапқы Гринвич меридианынан шығысқа дейін 180° – плюс белгісімен және батысқа 180° – минус белгісімен есептеледі.

Нормальдан өтетін жазықтықтағы эллипсоид қимасы нормальдық қима деп аталады (29-сурет). Математикадан белгілі шеңбердің қисықтығы сол шеңбердің радиусына кері пропорционалды болады.

Нормаль бойынша қанша сан болса да нормаль қималарын жүргізуге болады, бірақ эллипсоидтың қисықтық сипаттамасы үшін берілген нүктеде негізгі нормаль қимасы деп аталатын екі өз ара перпендикулярлы қималардың қисықтығын оқып үйрену жеткілікті.

Негізгі нормаль қимасының қасиеттері:

1) берілген нүктеде қиманың барлық мүмкіндігінен қисық біреуінде үлкен басқасында кішкене болады;

2) егер негізгі нормаль қимасының қисықтығын есептегенде олардың суммасы, берілген нүктеде кез келген екі тығысу бағытының қисықтығын есептегендегі суммадан көп болады.

Эллипсоидқа негізгі нормаль қима болып мыналар кіреді:

1) меридианның берілген нүктесінен өтетін қима және меридиан қимасы деп аталады (M) әріпімен белгіленеді.

2) меридианға перпендикулярлы қима, бірінші вертикалды қима деп аталады. (N) әріпімен белгіленеді.

Картографиялық есептеулерде өлшемдер қолданылады, оларды картографиялық таблицалардан таңдауға болады. Олар:

Меридиан қимасының радиус қисықтығы, берілген нүктенің барлық қималарының радиустар қисықтығының ең кішісі болады:

$$M = \frac{a(1 - e^2)}{\sqrt[3]{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

Бірінші вертикалдың радиус қисықтығы, берілген нүктедегі барлық қиманың ең үлкен радиус қисықтығы

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

Қисықтың орташа радиусы геометриялық ортаның қисықтар радиусынан басты нормаль қимасына тең

$$R = \sqrt{MN} = \frac{a\sqrt{1 - e^2}}{1 - e^2 \sin^2 \varphi}$$

мұнда a - эллипсoidтың жарты осі

e^2 - эллипсoidтың эксцентриситеті

φ - нүкте ендігі, осыған басты нормалдық қиманың радиусы есептеледі.

Ендік φ өзгерген сайын M және N радиустары ауысады, ал эллипсoid элементтері a және e тұрақты.

Меридианның қисықтығы экватордан полюске кішірейеді.

Экваторда, ендік $\varphi = 0^0$ болса меридиан радиусының қисықтығы мынаған тең болады:

$$M_0 = a(1 - e^2)/(1 - e^2 \sin^2 0^0)^{3/2} = a(1 - e^2)$$

Ендік $\varphi = 90^0$ полюсте меридианның радиус қисықтығы мынаған тең

$$M_{90} = a(1 - e^2)/(1 - e^2 \sin^2 90^0)^{3/2} = a(1 - e^2)/(1 - e^2)^{3/2} = a/\sqrt{1 - e^2}$$

Полюсте меридиан радиус қисықтығы M_{90} экватордағы M_0 меридиан радиус қисықтығынан үлкен

Экватордағы нүктеге $\varphi = 0^0$ бірінші вертикал радиус қисықтығы мынаған тең болады

$$N_0 = a/(1 - e^2 \sin^2 0^0)^{1/2} = a$$

Полюстігі нүкте $\varphi = 90^0$

$$N_{90} = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 90^0}} = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2}}$$

Полюсте меридиан радиус қисықтығы M_{90} Полюс нүктесінен басқа біріінші вертикал радиус қисықтығы меридиан радиус қисықтығынан үлкен екенің мына формулалардан көрдік. Бұл жерде $M_{90} = N_{90}$

Меридиан бойынша (M) радиус қисықтығы меридиан доғаларының ұзындықтарын және ендік айырмашылығын есептеуде қолданылады.

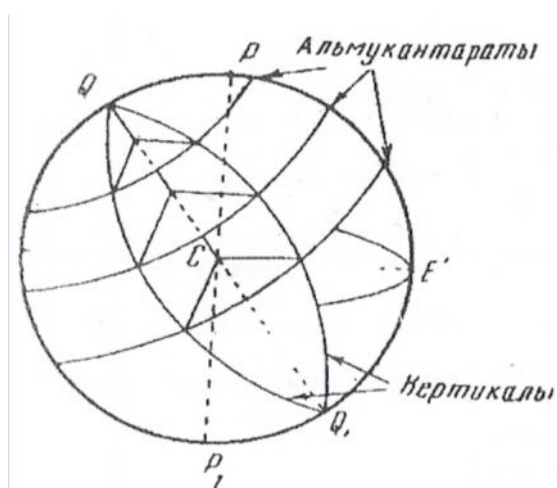
Бірінші вертикалдың (N) радиус қисықтығын параллельдердің доға ұзындығын, бойлық айырмашылығын және меридиандардың жақындауын есептеуде қолданады.

Негізгі нормаль қимасының R ортаңғы радиус қисықтығын эллипсоид беті бөліктерін шар бетімен алмастырғанда және үшбұрыштарда сфераның көптігін есептеуде қолданады.

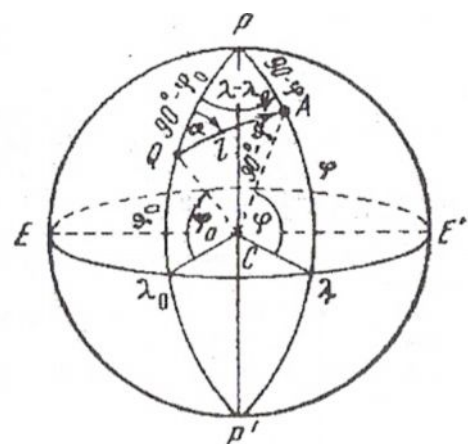
Полярлы сфералық координаталар

Жер шары бетіндегі нүктенің орналасуын полярлы сфералық координаталармен де анықтауға болады. Жер эллипсоидының айырмашылығына қарағанда жер шары үшін айналым осының орнына оның қандай да болса диаметрін алуға болады. 30-суретте QQ_1 диаметрі қабылданған. Полярлы сфералық координата жүйелерінің координаттық сызықтары болып параллельдер мен меридиандар емес ал вертикалдар мен альмукантараттар болып келеді.

Вертикалдар – жер шарының үлкен дөңгелектері, жазықтықтары PP_1 жер осынен емес ал басқа қандай да болсын QQ_1 диаметрінен өтеді. Альмукантарат – жер шарының кіші дөңгелектері, жазықтықтары жер осыне емес ал қабылданған QQ_1 диаметріне перпендикулярлы.



30-сурет.



31-сурет.

(30-сурет. Полярлы сфералық координаталар, 31-сурет. Географиялық және полярлы сфералық координаталар арасындағы байланыс)

Q полюсіне қатысты A нүктесінің орналасу жағдайы QA үлкен шеңбердің градустық доға шамасына тең (QCA ортаңғы бұрыштың градустық шамасы) Z – зениттік арақашықтықпен және Q меридиан нүктесінде пайда болған α – азимут бұрышымен, және Q мен A нүктелері бойынша өтетін үлкен шеңбермен анықталады. Зениттік ара қашықтық Z 0° тан 90° градусқа дейін өзгереді және Q полюсінен анықталатын нүктеге дейін үлкен шеңбердің доғасы бойынша (вертикалмен) есептеледі. Азимут α 0° тан 360° өзгереді және Q меридиан полюсінен QA вертикалына дейін сағат тілі бойынша есептеледі. Q полюсінің орналасуына байланысты полярлы сфералық координаттардың үш жүйесін айырады: Түзу (жәй), көлденең, қисық жүйелер.

1) түзу (жәй) жүйе – сфералық координата жүйелері $\varphi = 90^\circ$ географиялық координата полюсімен сәйкес келеді. Мұнда вертикалдар меридиандармен ал альмукуантараттар – параллельдермен сәйкес келеді.

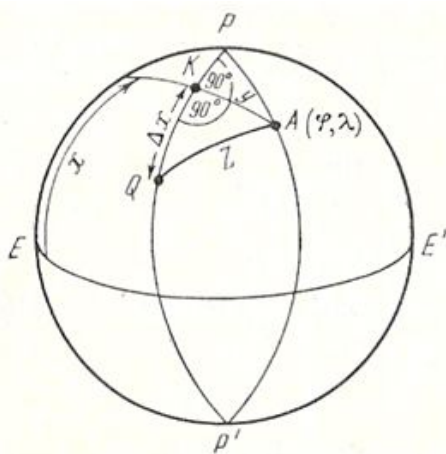
2) көлденең жүйе – сфералық координата полюсі экваторда болады $\varphi = 0^\circ$

3) қисық жүйе – полюс (экватордан және географиялық полюстен басқа 0°) жер шары бетінің қандай да болсын нүктесінде табылады.

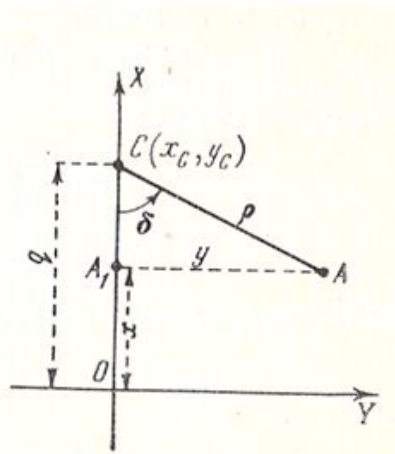
Қисық және көлденең проекцияларда меридиан мен параллельдер торына қарағанда вертикалдар мен альмукуантараттардың торларының түрлері жәй болады. Сондықтан Z және α сфералық координаталарды есептеу жеңіл, ал содан кейін солардың көмегімен географиялық координаталарды φ мен λ есептейді. 31-суретте географиялық және полярлы сфералық координаталар арасындағы байланыс көрсетілген.

Тікбұрышты сфералық координаталар

Жер шарында A нүктесінің орнын екі тікбұрышты сфералық координаталармен Δx және Δy анықтауға болады. Сфералық ордината Δy KA үлкен шеңбердің доғасы бойынша есептеледі. Сфералық абцисса Δx Q нүктесінен меридиан бойымен K дейін есептейді (немесе X экваторынан K нүктесіне дейін).



32-сурет. Тікбұрышты сфералық координаталар



33-сурет. Жазық полярлы координаталар.

Жазық полярлы координата жүйесі.

Жазық полярлы координата жүйесі параллельдері бірцентрлі және көпцентрлі шеңберермен бейнеленетін проекциялар үшін қолданады. Жазық полярлы координата жүйесінде жазықтықта А нүктесінің орналасуы жазық полярлы координаталарымен ρ (ρ_0) – радиусымен және δ (дельта) – бұрышымен анықталуы мүмкін.

33-суретте Х және У тікбұрышты координата жүйесінің осьтері басты О координатасымен берілген. С нүктесін полярлы координатаның басы деп аламыз (Х, У координаттарымен). ОС полярлық координата осын Х осымен сәкес қылып аламыз.

Полярлы координата полюсіне қатысты А нүктесінің орналасуы АСА және ρ – радиус-векторымен анықталады.

Тікбұрышты және полярлы координата байланысы мынадай формуламен көрсетіледі:

$$\begin{aligned}x &= \rho \cos \delta \\y &= \rho \sin \delta\end{aligned}$$

Негізгі әдебиеттер:

1[13-29]

Қосымша әдебиеттер:

1[16]

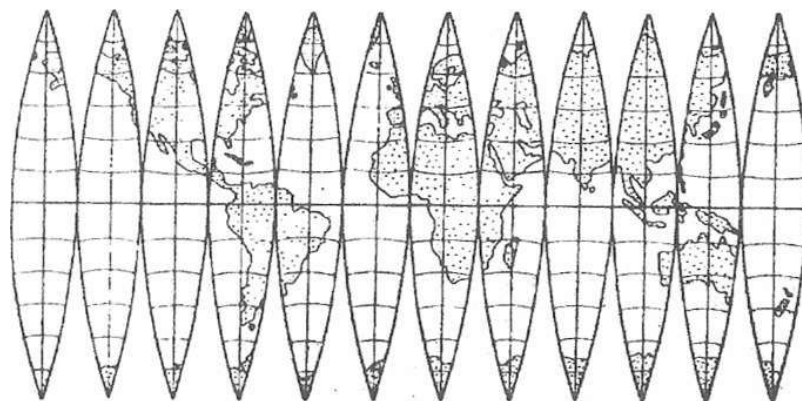
Бақылау сұрақтары

1. Жердің физикалық бетінің формасы қандай және геодезия мен картографияда қандай математикалық бет қолданылады?
2. Географиялық ендік пен бойлық деген не?
3. Негізгі нормаль қимасы деген не және олардың қасиеттері қандай?
4. Жер бетінде нүктелердің орналасуы қалай анықталады?
5. Вертикаль мен альмукантараттар деген не?

№9 дәріс. Картографиялық проекция. Картадағы бұрмалану

Картографиялық проекциялар жайлы түсінік.

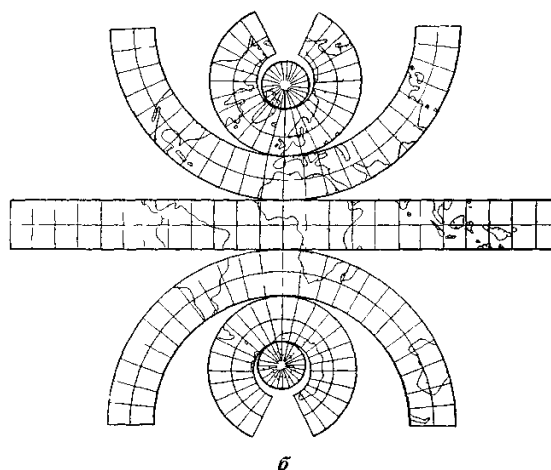
Сфералық жер бетінің бейнесін тек қана глобуспен ала аламыз.



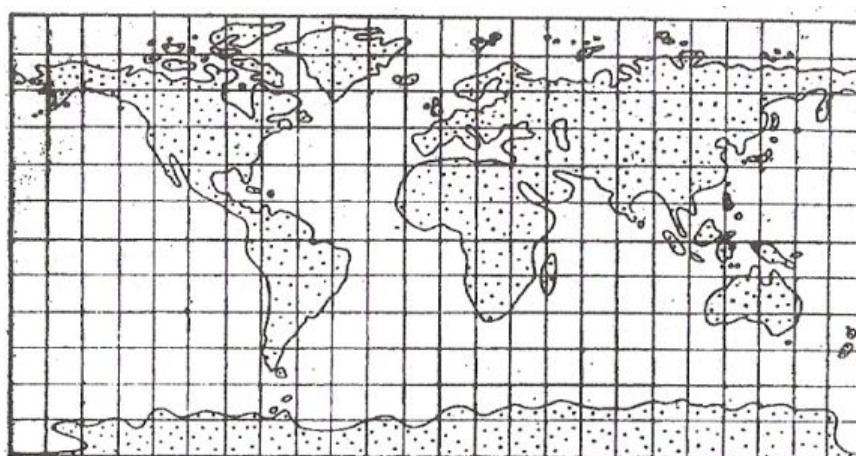
34-сурет. Глобустың беті меридиандар бойынша зоналарға бөлінген.

Практикада глобус тек қана құрлық пен теңіздердің жерде жалпы орналасканың оқу үшін қызмет етеді. Жер бетін бөлшектеп оқу үшін карта қызмет етеді. Картаны құруда сфералық жер бетің жазықтықта бейнелеу қажет, бірақ бұндай бет жазықтыққа жазылмайды, сондықтан жер бетінің элементтерін жазықтықта бейнелегенде қандай да болса бұрмалану алынады.

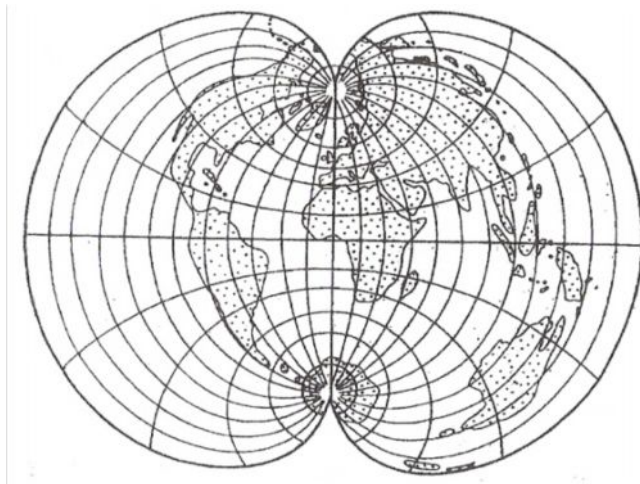
Егер глобустын үстін мередианмен кесетін болсақ әр бөлшектерден олардың кішкентайлықтарынан қателікті байқамауға болады (34-сурет). Егер ол бөлшектерді экватор бойында бір-бірімен тығыз орналасатын болса онда басқа жерлерінде экватордан полюске алыстайтын айырылым пайда болады (35-сурет). Ал глобустын үстін параллель бойынша жінішке поястарға бөлетін бір мередиан бойынша қосатын болса онда параллель бойынша айырылым алынады. Бұл айырылымдарды жою үшін және бейнелерді үзбей сақтау үшін сызық ұзындықтарын, олардын бағыт мен алаң размерін өзгерту қажет.



35-сурет. Глобустің параллельдер бойынша полюстарға бөлінген беті.



36-сурет. Зоналарды созу арқылы алынған дүние жүзі картасы.



37-сурет. Поястарды созу арқылы алынған дүние жүзі картасы.

Эллипсоид бетін жазықтықта бейнелеу үшін картографиялық проекциалар қолданылады.

Анықталған проекцида меридиан мен параллельдердің немесе басқа координаталар сызықтарынан құрылған торды картографиялық тор проекциасы деп аталады.

Карта элементтерін дұрыс орналастыру үшін картографиялық торлар математикалық негіз болып қызмет етеді.

Математикалық картография жер бетінің координата нүктелерімен (φ, λ) және проекциалардағы (X, Y) сол нүктенің тік бұрышты координаталар жазықтығымен қарым-қатынас пайда болады.

Планның немесе картаның жер бетіндегі масштабы деп сызықтың өзіне сәйкес жер бетіндегі ұзындығынан горизонталь проекциасымен қатынасы.

Картадағы бұрмалану

Негізгі және жеке масштабтар

Жергілікті жердің масштабы пландағы сызық ұзындығының жергілікті жердегі осы сызықтың горизонтальсызығына қатынасы. Панда жер бетінің шағын учаскесі бейнеленетін болғандықтан Жердің жазықтықтағы әсері аз болады да масштаб планның барлық учаскелерінде тұрақты. Егерде едәуір аумақты бейнелеген жағдайда Жердің қисықтығы білінеді. Осы кезде эллипсоид беті жазықтықта бұрмаланады, сондықтан картаның асштабы өзгермелі шама болады да ол нүктенің географиялық координаталарына және азимутқа байланысты болады.

Карталарда масштабтын 2 түрін ажыратады; негізгі және жеке.

Негізгі масштаб жер эллипсоидының бетінен немесе шардан картаға өтуде жер бетінің барлық элементтерінің жалпы кішірейтуін белгілейді.

Сфералық немесе сферойдтық бетті жазықтықта бейнелегенде негізгі масштаб кейбір нүктелерде немесе бағыттарда бейнелеудің қабылданған шартына байланысты сақталады. Картаның басқа бөліктерінде масштабтар негізгі үлкен немесе аз болады да олар жеке масштабтар деп аталады.

Егер негізгі масштабты бірге деп қабылдаса, онда жеке масштабтардың бірден аутқулары картадағы бейнелеудің бұрмалану шамасын сипаттайды. Одан

кейін негізгі масштабты ерекше алдын ала келіскен жағдай болмаса бірге деп қабылдайды.

Ұзындық масштабы деп – картадағы шексіз аз сызықтың кесіндісінің ds жер эллипсоиды бетіндегі тиісті сызық кесіндісіне dS . қатынасы деуге болады.

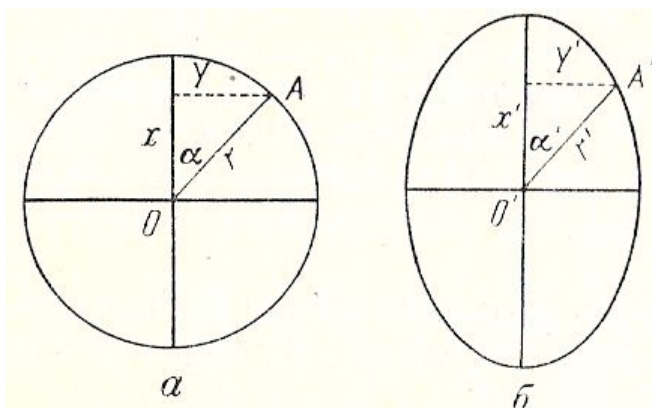
$$\mu = \frac{ds}{dS} \quad \text{Ұзындық масштабы}$$

Ұзындықтың салыстырмалы бұрмалануы – бұл жеке және негізгі масштаб арасындағы айырмашылық.

$$v_\mu = \mu - 1$$

Бұрмалану эллипсі. Ұзындықтың, бұрыштың және аудандардың бұрмалануы.

Егер жер эллипсоидында шексіз аз шеңберді алса және оны проекцияға өткізсе, онда ол қисықпен бейнеленеді.



38-сурет. Бұрмаланудың геометриялық көрінісі: а) Эллипсоидтағы шеңбер, б) сол шеңбердің жазықтықта бейнеленуі.

Жазықтықта эллипсоид элементтері бұрмаланады да x' және y' кесінділері x және y тиісті бағыттардағы көбейткенге тең болады, оларды m және n . деп белгілейміз:

$$\begin{aligned} x' &= mx & y' &= ny \\ x &= \frac{x'}{m} & y &= \frac{y'}{n} \end{aligned}$$

Шеңбер тендеуін ауыстырып: $x^2 + y^2 = r^2$

Мынаны аламыз: $\left(\frac{x'}{m}\right)^2 + \left(\frac{y'}{n}\right)^2 = r^2$

Тендеудің барлық мүшелерін r^2 бөліп мынаны аламыз:

$$\left(\frac{x'}{mr}\right)^2 + \left(\frac{y'}{nr}\right)^2 = 1$$

Мұндағы mr үлкен жартылай ось а, ал nr –кіші жартылай ось

Жазықтықта эллипсоид элементтері бұрмаланады, сондықтан x' және y' кесінділері m мен n белгілеп қатысты бағыт бойынша масштабқа көбейтілген x пен y тең болады.

$$\text{Шеңбер теңдеуі } x^2 + y^2 = r^2$$

$$\text{Ондай жағдайда } \left(\frac{x'}{m}\right)^2 + \left(\frac{y'}{n}\right)^2 = r^2$$

Барлық теңдеулерді r^2 бөліп алатынымыз:

$$\left(\frac{x'}{mr}\right)^2 + \left(\frac{y'}{nr}\right)^2 = 1,$$

мұнда mr – үлкен жарты ось, nr – кіші жартыось

Эллипсоидтан немесе шардан алынған шеңбер жалпы жағдайда бұрмалану салдарынан проекцияда эллипспен бейнеленеді, ал шеңбердің өзара перпендикуляр екі диаметрі эллипстің өзара екі түйісетін диаметрімен бейнеленеді. Осылайша эллипс проекцияда элементтердің бұрмалануын графикалық бейнелейді. Осындай элементарлық эллипс бұрмалану эллипсі немесе индикатриса деп аталады. Эллипстердің пішіндері мен мөлшерлері әр түрлі проекциялар үшін проекциялардағы масштабтын өзгермелілігінің салдарынан әртүрлі болады. Бұрмалану эллипсі тағы да оның ортасынан ұзындық масштабы бағыт өзгергенде өзгеше болады. Сонда ең үлкен масштаб оның үлкен осі бағытында болады, ал ең аз масштаб оның кіші осі бағыты бойында болады.

Эллипсоидтын әрбір нүктесінде негізгі бағыттар деп аталатын өзара перпендикуляр 2 бағыт бар, олар проекцияда өзара перпендикуляр сызықтарымен бейнеленеді. Негізгі бағыттар барлық болатындар ішінде ең үлкен және ең аз масштабтар қасиеттеріне ие. Проекцияларды зерттегенде ең үлкен (**a**) және ең аз (**b**) масштабтарды есептейді, олар негізгі бағыттар бойындағы масштабтар болады.

Негізгі бағыттар бойындағы масштабтарды біле отырып, кез келген берілген бағыттар бойынша проекциядағы жеке масштабтарды есептеуге болады. Берілген нүктедегі жеке масштабты есептеу үшін мына формула пайдалынады:

$$\mu = \sqrt{a^2 \cos^2 \alpha + b^2 \sin^2 \alpha}$$

Ұзындық бұрмалану қатынасы – деген жеке және негізгі масштаб арасындағы айырмашылық.

$$\nu = \mu - 1$$

Ұзындықтардың бұрмалануы % -н берілуі мүмкін, егер $\nu = 200\%$ болса – бұл жеке масштабтың негізгіден 200% -ке көптігін білдіреді, ал $\nu = -0,15$ немесе 15% болса, минус таңбалы негізгі масштабтың жеке масштабтан үлкендігін көрсетеді.

Белгілі нүктедегі ұзындықтың бұрмалануы негізгі бағыттар бойынша ең үлкен және ең аз масштабтармен яғни осы нүкте салынған проекциядағы бұрмалану эллипсінің остері бағыттарымен сипатталады.

Ұзындықтардың бұрмалануы барлық проекцияда болады, бірақ тең аралықтағы проекцияларда ең үлкен және ең аз масштабтар бағыты бойынша ұзындықтар сақталады.

Нормальды ортографиялық азимутальды проекцияларда негізгі масштаб барлық параллельдерде, ал нормальды тең аралықты азимутальды, конустық және цилиндрлік проекцияларда барлық иеридиандарда сақталады.

Бұрыштың бұрмалану көрсеткіші болып эллипсоидтағы бұрыш айырмашылығы α және оған сәйкес бұрыш α' салынады.

Бұрыштардың бұрмалануы градуспен абсолюттік шамада беріледі. Берілген нүктедегі бұрыштардың бұрмалану мөлшері бұрмаланудың ең үлкен шамасымен ω сипатталады.

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{a-b}{a+b} \quad \text{немесе} \quad \sin \frac{\omega}{2} = \frac{m-n}{m+n},$$

мұнда m және n – қатынастар бағыттары бойынша масштабтар, a және b – үлкен және кіші масштабтар.

Бұрыш бұрмалануы болып эллипсоидтағы бұрыш α

Және проекцияда сол бұрышқа қарасты α' айырмашылық болады. Бұрыш бұрмалануы абсолюттік шама градусында көрсетіледі. Берілген нүктеде бұрыш бұрмалануы размері үлкендеу бұрыш бұрмалануымен ω көрсетіледі:

$$\sin \omega \sqrt{2} = (a - b) / (a + b) \quad \text{немесе}$$

$$\sin \omega \sqrt{2} = (m - n) / (m + n),$$

мұндағы m және n – тиісті бағыттар бойынша масштабтар. a және b - ең үлкен және ең аз масштабтар.

Егер екі бағыттағы масштабтар μ_1 және μ_2 және меридиан мен параллель арасындағы θ – бұрыш белгілі болса, онда мына формуланы пайдаланады:

$$\sin \frac{\omega}{2} = \sqrt{\frac{\mu_1^2 + \mu_2^2 - \mu_1 \mu_2 \sin \theta}{\mu_1^2 + \mu_2^2 + \mu_1 \mu_2 \sin \theta}}$$

немесе
$$\sin \frac{\omega}{2} = \sqrt{\frac{m^2 + n^2 - mn \sin \theta}{m^2 + n^2 + mn \sin \theta}}$$

немесе
$$\sin \frac{\omega}{2} = \sqrt{\frac{m^2 + n^2 - p}{m^2 + n^2 + p}}.$$

Алаң масштабы мына формуламен анықталады:

$$p = ab,$$

немесе

$$ab = mn \sin \theta$$

Картада бұрыш –өлшеуге ω шамасының тікелей қатысы жоқ, бұл бұрмалану эллипсінің көрсеткіші. Мысалы: $\omega=9$, бұл жерде картадағы бұрыш жер бетіндегі тиісті бұрыштан $\omega=9$ кем, минус таңбасы ($\omega= -9$) картадағы бұрыштың жер бетіндегі сәйкес бұрыштан 9 қа артық екендігін көрсетеді.

Бұрыштар барлық проекцияларда бұрмаланбайды. Теңбұрышты проекцияларда картаның барлық нүктелерінде бұрыштардың бұрмалануы жоқ және шексіз азғантай фигуралардың ұқсастығы сақталады, бірақ аудандар едәуір бұрмаланады. Проекцияларда бұрыштардың бұрмалануы аз болса, онда аудандардың бұрмалануы көп болады және керісінше.

Ауданның жеке масштабы – бұл проекциядағы шексіз аз ауданының сфероид (шар) бетіндегі сәйкес шексіз аз аудан қатынасы. Ауданның жеке масштабы салыстырмалы шамада беріледі. Ауданның салыстырмалы бұрмалануы $\rho-1$ тең. Егер картаның кез келген нүктесінде $\rho = 284$, болса, онда $2,84 - 1 = 1,84$ немесе 184 %. Егер

Алаң бұрмалануы болып берілген нүктеде жеке масштаб алаңы болады.

Жеке масштаб алаңы - ол қатынас шамасында көрсетіледі. Қатынас бұрмалану алаңы $\rho-1$ тең. Егер ρ таңбасы $+$ болса, онда бұрмалану оң, ал $-$ минус болса теріс.

Аудандардың бұрмалануы болмайтын проекцияларды шамалас деп атайды. Картада аудандардың бұрмалануыназайтуға ұмтылу бұрыштардың бұрмалануына әкеліп соғады.

$$\rho = \mu_1 \mu_2 \sin \theta$$

немесе

$$\rho = mn \sin \theta$$

Әр түрлі физикалық географиялық және әлеуметтік-экономикалық карталарды жасағанда аудандардың арақатынасын сақтау қажеттігі туады. Осындай карталар үшін аудандардың бұрмаланбайтын немесе азғана тең бұрышты жәнешамалас проекцияларарасындағы сығылысу сипаты бойына орташа көрсеткіштер бар бұрмаланатын проекцияларда қолданған қолайлы болады. Тең аралықты проекцияларда аудандар бұрмалануы тең бұрыштыларға қарағанда 2-3 есе аз.

Методы определения искажений на карте.

Проекцияда бұрмаланулар әр бір нүктеге әр түрлі болғандықтан, картаны қолдануда немесе жаңадан құрылатын картаға проекцияны таңдауда бұрмалану түрін анықтап, бұрмалану шамасын және олардың картада таралу сипаттамасын анықтау қажет.

1. Проекцияны формулалар бойынша зерттеуде берілген проекцияға ұзындық масштабының үлкен және аз шамалар мағыналары, меридиан мен

параллельдер бойынша масштабтары, алаңдар масштабы және бұрыштар бұрмалануы есептелуі мүмкін.

2. Проекцияда бұрмалану сипаттамаларының негіздері проекцияны таңдау жетекшілігінде (ЦНИИГАиК) кестелер мен графиктер түрінде беріледі. Олар бұрмалану шамаларын нүктенің географиялық жағдайына байланысты ендік бойынша және бойлық бойынша анықталған интервалдармен немесе зениттік ара қашықтыққа байланысты сипаттайды.

3. Проекцияда бұрмаланудың таралу сипаттамасы және шамасы жайлы айқын көріністі бірдей бұрмалану сызықтарын көрсететін *изоколдар* береді. Изоколдардың формалары әр түрлі проекцияларда әр түрлі болады (шеңбер, доға, түзу сызық және әр түрлі қисық сызықтар түрінде). Картографиялық торабқа изоколдар (m, n, p, ω) есептеулерімен енгізіледі.

4. Кестелер мен изокол сызбаларының жоқ кездерінде, сонымен қатар зерттелетін карта проекциясы белгісіз жағдайларда, бұрмалануды номограмма көмегімен анықтайды.

Негізгі әдебиеттер:

1[29-47], 2 [12-26]

Қосымша әдебиеттер:

2[19-27]

Бақылау сұрақтары

1. Картографиялық проекция деген не және не үшін қолданады?
2. Жергілікті жер масштабы деген не және картада қандай масштаб түрлері бар?
3. Эллипс бұрмалануы деген не?
4. Жердің сфералық бетінен жазықтыққа өтуде қандай бұрмалану түрлері пайда болады?
5. Карталарда бұрмалануларды анықтау үшін қандай әдістер бар?

№10 Дәріс. Картографиялық проекциялардың классификациясы.

Жер бетін жазықтыққа жобалаудың әр түрлі заңдарын қолдана отырып, картографиялық тораб түрлері және сол торабтарда картографиялық бейнелердің бұрмалану шарттарымен айырылатын әр түрлі картографиялық проекцияларды алуға болады. Мұндай жағдай картографиялау үшін өте маңызды, себебі проекцияны таңдауға, жер беті кеңістігін бейнелеуде және әр түрлі географиялық жағдай бойынша қамтуды қанағаттандыратын, сонымен қатар карта арналуын, оның мазмұнының және қолдану сипаттамасын сақтап қалу мүмкіндігі бар. Картографиялық проекция классификациясы *екі бір-біріне тәуелсіз негізгі белгілер бойынша жүргізіледі:*

- бейнелеу қасиеті немесе бұрмалану сипаттамасы бойынша.
- картографиялық торабтың меридиандар мен параллельдер түрі бойынша.

Эллипсоид немесе шардың бетін жазықтықта бейнелеуде бұрыштар, ұзындықтар және алаңдар бұрмаланады. Бірақ әр түрлі картографиялық проекцияда құрылған географиялық карталарда ұзындықтардың, алаңдардың

және бұрыштардың бұрмаланулары әр түрлі өлшемдерде болады. Карталарды бұрмалану түрлерін әр түрлі қатынаста алуға мүмкіндік бар. Бұрыш бұрмалануын кішірейтуге немесе мүлдем жоюға болады.

Сол секілді алаң бұрмалануын да кішірейтуге немесе мүлдем жоюға болады. Бірақ есте сақтайтын мәлімет, бұрмаланулардың барлық түрлері бір бірімен тығыз байланысты. Алаң бұрмалануын азайтуда бұрыш бұрмалануы өседі, ал бұрыш бұрмалануын азайтуда алаң бұрмалануы өседі. Ұзындық бұрмалануды түгелімен жою мүмкін емес, ал ұзындық бұрмалануын азайту басқа бұрмалану түрлерін өсіреді.

Бұрмалану сипаттамасы бойынша картографиялық проекциялар *теңбұрышты, теңшамалас, және еркін болып бөлінеді.*

Теңбұрышты проекциялар – бұрыштары бұрмаланусыз бейнеленетін проекциялар, эллипсоидтың шексіз кіші элементтері проекцияда форма түрлерін сақтап бейнеленеді. Берілген нүктеде барлық бағыттар бойынша ұзындық масштабы бірдей, сондықтан эллипсоидтың элементарлы дөңгелегі сол секілді дөңгелек болып бейнеленеді.

Басқа нүктеге өткенде масштаб өзгереді және эллипстің элементарлы дөңгелегі бейнеленгенде дөңгелек болып бейнеленеді, бірақ алаңы бойынша басқа болады. Тікбұрыштың шарты:

$$a = b = m = n = const$$

$$\omega = 0 \text{ – бұрыштық бұрмалану жоқ}$$

$$p = \mu^2 \text{ – алаң масштабы}$$

Алаң масштабы басты бағыт бойынша $p = mn$ шығатын масштабтарға тең, ал олар тең болғандықтан алаң масштабы ұзындық масштабыны квадратына тең.

Теңшамалас проекциялар – алаң бұрмалануы жоқ проекциялар. Теңшамалас проекцияларда карта алаңдары қатысты бейнеленетін беттің алаңына пропорционалды болады. Егер эллипсоидта шексіз кішкене дөңгелегін алатын болса және оны теңшамалас проекцияда бейнелейтін болса, онда ол дөңгелектің алаңына тең эллипс түрінде болады. Эллипсоидтың әр түрлі жерлерінен алынған дөңгелектер, проекцияда алаңы бойынша теңшамалас болып бейнеленеді, бірақ эллипс формасы бойынша әртүрлі. Теңшамаластың шарттары:

$$p = mn = const \text{ – алаң масштабы тұрақты.}$$

Еркін проекциялар – бұрыштар теңдігі және алаңдардың пропорционалдығы сақталмайтын проекциялар. Бұл проекцияларда бұрыштар, ұзындықтар және алаңдар қабылданған шарттарға байланысты әр түрлі шамада бұрмаланады.

Бұрмалануы бойынша еркін проекциялар теңбұрышты және теңшамалас проекциялар арасында болады. Еркін проекциялар теңбұрышты проекцияларға жақын орналасқан және бұрыш пен алаңның аз ғана бұрмалануымен көп алаңдық бұрмалануы болады.

Теңшамалас проекцияларға жақындауымен бұрыш бұрмалануы өседі, ал алаң бұрмалануы азаяды. Еркін проекция тобына ұзындық масштабы бір негізгі бағыт бойынша тұрақты теңшамалас проекциялар кіреді. ($a = 1$ или $b = 1$).

Бұл проекцияда алаң масштабы $p = a$ немесе $p = b$, ал бұрыш бұрмалануы формула бойынша анықталады:

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{1-b}{1+b}$$



39 – сурет. Еркін проекцияда бұрмалану сипаттамасының схемасы.

Эллипсоидтың немесе шардың бейнелеу тәсіліне байланысты жазықтықта әр түрлі картографиялық торабтар алынады.

Картографиялық тораб меридиандар мен параллельдер немесе басқа координаталық сызықтар жүйесін көрсетеді.

Проекцияның картографиялық торабы- деген анықталған проекцияда меридиандар мен параллельдер немесе басқа координаталық сызықтар жүйесі.

Картографиялық тораб картаның мазмұн элементтерін дұрыс орналастыру үшін математикалық негіз болып қызмет етеді.

Меридиан мен параллельдер торабынан көрсетілген картографиялық тораб *тораптың негізі* деп аталады.

Меридиан мен параллельдер торабының түрлеріне байланысты картографиялық проекцияларды төмендегідей жіктейді:

азимуттық, перспективтік, цилиндрлік, конустық, поликонустық, псевдоконустық және псевдоцилиндрлік проекциялар.

Полюстің Q ендігіне байланысты проекцияның полярлы сфералық координата жүйелері тура (жәй), көлденең және қисық бөлінеді. Егер проекцияның QQ_1 полюстері эллипсоид полюстерімен сәйкес келсе, яғни $\varphi_0 = 90^\circ$ болса, онда ол тура проекциялар. Егер проекция полюсі Q экватордың қандай да бір нүктесінде болатын болса, яғни $\varphi_0 = 0^\circ$ болса, онда ол көлденең проекциялар. Егер проекция полюсі Q экватор полюсінен басқа эллипсоидтың

қандай да бір нүктесінде болатын болса, яғни $0 < \varphi_0 < 90^\circ$ болса, онда ол қисық проекциялар.

Әдебиеттер:

Нег.: 1[47-52], 2. [30-37]

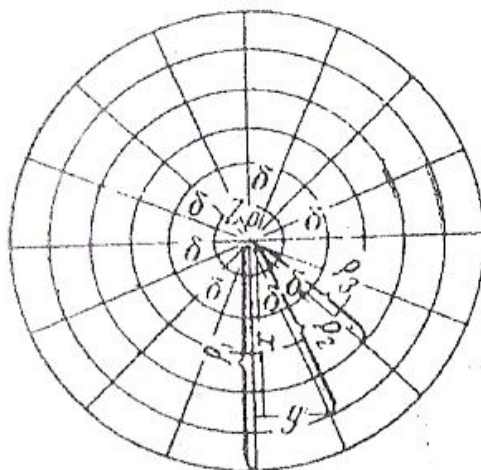
Қос.: 1. [19-27]

Бақылау сұрақтары:

1. Картографиялық проекция деген не және оны не үшін қолданады?
2. Жергілікті жер масштабы деген не және картада масштабтың қандай түрлерін ажыратады?
3. Қандай проекцияда алаңдар бұрмаланбайды?
4. Қандай проекцияларда бұрыштар, алаңдар және ұзындықтар бұрмаланады?
5. Проекцияның картографиялық торабы деген не?

№11 Дәріс. Азимуттық және перспективтік проекциялар.

Түзу *азимуттық проекцияларда* меридиандар берілген нүктеде бұрыш танып түзу сызықтармен бейнеленеді. Параллельдер меридианның жиналған нүктесінің центрінен шоғырланып жүргізілген шеңберлермен бейнеленеді.



40-сурет. Тік азимуттық проекцияның картографиялық торабы.

Перспективті (азимуттық) проекциялар азимуттық проекцияның жеке жағдайын көрсетеді. Бұл проекцияларда жер беті шар беті болып қабылданады және сурет жазықтығынан жобаланады.

Азимуттық проекцияларда жер беті R радиуспен шардың беті болып қабылданады.

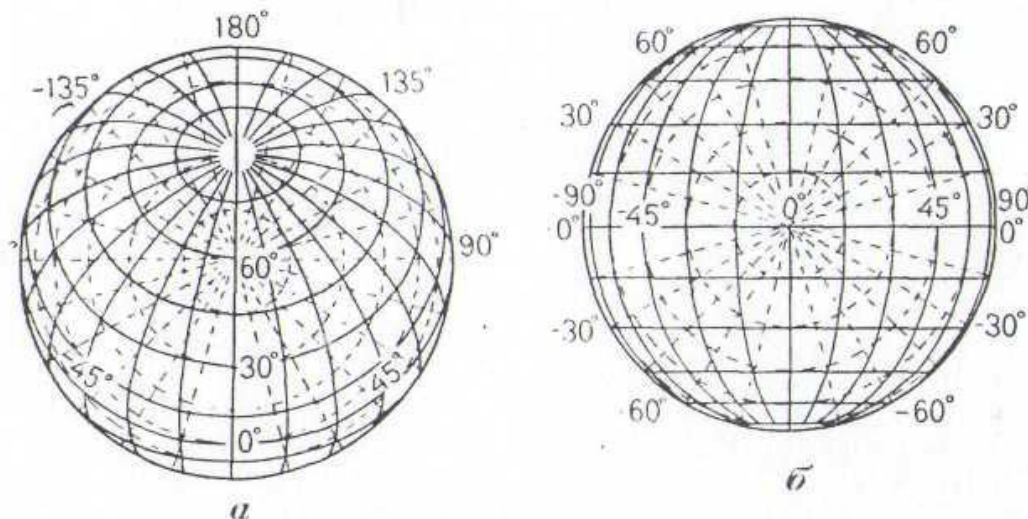
Тік азимуттық проекцияларда меридиандар бір нүктеде жиналатын түзу сызықтармен бейнеленеді. Меридиан арасындағы δ (дельта) бұрыштар меридиандарға қатысты бойлық λ айырмашылығына тең $\delta = \lambda$.

Параллельдер меридиандардың жиналған нүктесінен центр ретінде жүргізілген ρ_1, ρ_2, ρ_3 радиустарымен шоғырланған шеңберлермен бейнеленеді.

Бұл проекцияларда δ және ρ_1, ρ_2, ρ_3 полярлы координаталар есептеледі. Полярлы полюс координаталары (Z_0) меридиандардың жиналатын нүктесінде

табылады. Полярлы оське меридиандардың біреуін қабылдайды. Параллельдер радиусы – ендікке байланысты, яғни $\rho=f(\varphi)$.

Тікбұрышты, теңшамалас және еркін проекцияның қайсысының қажеттілігіне байланысты ρ есептеу формулалары проекция алдында тұратын шартқа байланысты әр түрлі болады. Негізгі бағыт меридиан мен параллельдармен сәйкес келеді, сондықтан меридиан бойынша масштаб (m) үлкен болады, және параллельдер (n) бойынша ең аз болады.



41-сурет. Азимуттық проекцияда вертикалдар мен альмукуантаранттардың орналасуы: а)қисық, б)көлденең.

Тік азимуттық (полярлы) проекциялардан басқа, көлденең (экваториалды) және қисық (горизонтальды) азимуттық проекциялар бар.

Тік тораб- глобусқа жанасатын полюстегі нүктені жазықтыққа өткізу нәтижесінде алынады, көлденең торабты-жазықтықтың экватор нүктесімен жанасуда алынады. Қисық торабты-бағдарланған жазықтыққа өткізуде алынады.

Егер нүкте координаталарын орналастыру есебімен Z_0 нүктесін центр ретінде алатын болса, онда проекцияда центрде жиналатын түзу сызықтар меридиандар болмайды ал вертикалдар болады. Вертикалдардың жиын нүктесінен центр ретінде жүргізілген шеңберлер параллельдер емес ал альмукуантараттар болады. Мұндай жағдайда тік торабтар негізгі торабпенен сәйкес келмейді. Негізгі бағыттар меридиан мен параллельдер бағыттарымен сәйкес келмейді.

Қисық және көлденең проекциялар да тік проекциядағылардай сол формулалармен есептеледі, бірақ бойлық λ азимутпен α алмастырылады және φ ендік $90^\circ - Z$ шамасымен (Z – зениттік ара қашықтық) алмастырылады. Бейнелену қасиеті бойынша азимуттық проекция: теңбұрышты, теңшамалас және еркін болады.

Тік бұрышты сфералық координата жүйесінде полярлы азимуттық проекцияларды есептеу келесі формулалар бойынша орындалады.

Полярлы координаталарды есептеу:

$$\delta = \lambda ,$$
$$\rho = f(\varphi)$$

Тік бұрышты координаталарды есептеу:

$$x = \rho \cos \delta , \quad y = \rho \sin \delta$$

Бұрмалануды есептеу:

$$m = -\frac{d\rho}{Rd\varphi}, \quad n = \frac{\rho}{R \cos \varphi}, \quad p = mn$$

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{m - n}{m + n}$$

мұнда m, n – қатысты бағыттар бойынша масштаб,
 p – алаңның жеке масштабы,
 ω – бұрышбұрмалануы.

Әдебиеттер:

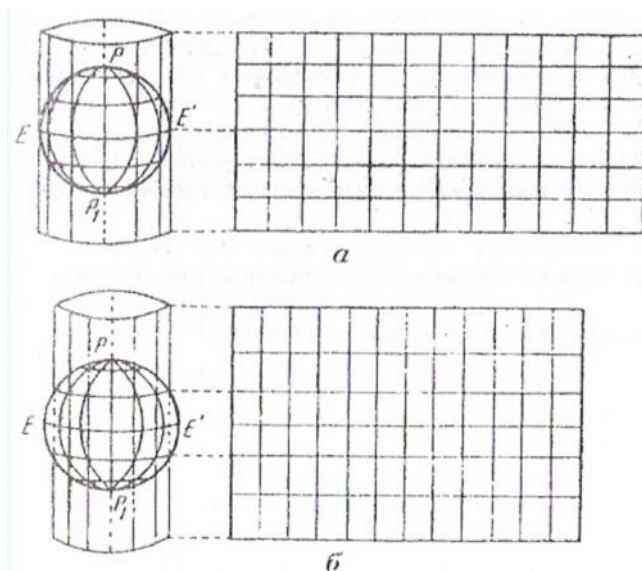
Нег1.[52-63], 2.[72-86]

Бақылау сұрақтары:

1. Азимуттық проекция қалай алынады?
2. Тік азимуттық проекцияда меридиан мен параллельдер торабтары қалай көрінеді?
3. Меридиан мен параллельдер торабтарының түрлері бойынша азимуттық проекция қалай классификацияланады?
4. Бейнелеу қасиеті және бұрмалану сипаттамасы бойынша азимуттық проекциялар қалай классификацияланады?
5. Перспективті проекция қалай алынады?

№12 дәріс. Цилиндрлік проекция.

Тура цилиндрлік проекцияларда меридиандар картада ара қашықтықтары эллипсоидта бойлық айырмашылығына пропорционалды түзу параллельді сызықтармен бейнеленеді. Параллельдер меридиандарға перпендикулярлы түзу сызықтар. Параллель арасындағы түзу сызықтар бейнеленетін шартқа байланысты әр түрлі болуы мүмкін. Цилиндрлік проекция жайлы жалпы мәлімет алу үшін эллипсоидтың географиялық торабы цилиндр бетінің жағында бейнеленуді елестету керек, сосын ол жиналатын жерден кесіліп жазықтыққа жазылады, Цилиндр эллипсоидпен жанасады, онда ол жанама деп аталады немесе оны кесіп өтеді, онда ол кесілген деп аталады.



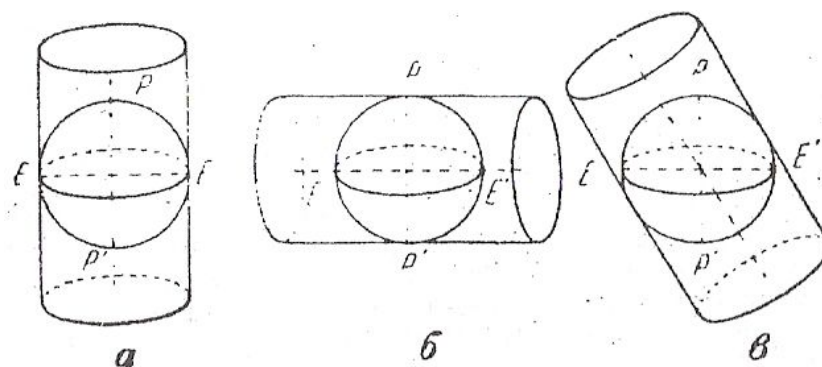
44 -сурет. Цилиндрлік проекцияның геометриялық көрінісі:
 а – жанасу цилиндрлі , б - кесіп өту цилиндрлі.

Эллипсоидқа қатысты цилиндрдің орналасуына байланысты цилиндрлік проекциялар үш топқа бөлінеді:

- түзу цилиндрлік проекциялар – цилиндр осы эллипсоид айналым осімен сәйкес келеді. Цилиндр экватор бойынша жанасады немесе экватордан екі бірдей тұрған параллельдер бойынша бөлінеді. (45-а сурет).

- көлденең цилиндрлік проекциялар – цилиндр осы эллипсоидтың үлкен осімен немесе диаметрмен сәйкес келеді (45-б сурет).

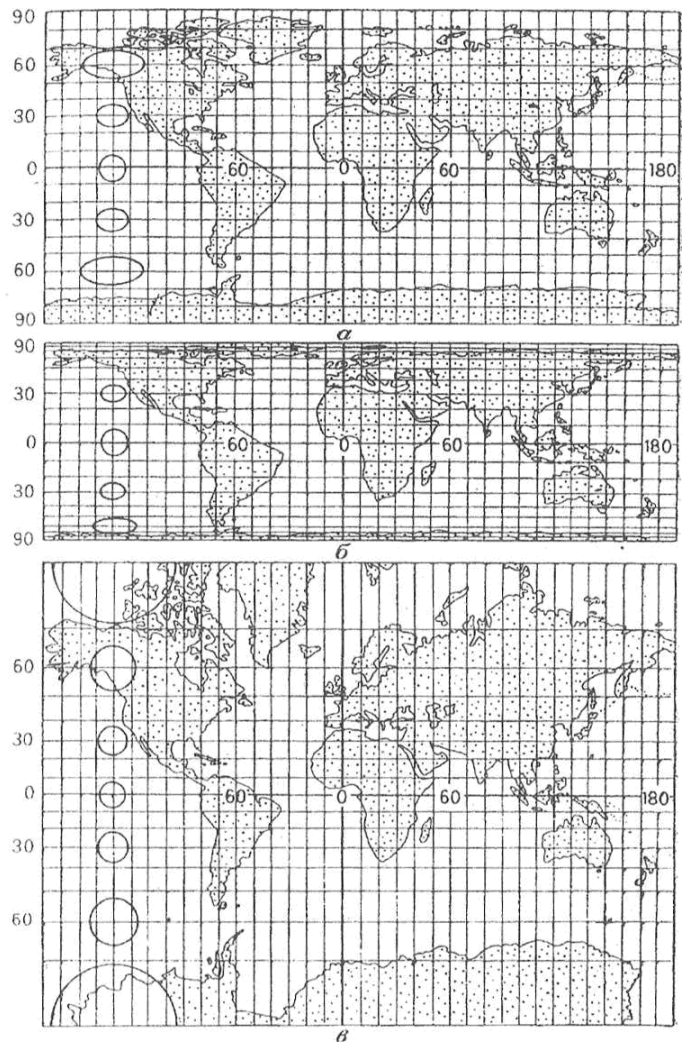
- қисық цилиндрлік проекциялар – цилиндр осы эллипсоидтың немесе шардың центрінен өтеді, эллипсоидтың кіші және үлкен осьтерімен сәйкес келмейді (45-в сурет).



45- сурет. Үш түрлі цилиндрлік проекцияны алу үшін цилиндрдің үш орналасу жағдайы: а - түзу, б - көлденең, в – қисық.

Көбінесе қисық және көлденең цилиндрлік проекцияларда жер беті шар бетінің орнына қабылданады.

Бұрмалану сипаттамасына қарай цилиндрлік проекциялар теңаралық, теңшамалас,тікбұрышты, және еркін болады.



46-сурет. Цилиндрлік проекцияда картографиялық торабтар: а) теңаралық, б) теңшамалас, в) теңбұрышты (Меркатордың)

Түзу теңаралық цилиндрлік проекцияларда параллельдер арасындағы ара қашықтықтар тең. Бұл проекциялардың негізгі шарты, меридиан бойындағы ұзындықтарда бұрмалану болмауы керек, яғни масштаб m бірге тең болуы керек.

Жәй теңаралық цилиндрлік проекцияда (квадраттық) (46а сурет) меридиандар арасындағы арақашықтықтар бірдей және түзуленген экватор доғаларына тең. Ендік пен бойлықтың берілген қашықтықтары бірдей. Бұл проекциядағы бұрмалану экватордан алыстау шамасы бойынша үлкейеді.

Квадраттық проекция экваторға жақын орналасқан жергілікті жерлерге қолданады.

Түзу теңшамалас цилиндрлік проекцияларда (46б сурет) негізгі масштаб экваторда ғана сақталады. Меридианда масштаб бірден аз, ал параллельдерде бірден көп. Алаңдық бұрмалану жоқ. Экваторда бұрыштар бұрмаланбайды, бірақ полюстерге қарай бұрыш бұрмаланулары үлкейе бастайды. Бұрмаланудың осылай таралу әсерінен проекция эллипсоид аланының пропорционалдығын сақтайды.

Тік теңбұрыштық цилиндрлік проекцияларда (46в сурет) параллельдер

арасындағы ара қашықтықтар тең емес, олар ендіктің өсуінен үлкейеді. Бұл проекцияларда шексіз кіші фигуралар сақталады. Бұрыштар бұрмаланбайды.

Меркатор проекцияны (1569ж) шығарған және қазіргі уақытқа дейін теңіз карталарын құруда қолданылады. Бұл проекцияда сонымен қатар эваторға жақын орналасқан аумақтардың карталарын құруға қолданады.

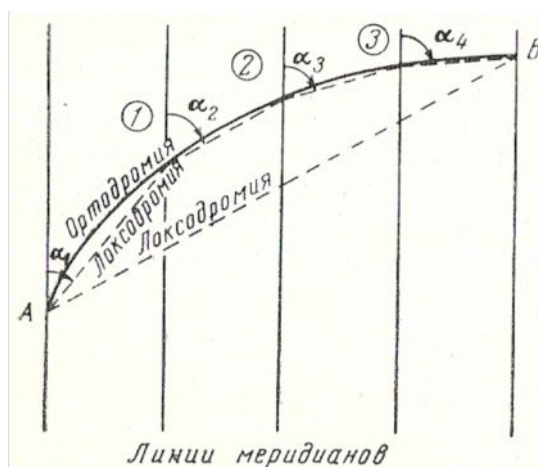
Меркатор проекциясы теңіз карталарын құруда кең қолданылады себебі анықталған азимут бойынша кемелерді берілген курс бойынша жүргізу ыңғайлы. Эллипсоид бетінде локсодромия деп аталатын сызық барлық меридиандарды бір азимут бойынша қиады және спираль тәріздес қисық сызық болып ақырындап полюске жақындайды. Меркатордың проекциясында эллипсоидтың локсодромиясы теңбұрыштық қасиеттің әсерінен проекциялар азимутты сақтайды, ал меридиандар түзу параллель сызықтарымен бейнеленеді, онда локсодромия да проекцияда түзу сызықпен бейнеленеді. Теңіз кемелерінің жылжуы картада түзу сызықпен кемеңің бастапқы және соңғы жүзу пункттерін қосатын және барлық меридиандарды бір бұрыш бойынша қиып өтетін локсодромия бойынша жүргізіледі.

Локсодромия эллипсоидта нүктеер арасындағы қысқа ара қашықтық емес. Эллипсоидта екі нүкте арасындағы қысқа ара қашықтық сызығы геодезиялық сызық деп аталады, ал шарда ортодромия деп аталады.

Ортодромия – эллипсоид айналымының екі нүкте арасындағы ең қысқа сызық (сфераның немесе басқа айналым бетінің).

Локсодромия – эллипсоид айналымындағы сызық (сфераның немесе басқа айналым бетінің), тұрақты бұрыш бойынша барлық меридиандарды қиады. Меркатор проекциясының карталарында түзу сызықтармен бейнеленеді. Навигацияда және аэронавигацияда қолданылады.

Ортодромия шары – ол үлкен шеңбердің доғасы. Меркатордың проекциясында ортодромия проекцияның бұрмалану әсерінен локсодромияға қарағанда үлкен сызық бойынша қисық сызық болып бейнеленеді. 45-суретте өзгермелі курс бойынша кемеңің жылжуын азимут бойынша формулалар географиялық нүктелерге А,1,2,3,Б байланысты көрсетілген.

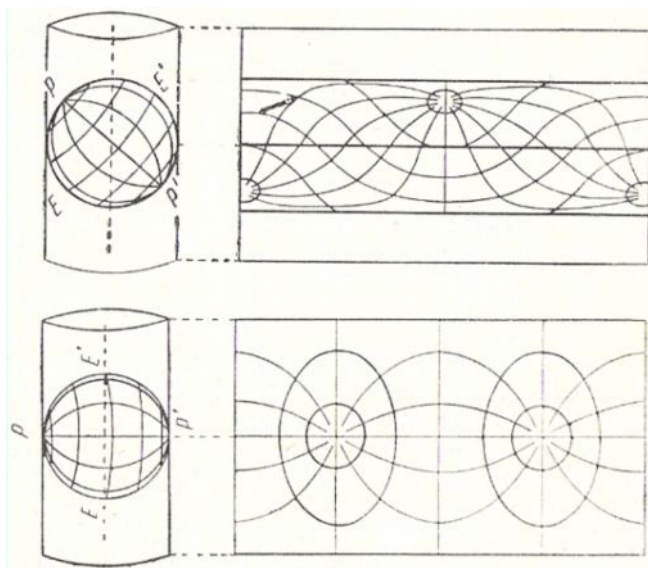


47-сурет. Меркатор проекциясындағы ортодромия и локсодромия.

Егер картографияланатын аумақ меридиандар бойында созылып жатса немесе олардың бұрыштарында болса, онда түзу проекциялар жарамайды, себебі жанама цилиндрде экваторға жақын бұрмалану аз, басқа бөліктерінде өте үлкен размерлерді алып жатады. Мұндай жағдайларда эллипсоидқа қатысты көлденең және қисық проекция қолданылады. Көлденең проекцияларда цилиндр эллипсоидқа бойынша жанама болады. Қисық проекцияларда цилиндрдің жанасуы берілген аумақтың осьтік бағытын анықтайтын үлкен шеңбер бойынша орындалады. Меридиан мен параллельдер қисық сызықтырмен бейнеленеді. Полюс нүктесінің меридианы – түзу, ол басқа меридиандардың симметрия осы болып келеді.

Бейнелеу қасиеті бойынша бұл проекциялар теңбұрышты, теңаралық және еркін бола алады.

48- суретте көлденең және көлденең – цилиндрлік проекцияның тораб түрі көрсетілген.



48-сурет. Картографиялық тораб: а) қисық цилиндрлік проекцияда
Картографическая сетка: а) б) көлденең – цилиндрлік проекцияда.

Әдебиеттер:

Нег:1[65-77], 2 [55-67]

Бақылау сұрақтары

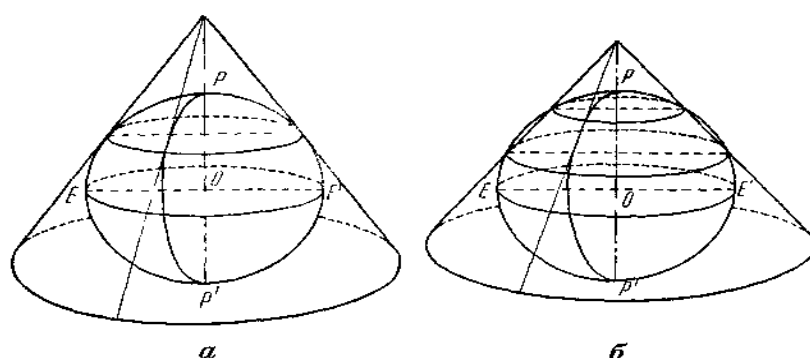
1. Цилиндрлік проекция қалай алынады?
2. Тік цилиндрлік проекцияда меридиан мен параллель торабтары қалай көрінеді?
3. Цилиндрлік проекциялар меридиан мен параллельдер тораб түрлеріне байланысты қалай классификацияланады?
4. Цилиндрлік проекция , бейнелену қасиеті бойынша немесе бұрмалану сипаттамасы бойынша қалай классификацияланады?
5. Меркатор проекциясы несіменен атақты?

№13 дәріс. Конустық проекция.

Конустық проекциалар жайлы жалпы түсінік алу үшін эллипсоидтың географиялық торабы біріншіден конустың бетінің шет жағында бейнеленеді, содан кейін жиналатын жерінен кесіліп жазықтықта жазылады. Конус эллипсоидқа жанаса лаады немесе оны кесе алады.

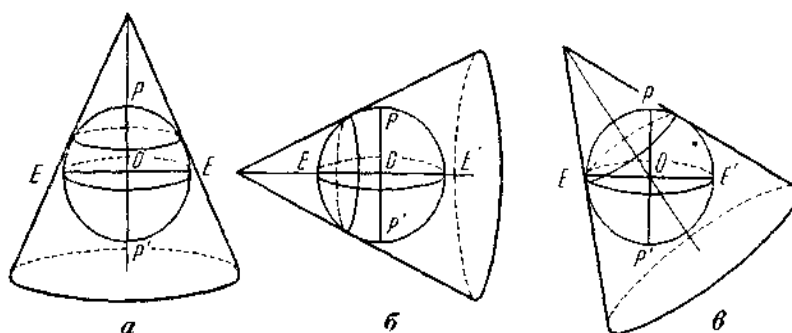
(49 а,б сурет). Конустық проекциялар эллипсоидқа қатысты конустың бағдарлауынаоның. байланысты үш топқа бөлінеді:

- түзу, конустың осы эллипсоид айналым осыменен сәйкес келеді;
- көлденең, конус осы эллипсоидтың үлкен осымен сәйкес келеді;
- қисық, конус осы эллипсоид центрінен өтіп, оның кіші және үлкен осьтерімен де сәйкес келмейді.



49- сурет. Конустық проекцияның геометриялық көрінісі
а - жанама конус, б – кесіп өтетін конус

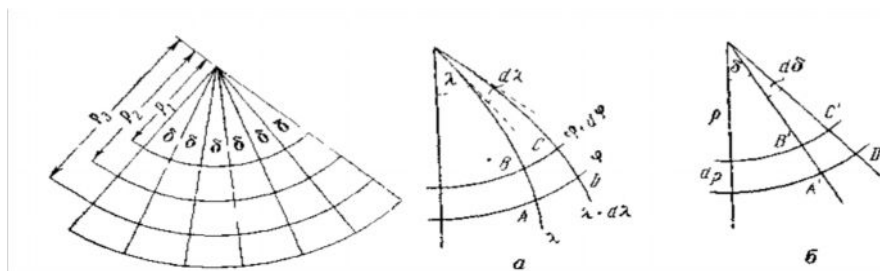
Бейнелеу қасиетіне байланысты конустық проекциялар тікбұрышты, теңшамалас және еркін болады.



50- сурет. Конустық проецияларды алудағы конустың жағдайы
а - тік, б - көлденең, в – қисық

Тік конустық проекцияларда меридиандар бойлық аралықтарына қатысты пропорционалды бұрыш бойымен бір нүктеде жиналатын түзу сызықтар болып бейнеленеді, ал параллельдер меридиан нүктелерінің жиналған нүктесінен

центр ретінде жүргізілетін бір центрлі доға шеңберлерімен бейнеленеді.



51 - сурет. Тік конустық проекцияның картографиялық торабы.

Бұл проекцияларда картографиялық тораб ортогональді, яғни меридиан мен параллельдер өздерінің қиылысуында түзу бұрыштар түзеді.

Түзу конустық проекцияларда негізгі бағыттар параллель және меридиан бағыттарымен сәйкес келеді, сондықтан олар бойынша масштабтар берілген нүктеде барлық мүмкіндіктерден үлкен және кіші шамаларды ала алады.

Конустық проекцияда полярлы координаталар есептеледі: δ - полярлы бұрыш және ρ - параллель радиусы. Полярлы ось болып ортаңғы меридиан қызмет етеді. Меридиандардың жиналған нүктесі полюс болады.

δ бұрышы-берілген проекцияға тұрақты және эллипсоидта өзіне тең емес бойлық айырмашылығын көрсетеді. Бұл жерде тәуелділік бар:

$$\delta = \alpha \lambda$$

мұнда λ - эллипсоидтағы бойлық айырымы,
 α - тұрақты проекция.

Радиус – вектор ρ шамасы ендікке байланысты

$$\rho = f(\varphi).$$

Функция f түрі қандай теңбұрышты, теңшамалас немесе еркін проекцияны құру керектігіне байланысты болады.

Масштаб формуласын шығару үшін сфероидтық трапецианы (34 - а сурет) және оның проекцияда бейнеленуін (34 - б сурет) қарастырайық.

Эллипсоидтағы A нүктесі географиялық координаталарымен δ, λ конустық проекциядағы A' нүктесі полярлық координаталарымен - параллель радиусы ρ және δ бұрышымен сәйкес келеді.

Меридиан доғасы ендікке өзгереді $d\varphi$, ал параллель доғасы бойлыққа қатынасты шамаға өзгереді $d\lambda$. Сфералық трапеция $ABCD$ жазықтық трапеция проекциясында $A' B' C' D'$ бейнеленеді.

Параллель бойынша масштаб ұзындығы:

$$n = \frac{A'D'}{AD}.$$

бірақ $A'D'$ - доға шеңберінің радиусы ρ , орталық бұрышты тартатын $d\delta$,

ол орталық бұрыштың радиус шығармасына тең:

$$A'D' = \rho d\delta$$

Бұл кезде AD параллельдің доға ұзындығы болады.

$$N \cos \varphi \cdot d\lambda$$

Параллель бойынша масштаб ұзындығы формуласына AD және A'D' қойатын болсақ:

$$n = \frac{\rho d\delta}{N \cos \varphi d\lambda}$$

$$d d\delta = \alpha d\lambda$$

мұнда

$$\delta = \alpha \lambda,$$

сонда
$$n = \frac{\rho d\lambda}{N \cos \varphi d\lambda}$$

немесе параллельдер бойынша масштаб ұзындығының аяққысы

$$n = \frac{\alpha \rho d\lambda}{N \cos \varphi d\lambda},$$

Меридиан бойынша масштаб ұзындығы

$$m = \frac{A'B'}{AB},$$

бұнда A'B' және AB- ны ауыстыратын болсақ олардың мағынасынан меридиан бойынша масштаб ұзындығын аламыз

$$m = -\frac{d\rho}{M d\varphi},$$

Минус таңбасы ендік үлкейгеніне радиус кішірейеді.

Бұрыштың көбірек бұрмалануы келесі формулаға сәйкес

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{m-n}{m+n},$$

Тұрақты проекциялардың формуласы теңбұрышты конустық проекцияның мысалында берілген.

Конустық проекцияны құру үшін теңбұрышты координаталар жалпы формула бойынша есептеледі.

А A₁S үшбұрышынан

$$x' = \rho \cos \delta$$

$$y = \rho \sin \delta,$$

бірақ, $x = q - x'$

егер $x = q - x'$, мұнда q -бастапқы және полюстік полярлық координат арасындағы ара қашықтық.

$x' = \rho \cos \delta$ қоя отырып келесі формуланы аламыз.

$x = q - \rho \cos \delta$.

Әдебиеттер:

Нег.: 1[77-93], 2 [32-35]

Бақылау сұрақтары:

1. Конустық проекция қалай алынады?
2. Тік конустық проекцияда меридиан мен параллельдер торабы қалай көрінеді?
3. Меридандар мен параллельдер торлар түріне байланысты конкстық проекциялар қалай классификацияланады?
4. Азимуттық, цилиндрлік, конустық проекциялардан басқа қандай проекцияларды білесіндер?
5. Цилиндрлік проекция, бейнелену қасиеті бойынша немесе бұрмалану сипаттамасы бойынша қалай классификацияланады?

№14 дәріс. Карта номенклатурасының проекциясы.

Орта және ірі масштабты карталарды (1:1 000 000, 1:500 000, 1:300 000, 1:200 000, 1:100 000 және одан ірілері) бір парақта құрылмайды, ал өз ара меридиан мен параллельдер сызықтарымен бөлінген бірдей масштабты парақтар сериясынан тұрады.

1:1 000 000 карта масштабының проекциясы. Бүкіләлемдік карта разграфкасы.

1:1 000 000 карта масштабының проекциясы – түріөзгерген поликонустық. Карта бөлек парақтардан трапеция формалы, меридиан мен параллельдермен шектеліп құрылған. Парақ размерлері бойлық бойынша 6^0 және ендік бойынша 4^0 құрады.

Параллельдер радиусы формула бойынша есептеледі:

$$\rho = N \cos \varphi$$

мұнда N – параллельге қатысты φ ендікте жер эллипсоидына нормальдың ұзындығы.

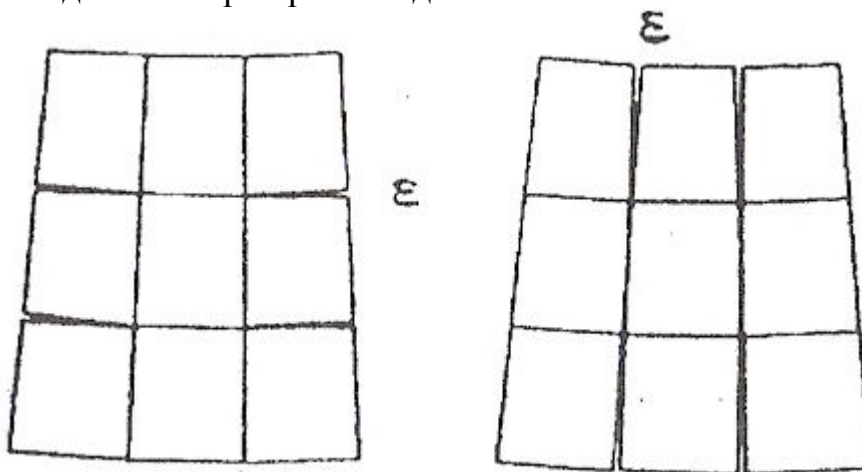
Трапецияның шеткі параллельдеріндегі ұзындық масштабтары эллипсоид пен проекция параллельдер доғаларының теңдігінің әсерінен бірге тең. Барлық меридиандар түзу сызықтармен бейнеленеді. Екі меридиан бойынша ортаңғы меридиан парағынан бойлық бойынша $\pm 2^0$ алыстаған ұзындық масштабтары бірге тең (екеленген парақтар үшін $\pm 4^0$ және төртеселенген парақтар үшін $\pm 8^0$).

Негізгі масштабта ортаңғы меридиан өзінің ұзындығынан Қазақстан мен ТМД елдері аумағында өтетін парақтарға 0,19 мм қысқа. Проекцияда бұрмалану бұрыштарға $7'$ және ұзындыққы 0,14% аспайды.

1:1 000 000 карт масштабының проекциясы – поликонустық, барлық парақтар рамка бойынша үзіндісіз қосыла алмайды. Екі көршілес парақтарды

қатар бойынша немесе колона бойынша біріктергенде үзінді болмайды.

Төрт немесе тоғыз парақты қосатын кезде (үш парақтан үш қатар) үзінділер болады. (рис.52). Практикада бұл үзінділер байқалмайды, себебі оларды желімдегенде көп әсер көрсетпейді.



52-сурет. 1:1 000 000 карта масштабының тоғыз парағын біріктірудегі бұрыштық үзінділер.

Меридиан мен параллельдер бір градус сайын жүргізіледі.

Меридиандарды алу үшін меридиандардың нүкте қиылысуы шеткі параллельдермен (солтүстік және оңтүстік) түзу сызықпен қосылады.

Шолу-топографиялық және топографиялық карталардың номенклатуралық разграфкасы.

1:1 000 000 Бүкіләлемдік карта масштабы үшін қабылданған белгілер бойынша разграфка негізіне 1:1 000 000 масштабтағы парақ алынады.

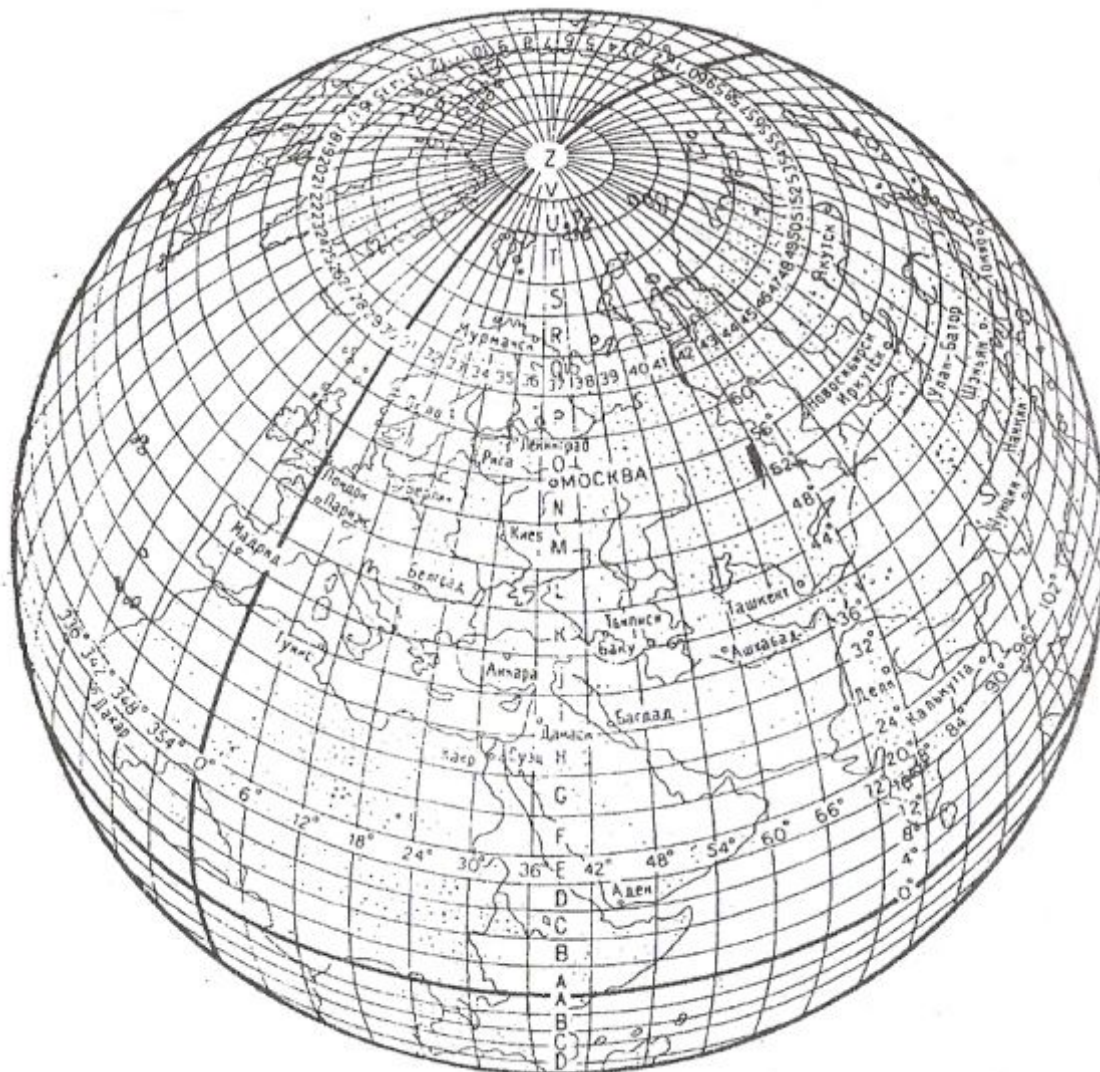
1:1 000 000 карта масштабының трапеция парағының рамкасы ендік бойынша 4° бойлық бойынша 6° тұрады. Ендік белбеуінде орналасқан барлық парақтар 4° тан тұрып қатар құрады. Әрбір қатар А дан V дейін латын әріптерімен экватордан бастап екі полюске қарай белгіленіп 22 қатардан құрады.

6° сайын меридиан сызықтарымен колона құрады. Колоналар араб цифрларымен белгіленеді. 6° сайын бөлініп 60 колона құрылады. Колона есебі 180° меридианынан бастап 1 ден 60 дейін. 1:1 000 000 карта масштабының әрбір парағында өзінің тұрақты белгісі – номенклатурасы болады. Ол қатардың әріпінен және колонаның номерінен тұрады, мысалы N-48, K-17.

1:1 000 000 масштабтағы карта парағы масштабтарға байланысты әр түрлі трапецияларға бөлуге қызмет етеді. Барлық масштабтағы трапецияларды белгілеуде 1:1 000 000 масштабтағы карта парағының номенклатурасы кіреді. $60-76^{\circ}$ ендіктер арасында орналасқан парақтар бойлық бойынша 12° тұрады және екеленген деп аталады, ал $76-88^{\circ}$ ендіктер арасындағы орналасқан парақтар 24° тұрады және төртеселенген деп аталады.

Миллиондық парақ төрт 1:500 000 масштабтың карта парағына бөлінеді, (54,а сурет) және орыс алфавитінің (А,Б,В,Г). бас әріптерімен белгіленеді. 1:500 000

парақтың номенклатурасына миллиондық параққа қатысты әріпті қосады. Парақ өлшемі ендік бойынша 2^0 , бойлық бойынша 3^0 тұрады.



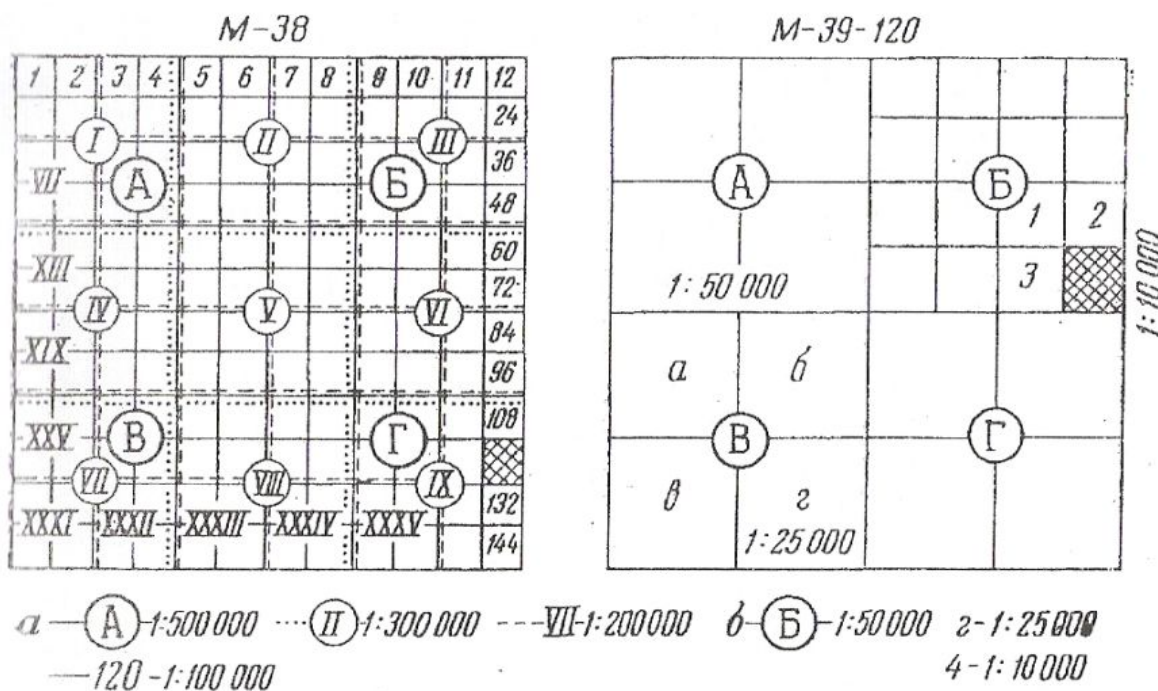
53-сурет. 1:1 000 000 карта масштабының Бүкіләлемдік парақтар разграфкасы.

Миллиондық парақ тоғыз 1:300 000 масштабтағы карта парағына бөлінеді. I ден IX дейін рим цифрларымен белгіленеді. Миллиондық парақ номенклатурасының алдына 1: 300 000 масштабтың парақ цифры қосылады, мысалы III-K-17. 1:300 000 масштабтың әр бір парағының өлшемі бойлық бойынша 2^0 ендік бойынша $1^0 20'$.

Миллиондық парақ 36 1: 200 000 масштабтың карта парағына бөлінеді және рим цифрларымен белгіленеді. 1: 200 000 масштабтың парақ цифры (54,а сурет) миллиондық парақ номенклатурасының артына жазылады, мысалы K-17-XIII. 1: 200 000 масштабтың әр бір парағының өлшемі бойлық бойынша 1^0 ендік бойынша $40'$.

Миллиондық парақ 144 1: 100 000 масштабтың карта парағына бөлінеді. Олар 1 ден 144 дейін цифрлармен белгіленеді. 1:100 000 масштабтағы карта номенклатурасына миллиондық парақ номенклатурасын еңгізіп жазылады,

мысалы К-17-25. 1: 100 000 масштабтың әр бір парағының өлшемі бойлық бойынша 30' ендік бойынша 20'.



53-сурет. 1:500 000, 1:300 000, 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000 масштабтағы топографиялық карталар парақтарының разграфка схемасы.

1:100 000 масштабтың карта парақтары 1:50 000, 1:25 000 және 1:10 000 масштабтағы трапецияларды бөлуде қызмет етеді. 1:100000 парақты төртке бөлгенде 1:50 000 масштабтағы трапеция алынады. Оларды орыс алфавитінің басты әріптерімен белгілеп жүзмыңдық номенклатурадан кейін жазады, мысалы М-39-120-А. әр бір парағының өлшемі бойлық бойынша 15' ендік бойынша 10'.

1:50 000 парақты төртке бөлгенде 1:25 000 масштабтағы трапеция алынады. Оны араб цифрларымен белгілеп жиырма бес мыңдық номенклатурадан кейін жазады, мысалы М-39-120-Б-г. әр бір парағының өлшемі бойлық бойынша 7' 30" ендік бойынша 5'.

1: 25 000 парақты төртке бөлгенде 1:10 000 масштабтағы трапеция алынады. Оларды орыс алфавитінің кіші әріптерімен белгілеп елуымыңдық номенклатурадан кейін жазады, мысалы М-39-120-Б-г-4. әр бір парағының өлшемі бойлық бойынша 3' 45" ендік бойынша 2' 30".

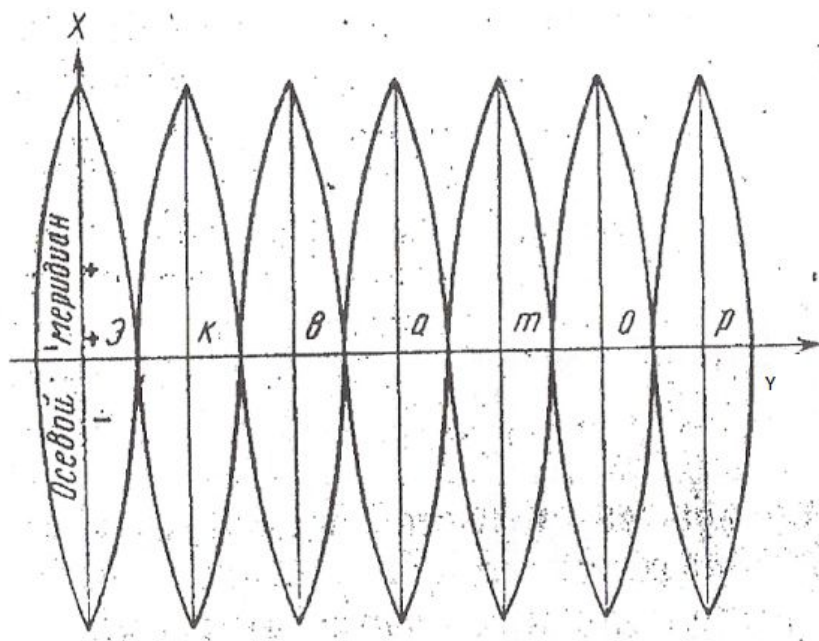
Проекция Гаусса-Крюгера.

Тікбұрышты жазық координаталардың шартты жүйесі жергілікті сипаттағы геодезиялық барлау жұмыстарының жобаларын барлауды жүргізетін жерде бөлу кезінде қолданылады.

Жер бетінің едәуір территориясын жазықтықта кескіндеу үшін нүктелерді эллипсоидтың бетінен белгілі бір математикалық заңдылық бойынша жазықтыққа көшіруге мүмкіндік беретін картографиялық проекциялар

қолданылады. Геодезияда бұрыштардың мәнін бұрмаламайтын тең бұрышты немесе кон-формдық проекция қолданылады. Эллипсоидтың едәуір көлемді бетін кескіндеген кезде ұзындықтың, бұрмалануын азайту мақсатымен оларды жеке аймақтарға (зоналарға) бөледі. Бұл кезде олардың әрқайсысы тікбұрышты координаталар жүйесіндегі жазықтықта кескінделеді.

Тікбұрышты жазық координаталардың жалпы мемлекеттік жүйесінде жер бетіндегі нүктелердің орындары жазықтықта x , y тікбұрышты координаталарымен анықталады. Олар жазықтыққа Гаусс-Крюгердің тең бұрышты көлденең-цилиндрлі проекциялау заңы бойынша проекцияланады (54-сурет).



54-сурет. Гаусс-Крюгер проекциясының зоналары

Сонда жер эллипсоиды бойлықта әрбір 6° сайын меридиандармен 60 зонаға бөлінеді, олар полюстен полюске дейін созылады. Зоналардың нөмірлері батыстан шығысқа қарай Гринвич меридианынан жүргізіледі, ал Гринвич меридианы бірінші зонаның батыс шекарасы болып саналады. Әрбір зонаның ортадағы меридианы ось-тік меридиан деп аталады.

Шығыс жарты шарындағы кез келген зонаның осьтік меридианының бойлығы мына формула бойынша анықталады

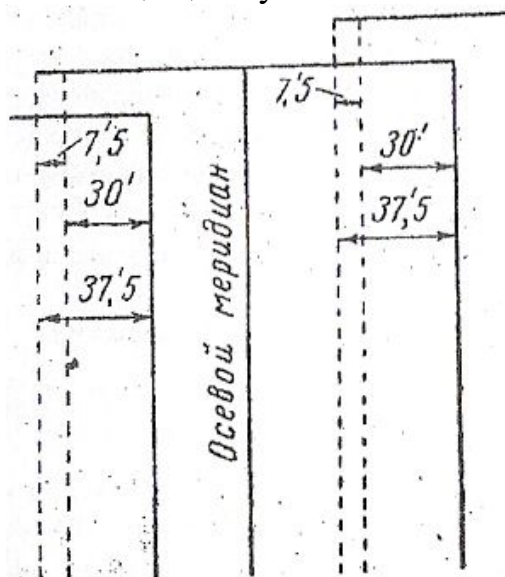
$$\lambda = 6^\circ N - 3^\circ,$$

мұндағы N — градусық зонаның нөмірі.

Зонаның осьтік меридианы экватор жазықтығында өзара S перпендикуляр сызықтармен кескінделеді. Осьтік меридианның кескіні X осі, ал экватор — Y осі болып қабылданады. Осьтік меридианның экватормен қиылысқан жері әрбір зонадағы координаталардың басы болып саналады. Абсциссалар экватордан

солтүстікке және оңтүстікке қарай, ал ординаталар осьтік меридианнан батысқа және шығысқа қарай саналады.

Қазақстан территориясы экватордың солтүстік жағында орналасқан, сондықтан абсциссалардың мәні барлық уақытта оң болады. Бірақ ординаталардың теріс мәнінен туатын қолайсыздықтан құтылу үшін осьтік меридианның ординатасын 0-ге емес, 500 км-ге тең деп есептеу келісілген. Бұл шама осьтік меридианнан алты градустық зонаның шегіне дейінгі (шамамен 330 км) ең үлкен ара қашықтықтан артық, сондықтан ол зонаның барлық нүктелерінің ординаталары мәнінің оң болуын қамтамасыз етеді.



55-сурет. Гаусс-Крюгер проекциясының зона жабындылары.

Әрбір зонада координаталардың сандық мәндері қайталанып отырады. Нүктелердің координаталары бойынша оның 60 зонаның қайсысына жататынын анықтау үшін ординаталардың сандық мәнінің алдына осы нүкте орналасқан зонаның нөмірі қосымша жазылады. Мысалы, егер А және В (7, в-сурет) нүктелері 7-зонада орналасқан болса, онда олардың координаталары мынадай мәнге ие болады: $X_A = 6090$ км, $Y_A = 7430$ км, $X_B = 5020$ км, $Y_B = 7210$ км.

Қоординаталық осьтер мен тікбұрышты координаталар ба-сының әрбір зонада толық анықталған географиялық, орны болатындықтан тікбұрышты және геодезиялық координаталар жүйелері өзара байланысты болады. Ендеше нүктенің тікбұрышты координаталарын геодезиялық координаталарға есептеп шығаруға және қайтадан керісінше жасауға, сонымен қатар нүктенің тікбұрышты координаталарын бір зонадан шектес зонаға есептеп шығаруға болады.

Әдебиеттер:

Нег.: 1. [94-109], 2. [87-104]

Бақылау сұрақтары:

1. 1:1 000 000 масштабтағы карта қай проекцияда құрылған?

2. 1:1 000 000 карта масштабының бойлық пен ендік өлшемдері қандай?
3. миллиондық парақ ірі масштабты карталар парағына қалай бөлінеді?
4. Гаусс-Крюгер координата жүйесі нені көрсетеді?
5. Гаусс-Крюгер проекциясында жер беті қалай бейнеленеді?

№ 15 дәріс. Құрастыру тәсілі, басып шығаруға дайындық және басып шығару.

Картаны құру редактрлы –дайындық жұмыстарынан басталады. Редактордың алдында редакциялық карта планында картаның мазмұны мен безендіруін және барлық жұмыстардың технологиялық орындалуы.

Редактор карта бойынша картаның бағытын картографияланатын аумақ бойынша тапсырма алады. Редактордың шешуі бойынша карта масштабы бойынша печатьға бергенде неше түсті бояу, карта форматы неше парақты болу керектігін шешеді.

Редактордың дайындық процесінде ең маңыздысы ауданның географиясына және картаның типіна байланысты толық және жаңа картографиялық бастауынан бастауы қажет.

Редакциялық дайындық кезінде карта мазмұны, барлық мазмұн элементтерімен және дәрежесімен толық бекітіледі. Картографиялық бастаудың қолданылуы формалар және тәртібі бойынша анықталады. Жұмыстың орындалу технологиясы өңделеді.

Картаны құру жұмысы біткеннен кейін карта шығару процесі басталады.

Шығару карталарын дайындап картаны безендіру жасайды. Картаның тиражын көбейтіп жасау үшін негізгі шығарылатын карта өте жоғарғы сапада безендірілуі қажет.

Бастапқы шығатын оригиналдардың дайындығы әр түрлі болады:

- чертуждық қағазда тушпен сызу
- пластикте тушпен сызу
- пластикте гравирлеу
- картаны цифрлау

Басылып шығарылатын оригиналдардың жалпы талаптары:

- басылып шығарылатын оригиналдар құрылған оригиналдардың мағынасын және контурлар мен белгілердің бейнеленуі нақты қайталануы қажет.

- барлық контурлар мен белгілер бекітілген картаның шартты бойынша қатал жоғарғы дәрежеде қатал тәртіпте орындалуы қажет.

- шығарылатын карталарда географиялық атаулар және басқа да жазулар фотонабор түрімен алынған ын клейлелейді. Осы тәсілмен кейбір стандарттық шартты белгілер жасалынады.

- шығарылатын карталарды сақтағанда размерлері өзгермеу үшін қатты подложкада жасалынады.

Картаны көбейту әдістері және баспа түрлері.

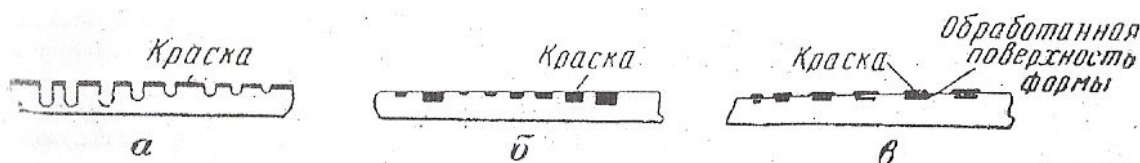
Картаны тираждау үшін *печатты формалар* жасалады. Оригиналдардың суреттерін металдық, резенкелі, пласмасты пластинаға немесе цилиндр бетіне

өткізеді. Басатын формаларда қағазда оттиск және баспайтын элементтер беретін басатын элементтер бар. Баспаның әр түрлі әдістері бар:

- *терең баспа*: картографиялық суретті баспа формасына тереңдетеді, ал тереңділікті краскамен толтырады. Ол картаның ең жоғары полиграфиялық сапасын қамтамасыз етеді.

Жоғары баспа: баспа формасында суретті рельефті дөңес қылады және красканы жағып артық красканы уландырады.

Жоғары баспа: басылатын және ақ элементтер печатты форманың бірдей дәрежесінде болады, бірақ химиялық өңдеу нәтижесінен краска тек қана басылатын элементтерге еңгізіледі, ал жолақтар оны қабылдамайды. Мұндай әдіс жоғары аспалы баспаны бермейді, оны жәй тексті карталарда қолданады.



56-сурет. Баспа түрлерінің схемасы: а) жоғарғы, б) терең, в) жазық

Баспа формасының беті өңдеудің көмегімен гидрофильді бөлімге пробелды элементтерге қатысты бөлінеді және гидрофобты болып басылатын элементтерге қатысты болып бөлінеді. Форма бетінің гидрофильді бөліктері суды өзіне жақсы сіңіру қасиеті бар, содан кейін олар майлы басатын краскаларды өзіне сіңірмейді. Гидрофобты бөліктер керісінше ылғалды қабылдамайды ал басатын красканы қабылдайды. Соған байланысты беттің бәрін сумен ылғалдағанда суды өзіне тек қана гидрофильді форма элементтері сіңіреді, ал енді артынша беттің формасына басатын майлы красканы салатын болса, онда ол тек қана ылғанданбаған суреттерді ғана жабады. Мұндай басу форма қасиетін таңдалған ылғалдау қасиеті деп атайды. Баспаның жазықығына офсетті баспа кіреді – баспаның негізгі әдісі, карташығаруда қолданылады.

Әдебиеттер:

Нег.:1[110-148], 2 [120-148]

Бақылау сұрақтары

1. Карта құру процессі қандай этаптардан басталады?
2. Картаны көбейту қандай тәсілмен орындалады ?
3. Басып шығарылатын оригиналдарды құруда қандай әдістер қолданады?
4. Гидрофильді форма элементтері деген не?
5. Гидрофобты форма элементтер3 деген не?

2.3 Зертханалық жұмыс жоспары.

1-Зертханалық жұмыс. Географиялық карта және оның анықтамасы.

1-тапсырма – Топографиялық картаның мазмұның, классификациясын және зерттеуін жазу.

Тапсырмаға топографиялық карта парағын анықталған пішінің мазмұн элементтері бойынша зерттеу.

Тапсырманы орындау үшін (1:25 000, 1: 50 000 немесе 1 : 100 000), масштабтағы оқу үлгісіне арналған топографиялық карта парақтары алынады.

Әдістемелік ұсыныс

Топографиялық карта парағын зерттеу белгілі масштабтағы топографиялық картаның түрі жайлы толық анықтама береді.

Картаның зерттеу негізі;

- картаның тағайындалуы;
- картаның сыртқы рамкасында орналасқан анықтамаларды зерттеу;

Топографиялық карталардың сыртқы рамкасында парақ номенклатурасы, оның аты, карта масштабы, құрастырылғаны, шығарылғаны және парақтың құрастырылған құжаттары және қай координат жүйесі мен биіктік жүйесінде берілген картаның қабылданғанын көрсетеді.

Ары қарай карта барлық мазмұн элементтері зерттеледі. Картаның мазмұн элементтерін дұрыс және толық алу үшін шартты белгілер қажет.

Карта түрі жайында жалпы анықтама алғаннан кейін картаны мазмұн элементтері бойынша мынадай кезекте зерттейді;

- тірек пунктері;
- гидрография;
- елді мекен;
- өндірістік, ауылшаруашылық және саяси-әлеуметті объектілер;
- жол торабтары;
- рельеф;
- жасыл жабынды мен грунт;
- шекара мен қоршаулар.

Осы кезекпенен карта мазмұның элементтер бойынша жазу.

2-тапсырма Жалпы географиялық картаның классификациясы және мазмұның зерттеп жазу.

Тапсырмаға жалпы географиялық карта парағын элемент мазмұны бойынша зерттеу кіреді.

Тапсырманы орындау үшін анықтамалы жалпыгеографиялық 1 : 1000 000 және одан ұсақ масштабты карталар алынады.

Әдістемелік ұсыныс

Карта мазмұны;

- гидрография
- елді мекен;
- жол торабтары;
- рельеф;
- рельеф қимасының шкаласы;
- шекара;
- басқа объектілер.

Әдебиеттер:

Нег.: әдебиет:

1 [8-9], 2 [110,260]

Қосымша әдебиет:

1 [18, 192]. 2

Бақылау сұрақтары:

1.Карта мазмұндары қандай элементтерден тұрады

- топографиялық,
- жалпыгеографиялық анықтамалық,
- жалпыгеографиялық оқулық
- саяси-әкімшілік?

2.Тематикасына байланысты элемент мазмұндарының классификациясы неден тұрады?

3.Картаға мінездеме бергенде нені қолданады?

2 - Зертханалық жұмыс. Бедер. Жергілікті жер профилін құру.

Тапсырма. Картадағы бедердің бейнеленуі. Жергілікті жер профилін құру.

Орындауға оқытушының тапсырмасымен (1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 10 000, 1: 20 000, 1 : 500 000 немесе 1 : 1000 000) масштабтағы топографиялық карта парақтары және оқу үлгілері беріледі.

Әдістемелік ұсыныс

Профиль құру келесі кезекпен орындалады. Картада берілген бағытпен сызық сызылады, максималды және осы сызықта жатқан минималды белгі нүктелерін анықтайды, соларменен профильде биіктік көтерілісін көрсетеді. Сосын профильдің масштабын шешеді. Қандай масштабта горизонтальдар ара қашықтығы қай вертикальда болғаның салады.

Профильді құру үшін қағазға горизонтальды және вертикальды тік осьтер жүргізеді, сосын горизонталь осі бойынша орналастырады

Ал вертикаль бойынша биікайырылым салады. Жазық және төбешік аумақтарда биікайырым үлкен емес жәнегоризонтальдар айырымы көп есе кіші. Сондықтан бұндай аумақтарға профильдерді құруда бедер детальдарының бейнеленуі айқын болу үшін вертикальды масштабты горизонтальды масштабтан көп есе үлкен алады.

Әдебиеттер:

Нег.:1 [170-182], 2 [154-157]

Қос: 1 [148-155].

Бақылау сұрақтары:

1. Жергілікті жер профилі не үшін салынады?

2. Жергілікті жерде профиль биіктігі қалай алынады?

3. Профильдің горизонтальды және вертикальды масштабы қалай алынады ?

3-зертханалық жұмыс. Картографиялық бейнелердің тәсілдері.

Тапсырма- Картографиялық бейнелеудің тәсілдері, оларды қолдану. Тематикалық карталардың арнайы мазмұның құру. Қандай да бір тәсілмен картада құбылысты бейнелеу.

Жұмысты орындау үшін статистикалық статистикалық материалдар қолданылады. Құрастырылатын карта тематикасы студенттің өзімен сайланады.

Әдістемелік ұсыныс

Тапсырма оқу үлгі карта түрінде әр түрлі тәсілдермен құрастырылып орындалады.

Арнайы мазмұның құрастыруға негіз болып статистикалық берілгендер қолданылады.

Әрбір жаттығу картографиялаудың есептерін анықтаудан басталады. Карталар мен статистикалық берілгендерді құрастыру картаның белгіленгенінен, мазмұнынан және шыққан бастауынан басталады. 5 әр түрлі тәсілдермен орындалады.

Әдебиеттер:

Нег.:1.[231-256]

Қос.: 1. [227-243]

Бақылау сұрақтары:

- 1.Значок тәсілімен қандай картографияланатын құбылысты көрсетуге болады?
2. Нүкте тәсілімен қандай картографияланатын құбылысты көрсетуге болады?
3. Арал тәсілімен қандай картографияланатын құбылысты көрсетуге болады?

4-зертханалық жұмыс. Меридиандар мен параллельдер доғасының ұзындығын есептеу

1- тапсырма. Егер бойлықтың соңғы нүктелердің λ_2 және λ_1 берілсе, онда , берілген ендіктегі φ нүктелер арасындағы параллель доғасының ұзындығын есептеу

Нұсқа	1	2	3	4	5
тапсырма	$\varphi = 40^0$ $\lambda_2 = 62^030'$ $\lambda_1 = 62^0$	$\varphi = 45^0$ $\lambda_2 = 52^030'$ $\lambda_1 = 52^0$	$\varphi = 50^0$ $\lambda_2 = 42^030'$ $\lambda_1 = 42^0$	$\varphi = 55^0$ $\lambda_2 = 64^030'$ $\lambda_1 = 64^0$	$\varphi = 60^0$ $\lambda_2 = 66^030'$ $\lambda_1 = 66^0$

2 – тапсырма. φ_1 и φ_2 берілген ендіктегі екі нүктелер арасындағы меридиан доғасының ұзындығын есептеу

Нұсқа	1	2	3	4	5
Тапсырма	$\varphi_2 = 52^0$ $\varphi_1 = 52^030'$	$\varphi_2 = 55^0$ $\varphi_1 = 55^030'$	$\varphi_2 = 58^0$ $\varphi_1 = 8^030'$	$\varphi_2 = 44^0$ $\varphi_1 = 44^030'$	$\varphi_2 = 42^0$ $\varphi_1 = 42^030'$

3 – тапсырма. Егер, доғаның соңғы нүктелерінің $\Delta \lambda$ бойлық айырымы берілсе, онда берілген ендікте φ , берілген карта масштабында параллель

доғасының ұзындығын есептеу

Нұсқа	1	2	3	4	5
Тапсырма	$\varphi = 50^0$ $\Delta \lambda = 5^0$ м-б 1:10000000	$\varphi = 55^0$ $\Delta \lambda = 1^0$ м-б 1:1000000	$\varphi = 60^0$ $\Delta \lambda = 0^030'$ м-б 1:100 000	$\varphi = 65^0$ $\Delta \lambda = 5^0$ м-б 1:10000000	$\varphi = 70^0$ $\Delta \lambda = 1^0$ м-б 1:1000000

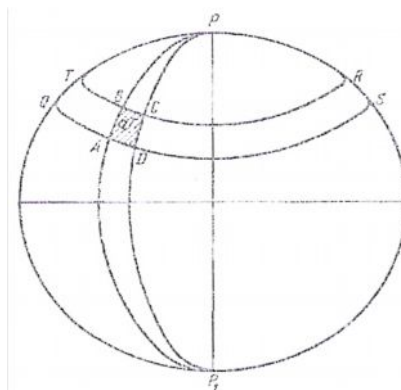
4 – тапсырма. Егер φ_2 имен φ_1 соңғы нүктелерінің ендіктері берілсе, анықталған ендікте жатқан нүктелер арасындағы меридианның доға ұзындығын есептеу. соңғы нүктелердің ендіктері белгілі болса

Егер φ_2 мен φ_1 , соңғы нүктелердің ендіктері белгілі болса, анықталған ендікте φ жатқан нүктелер арасындағы меридианның доға ұзындығын берілген масштабта есептеу

Нұсқа	1	2	3	4	5
Тапсырма	$\varphi_2 = 55^0$ $\varphi_1 = 50^0$ м-б 1:10000000	$\varphi_2 = 65^0$ $\varphi_1 = 64^0$ м-б 1:100000	$\varphi_2 = 55^0$ $\varphi_1 = 4^030'$ м-б 1:50 000	$\varphi_2 = 65^0$ $\varphi_1 = 60^0$ м-б 1:10000000	$\varphi_2 = 45^0$ $\varphi_1 = 44^0$ м-б 1:100000

Әдістемелік ұсыныс.

Картографиялық практикада математикалық картография есептерін шешу үшін жер эллипсоидының меридиандар мен параллельдерінің доға ұзындықтарын есептеу қажет.



П, параллельдің доға ұзындығының φ ендігі мен С және В соңғы нүктелердің доға айырмашылығы белгілі болса оны формуламен анықтайды:

$$П = r \Delta \lambda ; \Delta \lambda = \lambda_C - \lambda_B$$

П, параллельдің доға ұзындығын есептеуде жұмыс формуласын алу үшін $\Delta \lambda$ бөлу керек ρ'' .

мұнда ρ'' – 206265 тең бұрышты өлшеу бірлігі

$r = N \cos \varphi$ – радиус параллелі

$$P = N \cos \varphi \frac{\Delta \lambda''}{\rho''}$$

В және А екі нүктенің арасындағы S меридианның доға ұзындығы мынаған тең

$$S = M_m \Delta \varphi,$$

Мұнда $\Delta \varphi$ – меридиан доғасының В және А соңғы нүктелерінің ендік айырмашылығы;

$$\Delta \varphi = \varphi_B - \varphi_A:$$

M_m – ортаңғы ендікпен нүктеде меридианның радиус қисықтығы

$$M = - \quad \varphi_m = \frac{\varphi_B - \varphi_A}{2}$$

Меридиан доғасын есептеудің жұмыс формуласы:

$$S_M = M_m \frac{\Delta \varphi''}{\rho''}$$

Әдебиеттер:

Нег.:1. [24-25]

Қос.: 1.[17-19]

Бақылау сұрақтары:

1. Меридиан доғасы ұзындығының жұмыс формуласы?

2. Параллель доғасы ұзындығының жұмыс формуласы радиусы?

3. Математикалық есептеулерден басқа меридиан мен параллель доға ұзындықтарын қалай есептеуге болады?

5-зертханалық жұмыс. Картадағы бұрмалану.

1-тапсырма. Егер m, n, θ . белгілі болса картада берілген нүктедеа, b, β_1 эллипс бұрмалануының элементің анықтау.

Нұсқа	1	2	3	4	5
Тапсырма	$m=1,213$ $n=0,934$ $\theta=50^0$	$m=1,345$ $n=0,898$ $\theta=52^0$	$m=1,162$ $n=0,999$ $\theta=57^0$	$m=1,137$ $n=0,987$ $\theta=59^0$	$m=1,412$ $n=0,979$ $\theta=63^0$

2- тапсырма. Картаның берілген нүктесінде m, n, θ анықталған болса, ω бұрышын , p алаң масштабын және масштабтың негізгі бағытын a және b анықтау.

Нұсқа	1	2	3	4	5
тапсырма	m=1,213 n=1,234 $\theta=51^0$	m=1,345 n=1,398 $\theta=52^0$	m=1,462 n=1,499 $\theta=53^0$	m=1,524 n=1,587 $\theta=54^0$	m=1,612 n=1,679 $\theta=55^0$

3-тапсырма . Картаның берілген нүктесінде m, n, θ анықталған болса, масштабтың негізгі бағытын анықтау a және b.

Нұсқа	1	2	3	4	5
Тапсырма	m=1,046 n=1,001 $\theta=54^030'$	m=1,362 n=1,298 $\theta=53^045'$	m=1,431 n=1,415 $\theta=52^015'$	m=1,534 n=1,500 $\theta=51^045'$	m=1,661 n=1,645 $\theta=50^015'$

Әдістемелік ұсыныс

Бұрмалануды есептеу үшін қолданылатын формула.

$$p = mn \sin \theta$$

$$p = ab$$

$$\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{\sqrt{m^2 + n^2 - mn \sin \theta}}{\sqrt{m^2 + n^2 + mn \sin \theta}}$$

$$\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{\sqrt{m^2 + n^2 + p}}{\sqrt{m^2 + n^2 + p}}$$

Әдебиеттер:

Нег.: 1. [32-47], 2. [12-26]

Қос.: 1. [19-43]

Бақылау сұрақтары:

1. Ұзындықтар бұрмалануының көрсеткіштеріне не жатады?
2. Бұрыштар бұрмалануының көрсеткіштеріне не жатады?
3. Аудан бұрмалануының көрсеткіштеріне не жатады?

6-Зертханалық жұмыс. Географиялық координаталар.

Тапсырма. 1:10 1000 масштабтағы трапецияның географиялық координаталарын берілген номенклатурада анықтау. Берілген трапецияның тұрақты орнын есептеу.

Нұсқа	1	2	3	4	5
Тапсырма	М-44-15-А-б-4	М-47-12-А-г-2	М-14-115-Б-а-4	М-35-18-В-б-2	М-44-15-А-б-4
Нұсқа	6	7	8	9	10
Тапсырма	К-42-16-А-г-3	К-27-34-Г-б-1	К-44-15-А-б-4	К-44-15-А-б-4	К-44-15-Б-б-1
Нұсқа	11	12	13	14	15
Тапсырма	Л-18-28-В-б-2	Л-39-68-Б-г-1	Л-43-112-В-а-2	Л-15-18-Г-б-4	Л-57-98-А-а-3
Нұсқа	15	17	18	19	20
Тапсырма	Н-50-143-Б-а-4	Н-42-31-А-в-2	Н-13-73-Б-г-1	Н-39-121-Б-а-3	Н-8-37-В-в-2

Әдістемелік ұсыныс

Н-36-54-А-а-1. наменклатурны 1:10 000 масштабтағы трапецияның географиялық номенклатурасын есептеу. Берілген трапецияның тұрғылықты орнын және ең үлкен елді мекен пунктiнiң географиялық координатасын анықтау.

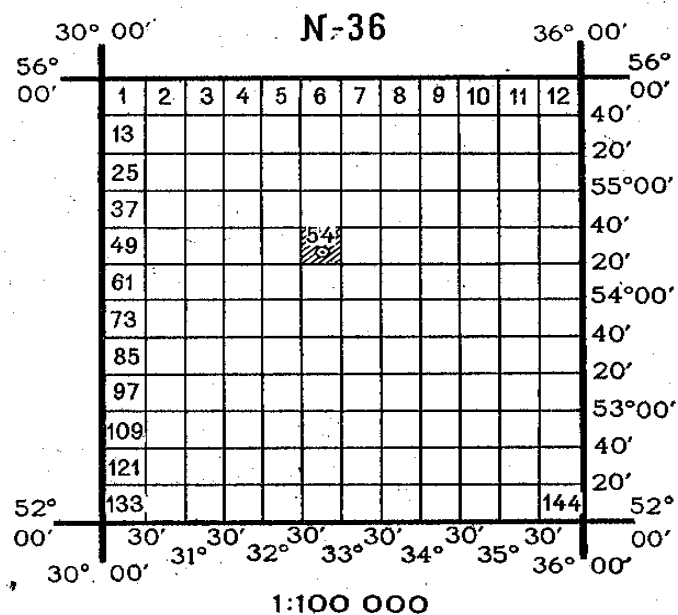
1. Бірінші 1:1 000 000 масштабтағы картаның координатасын әріп қатарынан және колона номерінен, сосын 1 : 100 000 масштабтағы картаның координатасын анықтайды.

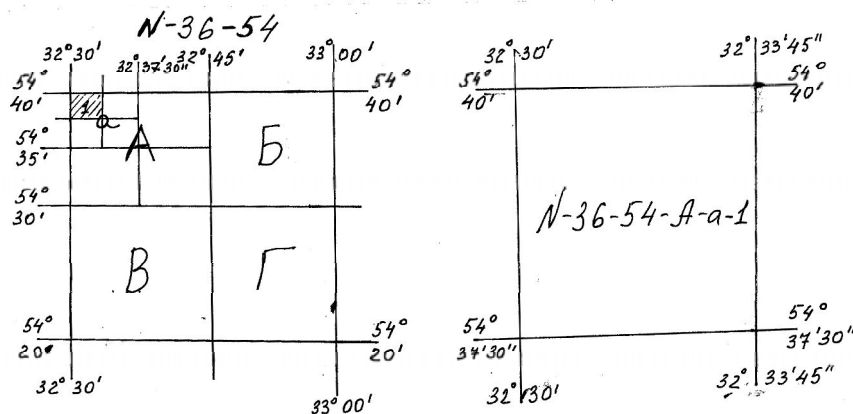
2. 1:1 000 000 масштабтағы карта бойынша 1:100 000 N-36-54 масштабтағы картаның координатасы анықталады.

3. 1:1 000 000 масштабтағы карта бойынша 1:50 000 N-36-54-А масштабтағы картаның координатасы анықталады.

4. 1:50 000 масштабтағы карта бойынша 1:25 000 N-36-54-А-а масштабтағы картаның координатасы анықталады.

5. 1 :25 000 масштабтағы карта бойынша 1:10 000 N-36-54-А-а 1 масштабтағы картаның координатасы анықталады.





Әдебиеттер:

Нег.:1. [94-98],2. [92-96]

Қос.: 1. [173-174]

Бақылау сұрақтары:

1. 1 : 1 000 000 карта масштабының парағы неше 1:500 000 масштабтағы картаның парақтарына бөлінеді?
- 2.1 : 1 000 000 карта масштабының парағы неше 1:200 000 масштабтағы картаның парақтарына бөлінеді?
- 3.1 : 1 000 000 карта масштабының парағы неше 1:100 000 масштабтағы картаның парақтарына бөлінеді?

7-Зертханалық жұмыс. Поликонустық проекцияда картографиялық торабты графикалық тәсілмен құру.

Тапсырма. Графикалық тәсілмен картографиялық торабты 1:50 000 000 масштабта тор арлықтарын $\Delta\varphi = \Delta\lambda = 10^\circ$, 50° ман 110° меридиандар шектелуінде оқтүстік параллель 40° тең еркін поликонустық проекция құру.

Әдістемелік ұсыныс

Жер эллипсоидымен теңшамалас шар радиусы формула бойынша есептеледі:

$$R = a \left(1 - \frac{e^2}{b^2} \right) = 6371117.7 \text{ м.}$$

1. Қосымша чертежда масштабта төрт есеге үлкейтілген шеңбер (1:25 000 000), радиусын жүргізеді.

$$R = \frac{637111700}{25000000} = 25.74 \text{ см}$$

2. Шеңбер ішінде горизонтальды және вертикалды диаметрлер құрады.
3. Шеңбердің оң және сол бөліктерін меридиан аралықтар санына бөлеміз (яғни тоғыз бөлікке).
4. Шеңбердің төртінші бөлу нүктесінен радиустарды жүргіземіз.
5. Әр бір радиуска вертикалды шеңбер радиусымен қиылысуға дейін жанасулар жүргізеді.

6. Қосымша чертежда графикалық құрумен барлық радиустар анықталған болғандықтан толық чертежда картографиялық торабты құрады. Ол үшін екі өзара перпендикулярлы меридиан орнына 30° тең диаметр және экватор құрады. (57-сурет).

7. Берілген масштабта 10-градусты аралықтармен барлық параллельдер мен меридиандар есептеледі. (берілген проекцияда меридиандар аралықтары өз ара бірдей), сонымен қатар қосымша чертеж бойынша радиус пен параллельдерді есептейді.

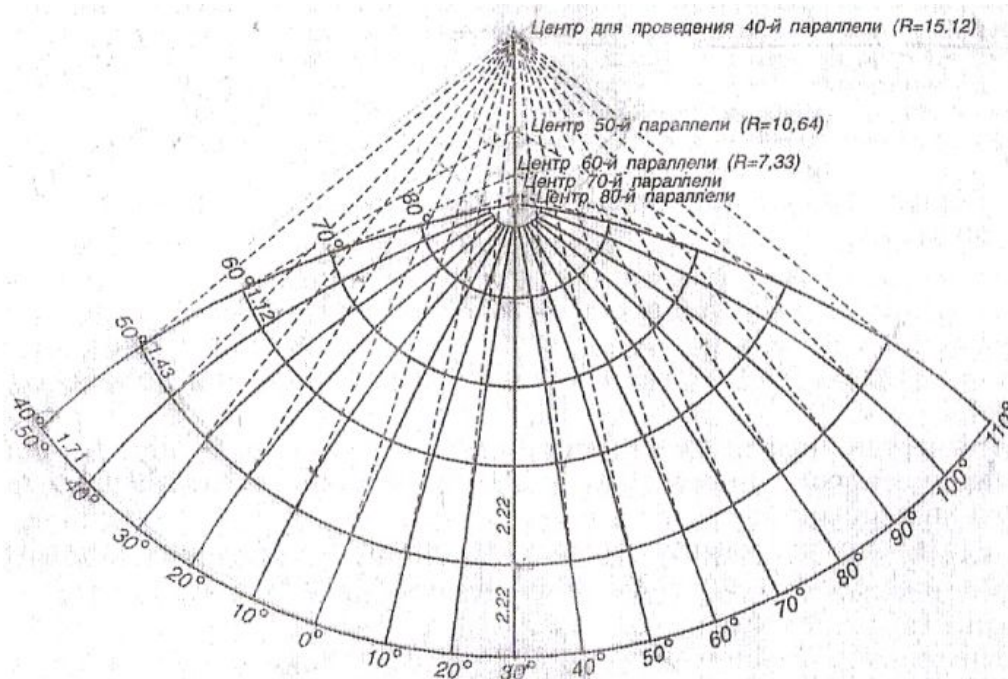
Есептеу кестесін құрады.

8. Вертикалды диаметрді экватордан полюстерге дейін тоғыз бөлікке бөледі, ол параллельмен меридиандардың қиылысу нүктесі болады. Меридиан бойынша әр бір параллельге қатысты жүргіземіз. Соған байланысты параллельдерді жүргізу центрі анықталады. Әр бір параллельдерді өздерінің центрінен жүргізеді.

9. Әр бір параллельде экваторды қоса 10-градусты аралықтар жүргізеді. Параллельдер мен меридиандардың қиылысу нүктелерін олардың центрлерімен түзу қылып қосады.

Параллельдер радиусы формула бойынша есептеледі:

$$\rho_\varphi = R \operatorname{ctg} \varphi \frac{1}{M}.$$



57-сурет. Поликонустық проекцияда графикалық тәсілмен картографиялық торабты құру.

10. Екі көрші параллельдерде, экватордан бастап полюстерге дейін меридиан кесінділерімен әр бір екі нүктені қосамыз (бірдей бойлықпен). Мұндай жағдайда меридиандар қисық сызықтармен бейнеленеді.

6-кесте

Параллельдер мен меридиандар бойынша градустық ара қашықтықты есептеу

Шамалар	Ендіктер									
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Параллельдер бойынша 10-градусты арақашықтықтар, мм	2,23	2,19	2,09	1,83	1,71	1,43	1,12	0,76	0,60	0,00
Меридиандар бойынша 10-градусты арақашықтықтар, мм	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22
Параллель радиустары, мм	–	72,5	34,85	21,95	15,12	10,64	7,33	4,62	2,24	0,00

11. Түзулер жүргіземіз – сынық сызықтар ізі бойынша лекаломен меридиандар жүргіземіз.

12. Карта рамкасын сызамыз, меридиан мен параллельдерді цифрлармен белгілейміз. Рамкаға полюстер кірмейді.

Әдебиеттер:

Нег.: [169-174]

Бақылау сұрақтары:

1. Шар радиусы қалай есептеледі?

2. Параллельдер радиусы қалай есептеледі?

3. Картографиялық торабты графикалық тәсіліен құру қай жерде қолданылады?

2.4 Оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің өзіндік жұмыстары бойынша өткізілетін сабақтардың жоспары (СОӨЖ)

№	Тапсырма	Жүргізу формасы	Әдістемелік ұсыныс	Ұсынылатын әдебиет
1	Географиялық карта және оның анықтамалығы	Тренинг	Картаның мазмұн элементтері санына байланысты анықтамалықты анықтау	1.Нег. [4-8] 2. [3-10] 1.Қос.[12-16] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар

2	Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар. Берілген картаны зерттеу. Картаның классификациясы. Картаның берілуі мен мазмұны.	Картаның негізгі және қосымша белгілерімен классификациялау	Картаның мазмұн элементтерін сан бойынша анықтамалығын анықтау. Негізгі және қосымша белгілермен классификациялау.	Нег. 1. [8-10] 2. [108-110] Қос.: 1. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
3	Картаның мазмұн элементтерін классификациялау және жазып беру. Картаның арналуы оның мағнасы.	Карта мазмұн элементтерін ауысша классификациялау. Әр түрлі масштабтағы карта элементтерін көрсету үшін толық анықтама.	Картаның мазмұн элементтерін сан бойынша анықтамалығын анықтау. Негізгі және қосымша белгілермен классификациялау.	Нег. 1. [148-184] 2. [110-113] Қос.: 1. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
4	Картографиялық генерализация.	Ірі масштабтан кіші масштабқа өткенде мазмұн элементтерін ауысша таңдау.	Әр түрлі масштабтағы карталарды салыстырып картографиялық генерализацияның дұрыстылығын анықтау.	Нег. 1. [148-184] 2. [115-120] Қос. [133-163] 2.. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
5	Бедер. Жергілікті жер профилін құру	Бедерді оқып үйрену. Берілген картадан бедер форма мінездемесін шығару. Картада көрген бедерді ауысшасапалы мінездемесін беру. Берілген картада жергілікті жер профилінің шкаласын таңдау.	Бедер формасының мінездемесімен анықтамасын оқып картада оны табу керек	Нег. 1. [170-182] 2. [115-120] Қос. 1. [148-155] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар

6	Берілген бедер сипаттамасын оқу.	Берілген картада бедер сипаттамасын айқындау. Картада көргенді бедер формасын және горизонталь формасы бойынша құлди беткейлігін анықтап ауысша айтып беру	Бедер формасының сипаттамасымен, анықтамасын зерттеп картадан бедер сипаттамасының сапасын айқындау керек.	Нег. 1. [170-182] 2. [115-120] Қос. 1.[148-155] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
7	Картографиялық бейнелеудің тәсілдері.	Берілген картаны зерттеп және оның картографиялық бейнелеу тәсілін жазып беру.Картографияланған құбылыстардың тәсілі дұрыс орындалғанын анықтап, сол құбылыстың тәсілін басқа әдіспен көрсетуге болатынын нұсқау.	Картографияланған құбылыстардың тәсілі дұрыс орындалғанын анықтап, сол құбылыстың тәсілін басқа әдіспен көрсетуге болатынын нұсқау. Картографияланған құбылыстардың тәсілі дұрыс орындалғанын анықтап, сол құбылыстың тәсілін басқа әдіспен картада көрсетуге болатын жайлы нұсқау.(егер ол картада мүмкін болса)	Нег. 1. [233-241] 2. [176-180] Қос. 1. [227-243] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
8	Меридиан мен параллельдердің доға ұзындықтарын анықтау.	Әр түрлі масштабты карталарда доға ұзындықтарын салыстыру жүргізу.Ауысша олардың айырмашылығын айқындау.	Меридиан мен доға ұзындығын көз қарасымен салыстыру үшін меридиан мен параллель доға ұзындықтарының формулаларын қолдануға болады егер олардың ұзындықтарының өзгеруі ендіктен алынатын болса	Нег. 1. [24-25] Қос. 1. [85-98] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
9	Бұрмаланудың берілген параметрлерін оқу және оларды анықтау әдісін таңдау.	Картаның түріне, масштабына, берілгеніне, мазмұнына байланысты тапсырылған параметрлар бойынша бұрмалану мінездемесін және анықтау тәсілін ауысша орындау.	Берілген картаға жақын бұрмалану анықтамасын анықтау тәсілін таңдау.	Нег. 1. [41-47] Қос. 1.[1719] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар

10	Картографиялық проекциялар.	Берілген атауы бойынша картографиялық проекцияның бұрмалану мінездемесін анықтап оны классификациялау.	Бұрмалану мінездемесі және меридиандар мен параллельдер тор түрі бойынша проекцияны классификациялау	Нег. 1. [47-52] 2. [28-35] Қос. 1. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
11	Азимуттық проекцияны таңдау.	Берілген карта бойынша меридиандар мен параллельдер торлар түрі бойынша азимуттық проекцияны таңдап жазу.	Меридиан мен параллельдердің дұрыс картаграфиялық торы бойынша проекция анықталады.	Нег. 1. [52-65] 2. [72-87] Қос. 1. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
12	Цилиндрлік проекцияны таңдау.	Меркатор проекциясын координаттар бойынша құру.	Тікбұрышты координата кестесін құру.	Нег. [59-69]
13	Конустық проекцияны таңдау.	Меридиан мен параллельдер түрі боцынша конустық проекцияны таңдау. Картографияланатын аумаққа картографиялық проекцияны дұрыс таңдалғанын анықтау.	Меридиан мен параллельдердің дұрыс картаграфиялық торы бойынша проекция анықталады.	Нег. 1. [77-89] 2. [38-55] Қос. 1. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
14	1:1000 000 масштабтағы карта проекциясы.	Берілген аумаққа 1:1 000 000 масштабтағы картаны таңдау. Оларды 1:200 000 және 1:100 000 масштабтағы карталарға бөлу. 1:200 000 масштабтағы карталар бойынша ірі масштабтардың географиялық координатасын анықтау.	Жұмысты орындау үшін 1:1 000 000 масштабтағы карта проекциясы қолданылады.	Нег. 1. [94-98] 2. [92-97] Қос. 1. Карты масштаба 1:1 000 000 и масштаба 1:200 000
15	Картографиялық өндірістегі экскурсия бойынша реферат дайындау.	Картографиялық өндірістегі экскурсиядан кейін карта құру процесі бойынша реферат құру. Карталарды құру, басып шығаруға дайындау және басып шығару этапын схемамен бейнелеу.	Картаны құрудағы процестердің барлық этаптарымен танысу.	Нег. 1. [184-315] 2. [120-148]

2.5 Студенттердің өздік жұмыстары бойынша сабақ жоспары (СӨЖ)

№	Тапсырма	Әдістемелік ұсыныс	Ұсынылатын әдебиет
1	Картография. Курс мазмұны мен мақсаты. Географиялық карталар жайлы мәліметтер.	Географиялық карталар жайлы түсініктеме жасау.	Нег.1. [4-8], 2 [3-10] Қос. 1. [12-16] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
2	Географиялық карталар, анықтау, мағынасы, масштаб. Арналуы, түрі және классификация.	Картаның қасиеті мен классификациясын оқу.	Нег. 1. [8-10], 2. [108-110] Қос. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
3	Карта мазмұн элементтері, олардың бейнеленуі мен классификациясы.	Картаның мазмұн элементтерін оқу.	Нег. 1. [148-184] 2. [110-113] Қос. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
4	Картографиялық генерализацияны анықтау. Карта мазмұн элементтерін генерализациялау.	Картографиялық генерализацияның барлық аспектерін оқып үйрену.	Нег. 1. [148-184], 2. [115-120] Қос. 1. [133-163] Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
5	Жергілікті жер рельефі, рельефті оқи білу. Әр түрлі карталарда рельефті бейнелеу әдістері. Рельефті генерализациялау.	Картада рельефті оқып үйрену.	Нег. 1. [170-182] 2. [115-120] Қос. 1. [148-155] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
6	Картографиялық бейнелеу тәсілдері.	Картографиялық бейнелеу тәсілдерін оқып үйрену.	Нег. 1. [233-241] 2. [176-180] Қос. 1. [227-243] 2 Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
7	Математикалық картография, оның мақсаттары, мазмұны, мағынасы.	Математикалық картографияны пәнімен танысу және мақсаттарын оқып үйрену.	Нег.1. [13-16] 2. [11-24]

8	Астрономо-геодезиялық негіз. Жер эллипсоиды. Координаталар.	Картаның астрономо-геодезиялық негізін оқып үйрену. основу карт.	Нег.1. [18-28] 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
9	Картографиялық проекция жайлы түсінік. Бұрмалану және оны анықтау әдістері.	Сфероид бетін жазықтыққа өткізіп бейнелеу әдісін үйрену.	Нег. 1. [47-52] 2. [28-35] Қос. 1. [17-19]
10	Картографиялық проекция классификациясы.	Картографиялық проекция классификациясын оқып сипаттау.	Нег. 1. [47-52] 2. [28-35] Қос. 1. [17-19]
11	Азимутты және перспективті проекциялар.	Азимутты және перспективті проекцияларды оқып сипаттау.	Нег.1. [52-65], 2. [72-87] Қос. 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар.
12	Цилиндрлік проекциялар.	Цилиндрлік проекциялардың барлық аспектерін оқып сипаттау.	Нег.1. [65-77], 2. [55-72] Қос. 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
13	Конустық проекциялар.	Конустық проекциялардың барлық аспектерін оқып сипаттау	Нег.1. [77-89] 2. [38-55] Қос. 2. Жалпыгеографиялық және топографиялық карталар
14	Бүкіләлемдік және картаның неоменклатуралық разграфкасы.	Бүкіләлемдік және картаның неоменклатуралық разграфкасының барлық аспектерін оқып сипаттау.	Нег. 1. [94-98] 2. [92-97] Қос.1.масштаба 1:1000 000 масштабaғы және 1:200000 масштабaғы карталар.
15	Құру, баспаға дайындау және картаны басып шығару.	Құру, баспаға дайындау және картаны басып шығару әдістерімен танысып сипаттау.	Нег. 1. [184-315] 2. [120-148]

2.6 Картография пәні бойынша өзін-өзі тексеруге арналған тест тапсырмалары және дұрыс жауаптар кілті

1. Жердің шартәріздес екенің бірінші айтқан.

- A) Пифагор
- B) Коперник
- Г) Еврипид
- D) Эратосфен
- E) Демосфен

2. Географиялық карталар, олардың қасиеті, құру тәсілі және қолдану жайлы ғылым қалай аталады

- A) картограмма
- B) картажүргізу
- Г) картометрия
- D) картотека
- E) картография

3. Географиялық карталардың түрлерін, қасиетін, элементтерін, тарихын қолдануын зерттеу ғылымы қалай аталады

- A) карталарды құру және редакциялау
- B) математикалық картография
- Г) картажүргізу
- D) карта безендіру
- E) карта шығару

4. Экватор жазықтығына параллельді жер шары бетінің жазықтықпен қиылысу сызығы не деп аталады

- A) бойлық
- B) меридиан
- Г) экватор
- D) параллель
- E) ендік

5. Қай карта масштабы ұсақ масштабты карта

- A) 1:1 500 000
- B) 1:500 000
- Г) 1:100 000
- D) 1:50 000
- E) 1:10 000

6. Қандай да бір жер беті нүктесінен және Жердің айналу осы арқылы жазықтықпен жер шары беті арқылы жүргізілген қиылысу сызығы не деп аталады

- а) параллель
- б) меридиан
- в) экватор
- г) ендік
- д) бойлық

7. Бірден жеке масштабтын аутқуы нені сипаттайды

- А) картада бұрмалану шамасының бейнеленуін
- В) жер беті элементтерінің кішірейту шамасын
- Г) жер элементтерінің өсу шамасын
- Д) меридиан мен параллельдер торының түрлерін
- Е) картографиялық проекция түрлерін

8. Ұзындығы бұрмалану қандай проекцияда болады

- А) тең шамалас, тең бұрышты проекцияларда
- В) тек қана тең аралық проекцияларда
- Г) тек қана тең бұрышты проекцияларда
- Д) тек қана еркін проекцияларда
- Е) барлық проекцияларда

9. Неше белгі бойынша проекцияның классификациясы жүргізіледі

- А) бір белгі бойынша
- В) екі белгі бойынша
- Г) үш белгі бойынша
- Д) төрт белгі бойынша
- Е) бес белгі бойынша

10. Негізгі және жеке масштабтар арасындағы айырмашылық нені сипаттайды

- А) бұрыш бұрмалануын
- В) масштаб ұзындығын
- Г) ұзындық бұриалануын
- Д) алаң бұриалануын
- Е) алаң масштабын

11. Тең шамалас проекцияларда нелер бұрмаланады

- А) алаңдар мен ұзындықтар
- В) бұрыштар мен алаңдар
- Г) ұзындықтар мен алаңдар
- Д) тек қана бұрыштар
- Е) тек қана алаңдар

12. Жәй картографиялық торабтың меридиандар мен параллельдер түрі бойынша нені классификациалауға болады

- А) эквивалентті проекцияны
- В) теңбұрышты проекцияны
- Г) теңшамалас проекцияны
- Д) теңаралық проекцияны
- Е) азимуттық проекцияны

13. Полюстің ендігіне байланысты проекциялар қандай болуы мүмкін

- А) азимуттық
- В) көлденең
- Г) перспективті
- Д) теңаралықты
- Е) еркін

14. Егер $\varphi_0 = 90^\circ$ шарты орындалса, ал эллипсоид айналымының осі полюс проекциясымен сәйкес келсе онда ол қандай проекция

- А) тік (нормальная)
- В) қисық
- Г) көлденең
- Д) перспективті
- Е) мұндай проекция жоқ

15. 1:1 000 000 масштабтағы картаның ендік бойынша парақ мөлшері

- А) 4°
- В) 6°
- Г) 12°
- Д) 24°
- Е) 10°

16. 1:1 000 000 масштабтағы картада неше 1:200 000 масштабтағы карта парағы бар

- А) 4
- В) 9
- Г) 36
- Д) 25
- Е) 144

17. К-42-35-А – бұл қайдай карта масштабының парақ номенклатурасы номенклатурасы

- а) 1:200 000
- б) 1:100 000
- в) 1:25 000
- г) 1:300 000
- д) 1:50 000

18. Картографияланатын құбылыстың негізгі және типтік сипаттамаларын картадаларда шығару және бейнелеу тәлілдері не деп аталады

- А) картографиялық құру
- В) картографиялық генерализация
- Г) картографиялық шартты белгі
- Д) картографиялық құбылыс
- Е) картографияланатын аумақ

19. Елді мекен пункттерін не бойынша қала деп классификациялайды

- А) планировка бойынша
- В) халық саны бойынша
- Г) әкімшілік маңнасы бойынша
- Д) орналасқан түрі бойынша
- Е) бейнелеу сипаттамасы бойынша

20. Темір жолды магистраль ретінде не бойынша анықтап классификациялайды

- А) берілуі бойынша
- В) жол саны бойынша
- Г) тарту сипаты бойынша
- Д) кольенің еңі бойынша
- Е) күйі бойынша

21. Ірі масштабты карталарда бедер қима шкаласының орналасуы

- А) тұрақты
- В) кезекті
- Г) өзгермелі
- Д) бірқалыпты
- Е) өзгермейтін

22. Атмосфералы құбылыс картасы қай картаға жатады

- А) әлеуметті-экономикалық
- В) физико-географиялық
- Г) техникалық
- Д) әскери
- Е) туристік

23. Географиялық карталардың системдік жиыны не деп аталады

- А) буклет
- В) каталог
- Г) альманах
- Д) сборник
- Е) атлас

24. Картада рельефті горизонтальмен бейнелену қандай тәсілмен орындалады

- A) значтар
- B) сызықтар қозғалысы
- Г) изолиния
- D) ареал
- E) картодиаграмма

25. Қабырға картасының классификациалануы

- A) қолдануы сипаты бойынша
- B) масштаб бойынша
- Г) мазмұны бойынша
- D) берілгені бойынша
- E) аумақты қамту бойынша

26. Денсаулық картасы қай карта тобына жатады

- A) жалпыгеографиялық
- B) физико-географиялық
- Г) техникалық
- D) әлеуметті-экономикалық
- E) жолдық

27. Саяси -әкімшілік карта нені көрсетеді

- A) картографияланатын аумақтың елді мекен санын көрсетеді
- B) саяси бөлінуді
- В) мемлекетаралық саяси қатынасты
- Г) әлеуметті мәдени объектілердің орналасуын
- D) саяси-әкімшілік қатынасты

28. Қатысты құбылыстарды картаграфиялауға қай тәсіл қолданады

- A) картограмма
- B) картодиаграмма
- Г) нүктелі
- D) изолиния
- E) ареал

29. Елді мекен пункттерін пунсонмен бейнелеу–қай тәсіл

- A) значкты
- B) изолиния
- Г) ареал
- D) картограмма
- E) картодиаграмма

30. шашыранқы объектілерді бейнелеуде қай тәсіл қолданылады

- A) ареал
- B) значктар
- Г) нүктелі
- D) картограмма
- E) картодиаграмма

Тест сұрақтарының дұрыс жауап кілті

Сұрақ №	Жауап варианты
1	A
2	D
3	B
4	E
5	A
6	Б
7	A
8	D
9	Б
10	B
11	A
12	D
13	Б
14	A
15	A
16	Г
17	D
18	Б
19	Г
20	A
21	A
22	Б
23	D
24	B
25	A
26	Г
27	D
28	A
29	A
30	Б

2.7 Емтихан сұрақтарының тізбесі.

1. Картография анықтамасы
2. Картографияның басқа пәндермен қатынасы.
3. Географиялық карталар
4. Географиялық карталар қасиеті.
5. Географиялық карталардың қолданылуы.
6. Географиялық карталар классификациясы.
7. Карта мазмұн элементтері.
8. Гидрография карта мазмұн элементі.
9. Елді мекен карта мазмұн элементі.
10. Жол торабтары карта мазмұн элементі.
11. Бедер карта мазмұн элементі.
12. Шекара карта мазмұн элементі .
13. Саяси әлеуметтік объектілер.
14. Топырақ карта мазмұн элементі.
15. Картадағы жазулар карта мазмұн элементі
16. Математиканың негізгі элементтері.
17. Карта масштабы және оның түрлері.
18. Карта рамкасы және оның түрлері.
19. Карта разграфкасы.
20. Картаны жинақтау.
21. Картаның астрономо-геодезиялық негізі.
22. Жер эллипсоиды.
23. Географиялық координаталар.
24. Полярлы сфералық координаталар.
25. Тік бұрышты сфералық координаталар
26. Картадағы бұрмалану.
27. Эллипс бұрмалануы.
28. Бұрмаланудың анықтау тәсілдері
29. Картографиялық проекциялардың жалпы теориясы.
30. Картографиялық проекциялар классификациясы.
31. Тораб түрі бойынша картографиялық проекцияның классификациясы.
32. Бұрмалану сипаттамасы бойынша картографиялық проекцияның классификациясы.
33. Азимуттық проекция.
34. Азимуттық проекцияның классификациясы.
35. Цилиндрлік проекция.
36. Цилиндрлік проекцияның классификациясы.
37. Конустық проекция.
38. Конустық проекцияның классификациясы.
39. Проекцияның басқа түрлері.
40. Басқа картографиялық проекциялар түрлері.
41. Карта номенклатурасының проекциясы.

42. Карта номенклатурасының разгравкасы.
43. Гаусс-Крюгер проекциясы.
44. Масштабқа байланысты әр түрлі проекцияларды қолдану және таңдау.
45. Картографияланатын аумаққа байланысты проекцияны таңдау және қолдану.
46. Редактордың дайындық жұмыстары.
47. Картаның редакторлық планы..
48. Картаны құрастыру.
49. Картаның құрылатын оригиналы.
50. Картографиялық генерализацияның маңызы..
51. Картографиялық генерализацияның негізгі факторлары
52. Картографиялық генерализацияның орындалу тәсілдері.
53. Бейнелеу тәсілін таңдауда картографиялық генерализацияның әсері
54. Карта мазмұнын әр түрлі картографиялық бейнелеу тәсілдері.
55. Бейнелеу тәсілін таңдау.
56. Тематикалық карталар, олардың түрлері, олардың мазмұн элементтерінің ерекшеліктері.
57. Атластар, олардың түрлері, мазмұн элементтерінің ерекшеліктері.
58. Картаны юасып шығаруға дайындық тәсілі.
59. Картаны безендіру.
60. Картаны цифрлау.

Глоссарий

Географиялық координаталар – ендікпен φ және бойлықпен λ анықталады, жер эллипсоиды бетін анықтайды.

Географиялық карталар – Жер бетінің жазықтықтағы шартты-белгінің кішірейтілген бейнесі.

Басты масштаб - картадағы эллипсоид немесе шардың бетін жер бетіне көшуіндегі барлық элементтердің жалпы кішіреюі.

Горизонталь – күрделі қисық сызық, ондағы барлық нүктелер теңіз деңгейінен бірдей биіктікте болады.

Графиктік масштаб – графикті білдіреді, берілген картада өлшем алуға болады.

Изолинии- бірғалыпты қисықтарды көрсетіп берілген құбылыста бірдей биіктікте қосылып сызылады..

Картоведение - картаны зерттейді, олардың элементінің қасиетін, практикада қолданады.

Картографиялық генерализация – картада негізгі және типтік бейнелерді картографияланатын құбылысты мінездеу.

Картографиялық тор – меридиан мен параллельдер торы, карта мазмұның салуда қызмет етеді.

Картографиялық шартты белгілер – Бұл картаны оқуға арналған азбука. Шартты белгіні білмесе карта оқу қиынға түседі.

Картометрия карта бойынша әр түрлі өлшемдерді алуға болатының

зерттейді..

Карта масштабы – ол картадағы сызық ұзындығының жергілікті жердің сызық ұзындығына қатынасы.

Негізгі тор - меридиан мен параллель торымен көрсетілген картографиялық тор.

Картографиялық проекция – эллипсоидтың үстінен шығады, не шардың жазықтықта шығуы.

Карта дегеніміз физикалық беттің көрнекті және өлшеуге жарамды географиялық модель.

Карта қасиеті дегеніміз оның айқын көрінуі, өлшемділігі және анықтамалығы.

План - белгілі бір масштабта сызылған жер бетінің шағын бөлігінің сызбасы.

Картографиялық шартты белгілер - ол әліппе тәріздес. Шартты белгілерді танымай картаны оқи алмайсын. Шартты белгілердің көмегімен географиялық нақты мәліметтердің жалпы көрінісі беріледі.

Картографиялық тораб - барлық картаның мазмұның енгізу үшін қызмет ететін параллельдер мен меридиандар торы.

Экватор – Жердің айналу осін тік бұрыш жасап және оның дәл ортасынан кесіп өтетін жазықтықты экватор жазықтығы дейді. Экватор жазықтығы мен жер бетінің қиылысу сызығы экватор деп аталады.

Географиялық меридиан - Жердің айналу осі арқылы арқылы өтетін жазықтық меридиан жазықтығы деп аталады да, ал сол жазықтықтың жер бетімен қиылысу сызығы географиялық меридиан деп аталады.

Параллель – Экваторлық жазықтыққа параллель жазықтықтардың жер бетімен қиылысу сызықтарын параллельдер деп атайды.

Географиялық координаталар – жер бетіндегі кез келген нүктенің экватор жазықтығы мен меридиан жазықтығына қатысты орнын анықтайтын бұрыштық шама (бойлық, ендік)

Бойлық- Р нүктесі арқылы өтетін меридиан мен бастапқы меридиан жазықтықтары арасындағы бұрыш.

Ендік- берілген Р нүкте арқылы өтетін тіктеуіш сызықпен экватор жазықтығы арасындағы бұрыш. Экватордың оңтүстік жағы оңтүстік ендік, сол түстік жағы солтүстік ендік болады.

Тау - үлкен немесе кіші тік еңістермен, жоғары көтеріліп және тау шыңының ең жоғарғы нүктесімен аяқталып пайда болады. Оның төменгі бөлігінде табан болады – тау еңісі сызығының жергілікті жер қоршауына өту. Тау – жоталар бекітілген горизонтальдармен бейнеленіп сыртқа қарай бағытталған бергштрихтермен көрсетіледі.

Шұңқыр – төмен түсетін тік бекітілген еңістерден пайда болады және шұңқырдың ең төмен нүктесімен аяқталады. Шұңқырдың жоғарғы бөлігі желекпен бірігіп қоршаған жергілікті жердің еңіс сызығына өтеді. Шұңқыр тау секілді бекітілген горизонтальдармен жүргізіліп бергштрихтарды ішіне қарай көрсетеді.

Жәй жота – жоғары көтерілетін екі еңістен пайда болады. Олардың беттесу сызығы *суды бөлу* сызығы болып келеді. Жота төменгі бөлігінде жергілікті жердің тік жерлеріне өтеді.

Алқап – төмен түсетін және беттескенде тальвег сызығын беретін екі еңістен пайда болады.

МАЗМҰНЫ	
1 Пәннің оқу бағдарламасы– Syllabus	3
1.1 Оқытушылар туралы мәліметтер:	3
1.2 Пән туралы мәліметтер	3
1.3 Пререквизиттер	3
1.4 Постреквизиттер	3
1.5 Пәннің қысқаша мазмұны	3
1.6 Тапсырмалардың тізімі мен түрлері және оларды орындау кестесі	4
1.7 Әдебиеттер тізімі	5
Негізгі әдебиет	5
Қосымша әдебиет	5
1.8 Білімді бақылау және бағалау	5
1.9 Курстың саясаты мен процедурасы	8
2 Негізгі таратылатын материалдар мазмұны	8
2.1 Негізгі таратылатын материалдар мазмұны	8
2.2 Дәрістік сабақ конспектілері	8
2.3 Зертханалық жұмыс жоспары	75
2.4 Оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің өзіндік жұмыстары бойынша өткізілетін сабақтардың жоспары (СОӨЖ	85
2.5 Оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің өзіндік жұмыстары бойынша өткізілетін сабақтардың жоспары (СОӨЖ	89
2.6 Картография пәні бойынша өзін-өзі тексеруге арналған тест тапсырмалары және дұрыс жауаптар кілті	91
2.7 Емтихан сұрақтарының тізбесі	97
ГЛОССАРИЙ	98

Жантуева Шынар Абековна

КАРТОГРАФИЯ

Пәннің оқу - әдістемелік кешені

(5B071100 – Геодезия және картография мамандығына)

Редактор
Техн. редактор

«Маркшейдерлік іс және геодезия» № ____ « ____ » _____ 2011 г.
кафедра мәжілісінің хаттамасы

«Таукен және металлургия» институт мәжілісінің хаттамасы
№ ____ « ____ » _____ 2011 г.

Басуға ____ - ____ . 2011_ ж. қол қойылады. Пішімі 60x84 1/16. Кітап-
журнал қағазы.

Көлемі 6.7 ес.-б.т. Таралымы _____ дана. Тапсырыс № _

Қ.И.Сәтбаев атындағы баспа типографиясында басылған
Алматы қ., Ладыгин көшесі, 32