

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

“MARKSHEYDERLIK ISHI”

yo‘nalishi

**“MARKSHEYDERLIK ISHI YO‘NALISHIDA
QO‘LLANILADIGAN ZAMONAVIY
TEKNOLOGIYALAR”**

moduli bo‘yicha

O‘QUV–USLUBIY MAJMUA

Toshkent – 2023

Mazkur o‘quv – uslubiy majmua Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023 yil 25 avgustdagi 391 - sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi: A.N. Kazakov - PhD, dots. B.G. Azimov – t.f.n., dosent.

Taqrizchi: t.f.d.,prof. R.SH.Naimova

O‘quv – uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2023 yil 27 sentyabrdagi 1 - sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR	4
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI.....	10
III. NAZARIY MATERIALLAR.....	15
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....	92
V. KEYSLAR BANKI.....	118
VI. GLOSSARIY	119
VII. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	129

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni bilan tasdiqlangan “2017-2021-yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar Strategiyasi”da milliy kadrlarning raqobatbardoshligi va umumjahon amaliyotiga asoslangan oliy ta‘lim milliy tizimining sifati oshishiga, Bolonya jarayoni ishtirokchi mamlakatlari diplomlarini o‘zaro tan olishga, o‘qituvchi va talabalar bilan almashuv dasturlarini amalga oshirishga ko‘maklashuvchi 1999 yil 19-iyundagi Bolonya deklarasiyasiga qo‘shilish masalasini ko‘rib chiqish belgilab qo‘yilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi PF-5847-son Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”da oliy ta‘lim jarayonlariga raqamli texnologiyalar va zamonaviy o‘qitish usullarni joriy etish, yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, korrupsiyaga qarshi kurashish, muhandislik-texnik ta‘lim yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talabalar ulushini oshirish, kredit-modul tizimini joriy etish, o‘quv rejalarida amaliy ko‘nikmalarni oshirishga qaratilgan mutaxassislik fanlari bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar ulushini oshirish bo‘yicha aniq vazifalar belgilab berilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentning 2019 yil 8 oktyabrdagi Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”ga ko‘ra mamlakatdagi oliy ta‘lim muassasalarining 85 foizi 2030 yilgacha bosqichma-bosqich kredit-modul tizimiga o‘tishi rejalashtirilgan. Bu yaqin yillar davomida mamlakatdagi deyarli barcha oliy ta‘lim muassasalarining kredit-modul tizimida faoliyat yurita boshlashidan darak beradi.

Shuningdek, mamlakatimizning barcha sohalarida islohotlarni amalga oshirish, odamlarning dunyoqarashini o‘zgartirish, yetuk va zamon talabiga javob beradigan mutaxassis kadrlarni tayyorlashni hayotning o‘zi taqozo etmoqda. Respublikada ta‘lim tizimini mustahkamlash, uni zamon talablari bilan uyg‘unlashtirishga katta ahamiyat berilmoqda. Bunda mutaxassis kadrlarni tayyorlash, ta‘lim va tarbiya berish tizimi islohatlar talablari bilan chambarchas bog‘langan bo‘lishi muhim ahamiyat kasb etadi. Zamon talablariga javob bera oladigan mutaxassis kadrlarni tayyorlash, Davlat talablari asosida ta‘lim va uning barcha tarkibiy tuzilmalarini takomillashtirib borish oldimizda turgan dolzarb masalalardan biridir.

Ushbu dasturda marksheyderlik ishining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari, marksheyderlik, geomekanika, yer qa'ri geometriyasi va kvalimetriyasining asosiy muammolariga umumiy yondashuvlarni shakllantirish, nazariy bilimlarni egallash, ushbu sohadagi amaliy masalalarni hal qilish, amaliy ko'nikma va ko'nikmalarni shakllantirish asoslari bayon etilgan.

Bugungi kunda oliy ta‘lim muassasalari tomonidan ta‘lim va tarbiya jarayonlarini tashkil etishda: O‘zbekiston Respublikasining Konstitusiyasi, “Ta‘lim

to'g'risida"gi Qonun, farmonlar, qarorlar hamda Oliy ta'lim, fan va innovatsiya vazirligining buyruqlari kabi normativ hujjatlar qo'llanilmoqda. Lekin shu kunga qadar ta'lim va tarbiya jarayonlarini sub'yektlari tomonidan ushbu hujjatlarni amalda qo'llanilishining nazariy va amaliy jihatlari deyarli o'rganilmagan. Bu holatlar oliy ta'lim muassasalarida qo'llaniladigan oliy ta'limning normativ-huquqiy asoslarini har tomonlama nazariy va amaliy jihatdan o'rganish va tahlil etishni dolzarbligidan dalolat beradi.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsadi: marksheyderlik ishi yo'nalishi bo'yicha tinglovchilarga yerni masofadan zondlash, lazerli skanerlash va boshqa elektron-optik va navigatsion marksheyderlik qurilmalar bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini rivojlantirish.

Modulning vazifalari: Marksheyderlik ishi yo'nalishi fanlarini o'qitishda zamonaviy elektron-optik va navigatsion marksheyderlik qurilmalardan foydalanish ko'nikmalarini hosil qilish va bu borada zamonaviy o'qitish metodlari va innovatsion texnologiyalarini yoritishdan iborat.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar

"Marksheyderlik ishi yo'nalishida qo'llaniladigan zamonaviy texnologiyalar" modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

- foydali qazilmalar konlarini ochiq va yer osti qazib olishda marksheyderlik suratga olishning zamonaviy usullari;
- kon ob'ektlarining 3D modellarini;
- Ko'p pog'onali va ko'ppektral GIS texnologiyal;
- WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari orasidagi o'tish parametrlarini **bilishi;**
- shaxtalar va konlarning markshader tayanch tarmoqlarining aniqligini tahlil qilish;
- markshader muammolarini hal qilishda yerni masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish;
- Innovatsion xajmli deshifrovkalash usulini ishlab chiqish **ko'nikma va malakalariga** ega bo'lishi;
- kosmik texnologiyalarni marksheyderiyada va yo'ldosh geodezik turlarini qurishda qo'llash;
- yo'ldosh triangulyatsiyasini loyihalash;
- yer osti boyliklaridan foydalanish munosabatlarini davlat tomonidan tartibga solish **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

"Marksheyderlik ishi yo'nalishida qo'llaniladigan zamonaviy

texnologiyalar” moduli ma’ruza va amaliy mashg’ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o’qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, axborot-kommunikasiya texnologiyalari qo’llanilishi, shuningdek, ma’ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida taqdimot va elektron-didaktik texnologiyalarni;

- o’tkaziladigan amaliy mashg’ulotlarda texnik vositalardan, blis-so‘rovlar, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, va boshqa interfaol ta’lim metodlarini qo’llash nazarda tutiladi.

Modulning o’quv rejadagi boshqa modullar bilan bog’liqligi va uzviyligi

“**Marksheyderlik ishi yo’nalishida qo’llaniladigan zamonaviy texnologiyalar**” moduli bo’yicha mashg’ulotlar o’quv rejasidagi “Marksheyderlik axborot texnologiyalari”, «Foydali qazilma konlari katlamining geometriyasi va kvalimetriyasi» va “Geomexanika” kabi modullar bilan uzviy aloqadorlikda olib boriladi.

Modulning oliy ta’limdagi o’rni

Modulni o’zlashtirish orqali tinglovchilar ta’lim va tarbiya jarayonlarini marksheyderiya asoslarini o’rganish, ularni tahlil etish, amalda qo’llash va baholashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo’ladilar.

MODUL BO’YICHA SOATLAR TAQSIMOTI

№	Modul tarkibi	Auditoriyadagi o’quv yuklamasi					Mustakil ish
		Hammasi	Jami	Jumladan:			
				Nazariy	Amaliy mashg’ulot	Kuchma mashg’ulot	
1.	Foydali qazilmalar konlarini ochiq va yer osti qazib olishda marksheyderlik suratga olishning zamonaviy usullari. Shaxtalar va konlar yuzasidagi konlarda markshader tayanch va suratga olish tarmoqlarini yaratish. Shaxtalar va konlarning markshader tayanch tarmoqlarining aniqligini tahlil qilish	4	4	2	2		
2.	Er osti geometriyasining ilmiy asoslari. Topografik tartib yuzasi va ularni tahlil qilish. Ko’p faktorli geometrizatsiya. Yer qa’rining kvalimetriya usullari va modellari. Foydali qazilma konlari zaxiralarini boshqarish.	6	6	2	2	2	

3.	Geomexanik jarayonlarni avtomatlashtirilgan nazorat qilish va bashorat qilish Tog' jinslari massivida, karer portidagi massivda va chiqindi omborlari to'g'onlarida sodir bo'ladigan geomexanik jarayonlarni avtomatlashtirilgan nazorat qilish va bashorat qilish tizimlari.	6	6	2	2	2	
4.	Kon ob'ektlarining 3D modellarini yaratish. Yer usti va havo lazerli skanerlashdan foydalanish. Ochiq kon ob'ektlarining 3D modellarini yaratish. Markshader muammolarini hal qilishda yerni masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish.	8	6	2	2	2	2
5.	5-mavzu: Unifikatsion fototonometr konlarda foydalanish. Unifikatsion fototonometr konlarda foydalanish. Innovatsion xajmli deshifrovkalash usulini ishlab chiqish.	4	4	2	2		
6.	GIS texnologiyalar. Foydali qazilma konlarini o'zlashtirishda marksheyderlik ishlarini optimallashtirish. Ko'p pog'onali va ko'ppektral GIS texnologiyalar	6	6	2	2	2	
7.	Kosmik geodeziyani marksheyderiyada va sputnik geodezik to'rlarini qurishda qo'llash. WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari orasidagi o'tish parametrlari. Kosmik geodeziyani marksheyderiyada va sputnik geodezik to'rlarini qurishda qo'llash.	8	6	2	2	2	2
8.	Elektron va sputnik texnologiyalarni qo'llab marksheyderlik-geodezik ishlarini olib borish. Elektron taxeometr va sputnik priborlari to'grisida ma'lumotlar. Zamonaviy elektron taxeometrlar. "LEICA" firmasi. Zamonaviy optik-elektron asboblarning o'lchovlarga tayyorligini aniqlash. Tayanch stansiyaning koordinatasini CK-42 tizimida aniqlash. WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari orasidagi o'tish parametrlari	8	8	2	4	2	
Hammasi			46	16	18	12	4

NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Foydali qazilmalar konlarini ochiq va yer osti qazib olishda marksheyderlik suratga olishning zamonaviy usullari.

Shaxtalar va konlar yuzasidagi konlarda markshader tayanch va suratga olish tarmoqlarini yaratish. Shaxtalar va konlarning markshader tayanch tarmoqlarining aniqligini tahlil qilish..

2-mavzu: Er osti geometriyasining nazariy asoslari.

Topografik tartib yuzasi va ularni tahlil qilish. Ko'p faktorli geometrizaatsiya. Yer qa'riining kvalimetriya usullari va modellari. Foydali qazilma konlari zaxiralarini boshqarish.

3-mavzu: Geomexanik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazorat qilish va bashorat qilish.

Tog' jinslari massivida, karer bortidagi massivda va chiqindi omborlari to'g'onlarida sodir bo'ladigan geomexanik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazorat qilish va bashorat qilish tizimlari.

4-mavzu: Kon ob'ektlarining 3D modellarini yaratish.

Yer usti va havo lazerli skanerlashdan foydalanish va ochiq kon ob'ektlarining 3D modellarini yaratish. Markshader muammolarini hal qilishda yerni masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish.

5-mavzu: Unifikatsion fototonometr konlarda foydalanish.

Unifikatsion fototonometr konlarda foydalanish. Innovatsion xajmli deshifrovkalash usulini ishlab chiqish.

6-mavzu: GIS texnologiyalar.

Foydali qazilma konlarini o'zlashtirishda marksheyderlik ishlarini optimallashtirish. Ko'p pog'onali va ko'ppektral GIS texnologiyalar.

7-mavzu: Kosmik geodeziyani marksheyderiyada va sputnik geodezik to'rlarini qurishda qo'llash.

WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari orasidagi o'tish parametrlari. Kosmik geodeziyani marksheyderiyada va sputnik geodezik to'rlarini qurishda qo'llash.

8-mavzu: Elektron va sputnik texnologiyalarni qo'llab marksheyderlik-geodezik ishlarini olib borish.

Elektron taxeometr va sputnik priborlari to'grisida ma'lumotlar. Zamonaviy elektron taxeometrlar. "LEICA" firmasi. Zamonaviy optik-elektron asboblarning o'lchovlarga tayyorligini aniqlash. Tayanch stansiyaning koordinatasini CK-42 tizimida aniqlash. WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari orasidagi o'tish parametrlari

AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg‘ulot: Zamonaviy elektron taxeometrlar. "LEICA"

firmasi (Shveysariya) -4 soat

Zamonaviy elektron-optik asboblari. SHveysariyaning "LEICA" firmasida ishlab chiqilgan elektron taxometrning upakovkadagi ko'inishi. Taxometrning batareyalarini o'rnatish va almashtirish. RS-kartalaridan foydalanish. Stansiyada ishlash usuli. Taxometrni markazlashtirish va gorizont holatiga keltirish (tekislash). Elektronikani nazoratlash. Elektron darajasini kompensatorlash.

2-amaliy mashg'ulot: Zamonaviy optik-elektron asboblarning o'lchovlarga tayyorligini aniqlash– 4 soat

Zamonaviy optik-elektron asboblarni o'lchashga tayyorligini aniqlash.. Nolning o'rnini aniqlash. Tekshirish tartibini boshlash. Vertikal burchakning boshlang'ich o'lchovlari. Vizir o'qi. Vizir o'qining joylashish xatosini aniqlash. Tekshirish tartibini boshlash. O'lchash jarayonini boshlash. Asboblarni o'lchovlarga tayyorligini aniqlash. Nol o'rnini aniqlash. Vizir o'qi holatining hatosini aniqlash.

3-amaliy mashg'ulot: Tayanch stansiyaning koordinatasini CK-42 tizimida aniqlash– 4 soat

SK-42 tizimi, X, Y, Z koordinatalari, Krasovskiy ellipsoidi, ellipsoid parametrlari, geodezik koordinata tizimi, X, Y, Z koordinatalarni hisoblash formulasi, Krasovskiy ellipsoidi va geodezik koordinata tizimidan foydalanib nuqtalarning koordinatalarini SK-42 tizimida hisoblash.

4- mavzu: WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari orasidagi o'tish parametrlari – 4 soat

Raqamli topografik kartani tuzish. Uch o'lchamli to'g'ri burchakli koordinata tizimiga o'tish. Nuqta koordinatasini bir tizimdan SK-42 dan WGS-84 tizimiga o'tishini hisoblash.

5 - mavzu: Marksheyderlik-geodezik ishlarini avtomatlashtirish – 2 soat

Ixtisoslashtirilgan dasturiy ta'minotni qo'llash asosida markshader muammolarini hal qilish.

O'QITISH SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv materiali mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o'qitish jarayonida quyidagi ta'limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot.
- O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:
- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o'qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o‘quv topshirig‘ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o‘quv jarayonida kichik guruhlarda ishlashda (3 tadan 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o‘ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta’limni tashkil etish shaklidir. O‘qitish metodiga ko‘ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo‘lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o‘quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta’lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

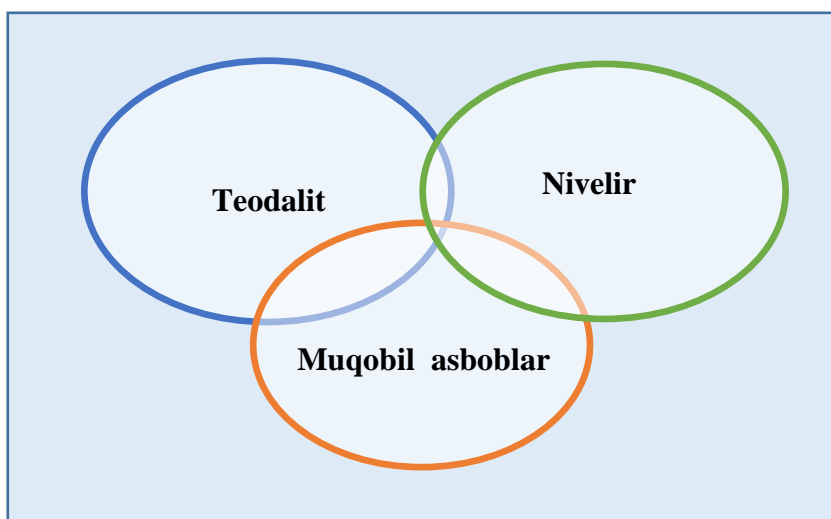
“Venn diagramma” metodi

Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o‘qitishni tashkil etish shakli bo‘lib, u ikkita o‘zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko‘rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko‘rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o‘ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to‘rt kishidan iborat kichik guruhlarga birlashtiriladi va har bir juftlik o‘z tahlili bilan guruh a‘zolarini tanishtiradilar;
- juftliklarning tahlili eshutilgach, ular birgalashib, ko‘rib chiqilayotgan muammo yoxud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

Namuna: Ulchash ishlarida qo‘llaniladigan asbob turlari bo‘yicha



“Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**»– inglizcha soʻz boʻlib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921-yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys metodi”ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	yakka tartibdagi audio-vizual ish; keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); axborotni umumlashtirish; axborot tahlili; muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshirigʻni belgilash	individual va guruhda ishlash; muammolarni dolzarblik ierarxiyasini aniqlash; asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali oʻquv topshirigʻining echimini izlash, hal etish yoʻllarini ishlab chiqish	individual va guruhda ishlash; muqobil echim yoʻllarini ishlab chiqish; har bir echimning imkoniyatlari va toʻsiqlarni tahlil qilish; muqobil echimlarni tanlash
4-bosqich: Keys echimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	yakka va guruhda ishlash; muqobil variantlarni amalda qoʻllash imkoniyatlarini asoslash; ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; yakuniy xulosa va vaziyat echimining amaliy aspektlarini yoritish

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriklari:

• **Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).**

• **Zararli moddalar va zarrachalar ajralib chiqishini kamaytirish tadbirlari variantlarini muhokama qiling (juftliklardagi ish).**

“Blits-oʻyin” metodi

Metodning maqsadi: oʻquvchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash koʻnikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maksadida qoʻllash samarali natijalarni

beradi.

Metodni amalga oshirish bosqichlari:

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. SHundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishontirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va o'quvchilardan bu javoblarni «to'g'ri javob» bo'limiga yozish so'raladi.

4. «To'g'ri javob» bo'limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball quyish so'raladi. SHundan so'ng «yakka xato» bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to'g'ri javob» va «guruh bahosi» o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

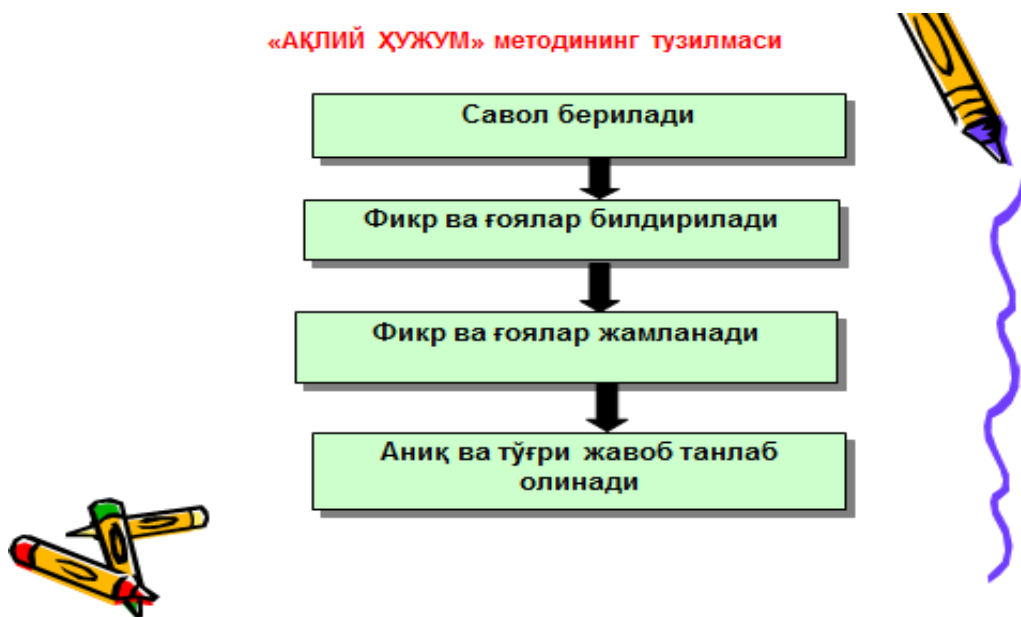
6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

AQLIY HUJUM.

Aqliy hujum uslubini birinchi bo'lib bundan bir necha o'n yillar oldin F.Osborn Aleks reklamasi orqali Batter, Barton, Dastin va Osborn firmalarida qo'llagan. Keyinchalik ushbu uslubdan yirik xalqaro korporatsiyalar ham foydalana boshlashgan. Respublikamizdagi ta'lim muassasalarida ushbu uslubdan 2000 yillardan boshlab foydalanila boshlandi.

«АҚЛИЙ ҲУЖУМ» методининг тузилмаси



“KICHIK GURUXLARDA ISHLASH” METODI.

Ta’lim oluvchilarni faollashtirish maqsadida ularni kichik guruxlarga ajratgan xolda o’quv materiallarini urganish yoki topshiriqni bajarishga qaratilgan darsdagi ijodiy ish.

INSERT JADVALI

Talabalarda ma’ruzalar va mustaqil ta’lim jarayonida olgan bilimlari asosida nazariy ma’lumotlarni tizimlashtirishni, uni tasdiqlash, aniqlashtirish yoki rad

qilish, qabul qilinayotgan ma'lumotlarning tushunarligini nazorat qilish, avval egallagan bilimlarini yangisi bilan bog'lash qobiliyatlarini shakllantiradi. SHu sababli, ushbu uslub mavzu bo'yicha rejadagi mashg'ulotlar o'zlashtirilgach, talabalar mavzuga oid bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgach qo'llaniladi. O'qituvchi mavzuning aniq mazmun va mohiyatini yoritib beradi va dars yakunida talabalarga ushbu mavzu bo'yicha "Insert" jadvali asosida uyda mustaqil ishlashlari uchun topshiriq beradi. Talabalar ushbu jadval asosida darsda olgan bilimlarini o'z bilimlari, real hayotiy tajribalari bilan taqqoslaydi, mavzu bo'yicha mustaqil ishlab, yangi ma'lumotlar oladi, ularni matnda qo'yilgan belgilar asosida jadvalga kiritadi.

Insert jadvali.

V	+	-	?

«V» - haqidagi bilimlarimga javob beradi;

«+» - haqidagi bilimlarimga qarama-qarshi;

«-» - yangi ma'lumotlar;

«?» - mavzuga oid tug'ilgan savollar.

“O'lchash natijalari bo'yicha hisoblash va joyning topografik planini tuzish” mavzusi bo'yicha uyga aniq sharoitda bajarilgan gorizontol tasvirga olish ishlarining o'lchash natijalari aks ettirilgan ma'lumotlar matni beriladi. Ular "Gorizontol tasvirga olish ishlari" mavzusi yuzasidan olingan bilimlarini yordamida joyning planini tuzishadi va real sharoitda qo'llanilishi bilan taqqoslab jadvalni to'ldirib kelishadi.

“O'lchash natijalari bo'yicha hisoblash va joyning topografik planini tuzish”

V	+	-	?

III. NAZARIY MATERIALLAR

1-MAVZU: Foydali qazilmalar konlarini ochiq va yer osti qazib olishda marksheyderlik suratga olishning zamonaviy usullari

REJA:

1. Marksheyderlik ishlarini amalga oshirish uchun mobil vositalari
2. Global tizimning asosiy kursatkichlari
3. Marksheyderlik s'emkalarining asosiy prinsiplari.

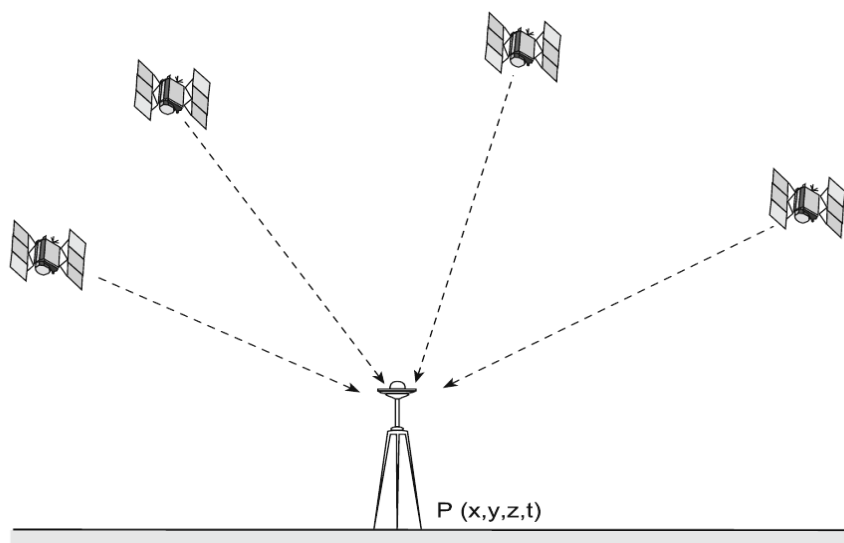
Kalit suzlar: ulchashlar, kosmik geodeziya, global kuzatuv tizimlari, GPS, GNSS, GLONASS, marksheyderlik ishlar, sun'iy yulduzli geodeziya

1. Marksheyderlik ishlarini amalga oshirish uchun mobil

Global pozitsionlashtirish Amerika sun'iy yulduzli (GPS NAVSTAR) kiradi. U WGS84 asosida real vakt birligida turgan urnini geodezik xisobga olish tizimida aniklashga imkon beradi. Undan foydalanish asosan navigatsion ilovalarni kuzatish bilan boglik.

Tizim uz ichiga uchta modul eki segmentlarni kiritadi: • kosmik segment; • boshkarish segmenti; • tadkikot segmenti.

Marksheyderiyada asosiy ulchash ishlari GPS texnologiyalar yordamida amalga oshiriladi. U sun'iy yulduz bilan priemnik orasidagi masofani ulchashga asoslangan. Bu sun'iy yulduzdan priemnikga yuborilgan signallarga va ularning texnik xarakteristikalariga boglik bulib, bevosita kushimcha ulchashlar orkali amalga oshiriladi.



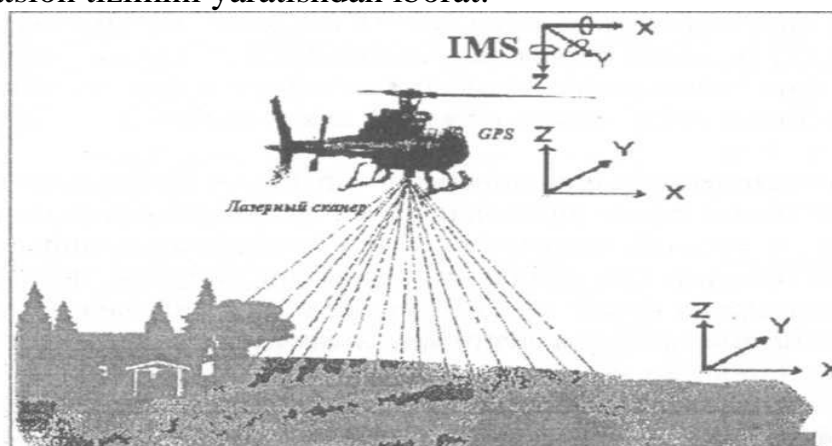
Rasm. 1. GPSva resiver.

Global pozitsionlash tizimi: minimum turтта sun'iy yulduz fazoviy geografik koordinatlarni aniklash kerak.

2.Global tizimning asosiy kursatkichlari

GPSning maksadi strategik va iktisodiy masalalarni echish buyicha butun

dunyo navigatsion tizimini yaratishdan iborat.



Rasm. 2. Uch o'lchamli lazerli skanerlash

Boshqa tadqiqot fanlari ichida lazerli skanerlash muxim ahamiyatga ega bulib, u asosida nisbatan tulik ma'lumotlarga ega bulish orkali yukori aniklikga va jarayonni avtomatlashtirishga erishiladi.

Hozirgi kunda dunyoning ilg'or davlatlarida amaliyotga geodezik-marksheyderlik ulchash ishlarini avtomatlashtirilgan tizimlarini ishlab chikmokdalar va amaliyotga tadbik kilmokdalar. Odatda uxshash tizimlar oliy geodeziya, astronomiya, marksheyderiya, elektron xisoblash vositalari, matematika, dasturlash va fazoni zabt etish doirasida ilmiy-texnik progress asosida barpo kilinadi.¹

SHunday kilib, lazerli skanerlashmetodi fotogrammetriyaning bir necha aspektida evolyusiya kilib,u bevosita yuzaning 3D modelini beradi, odatda stereoskopik asboblarda ikki ulchamli tasvirlar xosil kilinar edi. SHunday kilib kon ishlarini marksheyderlik ta'minoti tulik avtomatlashtirish jarayoniga yakinla shtiriladi.

GPS kabul indikatorlariningasosiy xarakteristikalar

Kabal indikatorlar shifri	Firma nomi i\chikargan (davlat)	Kanallarsoni (chastota)	Koordinatlarni			Komplektning umumiy massasi, kg	Taxminiy narxi (ming. \$)
			Absolyut rejimda anikligi, m	nisbiy rejimda aniklash	kuzatishva kti		
GPS WILD-	"Leyka"	9(2)	15	$5 \pm 1 \cdot 10^{-4} D$ mm	15-20 min	15-20	70
Sistem	(SHveysariya)						
Sersel	"Sersel"	5(2)	10-15	$S + 110^{-4} D$ mm	10-20 min	40	65
TR5S	(Fransiya)						
Achtech XII	"Ashtek"	12(2)	20	3-5 mm	30^40 min	5	35
	(SSHA)						

¹Gamarasca M.A. Basics of Geomatics.Springer. 2009. P. 412

4000 SST	"Trimbl" (SSHA)	8,12(2)	4	5+110 ^{-D} mm	15 min	15	35
MX 4200D	"Magnovoks" (SSHA)	6(2)	10-15	2-5 sm	10 min	0,9	30
Magellan	"Magellan" (SSHA)	5(1)	15-20	10-20 sm	10 min	0,85	11

3. Marksheyderlik syomkalarining asosiy prinsiplari. Marksheyderlik syomkalari haqida umumiy ma'lumot

Kon sanoatida marksheyderlik syomkasi deb tayanch va syomka tarmoqlari punktlari koordinatalarini aniqlash uchun va marksheyderlik chizmalari tuzish uchun bajariladigan burchakli va chiziqli o'lchash ishlari yig'indisi tushuniladi. Foydali qazilma konlarini qazish uslubini, ularning kon geologik sharoitlarini aniqlab beradi.

Foydali qazilma konlarini er osti usulida qazishda marksheyderlik syomkalari konga ajratilgan maydon yuzasida va er ostida bajariladigan orientirlash bog'lash syomkalarini yig'indisidan iborat.

Er ostida va er ustida bajariladigan syomka ishlari natijasini solishtirish uchun syomkalar yagona koordinatalar tizimida bajarilishi kerak.

Marksheyderlik chizmalarini syomka materiallari asosida 1:5000, 1:500 masshtablarida bajariladi.

Er osti marksheyderlik syomkalari obektlari bo'lib birinchi navbatda kon lahimlari va shaxta maydoni chegaralari hisoblanadi. Chunki ba'zi bir lahimlar uzoq muddat o'zgarmay tursa boshqalari buziladi yoki qazish ishlari olib borilib davom ettiriladi.

Har qanday kon lahimlarini o'tishda ish joyi doimiy ravishda o'zgarib turadi. SHu munosabat bilan uning o'rnini marksheyderlik chizmalarida ko'rsatib borish uchun doimiy syomka qilish va hujjatlarni to'ldirib borish shart. SHuningdek syomka obektlari bo'lib qidiruv lahimlari bilan kon lahimlari kesishgan joylari qazilma boylik qatlami ostki va shift qismlari, siljish zonalar, yoriqliklar va boshqalar hisoblanadi. Syomka natijalari kon lahimlari planiga va geologik kesmalarga tushiriladi. Ulardan kon sanoatini marksheyderlik ta'minlash uchun yirik injenerlik masalalari echishda qo'llaniladi.

Er osti marksheyderlik syomka obektlaridan yana biri bu boylikni kon geologik jihatdan harakterlovchi nuqtalarni va zonalar (proba olish nuqtalari) syomka natijalari bo'yicha marksheyderlik chizmalarida qazilma boylik qatlamini o'lchash joylari, kon lahimlari bilan qidiruv skvajina ochilgan nuqtalar va boshqalar ko'rsatiladi.

Qo'llanishi va o'lchash uslubi bo'yicha er osti marksheyderlik syomkalarini asosiy qurilmalari e'tiborga loyiq va ular quyidagilardan iborat:

1. Er osti teodolit syomkalari.
2. Orientirlash bog'lash syomkalari.
3. Er osti vertikal syomkalari.

4. Kesma va qazilma lahimlarini syomkalari.

5. Kon lahimlarini o'lchash ishlari.

Er osti teodolit syomkalarida kon lahimlarida maxsus belgilar bilan mustahkamlab quyilgan punktlarning X, Y koordinatalarini aniqlash uchun burchakli va chiziqli o'lchash kompleksi bajariladi. Er osti teodolit syomka natijalarini marksheyderlik grafik hujjatlarini tuzish uchun geometrik asos bo'lib xizmat qiladi va ulardan kon ishlarini marksheyderlik ta'minlash uchun qator injenerlik masalalari echiladi.

Orientirlash bog'lash syomkalari er osti syomkalari bilan er usti syomkalari o'rtasida geometrik aloqa o'rnatib uning yordamida er osti kon lahimlari va undagi punktlarning o'rnini yagona koordinata sistemasida ya'ni yassi to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida aniqlashga imkon beradi. Bu esa o'z navbatida kon lahimlari planini er yuzasi plani bilan bog'lashga imkon berib analitik masalalarni hal qilishga yordam beradi.

Er yuzasidan kon lahimlariga uzatilgan direksion burchak va X, Y koordinatalar er osti teodolit syomkalarini rivojlantirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Ya'ni kon lahimlarida syomka tarmoqlari orientirlash bog'lash syomka natijasi asosida barpo qilinadi.

Er osti vertikal syomkalari er osti obektlari va undagi punktlar o'rnini qabul qilingan balandlik sistemasida Z koordinatasini balandligini aniqlashga imkon beradi. Er osti vertikal syomkasi quyidagilarni o'z ichiga oladi: kon ishlari gorizontiga er yuzasidan koordinata Z ni uzatish (vertikal bog'lovchi syomka), lahimlarda geometrik nivelirlash va qiyaligi $6^{\circ} - 8^{\circ}$ dan katta bo'lgan lahimlarda trigonometrik nivelirlash bajariladi.

Kesma va qazish lahimlari syomkasi tabiiy sharoitlarda bajarilib odatda aniqligi kichik bo'lgan asboblar yordamida bajariladi (bussol, uglomer). Ularning natijalarida grafik hujjatlarni to'ldirishga va ba'zi masalalarni hal qilishda ishlatiladi.

Kon lahimlarini o'lchash natijasida kon lahimlari konturini, zaboylarni yaqin joylashgan er osti syomka punktlarga bog'lashga imkon beradi. O'lchash natjalari marksheyderlik chizmalarini to'ldirishga va qazib olish hajmini aniqlashga ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Mobil vositalariga nimalar kiradi?
2. Mobil vositalarining vazifalari nimalardan iborat?
3. Mobil vositalardan nima maksadda foydalanish mumkin?
4. Mobil vositalari turlari.
5. Mobil vositalarining anikligi.

Adabiyotlar:

1. А.М.Галперинидр. - М.: Горная книга, 2012. - 336 с. - (Охрана окружающей среды).
2. Шестаков Б.А. Проектирование горных предприятий. Учебник. М.: МГГУ, 2003. - 800 с.

3. Пешкова М.Х. Экономическая оценка горных проектов. М.: МГГУ, 2002. - 422 с.
4. Egorov P.V., dr. Podzemnaya razrabotka mestorojdeniy poleznix iskopaemix. M., MGGU, 2002. –217 s.
5. Arens V.J. Osnovi metodologi gornoy nauki. M.: MGGU, 2003.-223 s.

2-MAVZU: Er osti geometriyasining nazariy asoslari

Reja:

1. Kon geometriyasi fanining tarkibiy qismlari.
2. Kon geometriyasida qo‘llaniladigan usul va uslublar.
3. Marksheyderlik grafikaviy hujjatlar.

Tayanch so‘z va iboralar: kon geometriyasi, topografik tartibli, foydali qazilma, geologo – razvedka.

1. Kon geometriyasi fanining tarkibiy qismlari.

Kon geometriyasi ilmiy-texnik fan sifatida quyidagi qismlarni o‘z ichiga oladi:

- Kon geometriyasida qo‘llaniladigan proeksiyalar;
- Topografik tartibli sirtlar va ular bilan matematik amallar bajarish;
- Foydali qazilma konlarining geometriyasi;
- Foydali qazilma konlarining ko‘rsatkichlarini geometrizasiyalash;
- Foydali qazilma konlari zaxiralarini hisoblash va ularni boshqarish;
- Er qa‘ridan oqilona foydalanish va uni muhofazalash (foydali qazilmalarni qazib chiqarish jarayonida sodir bo‘ladigan nobudgarchilik va sifatsizlanishni hisobotini yuritish va ularning normativlarini belgilash);

- Konlarni qazib olish va mineral xomashyoni qayta ishlash jarayonlarida foydali qazilma sifatini boshqarish;

Kon geometriyasi fanini o‘rganishdan maqsad:

- Ko‘zga ko‘rinmas murakkab shakldagi er osti konlari obrazida talabalarning fazoviy tasavurini rivojlantirish;

- Er qa‘rining nuqtasidagi foydali qazilma ko‘rsatkichlari va kon uyumi parametrlari (o‘lchmalari)ni aniqlash uchun kon – geometrik masalalarni echish usullarini o‘rganish;

- Foydali qazilma konlari ko‘rsatkichlarini geometrizasiyalash usullarini bilish (foydali qazilma konlarining er qa‘ridagi geologik joylashishining fazoviy tasviri, kon ko‘rsatkichlarining taqsimoti va o‘zaro bog‘liqlik qonuniyatlarini o‘rganish va grafikaviy tasvirlay olish);

- Geologik razvedka va konlarni o‘zlashtirish bilan bog‘liq bo‘lgan masalalarni echishning kon – geometrik (matematik) usullarini egallash;

Maqsadning bu tarzda qo‘yilishi geologik razvedka va konchilik ishlarining er qa‘rini o‘rganish va undan oqilona foydalanish bilan bog‘liq masalalarining

geometrik – fazoviy tasvirga ega bo‘lib, ko‘rib bo‘lmas yoki ko‘ringan ma’lum bir nuqtalarda o‘lchash imkoniyatlari cheklanganligi bilan bog‘liq.

2. Kon geometriyasida qo‘llaniladigan usul va uslublar

SHuning uchun ham, kon geometriyasida qo‘llaniladigan usul va uslublar er qa’ri sharoitida murakkab kon – geologik masalalarni geometrik yo‘l bilan echish imkoniyatini yaratadi.

Jumladan:

- geologik tasavvurni geometrik ifodalash;
- kon haqidagi to‘liq bo‘lmagan ma’lumotlar asosida uning tuzilishi, litologik xususiyatlari, er qa’rida joylashishi va aloxida uchastkalarda minerallashtirish to‘g‘risida yaxlit tasavvur hosil qilish;
- konning aniqlangan shakli, joylashishi va parametrlari bilan loyihalananayotgan geologiya – qidiruv va kon lahimlari o‘rtasida o‘zaro bog‘liqlikni aniqlash;
- alohida konchilik masalalarini echish uchun zarur bo‘lgan geometrik sxemalarni yaratish va boshqalar;

Kon –geometrik usulda qo‘llaniladigan umumlashgan xulosalar muayyan yoki shartli fazoviy shakl, nisbat va bog‘liqlik (qonuniyat)ni ongdagi akslanish natijasiga tayanadi. SHuning uchun ham, bunday holatlarda tushunchalarning abstraktligi va tuzilishining qat’iy mantiqliligi ayoniylik bilan chambarchas bog‘langan bo‘lishi shart. SHu sababdan ham kon geometriyasida masalalarni echishda grafikaviy va grafiko- analitik usullar keng qo‘llaniladi.

Konchilik ishlab chiqarish amaliyotidan ma’lumki, er qa’ri, foydali qazilma va konni qazib chiqarish jarayonlarining o‘rganiladigan ko‘rsatkichlari ko‘proq tasodifiy xarakterli qiymatlarga ega bo‘ladi. Ularning miqdorlarini baholash katta to‘plamli ma’lumotlarni (kuzatish, o‘lchash natijalarini) ehtimollar nazariyasi va matematik – statistik ishlab chiqish bilan bog‘liq bo‘ladi. Ehtimoliy – statistik usullar kon geometriyasida keng qo‘llaniladi. Ayniqsa kon ko‘rsatkichlarini geometrizasiyalash, foydali qazilma zaxiralarini hisoblash, ularning hatoligini baholash, qabul qilingan echimlarning ishonchliligini, aniqliligini prognoz qilishda qo‘l keladi.

Kon geometriyasi geologo – razvedka, marksheydrlik va konchilik ishi fanlarini tutashuvidan joy olganligi uning mazmuni va tuzilishini belgilab beradi. (1-chizma).

CHizmadan ko‘rinib turibdiki, kon geometriyasi fani konchilik ishi bakalavrlari - marksheyderlarni mutaxassis sifatida ko‘nikma va malakasini shakllantirishni asosiy maqsad qilib qo‘ygan. SHuning bilan birga uning mazmuni er qa’ri boyliklaridan samarali foydalanish uchun zarur bo‘lgan bilimlar tizimidan joy olganligi alohida ahamiyat kasb etadi.

Kon geometriyasida qo‘llaniladigan usullarning o‘ziga xosligi birlamchi materiallar (ma’lumotlar)ning tavsifi echiladigan masalalarga qo‘yiladigan talablardan kelib chiqib, kon geometrik masalalar asosan analitik (moddellar) va

grafo –analitik (geometrik modellar) metodlarda o‘z echimini topadi. SHu sababdan ham foydali qazilma kon lahimlarini, geologik strukturalarini yoki boshqa konchilikka doir sxemalarni grafikaviy tasvirini qurish birlamchi ishlardan hisoblanadi.

Har qanday grafikaviy tasvir asliyat to‘g‘risida to‘liq tasavvur hosil qilish imkonini yaratishi, ya’ni u fazoviy ko‘rinish bera olishlik xususiyatiga ega bo‘lishi kerak. Bundan tashqari tasvir shunday qurilishi kerakki, unda tasvirlangan predmet va ob’ektlarning kerak bo‘lgan o‘lchamini bilib olish mumkin bo‘lsin, ya’ni u metrik xususiyatga ega bo‘lishi kerak.

CHizmachilik geometriyasidan ma’lumki, tasvirni qurishning usuliga qarab ularning xususitlariga qo‘yilgan talablarni har xil ta’minlash mumkin.

Tasvir qurishni barcha turlari qo‘llaniladigan proeksiyalash usuliga asoslangan. Proeksiyalash markaziy va parallel bo‘ladi.

Markaziy proeksiyalash usulida qurilgan tasvir perspektiva deyiladi. U chizmachilikdagi ayoniylikni yaqqol ta’minlaydi.

Jism parallel nuqtalar vositasida tekislikka tasvirlanganda, parallel proeksiyalangan chizma hosil bo‘ladi. Bunday chizmaga perspektivaning markazi cheksizlikda bo‘lganidagi xususiy hol sifatida qarash mumkin. Bu o‘z navbatida chizmachilikning metrik xususiyatini yaxshilashga xizmat qiladi.

Proeksiyalovchi nurlarning yo‘nalishi va tasvir tekisligining holatini o‘zgartirish orqali bitta tekislikning bir nechta tasvirini qurish mumkin. Ularning ayoniylik va metrik talablariga javob berishi har xil bo‘ladi.

Eng yaxshi metrik talablarga javob beradigan tasvir (chizma) bu parallel proeksiyalashning xususiy holi bo‘lmish bir yoki bir nechta tekislikga ortogonal proeksiyalash yo‘li bilan qurilgan tasvir bo‘ladi.

Parallel proeksiyalashning umumiy holi - qiya burchakli proeksiyalar perspektiva va parallel proeksiyalar orasida o‘rtacha ayoniylik va metrik hossalarga ega bo‘ladi.

Marksheyderiyada, xususan kon geometriyasida bitta tekislikga ortogonal proeksiyalash usulida tasvirlar qurish ko‘proq qo‘llaniladi va konlarni razvedka qilish va o‘zlashtirish jarayonlarining qog‘ozdagi ixcham tasvirini yaratish imkonini beradi.

Foydali qazilma uyumi yotiq va qiya burchakli bo‘lsa, kon ko‘rsatkichlarini tasvirlash uchun gorizontal tekislik qabul qilinadi. Agarda foydali qazilma tik burchak ostida joylashgan bo‘lsa, kon ko‘rsatkichlarini ortogonal proeksiyada tasvirlash uchun gorizontal tekislikdagi tasvir qo‘shimcha vertikal tekislikdagi proeksiya bilan to‘ldiriladi.

Kon uyumi ko‘rsatkichlarini to‘liq tasvirini qurish uchun konning o‘rtacha yo‘nalish va yotish burchaklariga teng joylashish elementlariga ega bo‘lgan qiya tekislik ortogonal proeksiya tekisligi sifatida qabul qilinadi.

Kelajakda, kon – geometrik masalalarini echish uchun biz proeksiya tekisligi sifatida faqat gorizontal tekisligini qabul qilamiz.

Marksheyderlik grafikaviy hujjatlarni tuzishda uning masshtabini to'g'ri tanlash ham muhim hisoblanadi. Grafikaning vazifasiga va qo'yilgan talablarini qoniqtirilishiga qarab, tasvirni tuzish usullari tanlanadi. Bunday talablarda qayd qilinganlaridan tashqari konchilik ishlari grafikaviy hujjatlarining vaqti vaqti bilan to'ldirib borilish imkoniyati, ya'ni dinamikligi va tasvir qurishning oddiyliigi ham kiradi.

3. Marksheyderlik grafikaviy hujjatlar

Marksheyderlik grafikaviy hujjatlarning masshtabi ikki talabdan kelib chiqib topiladi:

1. Berilgan birlamchi materiallarning mavjud aniqligi.
2. Grafikadan o'lchab topiladigan qiymatga qo'yilgan aniqlik.

Bunda quyidagi ikki holatga e'tiborni qaratish zarur:

- birlamchi ma'lumotlarning aniqligi qidirilayotgan natijaning zaruriy aniqligidan ortiqroq;

- birlamchi ma'lumotlarning aniqligi talab darajasidagi aniqlikdan pastroq.

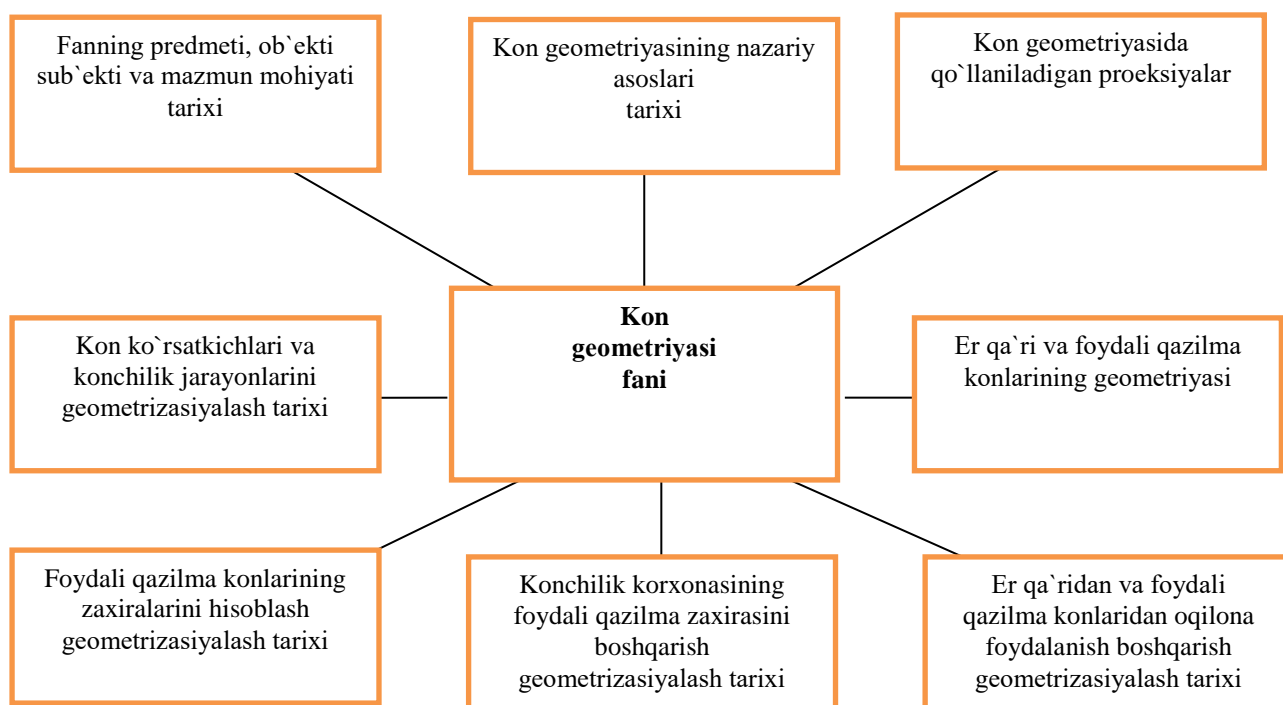
Birinchisida grafikaviy tasvir aniqligi talab etilgan aniqlikni ta'minlovchi masshtabni tanlash orqali amalga oshiriladi.

Ikkinchisida tasvir masshtabi berilgan birlamchi ma'lumotlar aniqligiga mos bo'lishi kerak.

$$M = a / D$$

Bu erda a – grafikaviy tasvir qurishning chiziqli xatosi, D – topilishi kerak bo'lgan o'lchamning talab etilgan aniqligi;

Misol: Aytaylik grafikaviy tasvirdan o'lchab olinadigan ko'mir qatlaminin aniqligi 2 sm dan kam bo'lmasligi kerak. Ko'mir qatlamini tasvirlash uchun kerak bo'lgan masshtabni topamiz. $a = 0,2$ deb qabul qilsak, $M = 0,2 / 20 = 1/100$.



1-Chizma. Kon geometriyasi fanining tarkibiy tuzilishi.

Demak, ko‘mir qatlamini 1 : 100 masshtabda grafikaviy tasvirlasak, belgilangan talabni qoniqtirish mumkin bo‘ladi.

Nazorat savollari

1. Topografik tartibli sirtlar bilan matematik amallar bajarish (qo‘shish).
2. Geometrik strukturalarni aksonometrik proeksiyada tasvirlash usullari.
3. Son belgili proeksiyada nuqta bilan to‘g‘ri chiziq oarsidagi eng qisqa masofani aniqlang.
4. Topografik tartibli sirtlar bilan matematik amallar bajarish.(ayirish).
5. Aksonometrik tasvirlarni nuqtaning to‘g‘ri burchakli koordinatalari bo‘yicha tuzish.
6. Son belgili proeksiyada tekisliklar orasidagi haqiqiy burchakni aniqlash.
7. Topografik tartibli sirtlar bilan matematik amallar bajarish.(kupaytirish).
8. Aksonometrik proeksiyalarning turlari va ularning afzalliklari.
9. Stereografik proeksiyada ikkita tekislikning kesishish chizig‘ining geometrik unsurlarini aniqlash.
10. Topografik tartibli sirtlar bilan matematik amallar bajarish.(bo‘lish).
11. Aksonometrik proeksiya tuzilganda o‘lchamlarning o‘zgarish koeffitsientlari qanday aniqlanadi ?
12. Son belgili proeksiyada o‘zaro kesishuvchi tekisliklarning kesishish chizig‘ining geometrik unsurlarini aniqlash.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Bukrinskiy V.A. Geometriya nedr: Uchebnik dlya vuzov.M.: Nedra. 2004.
- 2.Bukrinskiy V.A. Geometrizatsiya nedr. M. MGGU, 2004
- 3.Popov V.N. i dr. Kvalimetriya nedr. M. MGGU. 2001
- 4.Okatov R.P. Gornaya geometriya. Karaganda KGTU. 2003
- 5.Sayyidkosimov S.S, Mingboev D.I. Gornaya geometriya/ uchebnoe posobiye (el.v.), TashGTU. 2007 g.
- 6.Ushakov I.I. Gornaya geometriya. Uchebnik dlya vuzov, M.: Nedra, 2005
- 7.Trofimov A.A. Osnovy marksheyderskogo dela i geometrizatsii nedr. Uchebnoe posobie dlya vuzov, M., Nedra, 2006.
- 8.Sbornik rukovodyaysh materialov po ohrane nedr pri razrabotke mestorojdeniy poleznykh iskoraemykh. M.: Nedra, 2006.
- 9.Timofeenko E.P. Gornaya geometriya. 2002.
- 10.V.R. Raximov., S.S. Sayyidkosimov. Davlenie gornyx porod v nekotoryx rudnikax Sredney Azii. Tashkent. Fan. 2001.

3-MAVZU: Geomexanik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazorat qilish va bashorat qilish

reja:

1. Marksheyderlik axborotlarni operativ monitoring kilish usullari.
2. Avtomatlashtirilgan Deformatsion monitoring tizimlari ADMT
Kalit suzlar; deformatsiya, ADMT, ELS, avtomatizatsiya, skanerlash, monitoring, taxeometr, geomonitoring

1. Marksheyderlik axborotlarni operativ monitoring kilish usullari.

Xozirgi zamonda kazilma boylik konlarini shaxta va karer usulida kazishda zamonaviy va yukori kuvvatli kazish texnologiyasi va transport vositalari kullanilmokda. SHu bilan birga er yuzasi deformatsiya bulishi extimoli bulgan sanoat kompleksiga fukarolik infrastrukturasi uchastkalari yakin joylashgan bulishi mumkin. Bunday sharoitda kon sanoati korxonalarida xavfsizlikni ta'minlashda marksheyderlik-geodezik ishlar katta axamiyatga ega. SHu sababli konchilik sanoatida marksheyderlik xizmati injenerlik inshootlarining xolatini nazoratini va geomonitoringini utkazishni zamonaviy usullarini tadbik kilishlari kerak. Atokli strateglar biri "Ogoxlantirilgan kurollangan" degan, shu prinsipga asosan zamonaviy marksheyderlik-geodezik asboblar bazasida real vaktida xar kanday ob'ektni kerakli aniklikda monitoring kila oladigan texnologiyalar barpo kilingan.

Bugungi kunda shunday savollarni xal kilishda avtomatlashtirilgan tizimlarni keltirish mumkin. Bu ADMT (avtomatlashtirilgan deformatsion monitoring tizimi) va TMS (Tunnel Measurement System) , ular butun dunyoda geodezik va marksheyderlik ishlarni bajarishda faol kullanilmokda.

ADMT kuzatish ma'lumotlarini monitoring utkazish jarayonida kuzatish va taxlil kilish imkoniyatini beradi. Tizim parametrlari shunday urnatiladiki, uning yordamida urnatilgan diapozondan chetlashishni (kiymatni. Tezlik, ssiljishni itezlashishi va boshkalar) ni avtomatik tarzda aniklab mutasaddi texnik xodimlarni ogoxlantiradi. Uz vaktida berilgan axborot operatorlarga uz vaktida kerakli karorlarni kabul kilishga va kritik xolatlarni, avariyalarni, odamlarni kurbon bulishini bartaraf kilish buyicha zaruriy ishlarni amalga oshirishga imkon beradi.

ADMT mavjud monitoring tizimiga nisbatan fark kilib kator ustunliklari bor. Bu tizim real vaktida ob'ektdan masofada turgan xolatda ma'lumotlarni nazorat kilish, uzluksiz monitoring utkazish, ma'lumotlarni yigish, ma'lumotlarni birlamchi taxlilini bajarish va va ularni Internet orkali istalgan joyga yuborish, ADMT uzgarishlarni sekund, minut, soat, kun, xafta yoki oy oldin aniklash imkoniga ega bulib, shu bilan birga xama ma'lumotlarni uzining elektron bazasida saklaydi. Xar bir ob'ekt uziga yarasha noeb bulib, uning tavsifini, aniklanadigan parametrlarning murakkabligini, sonini va kerakli aniklikni, mavjud infrastrukturani va maxalliy sharoitlarni xisobga olgan maxsus monitoring tizimini barpo kilishni talab kiladi.

Zamonaviy va perspektiv ulchash vositalaridan biri bulib bugungi kunda erda lazerli skanerlash (ELS) xisoblanadi

ELSDan ishlab chikarishda foydalanish yukori darajadagi avtomatlashtirish va kontaktsiz ulchash imkoniyatlari sababli marksheyderlik geodezik masalalarni yangi boskichda sifatli, inson omilini ulchash ishlariga ta'sirini kamaytirgan va bajariladigan ishlarning xavfsizligini oshirgan xolatda olib borish imkoniyatlarini

yaratadi. Mutaxassislar lazerli skanerlarning imkoniyatlarini yukori baxolashdi chunki sanokli minutlar ichida un mingdan ortik ulchash bajarib ular yordamida joyning uch ulchamli 3D modelini yaratish, dala ishlariga ketadigan vakti tejagan xolda olib borish imkoniyatini beradi. Ayniksa injenerlik geodeziyasi va marksheyderlik ishida murakkab shaklga ega bulgan inshootlarni va er osti bushliklarini modelini maksimal mukammal barpo kilishda aloxida e'tiborga ega. Er usti lazerli skanerlash (ELS) texnologisini ishlab chikarishda kullashda ishni bajaruvchida olingan ulchash natijasini anikligini baxolash vazifasi xosil kiladi. Bugungi kunga kelib ELS buyicha ulchash uslubi va anikliklari buyicha ma'lumotlar yuk. Callidus 3DLaser Scanner-uch ulchamli lazerli skanerlash tizimi servoprivod va rakamli xolati uzgaruvchan kamerali. Kamera panoramli tasvirlarni yoki yirik ob'ekt planlarini yozib oladi. Lazerli skaner avtomatik aylanma xarakat kilib, atrofdagi ob'ektlarning koordinatalarini tkatta tezlikda-10minut ichida milliondan ortik nuktalarni kabul kilgan xolda tuplaydi. Skanerning doimiy anikligi ta'minlanadi.

Skanerlar yordamida bajarilgan ulchash texnologiyasi lazerli dalnometriya deyiladi. Callidus ning asosiy elementi bulib lazerli skanerlash tizimi xisoblanib, u impulsli ulchash prinsipidan foydalanadi. Benixoya kichik yoruglik impulsi skanerli tizim orkali uzatilib. U uzining yulida tusiklarga duch kelib, orkaga kaytadi va lazerli tizimida kabul kilinadi. Nurni yuborish va kaytish vaqtlari farki xisoblanadi, sung skanerdan tusikgacha bulgan masofani aniklash uchun ular korrektilrovka kilinadi [1].



Rasm. 1. Lazerli 3D skaner CallidusCP3200

Bugungi kunda Toshkent metropoliteni tunnel qurilishida Germaniyaning«HERRENKNECHT» AG kompaniyasining tunnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) dan foydalanilmoqda.

Tunnel eng qadimiy ixtirolardan hisoblanib uni o'tishda juda xam katta aniqlikda o'lchash ishlarini talab qiladi. Birinchi marta O'zbekiston Respublikasida Toshkent metropolitenining er osti usulida o'tishda

Germaniyaning «HERRENKNECHT» AG kompaniyasining siljuvchi yigʻma metall konstruksiyadan iborat tunnel oʻtuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) dan foydalanilmoqda.

Ushbu kompleks dunyoda yoʻnalish boʻyicha eng zamonaviy texnologiya hisoblanadi. «HERRENKNECHT» kompaniyasi dunyoda etakchi oʻrinda boʻlib, u ishlab chiqarayotgan tunnel qurilishidagi mashinalardan har qanday injener-geologik sharoitlarda diametri 0.1metrdan 19 metrgacha boʻlgan diapozonda foydalanish mumkin. Bugungi kunda tunnel quruvchilarida eng zamonaviy texnologiyalar mavjud. Tonnellarni maxsus mashinalar-tunnel oʻtuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) yordamida oʻtilmoqda.

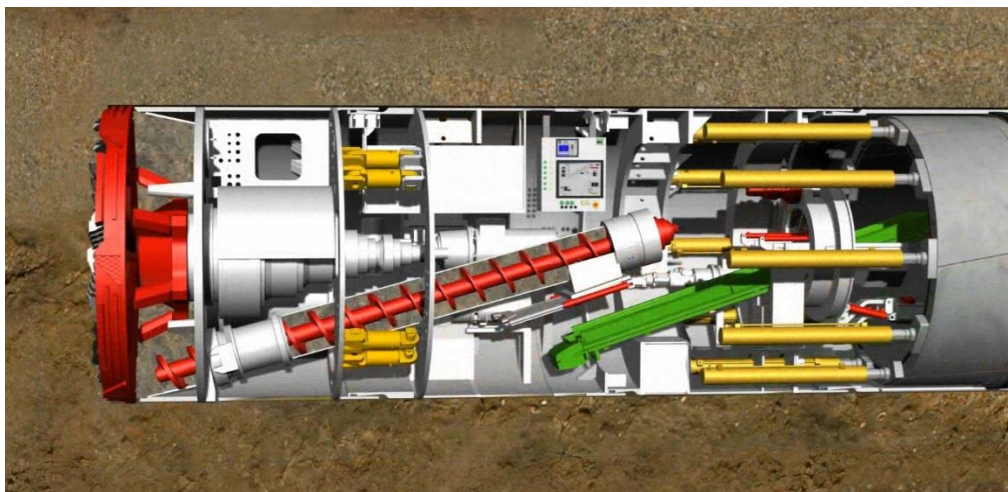
Tunnel qurulishi har doim murakkab vazifa xisoblangan. Tonnelni oʻtishda qattiq toshloq, yumshoq loylar, qumlar, suvli qatlamlar uchrab maʼlum vaqt ichida er osti laxmini toʻldirib yuborishi mumkin. SHu sababli ushbu kompleks qazish davomida er osti koridorini xosil qilishi bilan birga uning devorlarini mustaxkamlaydi va oʻzidan keyin tayyor tunnel qoldiradi.

Temirbeton halqa xar biri 3.1 tonnaga teng boʻlgan 5 ta asosiy va bitta kalit temirbeton tyubingdan iborat. Mashinani oldinga siljishini domkratlar taʼminlaydi.

Ushbu tunnel oʻtuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) yordamida sutkasiga 12m laxim oʻtishi mumkin. Tunnel qurilishida bir oyda 250-300m laxm oʻtish quruvchilar uchun juda xam yaxshi koʻrsatgich xisoblanadi.

Er osti laximi tayyor bulgandan soʻng quruvchilar relslar oʻrnatadi va muhandislik tarmoqlarini keltiradi. Odatdastansiyalarorasidagimasofa 2-2.5km dan oshmaydi.

Metro poezdi ushbumasofani 3 minutdabosiboʻtadi.



2-rasm:TPMK ning Bosh qismining koʻrinishi.

Er osti marksheyderlikishlarinibajarishdaaniknavigatsion elektron asboblardan foydalanib, marksheyderlar trassaniplandagi va profildagi loyixaviy koordinatalari bilan solishtiradilar. Tonnelnioʻtib boʻlgandan soʻng tonneloʻtuvchi mexanizat siyalashgan kompleks (TPMK)ni metropolitenning boshqa yoʻnalishlarida foydalanish mumkin .

Zamonaviy informatsion texnologiyalar yukori texnologik texnikalardan foydalanish tonnel qurilishini xavfsizligini iqtisodiy samaradorligini ta'minlash kerak. SHu munosabat bilan marksheyderlik o'lchash ishlarini bajarishda Germaniyaning «VMT» GmbHfirmasining tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) uchun ishlab chiqargan erosti navigatsion tizimi (SLS-SL) dan foydalaniladi. Er ostida nuqtaning o'rnini amaliy jixatdan aniqlash muammo bo'lib kelgan. Hozirgi kunda turli yo'nalishdagi tonnellarni qurilishida avtomatik navigatsion tizimlardan keng foydalanilmoqda. Ular tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) ni fazoviy o'rnini real vaqtda aniqlashga imkon berib, bu o'z navbatida qazish ishlarini tezligini nisbatan oshiradi va aniqligini oshiradi.

“VMT” GmbH firmasining SLS-SL navigatsion tizimi –er osti qazish usulubida marksheyderlik geodezik hizmatlarni navigatsion tizim bilan taminlash faoliyatini 1994-yil aprel oyidan boshlagan. SLS-SL navigatsion tizimlari tonnellarni tyubing (temir-beton plita) lar bilan o'tiladigan tonnellarda foydalanishda tavsiya etiladi.

2. Avtomatlashtirilgan Deformatsion monitoring tizimlari ADMT

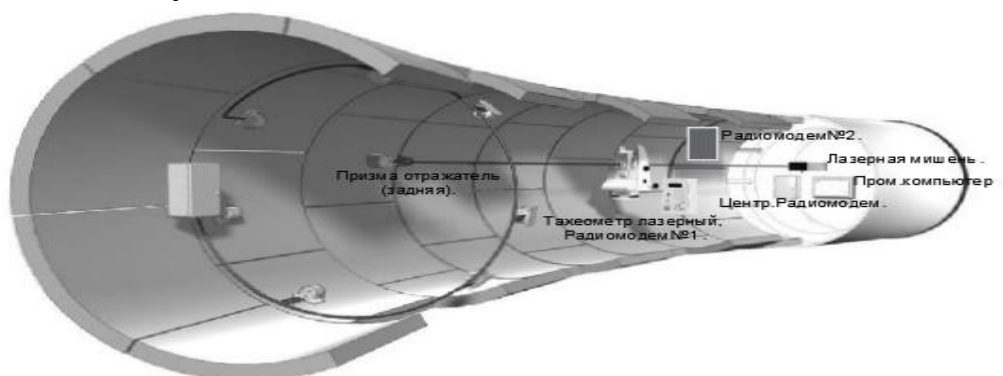
Tizimning ishlash prinsipi quyidagicha: tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) siljishi davomida tizimli avtomatik lazerli taxeometr yordamida nishonning loyihaviy o'qiga nisbatan mashinaning aniq o'rnini ko'rsatadi. Keyingi qadamda tonnellarni tyubing (temir-beton plita) yordamida qurishda tyubing xalqalarni tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) orqasida o'rnatish hisoblanadi. Nisbatan mos halqani tanlash butun tonnel konstruksiyasiga, keyinchalik sifatiga xam katta ta'sir etishi mumkin. Agar tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) loyihaviy o'kdan chetlashsa, dastur avtomatik tarzda mashinani loyihaviy o'qga o'tkazilishini avtomatik ta'minlaydi. SHu xisoblar bilan bir qatorda halqalarning o'rni va ularni qurish, konstruksiyalarini yuqori sifatda bo'lishini ta'minlaydi va xavfsizligiga kafolat beradi.

“VMT” GmbH firmasining SLS-SL navigatsion tizimi tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) ning berilgan trassa bo'yicha yuqori tezlikda o'tishiga zarur bo'lgan barcha ma'lumotlarni beradi. Bundan tashqari tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) ning siljishi tafsiloti berilgan qo'shimcha ma'lumotlarni beradi. Masalan:

- Tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) ning o'rnini ko'rsatuvchi grafik va raqamli formatda tasviri va hisobi
- O'rnatilgan halkalarning o'rnatilgandan so'ng tasviri va xisobi.
- Tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) ning tendensiyasi tasviri va xisobi.
- Tonnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) ning berilgan trassaga qaytarilishini korrektirovka chizig'i va xisobi.
- Kelgusi o'rnatiladigan tyubing (temir-beton plita) halqalarni avvaldan

xisoblash.

- Sanoat kompyuteridan tizim elementlarini boshqarish.
- SHitning qadami haqida to'liq hujjat (boshlang'ich yoki ma'lumotlar bazasi va bayonnomalar fayli)



3-Rasm: SLS-SL tizimi sxemasi.

SLS-SL navigatsion tizimiga quyidagilar kiradi:

- Lazerli taxeometr
- Radiomodem №1 (siljuvchi)
- Lazerli nishon
- Radiomodem №2 (o'zgarmas)
- Markaziy radiomodem №1 (kommutator)
- Tunis dasturi bilan ta'minlangan sanoat kompyuteri.
- Qaytargich prizma
- Elektrmanba kabeli

Lazerli taxeometrni beriltan nuqtaga nisbatan orientirlagandan so'ng taxeometr lazer nuri avtomatik tarzda shit ichiga joylashgan nishonga yo'naltiradi. Signallar nishondan lazer taxeometr orqali radiomodem kanali orqali boshqaruv pultidagi sanoat kompyuteriga uzatiladi. Nuqtada lazerli taxeometr bilan gorizontaal va vertikal burchaklar shungidek masofa o'lchanadi. Ushbu o'lchov natijasi monitorda grafik va raqamli formatda ko'rinadi. Tunis (Tunnel and Underground integrated Software)- bu tonnel va metropoletin qurilishi loyixalarini tayyorlashda va ma'lumotlarni taxlil qilishga muljallashgan dastur platforma xisoblanadi.



4-rasm: Yarim robotlashtirilgan lazerli taxeometr va siljuvchi radiomodem.

Er osti marksheyderlik amaliyotida navigatsion tizimlardan foydalanish er osti

s'yomkalarini rivojlanishida nihoyatda katta ahamiyatga ega. Marksheyderlar tunnel qurilishini barcha bosqichlarida ishtirok etadilar ya'ni qidiruv va loyixalash jarayonidan boshlab qurilish va ekspluatatsiya jarayonigacha. SHuning uchun marksheyderlardan marksheyderlik ishlarini bajarishda yuqori malaka talab etiladi.

Er osti nuqtalar orasidagi o'lchangan burchak va masofalar aniqligi haqida tunnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) navigatsion tizimini natijasi bo'yicha xulosa chiqarish noto'g'ri. Chunki, u osma teodolit yo'li sifatida o'tiladi. Ko'pincha berilgan yo'nalish bo'yicha o'tilgan tonnellarning plan va profil bo'yicha sifatini baholashda bir xil sharoitda tunnel o'tuvchi mexanizatsiyalashgan kompleks (TPMK) zaboyigacha bir necha poligonometrik yo'llarni o'zaro solishtirish orqali olingan bog'lanmaslik qiymatlari orqali bajariladi.

Zamonaviy innovatsion marksheyderlik texnologiyalar loyixalarni yukori darajada bajarib, kuyidagilarga imkon beradi;

- yukori tezlikni va samaradorlikni oshirishni shuningdek jarayonni optimal bajarishni ta'minlaydi;
- bajarilgan ishlar xajmini va arf bulgan materiallarni anik xisobini olish imkonini beradi;
- kul mexnatini nisbatan kamaytiradi;
- ishni anikligi va samaradorligi oshgani xisobiga moddiy xarajatni nisbatan kamaytiradi;
- loyixaning xamma boskichlarida xavfsizlikni oshirish imkonini beradi.



Nazorat savollari:

1. Er osti kon laximlarini orientirleydigan girooskop markasi kanday??
2. Lazerli skanerlash er osti sharoitida kanday aniklikni ta'minlaydi?
3. GPS va GLONASS tizimining kamchiliklari va afzalliklari?
4. Kanday tipdagi teodolitlar uchun 2S uzgarishi buyicha alidada eksentrisiteti aniklanadi?
5. Kompensatorli nivelirlarda kaysi tekshiruv asosiy xisoblanadi?

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Instruksiya po geodezicheskim i marksheyderskim rabotam pri stroitelstve Transportnix tonneley, VSN 160-69.
2. Rukovodstvo o deyatelnosti firmi «VMT» GmbH i sistemi podzemnoy navigatsii ot 01.03.12g.
3. Materiali publikatsiy i informatsiya s Web-sayta kompanii «HERRENKNECHT» AG.

4-MAVZU: Kon ob'ektlarining 3D modellarini yaratish.

reja:

1. Yer usti va havo lazerli skanerlashdan foydalanish va ochiq kon ob'ektlarining 3D modellarini yaratish.
2. Markshader muammolarini hal qilishda yerni masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish.

Kalit suzlar: 3D modellar, lazerli skanerlash, yerni masofadan zondlash.

1. Yer usti va havo lazerli skanerlashdan foydalanish va ochiq kon ob'ektlarining 3D modellarini yaratish.

Jahonda konchilik ishlarini ochiq usulda bexatar olib borish va geomexanik xavfli prognoz baholash karer bortlari ustuvorligini ta'minlash muammosining dolzarb masalasi hisoblanadi. Konchilik sohasidagi texnologiyalarni jadal rivojlanishi, foydali qazilmalarni qazib olishni o'sishiga olib kelmoqda va o'z navbatida konchilik ishlarini olib borish texnologiyasini takomillashtirish, marksheyderlik tasvirga olish ishlarini bajarishda xavfsizlikni oshirishni taqazo etmoqda. Shu sababli yer ustidan lazerli skanerlash texnologiyasi doirasida masofaviy asboblardan foydalanish va ochiq kon ob'ektlarining 3D modelini yaratish muhim ahamiyatga ega.

Dunyoda kompleks o'rganish va seysmofaol zonalardagi gravitatsion-tektonik kuchlar va konchilik ishlarni olib borish dinamikasi ta'siri ostidagi bort atrofi massivida sodir bo'layotgan geomexanik jarayonlarni doimiy nazorat qilish ishlari bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, joylardagi o'lchash ishlarining tezkorligini sezilarli darajada oshirish, borib bo'lmas va xavfli zonalarda tasvirga olish ishlarini bajarish, karer bortini lazerli skanerlash va an'anaviy instrumental kuzatishlarni qo'llash negizida karer bort atrofi massivi ustivorlik holatini o'rganishning kompleks marksheyderlik usullarini ishlab chiqish, karer borti uch o'lchamli modelini bosqichma-bosqich qurish va ishlab chiqishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikada an'anaviy marksheyderlik texnologiyalari asosida karer borti geomexanik holatini monitoring qilish, karer bortlari ustuvorligini ta'minlash va prognozlash uchun sifat jihatdan yangicha yondashuvni ishlab chiqish va takomillashtirish, bort atrofi massividagi geomexanik jarayonlarni monitoring tizimini ishlab chiqish bo'yicha ilg'or ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni joriy

qilib, bir qator ilmiy-amaliy natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarorida «sanoatni sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish, mahalliy xomashyo manbalarini chuqur qayta ishlash, tayyor mahsulot ishlab chiqarishni jadallashtirish, yangi turdagi mahsulotlar va texnologiyalarni o'zlashtirish...» bo'yicha muhim vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, ochiq kon ishlari ob'ektlarini yer ustida lazerli skanerlash natijasida uch o'lchamli modellarini yaratishning metodologik asosini tanlash, karer bortini lazerli skanerlash va an'anaviy instrumental kuzatishlarni qo'llash negizida karer bort atrofi massivi ustivorlik holatini o'rganishning kompleks marksheyderlik usullarini ishlab chiqish, ochiq kon ishlari ob'ektlarini yer ustida lazerli skanerlash texnologiyasidan foydalanish negizida, karer borti uch o'lchamli modelini bosqichma-bosqich qurish ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi vaqtda topografo-geodezik ishlarni bajarish texnologiyasi zamonaviy o'lchash vositalari, kompyuter va internet texnologiyalarni qo'llash hisobiga keskin o'zgarib bormoqda. Avtomatik komplekslar old planga chiqmoqda, qayta o'lchash va ma'lumotlarni qayta ishlash, interpretatsiyalash va modellashtirish imkoniyatlari yaratilmoqda. Shuning bilan birga ko'pgina ob'ektlar uchun o'lchash natijalarini uch o'lchamli modellar shaklida taqdim etish dolzarb masala bo'lib qolmoqda. Bunday masalalar yer ustidan turib lazerli skanerlashni qo'llab muvofaqiyatli yechilishi mumkin.

Konchilik sohasi yer ustidan turib lazerli skanerlash mahsulotini faol istemolchisi hisoblanadi. Aynan shu joyda texnologiyaning raqamli modellariga bo'lgan talab paydo bo'ladi va u geomonitoring, loyihalash, konchilik ishlarini bexatar olib borish kabi masalalarni yechishda qo'l keladi.

Yer ustidan turib lazerli skanerlash yangi uslub bo'lganligi sababli, uning vositasida ochiq kon ishlari ob'ektlarini raqamli modellarini yaratishni tayyor metodikasi shakllanmagan.

Marksheyderlik s'yomkalarining yangi yo'nalishi bo'lmish yer ustidan turib lazerli skanerlash ko'pgina tadqiqotchilar tomonidan qiziqish uyg'otgan.

Bu yo'nalishda Antipov I.T., Guk A.P., Gusev V.N., Drobyshev F.V., Dubinovskiy V.B., Jurkin I.G., Karpik A.P., Klyushin Ye.B., Lisiskiy D.V., Lobanova A.N., Lыsenko F.F., Mixaylova A.P., Nexin S.S., Nurpeisova M.B., Pogorelova V.V., Pyatkin V.P., Savinых V.P., Sereдовich V.A., Trubina L.K., Tyuflin Yu.S., Chekalin V.F., Chibunichev A.G., Yambaev X.K., Bohler W., Gruending L., Ingensand H., Lichti D., Milev I., Norton J., Rietdorf A., Riegl J., Ullrich A., Zlatanova S., Zamechikova M. va boshqalar tomonidan amalga oshirilayotgan ishlar e'tiborga loyiq. Rossiyada lazerli skanerlash usullarini paydo bo'lishi va rivojlanishiga Sibir davlat geotizim va texnologiyalar universiteti, Irkutsk milliy ilmiy-tadqiqot texnika universiteti xududiy markazi mutaxassislari sezilarli hissa qo'shdilar.

Lazerli skanerlashga bag'ishlangan ko'pgina tadqiqotlar tarqoqligi va to'liq emasligi sababli tizimli yondashuv talablariga yetarlicha javob bermaydi va nazariy hamda texnologik asosni ochmaydi. Ko'pgina nashrlar lazerli skanerlarni

amaliyotda qo'llashga bag'ishlangan. E'lon qilingan materiallarda s'emka ob'ektlari uchun olinadigan mahsulot turi, qo'llaniladigan lazerli skanerlarning modellari, dasturiy mahsulotlar keltirilgan. Tahlildan kelib chiqib, dissertatsion tadqiqotlarda lazerli s'emkaning texnologik operatsiyalarini bajarilish aniqligi va tezkorligini mos keltirish muammosi tizimi taqdim etilgan bo'lib, ular konchilik ishlari talablariga moslashtirilgan karer borti ustuvorligini prognozlash maqsadida geofazoviy ma'lumotlarni yig'ish uchun lazerli skanerlashning usullari va texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Lazerli skanerlashda masofani o'lchashdagi paydo bo'ladigan asosiy xatolik manbalari ko'rsatib berilgan. Yer ustidan turib lazerli skanerlash natijalarining aniqligi aprior baholangan. Lazerli skanerlash natijasida ochiq kon ishlari ob'ektlarini uch o'lchamli raqamli modellari metodikasini yaratish masalasi ko'rilgan.

Yer ustidan turib lazerli skanerlashning mohiyati yuqori tezlik bilan skanerdan ob'ektgacha bo'lgan masofani o'lchash, mos yo'nalishlarni ro'yhatga olishdan iborat. Lazerli skanerlash ishining natijasida uch o'lchamli tasvir olinadi va u skan deb ataladi. Lazerli skanerlash vositasida olingan tasvirlar katta hajmdagi informatsiyaga ega bo'lib, ba'zanda u ortiqcha ham bo'ladi. Lazerli skanerlash ob'ektida informatsiyani yig'ish jarayoni to'liq avtomatlashtirilgan bo'ladi.

Lazerli skanerlarni ishlab chiqarishda qo'llash yangi atama va qoidalarni keltirib chiqardi. «Skaner tarmog'i» – oldingi skan bilan keyingi skanni bog'lovchi nuqtalar koordinatalari tizimining transformatsiyasidan iborat bo'ladi.

Hozirgi vaqtda uch o'lchamli lazerli skanerlash uchun asboblarni ko'pgina firmalar ishlab chiqarmoqda, lekin RIEGL firmasi ishlab chiqarayotgan asboblarning barcha turlari konchilikda ishlatsa bo'ladiganlar. Ular ob'ektdan qaytgan signalni raqamlanish algoritmi, to'lqin shaklini tezkor tahlili tufayli yuqori aniqlikda o'lchash ishlarini amalga oshiradi va o'lchashdagi ish unumdorligini, hatto murakkab atmosfera sharoitida va qaytarma signallar ko'pligiga qaramasdan, oshirish imkonini yaratadi.

Yer ustidan turib lazerli skanerlash natijalarining aniqligini baholash dolzarb bo'lib, bugungi kunda masala chuqur o'rganilmagan hisoblanadi. Yer ustidan turib skanerlash natijalariga quyidagi xatolik manbalari ta'sir ko'rsatadi: harorat, bosim va havo namligining o'zgarishlari. Bular ish jarayonida inobatga olinishi shart. Sirtlarning nur qaytarish qobiliyatlari ham skanerli o'lchashlar aniqligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Skanerli o'lchash xatoliklarining tahlili shuni ko'rsatadiki, s'emka nuqtalarining o'rnini aniqlashning o'rta kvadratik xatoligi gorizont va vertikal tekislikdagi asosiy va ish tayanch tarmoqlarini tuzishdagi xatoliklarga bog'liq. Yer ustidagi lazerli skanerlash va ob'ektgacha bo'lgan masofa aniqligini inobatga olgan holda, tasvir nuqtalarining o'zaro holati xatoligi 60 – 100 mm gacha bo'lishi mumkin. Bitta to'xtamdan turib olingan tasvir nuqtalarining o'zaro holatini aniqlashning o'rta kvadratik xatosi 10 – 50 mm gacha bo'lishi mumkin.

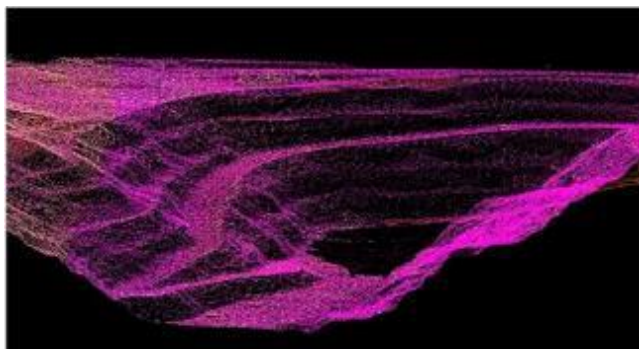
Qattiq tanali ob'ektlar ko'rinishida namayon bo'lgan texnologik qurilmalar uch o'lchamli modelini taqdim etishning eng qo'llash shakli bu raqamli modellardir.

Dissertatsion tadqiqotlarda joyning raqamli modellari to'g'risidagi ma'lumotlar umumlashtirilib, joyning uch o'lchamli modellari, raqamli topografik planlar va xaritalar hamda ularning aniqliklariga bo'lgan talablar keltirilgan.

O'rganiladigan ob'ektlarning raqamli modellari va uch o'lchamli koordinatalarni olish texnologiyasi hamda zamonaviy asboblarning sharhi, shu jumladan, teodolit, taxeometrik s'emkalar, aerofototopografik s'emka, yer ustidan va havodan turib lazerli skanerlash ishlari sharxlangan.

Taklif qilinayotgan usulda yaratilgan raqamli uch o'lchamli model fragmenti 1-rasmda keltirilgan.

Bajarilgan eksperimental va ishlab chiqarish sharoitidagi tadqiqotlar asosida skaner to'xtamini o'rni, skanerlash qadami, abrisni tuzish, planda va balandlik bo'yicha tayanch va s'emka tarmog'ini tuzishni o'z ichiga olgan yer usti lazerli skanerlashdan foydalanib, karer ob'ektlarini s'emka qilish metodikasi ishlab chiqilgan.



1-rasm. Uch o'lchamli raqamli model fragmenti

Yer ustidan turib lazerli skanerlash bo'yicha ishlarni olib borish uchun karerning to'liq cho'ziqligi bo'ylab maxsus tayinli tayanch tarmog'i (bazali to'xtam) yuqori aniqlikdagi WGS-84 koordinatalarning o'zaro joylashgan tizimi tashkil etilgan. Bazali to'xtam punktlari davlat tayanch tarmog'i punktlari bilan ustma ust keltirilib, ular joyda uzoq muddatli markazlar bilan mustahkamlangan (markazi egik metalli tuba).

To'liq nuqtali modelni shakllantirish uchun geofazoviy informatsiyani maksimal egallash, skanerning maxsus markalarini to'g'ridan to'g'ri ko'inishi (ular qo'llanilganida) «O'lik zonalarni» paydo bo'lishligini minimallashtirishga erishish yer ustida lidarni joylashtirishning umumiy sharti hisoblanadi (2-rasm).

Ko'mir qazib oladigan korxonalar razrez bortini s'emkasi yer ustidan turib lazerli skanerlaydigan RIEGL LMS-Z420I tizimdan foydalanib amalga oshirilgan.

Yer ustidan turib lazerli skanerlashning taxeometrik va boshqa yer ustidagi tasvirga olish turlariga nisbatan avfzalligi quyidagilardan iborat: ixcham, mustahkam, tejamli; yagona ijrochi tomonidan ishlar bajariladi; oniy uch o'lchamli vizualizatsiya; yuqori aniqlik; tengsiz to'liq natija; ma'lumotlarni tezkor to'plash; xavfli va borish qiyin bo'lgan uchastkalarni tasvirga olishdagi qulayliklar.



2-rasm. Kon ishlanmalari fragmentidagi nuqtaviy modellarda «o‘lik zona» ko‘rinishi

Ma’lumotlarni to‘plash va ob’ektni uch o‘lchamli yer ustidan turib lazerli skanerlash usulida modellashtirishning material xarajatlari unchalik katta bo‘lmagan uchastkalarda an’anaviy usullarda bajariladigan s’emka usullari bilan bir xil, lekin katta uchastkalarda kamroq.

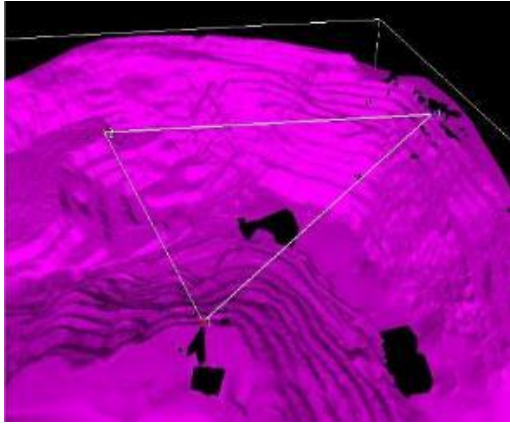
Xarajatlar taqqosli bo‘lgan taqdirda ham, yer ustidan turib skanerlashdagi aniqlik va to‘liqlik ob’ektni loyihalash, qurish va o‘zgartirish bosqichlaridagi qo‘shimcha xarajatlardan xoli bo‘lishga imkon yaratadi. Vaqt nuqtai nazaridan taqqosga o‘rin yo‘q, chunki tezkorlik o‘n barobar va undan ortiq.

Skanerlashni boshqarish skaner koordinatalar tizimini transformatsiyalash RISCAN PRO va MicroStation dasturiy ta’minotida amalga oshiriladi va skaner bilan bir komplektda taqdim etiladi.

Lazerli-skanerlash s’emkalarini amalga oshirish tajribasidan kelib chiqib, ta’kidlash mumkinki, inklinometrning ko‘rsatkichlari va markalar juftligining koordinatli holati o‘zaro orientatsiyalashning klassik tasavvuri bilan taqqoslasa bo‘ladigan darajada (tanlangan mo‘ljallarni koordinatali skanerlash kabi). Tadqiqot doirasida yer ustidan turib skanerlash ma’lumotlarini orientirlash usullarini taqqoslash amalga oshirilgan.

Kar’er bortini skanerlash uchun 3 ta to‘xtam nuqtasi darkor (3,4 rasmlar). Skanda tanlanishi kerak bo‘lgan barcha kon lahimlari va ularning elementlari ko‘riladi. Har bir to‘xtamda skanerlash uch bosqichda amalga oshiriladi: 1) panoramali skanni bajarish; 2) panoramali skanda aks etgan markani tanib olish va ularni topish aniqligini oshirish maqsadida yuqori zichlikda skanerlash; 3) panoramali skanda s’emka qilinadigan uchastkani belgilash va uni zarur bo‘lgan zichlikda skanerlash.

Skanlarni qo‘ndirishda ulardagi soyalangan uchastkalar, barcha detallarning ko‘rinishi bo‘yicha nazorat o‘tkaziladi.



3-rasm. Skanpozitsiyani joylashuvi



4-rasm. Lazerli aksdagi skan-bulut nuqtalar

To'liq nazorat tayyor materialni uzatishdan oldin joy bilan taqqoslash orqali amalga oshiriladi. Bunda informatsiyani yetishmasligi yoki ortiqchaligi qayd etiladi.

Ob'ektning s'emka bilan qoplanganligi barcha skanerlarda aniqlangan xususiyatsiz lazerli nuqtalar yig'ma fayli bo'yicha nazorat qilinadi.

Raqamli modellashtirish bu maxsus dasturiy mahsulotlardagi mavjud mos funksiyalar tanlanmasidan to'g'ridan-to'g'ri foydalanishga bog'liq bo'lgan jarayon.

Aytish mumkinki, yer ustidan turib lazerli skanerlash negizidagi uch o'lchamli modellashtirish bevosita nuqta bulutlari bo'yicha elementlarni ularda belgilash yo'li bilan yoki fototasvirlar yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari ishonchli model olish uchun (tadqiq etilayotgan ob'ektning kompyuter dublikatini) ushbu usullar bir-birini to'ldirishi mumkin.

Ob'ektning uch o'lchamli raqamli modelini yaratish uchun asosiy instrument sifatida loyihalashning avtomatlashtirilgan tizimidan AutoCAD, AutoCAD Civil 3D nuqtalar bulutining transformatsiyasi mazmunan raqamli model bo'lib, loyihada qabul qilingan shartli koordinatalar tizimidagi real 3D koordinataga ega.

MicroStationda, ishlangandan keyin tuzilgan relief modeli $1m^2$ ga 9 ta nuqtadan iborat o'rtacha zichlikga ega. Bunday zichlik relief elementlarining amaldagi geometrik parametrlari haqida to'liq tasavvur beradi.

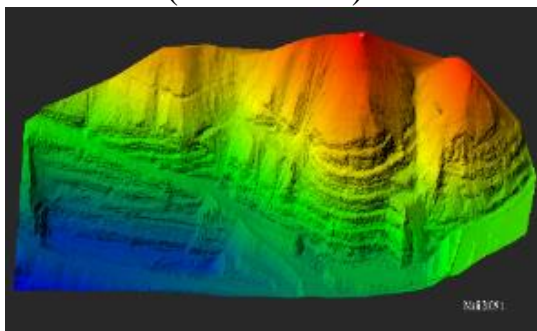
Reliefning xarakterli konturlarini uch o'lchamli modellashtirish AutoCAD Civil 3D muhitida qayta ishlash orqali amalga oshiriladi. Qo'lga kiritilgan informatsiya dasturiy ta'minot vositasida konchilik ishlarini rivojlantirish va olib borishda karer va tog' jinslari tashlanmalaridagi marksheyderlik o'lchamlari o'xshash xilma-xil ma'lumotlarning kommunikatsion formatlarini qo'llab-quvatlashda, ekskavatsiyalash ishlarini kuzatishda, yumshalish koeffitsentini hisoblashda, konchilik ishlari ob'ektlarini modellashtirish uchun ma'lumotlarni chiqarib olishda foydalaniladi.

Karer borti atrofi massivi va tog' jinslari tashlanmalari ustuvorligining holatini baholashni o'rnatilgan texnologiyaga asosan instrumental kuzatishlar negizida tizimni ishlatish quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi: kuzatish dasturini

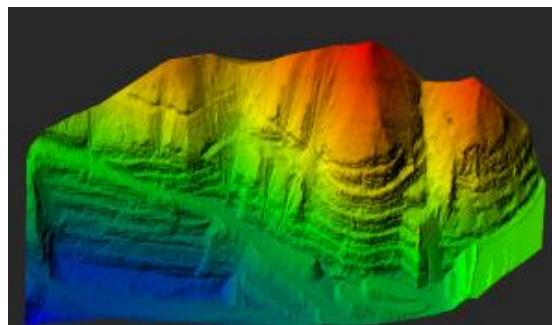
ishlab chiqish; kuzatish ob'ektlari to'g'risida ma'lumotlarni to'plash; hisob qirqimlari tizimi modullarini yaratish; karer borti ustuvorligi xartasini tuzish.

Birinchi bosqichda monitoring ob'ektlari aniqlanib, hisob qirqimlarining o'rni va kuzatish usuli tanlanadi va ular bo'yicha model qurish uchun namuna olish joylari aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda instrumental kuzatishlar natijasi bo'yicha va arxiv fondidan ma'lumotlarni to'plash amalga oshiriladi. So'ngra qolgan ikkita bosqich ijro etiladi va uning natijasida tadqiqot ob'ektlarining yassi hajmi va prognozlanayotgan holati modellari olinadi. Mazkur texnologik sxema asosida dasturiy vositalar va ma'lumotlar bazasining tarkibi va tuzilishi aniqlanadi.

Nuqtalar bulutini transformatsiyasining o'zi loyihaning qabul qilingan shartli koordinatalar sistemasidagi real 3D koordinataga ega bo'lgan raqamli modeli hisoblanadi (5-8-rasmlar).



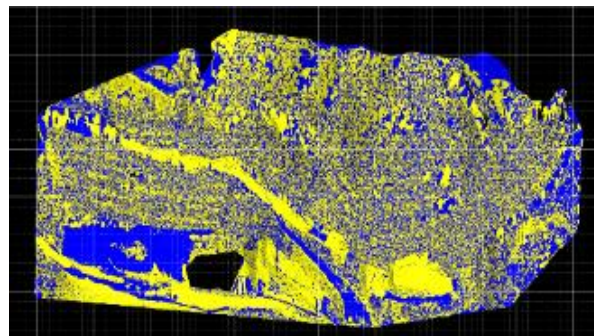
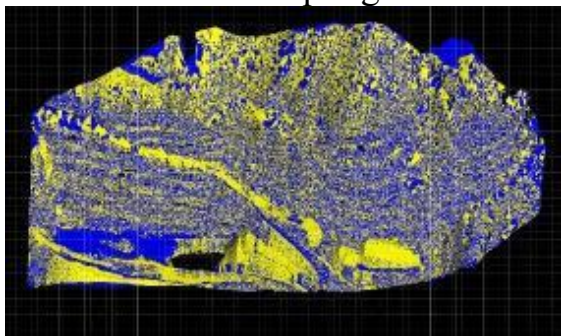
5-rasm. Razrez borti 3D modeli



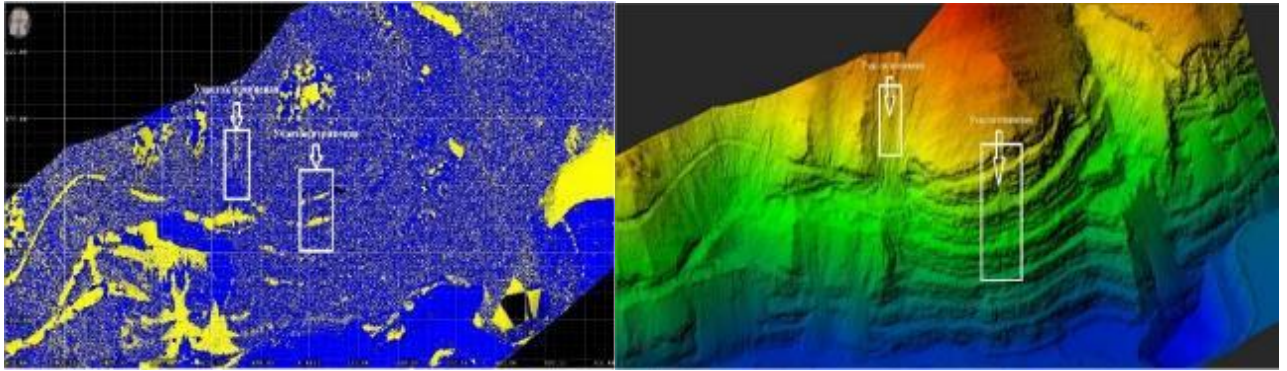
6-rasm. Razrez borti 3D modeli

Uch o'lchamli raqamli modeli MicroStation, AutoCAD Civil 3D muhitda yaratilgan. Modelni tuzish uchun yer ustidan turib lazerli skanerlash ma'lumotlari asos bo'lgan.

Mazkur bosqichda «Xaranutskiy» ko'mir qazib oladigan razrez bortining siljishi va deformatsiyalanishini kuzatish maqsadida uning borti lazerli skanerlash vositasida s'emka qilingan.



7-rasm. Razrez borti 3D modelini ikki sirt bo'yicha taqqoslash



9-rasm. Razrezi uchastkasi (siljishi va deformatsiyalar ko'rsatilgan holda)

RISCAN PRO (7-9 rasmlar) muhitda har xil davrda bajarilgan yer ustidan turib lazerli skanerlash ma'lumotlari bo'yicha «Xaranutskiy» ko'mir koni razrezi borti siljishi va deformatsiyalanishini aniqlash uchun monitoring natijalari bo'yicha taqqosiy tahlil bajarilgan. Ikkala kuzatishlar natijasi bo'yicha relefning raqamli modeli tuzilgan. Birinchi sikl kuzatishlari bo'yicha tuzilgan relef modeli ko'k rangda, ikkinchi sikl bo'yicha tuzilgani sariq ranglarda ko'rsatilgan. Taqqos natijalari deformatsiya va siljish joylarini belgilaydi.

9-rasmdan olingan ma'lumotlar bo'yicha grafik chizilgan bo'lib, unda ikkala sikl kuzatishlari bo'yicha aniqlangan siljish va mavjud razrez borti holatining o'zgarishi tasvirlangan (qizil rang – 1 sikl, yashil rang – 2 sikl (10-12 rasmlar).

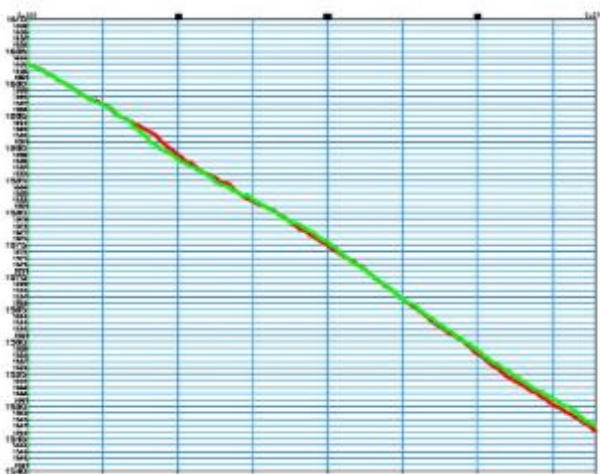
Shunday qilib, «Xaranut» ko'mir koni razrezidagi deformatsion jarayonlarni kuzatish natijalari shuni ko'rsatadiki, razrez borti va pog'onalarida sezilarli o'zgarishlar kuzatilmayapti. 2-sikl kuzatishlari natijasida ko'chki ko'rinishidagi kon massivining siljishi kuzatilmagan, ammo ba'zi bir uchastkalarda tog' jinslarining surilish xavfi belgilangan.

Konchilik ishlari olib borilayotgan joylarda belgilangan ba'zi bir o'zgarishlar kon massivini qazib olish va burg'ilash-portlatish ishlari bilan bog'liq bo'lgan.

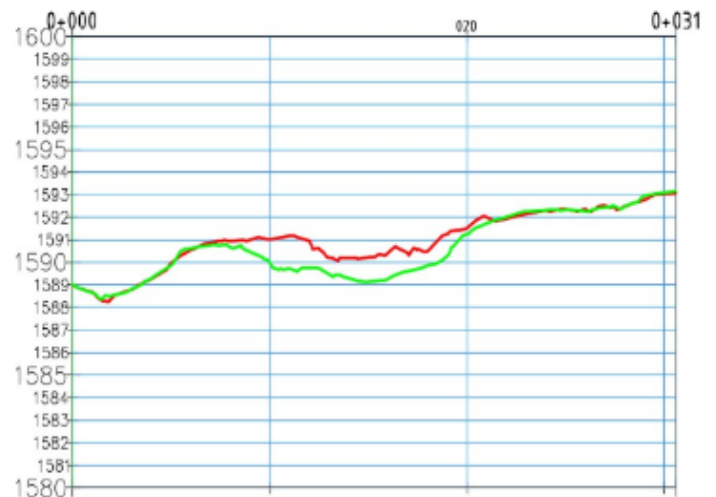
«Xaranut» ko'mir koni razrezi bortida deformatsiya va siljishni kuzatish natijalari bo'yicha xulosa qilish mumkinki, mazkur bosqichda kritik siljishlar aniqlanmagan bo'lib, faqatgina tog' jinslarini to'kilib tushish holatlari qayd etilgan. Shuning uchun ham kuzatishlarni davom ettirish tavsiya etilgan.



10-rasm. 2- sikl kuzatishlar natijasida tog' jinslarining to'kilib tushish uchatkalari ko'rinishi



11-rasm. Siljish kuzatilgan joyning 1-bo'ylama qirqimi



12-rasm. 1-1 ko'ngdalang qirqim

Lazerli skanerlash natijalarini razrez bortidagi nazorat nuqtalari bo'yicha sun'iy yo'ldoshli kuzatuvlaridan olingan ma'lumotlar tasdiqlaydi.

2. Markshader muammolarini hal qilishda yerni masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish

Hozirgi vaqtda yerni masofadan zondlash masalasi tobora ommalashib bormoqda. Sun'iy yo'ldoshlardan olingan ma'lumotlar tufayli biz ma'lum hududlarda seysmiklik to'g'risida aniq ma'lumotlarni yangilashimiz va olishimiz, favqulodda vaziyatlarning ko'lamini, atrof-muhit ifloslanishining ko'lamini kuzatishimiz mumkin, shuningdek, atrof-muhitning ifloslanishini kuzatish imkoniyati, sayyorada sodir bo'layotgan iqlim o'zgarishlari mavjud. Bugungi kunda ilmiy vosita sifatida qaralishi mumkin bo'lgan masofadan zondlash Yer va atrof-muhit fanining deyarli barcha sohalarida qo'llaniladi. XXI asrda barqaror

rivojlanishning ahamiyatini hisobga olgan holda, ushbu sharh masofadan texnologiyasidagi yutuqlar barqarorlikning uchta muhim sohasiga qanday ta'sir qilganini baholashga qaratilgan. Birinchidan, biz masofadan zondlash tabiiy resurslarni kuzatish, rivojlantirish va boshqarish uchun qanday ishlatilishini ko'rib chiqamiz. Ikkinchidan, biz masofadan atrof-muhitni baholash va xavf monitoringi uchun qanday qo'llanilishini umumlashtiramiz. Uchinchidan, biz transportni rejalashtirish, aholini baholash va hayot sifatini yaxshilash uchun masofadan zondlashning foydaliligini baholaymiz [4].

So'nggi uch o'n yillikda barqaror rivojlanish sa'y-harakatlarini baholash uchun masofadan zondlash tobora ko'proq qo'llanilmoqda. Masofadan zondlash texnologiyasidagi yutuqlar va kata hajmdagi ma'lumotlarning mavjudligi, ayniqsa geografik axborot tizimi (GIS) va mashinani o'rganish (ML) algoritmlari bilan birgalikda ma'lumotlarni tahlil qilishda katta yaxshilanishlarga olib keldi. Konvolyutsion neyron tarmoqlari, tasodifiy o'rmonlar va qo'llab-quvvatlovchi vector mashinalari kabi ML texnikasi 1990-yillarning boshidan buyon atrof-muhitni baholash va ijtimoiy-iqtisodiy o'zgarishlarni kuzatish uchun masofadan zondlash ma'lumotlarini tahlil qilish uchun ishlatilgan [5,6,7]. Respublikamizning yanada gullab yashnashi va rivojlanishi uchun, albatta yashash sharoitlarimizni yaxshilashga intilishimiz va fan-texnika yutuqlari zamonaviy usullardan samarali foydalanishni takomillashtirishimiz zarur. Bilamizki yildan-yilga yangidan yangi texnologiyalar kirib kelmokda. Bulardan biri masofadan zondlash texnologiyasidir.

U xaqiqatan xam keng imkoniyatlarga ega. Hozirgi kunda masofadan zondlash samolyotlar orqali xavodan va sun'iy yo'ldoshlar yordamida fazoviy usullardan foydalanib amalga oshirilmoqda. Shuningdek, masofadan zondlashda nafaqat fotoplyonkalar, balki raqamli fotoapparatlar, skanerlar, videolar, radar va termal sensorlar ishlatilmoqda [3].

Yerni masofadan zondlash orqali ma'lumotlarni olish quyidagicha amalga oshiriladi: ma'lumotlarni ro'yxatdan o'tkazadigan asbob tadqiqot ob'ektidan ancha masofada olib tashlanishi kerak. Kontaktsiz usullar yordamida ma'lumotni faqat yer yuzasi, unda joylashgan narsalar, okean, atmosfera va yer qobig'ining yuqori qatlami to'g'risida olish mumkin.

Yerni masofadan zondlash orqali olingan ma'lumotlarning ko'lami oshgani sayin, kosmik kemalar va yerni masofadan zondlashning kosmik texnologiyalari faol rivojlanmoqda.

Kosmik axborot sohasidagi global mahsulot va xizmatlar bozorining bunday jadal rivojlanishi yerni masofadan turib zondlash orqali olingan ma'lumotlar yanada qulayroq bo'lishiga va uni olish arzonroq bo'lishiga yordam beradi. Natijada, ushbu ma'lumotni olish yanada qulayroq bo'ladi. Agar nisbatan yaqinda bunday ma'lumotlarga faqat yirik korporatsiyalar, qoida tariqasida, milliy miqyosda ega bo'lishgan bo'lsa, endi kichik korxonalar ham ushbu ma'lumotlarga kirish huquqiga ega.

Yerni masofadan zondlash tizimlarini rivojlantirish va takomillashtirish uchun maxsus sharoitlar davlatlar tomonidan tijorat asosida yangi kosmik kemalarni ishlab chiqish va ulardan foydalanishni rag'batlantiradigan harakatlar bilan yaratiladi. So'nggi bir necha yil ichida AQShda yangi texnologiyalarni ishlab chiqishni rag'batlantirish va ushbu masalani davlat tomonidan nazorat qilishni davom ettirish bo'yicha bir qator ko'rsatmalar qabul qilindi. Bu bozorda eng ko'p talab qilinadigan rasmlarni 0,5-5 m fazoviy o'lchamlari bilan olishni ta'minlaydigan mutlaqo yangi yuqori aniqlikdagi kuzatuv texnikasini yaratishga imkon berdi. Shu sababli, hatto nisbatan kichik korxonalar ham o'zlarining yerni masofadan zondlash kosmik kemalarini ishlab chiqmoqdalar va amalga oshirmoqdalar va AQSh, Frantsiya, Kanada, Hindiston va Evropa kosmik agentligining ilg'or sun'iy yo'ldoshlaridan rasmlarni faol ravishda sotib olishmoqda.

Bozorga mos ravishda Yerni masofadan turib zondlash uchun foydalaniladigan texnologiyalar va asboblari ham o'zgarishlarga uchramoqda [2]. Rivojlanishning asosiy tendentsiyalaridan Yerning masofadan zondlashni rivojlantirishning quyidagi istiqbollari ko'rsatish mumkin:

- * Kosmik ma'lumotlarni qabul qilish stantsiyalari tomonidan dunyo hududini to'liq qamrab olish;

- * Aloqa liniyalarining o'tkazuvchanligini oshirish;

- * Kompyuter ma'lumotlarining arxiv ma'lumotlari hajmini oshirish;

- * Talabdan oldin kosmik axborotni qayta ishlash mahsulotlari nomenklaturasini oshirish;

- * Internet orqali kosmik ma'lumotlarga kirishni kengaytirish;

- * Yerni masofadan zondlash orqali olingan kosmik ma'lumotlarga asoslangan GIS texnologiyalarini rivojlantirish;

- * turli xil tabiatdagi kosmik ma'lumotlarni (optik-elektron, radar va boshqalar) birgalikda qayta ishlash va talqin qilish uchun kompyuter usullarini ishlab chiqishni jadallashtirish va turli vaqtlarda turli sun'iy yo'ldoshlardan olingan.

Yaqin vaqtgacha yerni masofadan zondlash asosida olingan kosmik ma'lumotlar asosan meteorologiyada ishlatilgan deb taxmin qilingan [1]. Bundan tashqari, sayyoramizning har qanday hududida mahalliy qurolli to'qnashuvlar paytida harbiy muammolarni hal qilish uchun yerni masofadan turib zondlash uchun fuqarolik kosmik kemalari tobora keng qo'llanilmoqda. O'tgan 10-15 yil ichida bir nechta kichik urushlar va qarama-qarshiliklar paytida ushbu texnologiyalar allaqachon qo'llanilgan.

Shunday qilib, Yerning kosmik masofadan zondlash tizimining rivojlanishi ko'rib chiqilgan global tendentsiyalarni hisobga olgan holda, ularni har bir mamlakat rivojlanishining hozirgi bosqichining o'ziga xos sharoitlariga muvofiq ravishda sinashi kerak.

Nazorat savollari:

1. Lazerli skanerlash er osti sharoitida kandy aniklikni ta'minlaydi?
2. Lazerli skanerlash kamchiliklari va afzalliklari?

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Асмус В.В., Кровотынцев В.А., Милехин О.Е., Соловьев В.И., Успенский А.Б. Использование спутниковых данных ДЗЗ для решения задач гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды//2008. Т. 105. С. 6-16.

2. Лаврова О.Ю., Лупян Е.А. Десять лет Всероссийской конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»: история развития и перспективы//2012. Т. 9 №5. С. 7-18.

3. Xudaykulov N.Dj. Qishloq xo'jaligi yerlarini masofadan zondlash texnologiyalarini zamonaviy dasturlar orqali qo'llash. "Science and Education" Scientific Journal / ISSN 2181-0842. February 2022 / Volume 3 Issue 2. 408-413 b.

4. Ram Avtar, Akinola Adesuji Komolafe, Asma Kouser, Deepak Singh, Ali P. Yunus, Jie Dou, Pankaj Kumar, Rajarshi Das Gupta, Brian Alan Johnson, Huynh Vuong Thu Minh, Ashwani Kumar Aggarwal, Tonni Agustiono Kurniawan. Assessing sustainable development prospects through remote sensing: A review. Remote Sensing Applications: Society and Environment. Volume 20, 2020, 100402, ISSN 2352-9385. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100402>

5. Turdimambetov I.R., Embergenov N.J., Oteuliev M.O., Bekanov K.K., Utarbaeva K.A. Development of nosogeographic maps of the Republic of Karakalpakstan using GIS technologies. Journal of Critical Reviews. Vol 7., Iss. 8, 2020, 1792-1798 p. 6. Kurbanov Bekmetovich, Shukhrat and Orinbayevich, Medetbay Oteuliev. "Territorial Differences in Living Standards in Uzbekistan" Quaestiones Geographicae, vol.40, no.4, 2021, pp.63-70. <https://doi.org/10.2478/quageo-2021-0038>.

7. Turdimambetov, I. R., Oteuliev, M. O., & Karimbaev, Q. K. (2021). The current state of medical service in the quality of life of the population of the Republic of Karakalpakstan. ISJ Theoretical & Applied Science, 04 (96), 262-267. Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-04-96-54> Doi: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.04.96.54>

5-MAVZU: Unifikatsion fototonometr konlarda foydalanish.

Reja:

1. Ko'pspektrli-ko'p pog'onali «Geologo-marksheyderlik axborotlar tizimi» ning mohiyati.
2. Unifikatsion fototonometrning tavsifi.
3. Ko'pspektrli metod asosida spektral (optik) deshifrovka qilish belgilarining mustaqilligi va barqarorligini isbotlash

Ma'ruza maqsadi: Ko'pspektrli-ko'p pog'onali «Geologo-marksheyderlik axborotlar tizimi» ning mohiyatini ochish, ko'p spektrli kosmik tasvirlari to'plamlari (KSKTT) ning optik deshifrovkalash belgilarini sifatli va miqdoriy baholash uchun yaratilgan unifikatsion fototonometrning tuzilishi va ishlash tamoyilini taqdim etish hamda KSKTT larini sinxron deshifrovkalash va interpretatsiya qilish usulini o'rgatish asosida tinglovchilarda geologo-

marksheyderlik ishlarida o'ta muhim bo'lgan ko'p spektrli kosmik tasvirlari to'plamlari asosida hajmli geologik xaritalash usulini shakllantirish.

Tayanch suzlar va iboralar: ko'pspektrli metod, ko'p pog'onali metod, geologo-marksheyderlik axborotlar tizimi, ko'p spektrli kosmik tasvirlari to'plami, optik deshifrovkalash belgilari, unifikatsion fototonometr, sinxron deshifrovkalash va interpretatsiya qilish usuli, hajmli geologik xaritalash usuli.

1. Ko'pspektrli-ko'p pog'onali «Geologo-marksheyderlik axborotlar tizimi»–texnologiyning mohiyati

Ma'lumki, tog'-kon sanoatini yuqori sifatli, o'z vaqtida va ishonchli rivojlantirish geologo-marksheyderlik axborot tizimi (GMAT) texnologiyasiz mumkin emas.

An'anaviy yondashuvda geologo-marksheyderlik axborot tizimi induksiya usuliga asoslanadi, ya'ni. bilim olish, unda xususiy ma'lumlarni umumlashtirish asosida xulosa chiqariladi. An'anaviy GMAT ni amalga oshirish uchun yuzlab yuqori malakali mutaxassislarni talab qiladi.

Oxirgi yillarda Toshkent davlat texnika universiteti “Geologiya-qidiruv va kon-metallurgiya” fakultetining “Marksheyderlik ishi va geodeziya” kafedrasida xodimlari tomonidan geologiya-marksheyderlik axborot tizimi sohasida tubdan yangi bo'lgan quyidagi innovatsion qurilmalar va usullar ishlab chiqildi:

– unifikatsion fototonometr yaratildi, bu har bir yer kosmik tasvirlar (KSKT) to'plamining asosiy deshifrovka belgilari bo'lgan fototonni sifat va miqdoriy jihatdan baholashga imkon beradi.

– har bir tabiiy va geologik ob'ektlarning spektral obrazlarini, shuningdek, unifikatsion fototonometr asosida KSKT to'plamlari bo'yicha ma'dan hosilalarining spektral klassifikatorlarini aniqlash usuli ishlab chiqildi.

– innovatsion hajmli deshifrovkalash usuli ishlab chiqildi, ya'ni. ko'ptispektral kosmik skaner tasvirlari (KST) to'plamlarini sinxron ravishda deshifrovkalash va interpretatsiya qilish. U ikkita muhim holatga tayanadi:

1) 0,5-0,7 mkm spektr diapazonidagi kosmik skaner tasvirlarlarda o'lchamlari bo'yicha tasvirning hal etish imkoniyatidan katta bo'lgan ma'lum geologik va geomorfologik ob'ektlar bilan to'liq mos keluvchi fototonlar aniq farqlanadi;

2) 0,8-1,1 mkm spektrning yaqin infraqizil qismlarida olingan kosmik skaner tasvirlarida, geologik va geofizik ma'lumotlarga ko'ra, paleozoy fundamentning ko'milgan morfostrukturalari va yer qobig'ining konturlariga to'g'ri keladigan fotoanomaliyalar ajralib turadi.

– foydali qazilmalar konlarini yer osti va yer usti qazib olishda marksheyderlik ishlarini optimallashtirish uchun ko'p bosqichli va ko'p spektrli GIS texnologiyasi usuli ishlab chiqildi.

Yuqorida keltirilgan yangi qurilmalar va usullar asosida olingan natijalar bizni innovatsion GMAT yaratishga undadi. Innovatsion yondashuv deduksiya

usuliga asoslanadi - umumiydan xususiya, ya'ni global va mintaqaviy ma'lumotlardan foydalangan holda mahalliy xulosalarga mantiqiy o'tish jarayoni.

Shunday qilib, "Marksheyderlik ishi va geodeziya" kafedrasida yaratilgan innovatsion asboblardan va usullardan asosida olingan prinsipial yangi natijalar ko'p spektrli kosmik tasvirlari to'plamlarining nisbiy geologik axborotligiga tayanadi. KSKTT ning nisbiy geologik ma'lumotlarini aniqlash uchun optik deshifrovkalash belgilarini sifat va miqdoriy jihatdan baholash imkonini beradigan unifikatsion fototonometrni ishlab chiqish talab etildi.

2. Unifikatsion fototonometrning tavsifi

Geologik xizmati zahirasida ikki o'lchamdagi (o'lchovdagi) geometrik matritsa ko'rinishida, teledeteksiya usulida vujudga keladigan tasvirga ega bo'lgan raqamli yer kosmik vositalarining paydo bo'lganligi, nafaqat oddiy geologlarni, balki qator mamlakatlardagi professional masofaviy tadqiqotchilarni ham hayratda qoldirdi.

Hozirgi vaqtda, raqamli yer kosmik tasvirlarga kompyuterda ishlov berish kabi, shu qadar tez sur'atlarda rivojlanayotgan va materialni o'rganishda shunday turli-tuman yondashishlarni keltirib chiqargan geologiyaning boshqa sohalarini aytib o'tish qiyindir. Natijada, hattoki keng, chuqur ma'lumotli va eng faol masofaviy tadqiqotchilar ham, o'zlari buni sezmaganda holda, informator ma'lumotlarini passiv talqin qiluvchi (sharhlovchi) shaxslarga aylanib qoldilar.

Avtomatlashgan ravishda deshifrovka qilish ishlarining tahlili shuni ko'rsatdiki, istiqbolli maydonlarni aniqlashda tadqiqotchilar tomonidan deshifrovka qilishning asosan ikki turi ishlatiladi: dastlabki (boshlang'ich) spektral kanallari bo'yicha va spektral kanallarining nisbatlari bo'yicha. Informatorlar fikricha, bashoratlash tuzilmalarida eng yaxshi natijalarini spektral kanallar nisbatlariga asoslangan metodlar beradi.

Avtomatlashtirilgan metod orqali bashoratlash xaritalarini tuzish uchun spektral obrazlarni tasvirlaydigan, etalon maydonlarning namunaviy spektral egri chiziqlarini aniqlash natijada, «o'lchamsiz» («razmersiz» – aniq kattalikka ega bo'lmagan) deb ataladigan kattalik shakllanadi.

Shu sababli, ushbu qoidaga bog'liq bo'lgan qator metodik muammolar paydo bo'ladi:

1. Spektral deshifrovka qilishning vizual va avtomatlashgan metodlari natijalari orasida uzilish paydo bo'ladi;

2. Bevosita spektralli izlash belgilarini aniqlash uchun yo'naltirilgan, deshifrovka qilishning vizual va avtomatlashgan metodlari bilan shug'ullanuvchi mutaxassislar o'rtasida yagona texnologiyani ishlab chiqish imkoniyati yo'qoladi;

3. Spektral ravshanlik koeffitsientini baholashning vizual ekspress-metodi asosida, kompyuter orqali deshifrovka qilingan uglevodorod yoki rudali maydonlarning spektral obrazlarini daladan oldin tasdiqlashning iloji bo'lmaydi;

4. Spektral kanallarining nisbati bo'yicha aniqlangan, ya'ni «razmersiz» birlik asosida, uglevodorod yoki rudali maydonlarning spektralli bashoratlash natijalarini dala sharoitlarida tasdiqlash uchun, aero- va yer ustidagi spektrometrning ma'lumotlarini qo'llash metodikasining yo'qligi.

Yuqorida qayd qilib o'tilgan metodik muammolarni yechish maqsadida muallif fotozichlikni miqdoriy jihatdan o'lchashlar asosida, spektral geologik obrazlarni farqlab olishning noan'anaviy metodini ishlab chiqdi [2,3,9,13,15].

Ushbu ishlanmaning tamoyili quyidagi dalilga tayanadi. Yer kosmik tasvirlar to'plamini olishning texnik vositalaridan qat'iy nazar, bu hoh televizion, hoh skanerli, hoh fotografik yoki raqamli tasvirlar bo'lsin, vizualizatsiya jarayonida ular kosmik tasvirlar shaklida ifodalanadilar. Boshqacha so'z bilan aytganda, yer kosmik tasvirlar to'plamining qimmatli spektral axboroti fototon zichligining o'zgarib ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Tabiiy va geologik obrazlar etalonning spektral klassifikatorlarini farqlab olishda qo'llaniladigan noan'anaviy metodning tayanchi quyidagicha izohlanadi. Biz dastlabki raqamli yer kosmik tasvirlarning har bir spektral diapazonini, fototonlar zichligining 255 balli shkalasi asosida tuzilgan kosmofotometrik xaritalari deb hisoblaymiz.

Dastlabki raqamli kosmik tasvirlardagi fototonlar zichligining 0-255 birliklar chegarasida o'zgaruvchi bunday ko'psonli gradatsiyalari va fototonlar zichligi gradatsiyalari orasidagi yorug'lik va ranglarning kuchsiz farqlanishi (kontrastlarning kuchsizligi) geologik, uglevodorod yoki rudali maydonlarning etalon obrazlarining spektral xususiyatlarini vizual baholashda geolog-ekspert ishini juda qiyinlashtiradi. Ushbu murakkab va dolzarb muammoni amaliy hal etish uchun muallif tomonidan unifikatsion fototonometr ishlab chiqildi. Fototonometr boshlang'ich kosmik tasvirlarda fototonlar zichligini vizual ekspress-metodi orqali miqdoriy jihatdan baholashga imkon beradi va uning miqdoriy ma'lumotlari geolog-ekspertga optimal 10 balli kosmofotometrik xaritalarni tuzishga yordam beradi (1.1-rasm).

Fototonometrning bosh elementlarini 10 balli standartlashtirilgan fototon zichliklari tashkil etadi. Ular vizual ravishda oson farqlanadi (1.2.1 rasm, 1 qator, 2-11 ustunlar).

Rasmning ikkinchi qatoridagi raqamlar (13; 40; 66; 93; 120; 146; 172; 198; 224; 255) – bu fototonning kompyuter asosida o'lchangan har bir standartlashtirilgan zichligining aniq o'lchov birliklaridir.

Rasmning uchinchi qatorida 10 balli aero – va kosmik fotometrik xaritalarni tuzish uchun, boshlang'ich yer masofaviy tasvirlar fototonlarining zichligi qiymatlarini umumlashtirishning optimal varianti ko'rsatilgan.

Стандартные эталоны фототоннов										
№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.										
2.	13	40	66	93	120	146	172	198	224	255
3.	0- 13	14- 40	41- 66	67- 93	94- 120	121- 146	147- 172	173- 198	199- 224	225- 255
4.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

1.2.1-rasm. Unifikatsion fototonometrning tuzilishi

Ushbu texnologiya bo'yicha tuzilgan, masofaviy fotometrik xaritalarda, geolog-ekspert vizual ekspress-metodi orqali geologik obrazlarning va uglevodorod yoki rudali maydonlarning spektralli klassifikatorlarini oson farqlab oladi.

Rasmning to'rtinchi qatoridagi raqamlar (1-10) – bu raqamli 10 balli aero– va kosmik fotometrik xaritalarni tuzish uchun shartli ravishda qabul qilingan birliklardir. Masofaviy fotometrik xaritalarda, yer kosmik tasvirlar to'plamlarida shartli ravishda qabul qilingan birlik, ya'ni miqdoriy axborot vizual (sifatiy) ravishda quyidagicha deshifrovka qilinadi: 1 – qora; 2 – quyuq-qoramtir-kulrang; 3 – to'q-kulrang; 4 – qoramtir-kulrang; 5 – kuchsiz-qoramtir-kulrang; 6 – kulrang; 7 – nim och-kulrang; 8 – och-kulrang; 9 – ravshan-och-kulrang; 10 – oq.

To'rtinchi qatordagi ma'lumotlarning muhim ahamiyatli tomoni shundan iboratki geolog ekspert yer kosmomatriallar to'plamini tahlil etish jarayonida masofaviy fotometrik xaritalardagi miqdoriy ma'lumotlarni va yer kosmik tasvirlardagi sifatiy axborotlarni kombinatsiyalab (birlashtirib, birga qo'shib) ishlov berish natijasida, sifatiy baholashdan miqdoriy baholashga, yoki esa, aksincha, miqdoriy baholashdan sifatiy baholash toifalariga osongina o'tishi mumkin.

Rasmning beshinchi qatoridagi raqamlar (0,1-1,0) – bu fototonlar zichligining shartli ravishda qabul qilingan birliklari bo'lib, aero– va dala spektrometri yordamida o'lchanadigan instrumental ma'lumotlar bilan taqqoslash (korrelyasiya qilish) uchun zarurdir.

Aero– va dala spektrometri ma'lumotlari bilan taqqoslashuvchi (korrelyasiya qilinuvchi) shartli qabul qilingan birliklar, yer kosmik tasvirlar to'plamlarida vizual sifatiy tarzda quyidagicha deshifrovka qilinadi: 0,1 –qora; 0,2 – quyuq-qoramtir-kulrang; 0,3 – to'q-kulrang; 0,4 –qoramtir-kulrang; 0,5 – kuchsiz-qoramtir-kulrang; 0,6 – kulrang; 0,7 – nim och-kulrang; 0,8 – och-kulrang; 0,9 – ravshan och kulrang; 1,0 – oq.

Rasmning beshinchi qatoridagi ma'lumotlarning qimmatli xususiyatlari quyidagilardan iborat. Birinchidan geolog ekspert unifikatsion fototonometr

vositada yaratilgan masofaviy fotometrik xaritalarning miqdoriy ma'lumotlari bo'yicha, aero- va dala spektrometrining ma'lumotlarini nazorat qilib borish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Ikkinchidan, geolog ekspert aero- va dala spektrometrining miqdoriy axborotini va yer kosmik tasvirlar to'plamidagi sifatiy axborotni kombinatsiyalash (birlashtirish) natijasida, aero- va dala spektrometrining miqdoriy spektral ma'lumotlarini sifatiy jihatdan deshifrovka qilinish xususiyatlarini aniqlash imkoniyatiga ega bo'ladi yoki, aksincha, fototon zichligining tahlili bo'yicha, aero- va dala spektrometri materiallarida ular miqdoriy jihatdan qanday aks etishini aniqlash mumkin.

Shunday qilib, masofaviy tadqiqotlarda unifikatsion fototonometrni qo'llash quyidagi vazifalarni amalga oshirishga imkon beradi:

1. Vizual deshifrovka qilish natijalariga tayanuvchi mutaxassis geolog-ekspertlar va avtomatlashgan deshifrovka qilish metodi ma'lumotlariga asoslanuvchi informatorlar orasida, ma'danli va neft-gaz konlarining bevosita spektral izlash belgilarini aniqlovchi yagona nazorat qiluvchi texnologiyasini ishlab chiqishga;

2. Ma'danli va neft-gaz konlarini izlash uchun istiqbolli maydonlar geologik obrazlarining spektral klassifikatorlarini, hamda spektral obrazlarini daladan oldin tasdiqlash ishlarini olib borishga imkon yaratuvchi, o'zaro bog'langan va o'zaro nazorat qiluvchi metodikani ishlab chiqishga;

3. Aero- va dala spektrometri asosida aniqlangan, ma'danli va neft-gaz izlash uchun istiqbolli bo'lgan maydonlar geologik obrazlarining spektral klassifikatorlarini dala sharoitida tasdiqlash ishlarini olib borishga yordam beradigan, o'zaro bog'langan va o'zaro nazorat qiluvchi metodikani ishlab chiqishga.

Shunday qilib, unifikatsion fototonometr vizual ekspress-metodi orqali geologik obrazlarining, etalon rudali maydon va neft-gazli konlarining spektral klassifikatorlarini yaratish maqsadiga yo'naltirilgan, kosmik tasvirlarning fototonlar zichligini miqdoriy jihatdan o'lchashga mo'ljallangan. U konlarni spektral bashoratlash noan'anaviy metodikasini yagona kosmik, aero – va yer ustidagi texnologiyasini ishlab chiqishga, hamda deshifrovka qilishning avtomatlashgan metodi orqali aniqlangan spektral natijalarini daladan oldin va dalada tasdiqlash ishlarini olib borishga imkon tug'diradi.

3. Ko'pspektrli metod asosida spektral deshifrovka qilish belgilarining mustaqilligi va barqarorligini isbotlash

Ma'lumki, har qanday axborot, jumladan geologik axborot ham ikkita deshifrovka qilish belgilariga – fototon va tasvirning shakliga asoslangan holda olinadi. Adabiyotda ular tegishli ravishda deshifrovka qilishning optik va geometrik belgilari deb ataladi. Geologiyaning nazariy va amaliy masalalarini yechish uchun, eng avvalo, ushbu deshifrovka qilish belgilarining mustaqilligini va barqarorligini ilmiy jihatdan isbot qilish talab qilinadi [3,17].

Geometrik belgilarga muvofiq ravishdagi masalalar bir xil ma'noda yechiladi, chunki tekshirilayotgan ob'ektning shakli, uzunligi, kengligi va boshqa

parametrlari ob'ektdan kameragacha bo'lgan masofaga va kameraning fokusli oralig'iga bog'liqdir. Shu bilan birga, optik deshifrovka qilish belgilarining mustaqilligini asoslash masalasi hozirgacha ochiq bo'lib kelgan edi. Bu xulosani tushunish uchun biz, fototonlar zichligini yuzaga keltiruvchi va masofaviy materiallarining informativligini aniqlovchi bosh omillarni ko'rib chiqamiz. Biz tomondan ular ikki guruhga bo'lib berilgan [3,17]. Birinchi guruhni tabiiy xususiyatlarga ega bo'lgan omillar tashkil etadi. Ularga: I – fototonning xususiyatlariga bevosita ta'sir etuvchi, Quyoshning elektromagnit spektri; II - elektromagnit to'lqinlarining o'tib boruvchi nurli oqimlarini qisman yoyib yuborish va yutib olish xususiyatlariga ega bo'lgan atmosfera; III – elektromagnitli spektrlarni turli darajada qaytaruvchi, hamda turli xildagi relefga, geologik tuzilishga, iqlimga, er usti va er osti suvlarining xususiyatlariga, hamda o'simlik turkumlari o'sadigan tuproqlarning turli birliklariga ega bo'lgan, genetik jihatdan har xil bo'lgan hududlarning landshaftlari va nihoyat IV – chuqurlikdagi jarayonlar va strukturalarni aks ettiruvchi landshaft elementlari kiradi.

Ikkinchi guruhni tashkil etuvchi bosh omillar, – bu texnik omillardir. Ularga: V - kosmik uchuvchi apparatning uchishdagi asosiy parametrlari (Va - kosmik uchuvchi apparatning uchish traektoriyasining asosiy uchastkalari ; Vb - kosmik uchuvchi apparatning orbita turlari; Vv - er yo'ldoshining orbita bo'yicha harakatlanish tezligi; Vg - kosmik uchuvchi apparatning balandligi, ya'ni apogeya va perigeya qiymatlari); VI - kosmik s'emka tizimining asosiy xususiyatlari (VIa - fokus masofasi, ya'ni optik tizimning hal etish qobiliyati; VIb - s'emka tizimining spektral diapazoni; va VIv - er yuzasiga nisbatan ob'ektivning joylashuvi); VII - kosmik s'emka materiallarining fotokimyoviy ishlovi kiradi.

Bizning, turli masshtabdagi ko'p zonalli kosmo va aerofotomateriallarining geologik informativligini aniqlashga yo'naltirilgan tadqiqotlarimiz [1-3,6,8,10,] quyidagilarni ko'rsatdi. Aerofotomateriallarning geologik informativligini shakllanishiga asosan, er yuzasining geologik tuzilishi va landshaft (III-faktor) ta'sir ko'rsatadi. Ko'p zonalli kosmomateriallar to'plamining va ayniqsa ularning mayda va o'rta masshtabidagi xillarining geologik informativligiga ta'sir qiluvchi omillar, turli spektral diapazonlarda bir-biridan keskin ravishda farq qiladilar. Elektromagnit to'lqinlarining ko'rinadigan qismida ularning informativligi, eng avvalo, landshaft (III-omil) xususiyatlari bilan belgilanadi. Elektromagnit to'lqinlarining infraqizil nurlanishiga yaqin qismida, landshaft (III-omil) xususiyatlari kosmomateriallarning informativligiga ta'siri, chuqurlikdagi jarayonlar va hodisalarga tegishli omillar (IV-omil) bilan so'nib ketishi mumkin. Bu xususiyat aero va kosmomateriallarni bir-biridan prinsipial jihatdan farq qiladi deb hisoblashga imkon beradi, garchi ular axborotning masofaviy manbalari bo'lishiga qaramasdan.

Endi biz kosmomateriallarni deshifrovka qilish natijalarini talqin qilishdagi asosiy omillarning ta'sirini hisobga olish imkoniyatlarini ko'rib o'tamiz.

Shak-shubhasiz, ikkinchi, ya'ni omillarning texnik gurihini tadqiqotlarda to'liq ravishda nazorat qilish mumkindir. Qo'yilgan masalalarga bog'liq holda,

ularni hisobga olish va o'zgartirish mumkin. Biroq, kosmik tasvirlarning fotometrik xususiyatlariga tabiiy omillarning ta'sir darajasi turlicha aniqlanadi. Biz uni hozirgi kun bilimlari darajasida ko'rib o'tayotib, bizni qiziqtiradigan barcha savollarga to'liq javob topa olishimiz qiyin. Har bir tabiiy omilni hisobga olish yanada shu xususiyat bilan murakkablashadiki, ular vaqt va fazoda o'zgaruvchidir, ya'ni doimiy emasdir. Ulardan ayrimlarining ta'sir darajasini (masalan I omilni, ya'ni quyoshni) etarli darajada aniq belgilash mumkin. Kosmik tasvirning informativligiga landshaft ta'sirini (III omil), eng avvalo butun geologik substratning va chuqurlikdagi fizik jarayonlar (IV omil) ta'sirini hisobga olish va o'rganish, bu sohada qo'shimcha tadqiqotlar olib borishni talab qiladi.

Ushbu murakkab masalani hal etishni yer kosmik tasvirlar to'plamlari asosida urinib ko'ramiz. Bir yo'la, yer s'emkaning metodik xususiyatlarini belgilab o'tamiz. Agar tadqiqotlarda yer kosmik tasvirlar to'plami qo'llanilayotgan bo'lsa, unda tabiiy, hamda texnik omillarni kosmomateriallar informativligiga ta'siri darajasini aniqlash imkoniyati jiddiy ravishda soddalashadi. Aytilgan fikr nimada ifodalanadi? Ma'lumki, yer kosmik tasvirlar to'plami bir vaqtning o'zida sinxron ravishda bajariladi. Bu shuni anglatadiki, har bir to'plam tarkibidagi kosmik tasvirlardagi informatsiyaning shakllanishiga ta'sir qilayotgan chuqurlikdagi fizik jarayonlar ham (IV omil), hamda quyoshning (I omil) joylashuvi va ta'sir kuchi kabi shunday murakkab tabiiy omillarning ta'siri doimiydir. Bitta to'plam uchun yana quyidagi texnik omillar ham doimiy miqdor hisoblanadi: kosmik uchuvchi apparatning uchish parametrlari (V omil), kosmik s'emka (suratga olish) tizimining asosiy xususiyatlari (VI omil).

Shunday bo'lsa-da: spektrlar bo'yicha farq qiluvchi tasvirlarning informativligi, har bir spektrda deshifrovka qilinuvchi geologik ob'ektlar bir xil emasdir. Turli spektral zonalarda litologik-stratigrafik va lineamentlar turlicha ko'rinadi (Panin, Skobelov, 1976, 61-b.). SHunday qilib, geologik informativlikka ta'sir qiluvchi o'zgaruvchan omillar sifatida, har bir alohida olingan kosmik tasvirning faqatgina spektral diapazonlari, va ushbu diapazonlardagi atmosferaning (II omil) spektral shaffofligi (tiniqligi) qoladi. Bu ikkala omil parametrlarini o'lchash va tegishli ravishda, ularning to'plam informativligiga ta'sir darajasini ham aniqlash mumkin.

O'rta Osiyo hududi doirasida geologik informativlikka atmosferaning spektral shaffofligini ta'siri "Raduga" ilmiy-tajribasining uchinchi bosqichida aniqlangan.

"Raduga" ilmiy-tajribasining ushbu bosqichida sobiq Sovet FA ning Kosmik tadqiqotlar instituti va sobiq GDR ning "Karl Seys Yena" milliy korxonasi mutaxassislari tomonidan, birgalikda MKF-fototon fotokamerasining texnikaviy hujjatlari ishlab chiqildi (Ziman va b., 1981). "Soyuz-eksperiment" kosmik kemasi bortiga o'rnatilgan MKF-fototon yer kosmik fotoapparatursi, Farg'onani ilmiy-tajribali majmuaviy tadqiqotlarida asosiy kosmik bo'g'inini tashkil etgan. Kosmosdan turib suratga olish jarayoni bilan bir vaqtning o'zida, er yo'ldoshlaridan pastdagi havo qatlamida va er yuzasida ilmiy tajriba o'lchov ishlari olib borildi.

Atmosferaning havo qatlamidagi tadqiqotlar AN-30 laboratoriyasiga tegishli samolyotda amalga oshirilgan bo‘lib, unda kosmik kema tomonidan olib borilgan s'emka jarayoni bilan bir vaqtda sinxron ravishda quyidagi ishlar bajarildi: aerofotografiya, aerospektrometriya va aerovizual kuzatish ishlari. Havodagi ilmiy-tajriba ishlarining asosiy qismi sobiq Ittifoq FA ning kosmik tadqiqotlar instituti va MDU ning geografiya fakultetiga qarashli, kartografiya kafedrasida qoshidagi aerokosmik metodlar laboratoriyasi xodimlari (Labutina, Fivenskiy, 1981) tomonidan bajarildi. Havo qatlamidagi tadqiqotlarda aerofotosuratlarining yer to'plami, to'liqlarining quyilagi uzunliklariga ega bo'lgan beshta zonasida bajarildi (mkm): 0,18; 0,51; 0,60; 0,66 va 0,72

Aerospektrometriya ishlari, spektrning ishchi diapazoni 0,12-0,71 mkm ga ega bo'lgan S-12 aerospektrometri yordamida amalga oshirildi. Aerovizual kuzatish ishlari I.A.Labutina tomonidan olib borildi (Labutina, Fivenskiy, 1981). Barcha aerospektrometrlash ob'ektlari asosan antropogen tabiatga egadir. G.B.Gonin va V.P.Koroleva (1981 a) aerofotometrlashtirilgan ob'ektlarni quyidagi tarzda tasnifladilar: I – tuproq qatlami, shudgor qilingan erlar; II – sug'oriladigan va namli tuproqlar; III – adirlar; IV – paxta dalalari; V – bog'lar, uzumzor, bedazor; VI - ekin o'rib olingan olingan erlar; VII – aholi punktlari; VIII – daryo va daryo qayiri.

Yer ustidagi ilmiy-tajriba tadqiqotlari 0,1-0,9 mkm li ishchi diapazoniga ega bo'lgan, SFP spektrometri yordamida olib borildi. Er yuzasidagi tadqiqotlarda, yuforida ta'riflangan antropogen elementlaridan tashqari, geologik-geomorfologik ob'ektlar ham spektrometriya qilingan. Oxirgilarini tavsiflash "Aerogeologiya" ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasining L.I.Soloveva rahbarligi ostidagi ilmiy xodimlar guruhi tomonidan bajarildi (Gonin, Koroleva, 1981).

Bevosita er qatlami yuzasida spektrometriya qilingan geologik-geomorfologik ob'ektlar quyidagi 8 turni tashkil etadi: I – jarlar talvegidagi suglinkalar (qumoq tuproqlar); II – vaqtinchalik novlar o'zanidagi shag'al toshlar; III – bo'r yoshiga mansub qizil rangli konglomeratlar; IV – bo'r yoshiga taaluqli bo'lgan och-sariq konglomeratlar ustki yuzasidagi shag'alli va qirrali shag'al toshlariga, ohaktoshlarga ega bo'lgan delyuvial sunglinkalar; V – sariq qumtoshli tub jinslar yuzasi – bo'r yoshidagi jinslarning ustki yuzasi; VI –bo'r davriga taalluqli bo'lgan massaget svitasi jinslari yuzasidagi sunglinkali allyuvial shag'al jinslari; VII – bo'r yoshidagi jinslar ustki yuzasidagi qumtoshlar; VIII – massaget svitasiga mansub bo'r jinslarining ustki yuzasidagi, sunglinkali delyuvial shag'al toshlar.

1976 yilning 18 sentyabrida Farg'ona hududida olib borilgan barcha ishlar majmuasi G.B.Gonin va V.P.Koroleva tomonidan tizimlangan (1 jadval).

Atmosferaga tegishli ma'lumotlar va xulosalar ustida to'xtalib o'tamiz. Unga bo'lgan yuqori qiziqishni quyidagicha izohlash mumkin. YUqorida ko'rsatilib o'tilganidek, yer kosmik tasvirlar to'plamining informativligiga ta'sir qiluvchi barcha asosiy omillar orasida, kosmomateriallarning ushbu diapazonlar doirasida atigi ikkita, ya'ni spektral xususiyatlari (VI b omil) va atmosferaning o'tkazuvchan xossalari (II omil) o'zgaruvchan bo'lib qolmoqda. Agarda majmuaviy ilmiy-

tajriba tadqiqotlari ma'lumotlari bo'yicha, to'planning informativligini shakllanishida II omilning ustunlik darajasidagi ta'siri kuzatilsa, u holda biz noiloj ravishda shuni e'tirof etamizki, geologik tadqiqotlarda s'emka qilishning yer metodi muhim ahamiyatga ega emas, chunki uning natijalari geologik substratning xususiyatlari bilan emas, balki atmosferaning fizik xissalari bilan bog'liqdir. Atmosferaning o'tkazuvchanlik xossalari alohida komponentlarini hisoblab chiqish uchun zaruriy ma'lumotlar sifatida quyidagi parametrlar xizmat qiladi: atmosferaning optik qalin qatlami, ko'rinishning meteorologik uzoqligi, albedo, joyning vertikaliga nisbatan proeksiya hosil qiluvchi nurning og'ish burchagi, quyoshning zenit masofasi, proeksiya hosil qiluvchi nur joylashgan vertikal tekislikka nisbatan quyoshning azimuti, suratga olish balandligi. Ilmiy-tajriba o'tkaziladigan kuni joyning vertikaliga nisbatan proeksiya hosil qiluvchi nurning og'ish burchagi, quyoshning zenit masofasi, quyosh azimuti va suratga olish balandligi kabi parametrlar uncha murakkab bo'lmagan dasturlar bo'yicha qayd qilinib, yoki hisoblab chiqildi (Gonin va b., 1981 b.).

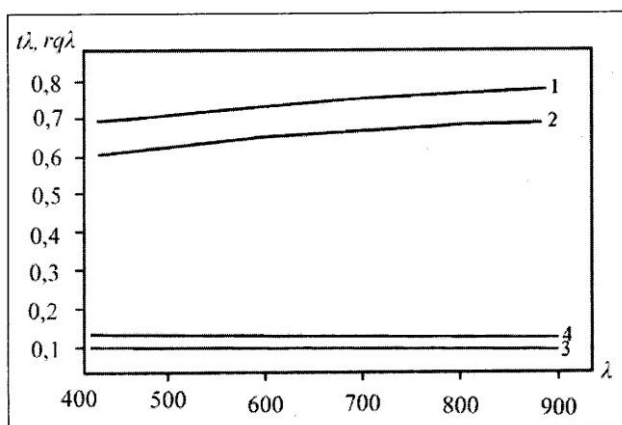
1-jadval

Farg'ona vodiysida sputnikosti tajribasida aero va dala spektrometrlashga asoslangan sharoitlar bo'yicha ma'lumotlar (G. B. Gonin va V. P. Koroleva bo'yicha, 1981 y.)

Parametrlar	Aerospektrometrlash		Dala spektrometrlash
	18.IX.1976	11.IX.1976	18. IX. 1976
Vaqt (moskva)	9 s 11 min- 10 s 29 min	7ch - 12ch 15 min	11ch 10 min
Quyosh balandligi	52°	33-53,5	18°
Spektrometrlash balandligi	7200 m	0	0
Yo'nalish	20-210°	-	-
Havoning holati	Bulutsiz	Bulutsiz	Bulutsiz
Atmosfera shaffofligi koeffitsienti (integral)	0,7	0,7	0,7
Ko'rinish masofasi	20 km	20 km	20 km
Qurilma ob'ektivi	75 mm	75 mm	-
Spektrometrlanayotgan maydon o'lchami	30x110m	30x110m	0,3x0,3 m
Spektr diapazoni	120-710 nm	120-710 nm	100-900 nm
Jami ob'ektlar soni	70	8	1

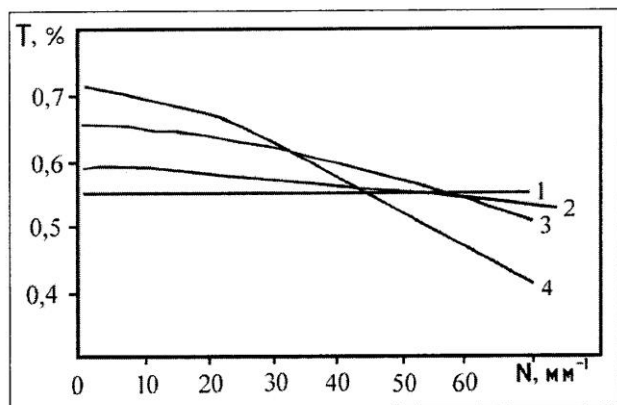
Atmosferaning optik qalin qatlamining tavsiflovchi parametrlari va albedo, spektrometriya ishlari olib borilayotgan uchastka rayonida o'lchanib borildi, ko'rinishning meteorologik uzoqligi esa vizual ravishda aniqlab borildi. Bu erda biz ilmiy-tajriba olib borish kunidagi atmosferaning o'tkazuvchanlik xossalari tavsiflovchi komponentlarni hisoblash uchun xizmat qilgan dasturni keltirmaymiz. Faqatgina, ilmiy-tajriba kuni G.B.Gonin va uning muallifdoshlari

(1981) tomonidan bajarilgan, Farg'ona atmosferasining o'tkazuvchanlik xossalarini tavsiflovchi egri chiziqlarning grafik tasvirlarini ko'rsatish bilan cheklanamiz (1 va 2 rasmlar). Bu tadqiqotlar bosh geofizik observatoriyasi (SHifrin, Pyatovskaya, 1959) va Atmosfera instituti (Atroshenko, Feygelson, Malkevich, 1958, 1963) tomonidan ishlab chiqilgan optik xossalar modeliga asoslangandir. 1.3.1 grafikda ko'rgazmali tarzda quyidagilarni ko'rish mumkin. Bizni qiziqtiruvchi 100-900 nm li spektral diapazonlarda, atmosferaning spektral ravshanlik koeffitsientlarining pasayish omilini tavsiflovchi egri chizig'i sezilarsiz darajada o'zgarishga uchraydi, ayni damda tuman pardasining SRK mos keluvchi egri chizig'i esa o'zgarmaydi.



1,2 – mos ravishda 7.2 va 250 km dan s'emka balandliklar uchun SRK larini susaytiruvchi omillar; 3,1 – mos ravishda 7.2 va 250 km dan s'emka balandliklar uchun tumanning SRK.

1-rasm. Quyoshning 10° zenit masofasida o'rtacha radiatsiya sharoitlari uchun atmosferaning uzatish xususiyatlari



SHaroitlarda: atmosferaning optik qalinligi 0.3; meteorologik ko'rinish oralig'i 20 km; albedo 0.2; mahalliy vertikal 0° nisbatan loyihalash nurining burilish burchagi; quyoshning zenit masofasi 60°; loyihalash nur joylashgan vertikal tekislikka nisbatan quyosh azimuti 0°; s'yomka balandligiga bog'liq holda havoning sindirish ko'rsatkichi struktura doimiysining kvadrati $2 \cdot 10^{15}$;

s'yomka balandligi: 1 - 10 km, 2 - 1 km, 3 - 2 km, 4 - 1 km.

2-rasm. Atmosferaning turbulent va tarqatish xossalarining birgalikdagi ta'sirining kontrast-chastotaviy xarakteristikasi

Shunday qilib, ilmiy-tajriba tadqiqotlari natijalari asosida shunday hisoblash mumkinki, biz tahlil qilayotgan yer kosmomateriallar to'plamining informativligiga atmosferaning o'tkazuvchanlik xususiyatlari ko'rsatadigan ta'siri, unchalik ahamiyatli emasdir.

Kosmomateriallarning informativligiga atmosferaning ta'sir darajasini aniqlash jarayonida, G.B.Gonin va uning muallifdoshlari qilgan muhim xulosalarni

eslab o'tmaslik mumkin emas (1981 b). Ularning fikricha, atmosferaning quyi qatlamlarida moddalarning jadal ravishdagi turbulentli ko'chib yurishlari ro'y beradi va yuqori qatlamlarda esa, ma'lum qonuniyatga binoan ular harakatining so'nib borishi kuzatiladi. Bu esa, atmosfera ta'sirining chastotali xususiyatini yuzaga keltiradi. Atmosferaning yoyib (tarqatib) yuboruvchi va turbulentlik xossalarini birgalikdagi ta'siri,- deb davom etadi ular shunga olib keladiki, yuqori chastotalar oblastida, natijaviy kontrast-chastotali xususiyatlar katta (10 km) va kosmik balandliklar uchun, ya'ni oddiy aerofotos'emkalar (1-2 km) uchun xos bo'lgan balandliklarga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Bu qoida, deb hisoblaydi mualliflar, atmosfera quyi qatlamlari tiniqligining nisbatan yomon sharoitlarida ham, yuqori sifatga ega bo'lgan kosmik fotosuratlar olinishiga sabab bo'ladi. Atmosfera o'tkazuvchanlik xossalarining uncha katta bo'lmagan ta'siri va to'plam informativligining asosan, qo'llanilayotgan spektral diapazoniga bog'liqligi aniqlangandan so'ng fototonlar zichligining mustaqilligini nazariy jihatdan aniqlandi deb hisoblash mumkin. Endi ularning barqarorligini isbotlash lozim, chunki kosmik tasvirlar fototonlarining zichligi kunning vaqtiga va yilning fasliga (mavsumiga) qarab, jiddiy ravishda o'zgarib turadi.

Ushbu etarli darajada murakkab bo'lgan masala grafik metod orqali echildi [2,3,13,15]. Grafik tuzish jarayonida vertikal yo'nalish bo'yicha KST ning fototonlar zichlik birliklari, gorizont chizig'i bo'yicha esa – kosmomateriallarning spektral diapazonlari joylashtirildi. Har bir ob'ektning fototonlar zichligi dastlab vizual ekspress-metodi orqali baholanib borildi. Keyin esa – fototonlarning zichligi kompyuter o'lchovi va kosmonegativi esa ikki koordinatli avtomatik mikrofotometr kabi aniq o'lchov tizimlari asosida o'lchanib, baholandi [2,3,13,15]. Aniqlangan qiymatlar bo'yicha muayyan litologik-stratigrafik majmualarni va tabiiy hosilalarni tavsiflovchi, egri chiziqlar o'tkazildi.

Olingan natijalar asosida quyidagi savolga javob beramiz: ob'ektlarning spektral xususiyatlari kunning vaqtiga va yilning fasliga bog'liq holda o'zgaradimi? Ha o'zgaradi, ammo ushbu ob'ektlarni tavsiflovchi egri chiziqlarning konfiguratsiya shakli o'zgarmaydi, ya'ni doimiydir.

Demak, biz optik belgilarning mustaqilligini va barqarorligini vizual ekspress-metodi, hamda instrumental ravishda isbot qilishga muvaffaq bo'ldik.

Ushbu dalilga bog'liq holda, muallif fikricha, yer kosmik tasvirlar to'plami masofaviy tadqiqotlarning prinsipial jihatdan yangi geofizik metodi bo'lib, u fototonlarning zichligiga asoslangandir. Yer kosmik tasvirlar to'plamining fototonlari zichligini vujudga kelishida qoplamli hosilalarning, o'simliklarning, geologik ob'ektlarning spektral xususiyatlari, hamda chuqurlikdagi geofizik va er yuzasidagi geokimyoviy anomaliyalari hal qiluvchi ahamiyatga egadir.

Nazorat savollari

1. An'anaviy yondashuvda geologo-marksheyderlik axborot tizimi qanday usuliga asoslanadi?
2. Unifikatsion fototonometr nima?

3. Unifikatsion fototonometrning tuzilishi aytib bering?
4. Quyoshning 10° zenit masofasida o'rtacha radiatsiya sharoitlari uchun atmosferaning uzatish xususiyatlari aytib bering?
5. Atmosferaning turbulent va tarqatish xossalari birgalikdagi ta'sirining kontrast-chastotaviy xarakteristikasi aytib bering?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Азимов Б.Г. Информативность мелкомасштабных многозональных космических изображений (на примере Ферганской впадины и ее горного обрамления). Журнал "Исследование Земли из космоса", №3, 1983, Москва, с.18-55.
2. Азимов Б.Г. Относительная геологическая информативность мелкомасштабных многозональных космических изображений (на примере Ферганской впадины и ее горного обрамления). "Исследование Земли из космоса" 1981, №3, Москва с. 11-19.
3. Азимов Б.Г. Применение аэрокосмических изображений в структурно-геологических исследованиях (на примере Ферганской впадины и ее горного обрамления). Автор, дисс. на соис. уч. степ. канд. геол-мин. наук. 1988, Москва. 21 С.
- 1 Азимов Б.Г., Коловатов В.В. Эшманов К. Валиев Д.И. Влияние геофизических аномалий на информативность дистанционных материалов и связь их с нефтегазоносностью // Сборник научных трудов Института геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений, вып.73. 1990, - Ташкент, САИГИМС. с. 10-11.
5. Азимов Б.Г. Принципы мелкомасштабного нефтегазогеологического районирования Средней Азии // Материалы Республиканской научно - практической конференции: Геодинамика фанерозоя Тянь-Шаня: принципы районирования, эволюция и минерагения, 2009, –Ташкент.53-55 с.
6. Азимов Б.Г. Природа проявления глубинного геологического строения на комплексах многозональных космоизображений и ее значение при прогнозировании скоплений углеводородов. Журнал "Вестник ТашГТУ", 2011, №3, с.288-290.
7. Азимов Б.Г. Мелкомасштабное космоструктурное районирование Средней Азии на основе многозонального метода. Журнал "Вестник ТашГТУ", ТашГТУ, 2012, №3, 110-113.
8. Азимов Б.Г., Аслонов А.А., Дононов Ж.У., Расулжонов М.С. Комплексы многозональных космических изображений – основа при усовершенствовании методов дешифрирования и применении их для решения практических задач нефтегазовой геологии Средней Азии // VIII Межд. конф. молодых ученых и студентов. «Современные техника и технологии в научных исследованиях». Бешкек. 2016. –С.23-26
9. Азимов Б. Г., Бобохонов Ж.У., Алимухамедова М.Р., Даминова М.К., Мадибрагимов М.М. Унифицированный фототонметр // Advances in Science

and Technology Часть I Сборник статей XVIII международной научно-практической конференции ISBN 978-5-6012299-2-7 Научно-издательский центр «Актуальность.РФ» –М.: 2019. с.58

10. Азимов Б.Г., Ниязметов Д.Б., Эргашев М.А., Козимжонов В.Н., Юсупова Г.Ж. Комплекты многозональных космических изображений как основа при усовершенствовании методов дешифрирования // XVIII Международная научно-практическая конференция «Eurasiascience». Москва: Научно-издательский центр «Актуальность. РФ», 2019. –С.111-112.

11. Азимов Б.Г., Махмадиев Д.Р., Кувонов Н.Х., Улмасов Ж.И., Хамидов З.А. Теоретико-методологические основы создания ГИС-технологии с 1 ступенчатой и 1 спектральным диапазоном в предмете «Рациональное и безопасное использование горнорудных ресурсов // XXXVI Международная научно-практическая конференция *“Advances in science and technology”*.–Москва, 2021, 108-110 с.

12. Азимов Б.Г., Эркинова К.М., Рахимжонов У. Ш., Мамадалиева О. Н. Ферганская межгорная впадина как классический объект для разработки принципиально нового метода объемного дешифрирования// Риски, вызовы и проблемы XXI века в цифровой трансформации рационального и безопасного недропользования. Международная научно-техническая конференция – Ташкент, ТашГТУ, 2022 г. С.86-93.

13. Азимов Б.Г., Расулов А.Х., Жавлаев Ю.Ж., Эркинова К.М., Хакимов А.М. Разработка и внедрение спектральных классификаторов прямого поиска неглубоко погруженных золотоносных кварцевых жил в Западном Узбекистане//Риски, вызовы и проблемы XXI века в цифровой трансформации рационального и безопасного недропользования. Международная научно-техническая конференция – Ташкент, ТашГТУ, 2022 г. С.122-127.

14. Азимов Б.Г., Кутумова Г.С., Муталов Н. Возможности комплектов многоспектральных космических изображений в совершенствовании методов рационального и комплексного использования золоторудных месторождений//Риски, вызовы и проблемы XXI века в цифровой трансформации рационального и безопасного недропользования. Международная научно-техническая конференция – Ташкент, ТашГТУ, 2022 г. С.170-176.

15. Азимов Б.Г., Жавлиев Ю.Ж., Расулов А.Х. Унифицированный фототонетр как основа для разработки поисковых спектральных классификаторов рудных и нерудных месторождений. CENTRAL ASIAN ACADEMIC JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH. ISSN: 2181-2189 VOLUME 2 | ISSUE 5 | 2022. p.356-361.

16. Азимов Б.Г., Кутумова Г.С., Равшанова М.И., Эркинова К.М. Совершенствование многоступенчатой и многоспектральной ГИС-технологии для оптимизации маркшейдерских работ при подземной разработке месторождений полезных ископаемых. Oriental Renaissance:

6-MAVZU: GIS texnologiyalar.

Reja:

1. GAT-texnologiyasi bilan ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasi orasidagi asosiy farqlar.
2. Ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasining tayanch innovatsion xajmli deshifrovkalash usuli.
3. Ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasini ishlab chiqish asoslari.

Ma'ruza maqsadi: tinglovchilarda GAT-texnologiyasi bilan ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasi orasidagi asosiy farqlar, KSKP GMAT-texnologiyasining tayanch innovatsion xajmli deshifrovkalash usuli, KSKP GMAT-texnologiyasini ishlab chiqish asoslari hamda foydali qazilma konlarini o'zlashtirish uchun GMAT-texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha bilim, ko'nikma va amaliy malakalarni shakllantirish, ya'ni ularning bu sohadagi kompetentligini oshirishdan iboratdir.

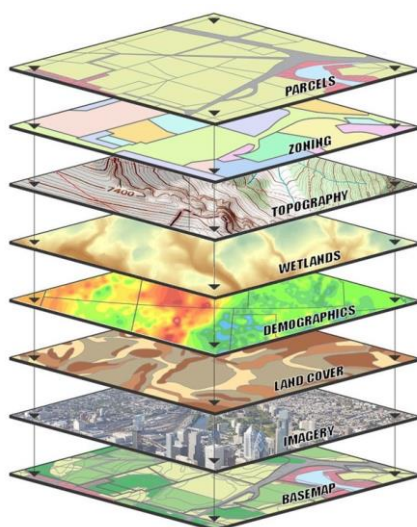
Tayanch suzlar va iboralar: ko'pspektrli-ko'p pog'onali, geologo-marksheyderlik axborotlar tizimi, GMAT-texnologiyasi, innovatsion xajmli deshifrovkalash usuli, foydali qazilmalar, konlarni o'zlashtirish, takomillashtirish.

1. GAT-texnologiyasi bilan ko'pspektrli-ko'p pog'onali

Ma'lumki, geografik axborot tizimlari (GAT) - bu Yer to'g'risidagi fazoviy va boshqa ma'lumotlarni yig'ish, saqlanish, vizualizatsiyalashtirish, tahlil qiliish va tasvirlashga mo'ljallangan dastur va qurilmalar tizimidir.

Odatda GAT – bu geografik ma'lumotlarni (nima, qayerda joylashgan) yozma ma'lumotlar bilan bog'lovchi (u o'zida nimani tasvirlamoqda) malumotdir. Qo'g'oz xaritalardan (xatto skaner qilingan bo'lsada) farqli o'laroq GAT turli geografik va tematik ma'lumotlar qatlamini havola etadi (2.1.1-2.1.4-rasmlar).

GAT-texnologiyasi bilan ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasi orasidagi farqlarni bayon etishdan oldin Yerni masofadan zondlash usulida hali qo'llanilmagan **“fotomaydon”** tushunchasiga aniqlik kiritsak



1-rasm. GIS ma'lumotlar qatlamlarini vizuallashtirish (AQSh Geologik xizmati bo'yicha)

1-jadval

ma'lumotlar qatlamlari raqami	ma'lumotlar qatlamlari nomi	
1	Parsellar	
2	Rayonlashtirish,	
3	Topografiya	
4	Suv-botqoq yerlar	
5	Demografik	
6	Yer (o'simlik) qoplami	
7	Tasvirlar	
8	Bazaviy xarita	

Figure 1. Eight base layers of The National Map.

2-rasm. Milliy xaritaning sakkizta asosiy qatlami.

2-jadval

ma'lumotlar qatlamlari raqami	ma'lumotlar qatlamlari nomi	
1	Chegaralar	
2	Balandliklar	
5		

3	Geografik nomlar	
4	Gidrografiya	
5	Yer qoplami	
6	Orfoimagriya	
7	Inshootlar	
8	Transport	

3-rasm. Geografik ma'lumotlarning ta'rifi:

3-jadval

ma'lumotlar qatlamlari raqami	ma'lumotlar qatlamlari nomi	
1	Topografik asos	
2	Uchastkalar	
3	Rayonlashtirish	
4	Qainlar	
5	Botqoq yerlar	
6	Yer qoplami	
7	Tuproqlar	
8	Tadqiqot nazorati	
9	Kompozit qoplama	

**4-rasm. GIS ma'lumotlarining turlari (geografik axborot tizimlari)
(Sirakuza universiteti kutubxonalarida tadqiqot bo'yicha)**

2.1.4-jadval

qatlamlari raqami	ma'lumotlar qatlamlari nomi	ma'lumotlar qatlamlari nomi
1	Hydro ma'lumotlar modeli	Yer uchastkasi ma'lumotlar modeli
2	Oqimlar	Ma'muriy hududlar
3	Gidrografik nuqtalar	Sayt manzillari, tartibga solinadigan foydalanish, cheklovlar
4	Drenaj joylari	Ajratilgan huquqlar va majburiyatlar
5	Gidrografiya	Mulkchilik va soliq uchastkalari

6	Kanallar	Posilka ramkasi
7	Yer usti relyefi	Burchaklar va chegaralar
8	Yomg'irga javob	Tadqiqot tarmog'i

Fotomaydon – spektrning 0,5-0,7 mkmli ko'rish diapazonida olingan KST larda farqlanadigan fotozichliklar bo'lib, ularning kontur konfiguratsiyalari yer yuzidagi geologik, geomorfologik, landshaft elementlari (tuproq, o'simlik, relef, suv) ga mos keladi va dala sharoitida oson kuzatiladi.

Yerni masofadan zondlash bo'yicha chop etilgan har bir maqolada uchraydigan **fotoanomaliya** tushunchasi spektrning yaqin infraqizil qismida (0,8-1,1 mkm) olingan kosmik tasvirlarda farqlanuvchi fotozichliklar bo'lib, ularning kontur konfiguratsiyasi geologik, geomorfologik, landshaft elementlariga mos kelmaydi va dala sharoitida kuzatilmaydi.

Yuqorida keltirilgan tushunchalarga asosan taklif etilayotgan yangi ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyaga quyidagi ta'rifni berish mumkin.

Ko'pspektrli-ko'p pog'onali «Geologo-marksheyderlik axborotlar tizimi» (GMAT) – bu fotomaydon va fotoanomaliya o'rtasidagi bog'labish qonuniyatlarini o'rnatish asosida kon resurslaridan oqilona va behatar foydalanishda hafvli zonalarini bashorat qilish uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minot va qurilmalar. Ushbu bog'lanish qonuniyatlari turli masshtabdagi ko'pspektrli kosmik tasvirlari to'plamini sinxron deshifrovkalash va interpretatsiya qilish usuliga asoslanadi, bu yerda ko'rish diapazoni (0,5-0,7 mkm) da olingan kosmik tasvirlarda yer yuzidagi geologik-geomorfologik o.b'ektlar - fotomaydonlar aniqlanadi, infraqizilga yaqin spektral diapazon (0,7-1,1 mkm) da olingan kosmik tasvirlarda esa yer yuzida kuzatilmaydigan, kon resurslaridan oqilona va behatar foydalanishda hafvli zonalarini tashkil etuvchi fotoanomaliyalar farqlanadi.

Demak, ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT – bu yer yuzidagi geologik, geomorfologik, geografik ma'lumotlarni ifodalovchi fotomaydonlarni geofizik usullar asosida aniqlangan yer ostidagi paleozoyga oid strukturaviy ma'lumotlarni hamda yer yuzida kuzatilmaydigan, kon resurslaridan oqilona va behatar foydalanishda hafvli zonalarini tashkil etuvchi fotoanomaliyalar bilan bog'lovchi innovatsion xajmli deshifrovkalashga mo'ljallangan dasturiy ta'minot va qurilmalardir.

Shunday qilib, GAT-texnologiyasi bilan ko'pspektrli-ko'p pog'onali «Geologo-marksheyderlik axborotlar tizimi»-texnologiyasi orasidagi asosiy farqlar bilan tanishdik.

Keyingi paragraf ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasining tayanch innovatsion xajmli deshifrovkalash usuliga bag'ishlanadi.

2. Ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasining tayanch innovatsion xajmli deshifrovkalash usuli

Birinchi ma'ruzada bayon etilgan fikrlar nuqtai-nazaridan shu narsa ayon bo'ldiki, ko'pspektrli distansion materiallar to'plamini sinxron ravishda talqin qilish metodi, kosmogeologik tadqiqotlarning boshqa metodlaridan prinsipial jihatdan farq qiladi.

Yangi yaratilgan metod asosida hajmiy geologik xaritalash, ya'ni spektrning ko'rinadigan qismidagi (spektrning 0,5-0,7 mkm li diapazonlari) kosmomateriallar bo'yicha yer yuzada joylashgan geologik-geomorfologik ob'ektlar, spektrning infraqizilga yaqin joylashgan qismida (spektrning 0,8-1,1 mkm li diapazonlari) bajarilgan kosmomateriallar bo'yicha esa chuqur geofizik va geokimyoviy maydonlarni aks ettiruvchi geoinformatsiyani sinxron ravishda tanib olish jarayoni yotadi (1.4 va 1.5 paragraflarga q.).

Yuqorida bayon etilgan xulosalar KSKTT lari asosida tuzilgan kosmofotometrik kartalardagi fotozichlik konfiguratsiyalarini geologiya, geomorfologik, landshaft elementlari va geofizik kartalardagi ma'lumotlar bilan taqqoslash orqali chiqarilgan edi

Bugungi kunda kesma bo'yicha korrelyatsiyaga tamoyiliga asoslangan innovatsion xajmli deshifrovkalash usuli ishlab chiqildi (2.2.1-rasm). Batafsilroq aytganda, IXDU ning to'liq varianti ko'pspektrli kosmik tasvirlari to'plamlarini instrumental usulda sinxron deshifrovkalash orqali yaratilgan 10 balli kosmofotometrik xaritalari bo'ylab tuzilgan A-A kesma bo'yicha turli tabiiy, geologik, geomorfologik va geofizik xaritalar bo'ylab tuzilgan A-A kesma ma'lumotlari bilan taqqoslash natijalariga asoslanadi.

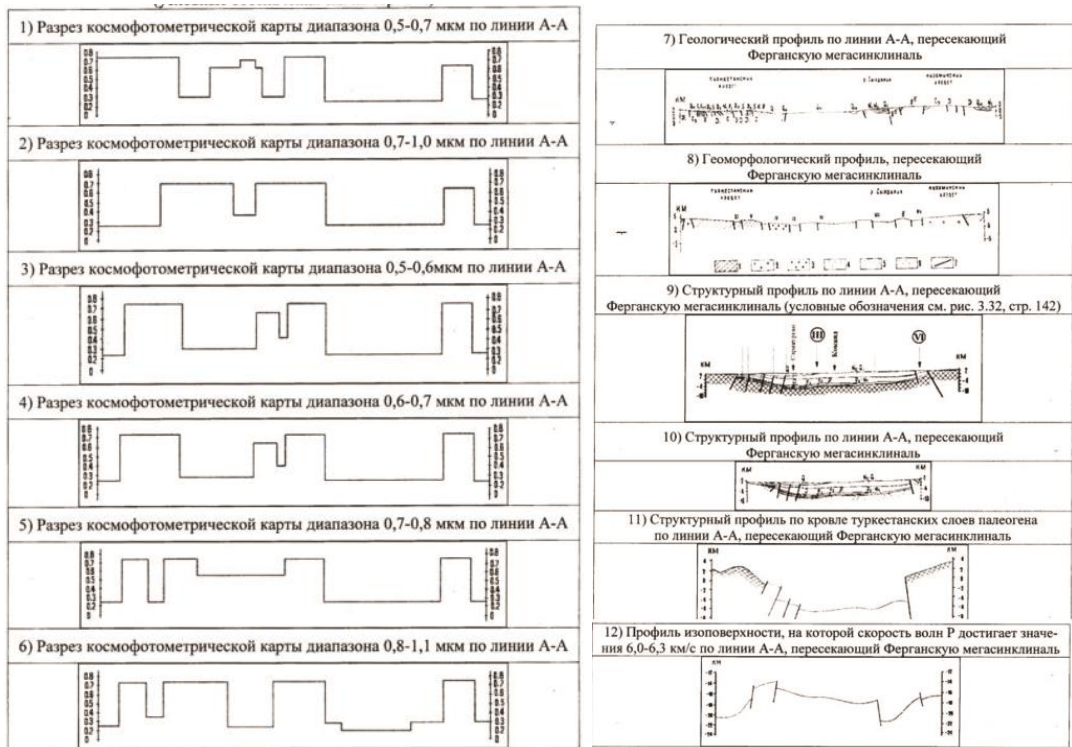
Shunday qilib, unifikatsion fototonometrda asos sifatida foydalanib:

–vizual-kontrast-analog usuli asosida tuzilgan kosmofotometrik xaritalardagi fototon zichliklarini turli geologik, geomorfologik, tabiiy (landshaft elementlari) va geofizik xarita ma'lumotlari bilan taqqoslash natijalariga asoslangan IXDU ning dastlabki varianti;

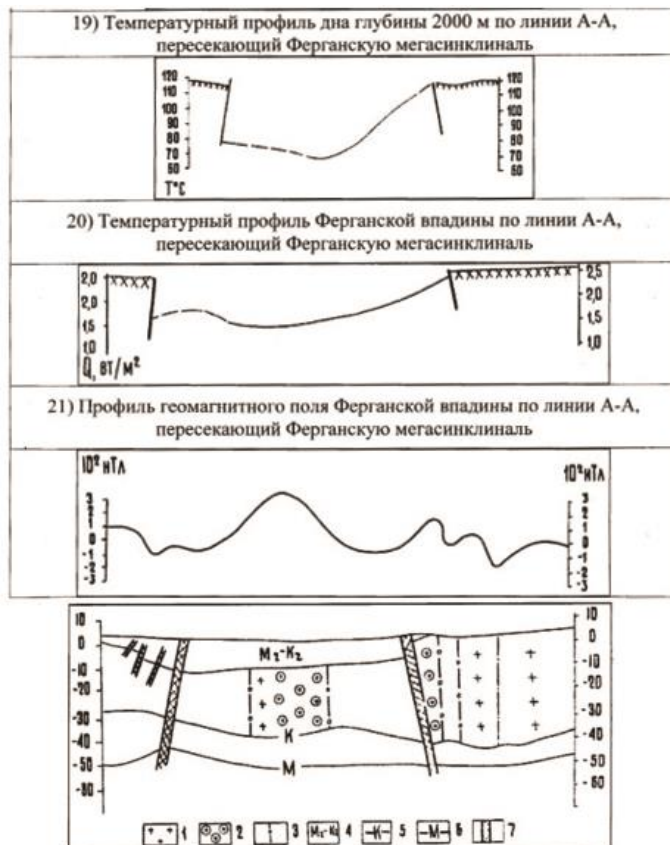
–instrumental usul asosida tuzilgan kosmofotometrik xaritalardagi fototon zichliklarini turli geologik, geomorfologik, tabiiy (landshaft elementlari) va geofizik xarita ma'lumotlari bilan taqqoslash natijalariga asoslangan IXDU ning ikkinchi varianti;

–ko'pspektrli kosmik tasvirlari to'plamlarini instrumental usulda sinxron deshifrovkalash orqali yaratilgan 10 balli kosmofotometrik xaritalari bo'ylab tuzilgan A-A kesma bo'yicha turli tabiiy, geologik, geomorfologik va geofizik xaritalar bo'ylab tuzilgan A-A kesma ma'lumotlari bilan taqqoslash natijalariga asoslangan IXDU ning to'liq varianti ishlab chiqildi (2.2.1-rasm).

2.2.1-rasm. Farg'ona tog'lararo botiqligini kesib o'tuvchi A-A profili bo'ylab turli masshtabli ko'pspektrli kosmofotometrik xaritalarning optik zichlik grafiklarining geologik, geomorfologik va geofizik ma'lumotlar bilan korrelyatsiyasi



A-A profili bo'ylab kesimning davomi



Shunday qilib, biz ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasining tayanch innovatsion xajmli deshifrovkalash usuli bilan tanishib chiqdik. Keyini paragraf ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasini ishlab chiqish asoslariga bag'ishlanadi.

3. Ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasini ishlab chiqish asoslari

Yangi O'zbekistonni taraqqiyot strategiyasida Respublika makroiqtisodiyotining asosiy tayanchlaridan biri bo'lgan tog'-konlarda geologiya-marketyderlik axborot tizimini (GMAT) optimallashtirish ko'p jihatdan innovatsion ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT texnologiyasidan foydalanishga bog'liq.

Toshkent davlat texnika universitetida dots. B.G.Azimov rahbarligida «Kon resurslaridan oqilona va behatar foydalanish» fanidan 4-bosqich va 4-spektral diapazonli GIS-texnologiyasini yaratishning nazariy va uslubiy asoslari ishlab chiqildi [1].

Taklif etilayotgan yangi majmuada marksheyderlik ishlarini optimallashtirish uchun ko'pspektrli-ko'p pog'onali «Geologo-marksheyderlik axborotlar tizimi» (GMAT)-texnologiyasini ishlab chiqish rejalashtirilgan. Bu murakkab muammoni amalga oshirish uchun quyidagi ishlar to'plami bajarildi (2.3.1-jadval):

birinchidan, GMAT-texnologiyasini asosiy materiallari bo'lgan kichik, o'rta, yirik va o'ta yirik masshtabli ko'pspektrli kosmik tasvirlari to'plamlari (KSKTT) ga buyurtma berildi va sotib olindi.

ikkinchidan, kichik, o'rta, katta va o'ta katta masshtabdagi KSKT to'plamlarining har bir kosmik tasvirlari uchun unifikatsion fototonometrning 10 balli standartlashtirilgan fototon zichliklari asoslangan kosmofotometrik kartalari tuzildi;

uchinchidan, turli masshtabli ko'pspektrli kosmik tasvirlari to'plamlari bo'yicha tuzilgan kosmofotometrik kartalarning mazmunini aniqlash uchun quyidagi tematik kartalar to'plandi.

Shunday qilib, ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasini ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan barcha kosmik materiallar va mavzuli ma'lumotlar to'plandi.

Endi KSKP GMAT-texnologiyasini ishlab chiqish jarayonida olingan asosiy natijalarni ko'rib chiqamiz.

Spektrning 0,5-0,7 mkml ko'rish diapazonida olingan KST larda hududdagi o'lchamlari bo'yicha suratning o'qilish chegarasidan katta bo'lgan geologik-geomorfologik ob'ektlarga to'liq ravishda mos keluvchi fotomaydonlar aniq ajraladi (KST lar: I-1-G , I-2-G , II-1-G , III-1-G, III-2-G, IV-1-G va IV-1-G).

Boshqacha aytganda, spektrning 0,5-0,7 mkml ko'rish diapazonida olingan KST lardagi farqlangan fotomaydonlar yer yuzidagi landshaftning tashqi elementlari bo'lgan tuproq, o'simlik, suv, relefga mos keladi (mavzuli xaritalar: I-1- D , I-2-G , II-1- D , III-1- D, III-2- D, IV-1- D va IV-1- D).

Spektrning 0,7-0,8 mkm diapazonida olingan mayda masshtabli KST da fotomaydonlar va fotoanomaliyalar farqlanadi. Geologik va geofizik ma'lumotlarga ko'ra fotoanomaliyalar sayoz ko'milgan asos qismining strukturaviy xaritalariga to'g'ri keladi (KST : I-3-G). Fotoanomaliyalar sayoz ko'milgan asos qismini aks ettiruvchi geofizik xaritalarda ifodalangan (III-3-D).

Spektrning 0,8-1,1 mkm diapazonida olingan KST larda farqlangan fotoanomaliyalar geologik va geofizik ma'lumotlarga ko'ra paleozoy poydevori va yer qobig'ining ko'milgan morfotuzilmalarining konturlariga to'g'ri keladi (KST lar: I-4-G va III-4-G).

Shuni ta'kidlash kerakki, ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT texnologiyasiga asosan to'rtlamchi davr yotqiziq-lari geografik, geomorfologik, landshaft va topografik ob'ektlarni o'rganish va xaritalashda spektral diapazonning ko'rinadigan qismi (1 va 2-kanallar) da olingan kosmik tasvirlaridan foydalanish juda samarali hisoblanadi.

To'rtlamchi davr yotqiziq-lari geografik, geomorfologik, landshaft va topografik ob'ektlarni GMAT texnologiyasida quyidagi tematik xaritalar tasgkil etadi: I-1-D, I-2-D (jadval, 3-qator, 3 va 4-ustunlar), II-1-D (jadval, 5-qator, 3-ustun), III-1-D va III-2-D (jadval, 7-qator, 3 va 4-ustunlar), IV-1-D va IV-2-D (jadval, 9-qator, 3 va 4-ustunlar),

Geofizik, tektonik va geodinamik tadqiqotlar jarayonida va ushbu sohaga oid muammolarni hal qilishda qo'llaniladigan GMAT texnologiyasida, ya'ni. geofizik anomalialarni aks ettiruvchi tematik xaritalar, shuningdek poydevorning chuqur yer ostida ko'milgan qismining strukturaviy xaritalari: I-4-D (jadval, 3-qator, 6-ustun), III-4-D (jadval, 7-qator, 6-ustun). , IV-4 -D (jadval, 9-satr, 6-ustun), spektral diapazonning infraqizilga yaqin qismida olingan kosmik tasvirlari (4-kanal) eng samarali hisoblanadi.

Bundan tashqari, spektral diapazonlarning yaqin infraqizil qismida olingan kosmik tasvirlarida, mezo-kaynozoy qatlamlari qoplami ostida, paleozoy yotqiziq-larining morfostrukturalari, shuningdek, ulardagi foydali rudalarni aks ettiruvchi fotoanomaliyalar ko'rinadi. Ushbu spektral diapazonning tektonik va geodinamik axborot tarkibi ancha yuqori. Kichik masshtabli kosmik tasvirlarda eng yirik (global) kosmikstrukturalar ifodalangan (jadval, 2-qator, 6-ustun, I-4-G), shu jumladan transkontinental lineamentlar va megazonalar, o'rta masshtabli kosmik tasvirlarida (jadval, 4-2-qator, 5, II ustun, II-2-G) global va mintaqaviy chuqur yer yoriqlar va darslar kuzatiladi, yirik masshtabli kosmik tasvirlarda (jadval, 6- qator, 6-ustun, III-4-G) va o'ta yirik masshtabli (jadval, 8-satr, ustun) 6, IV- 4-G) mahalliy yer yoriqlar va darslar ifodalanadi.

Ushbu kosmik materiallarda aks etgan har xil turdagi chuqur yer yoriqlari va darsliklar tog'-kon resurslaridan oqilona va xavfsiz foydalanishga katta ta'sir ko'rsatadigan asosiy salbiy omillarni tashkil qiladi. Bu xulosa quyidagicha izohlanadi.

Birinchidan, chuqur yer yoriqlari va darsliklar konlar va qo'shni hududlardagi geologik yotqiziq-larning mustahkamligini keskin pasaytiradi, buning natijasida

shaxtalarni o'tishda katta hajmdagi mustahkamlash ishlarini olib borish talab etiladi.

Ikkinchidan, chuqur yer yoriqlari va darsliklar bo'ylab ko'tariladigan gazlar va uglevodorodlar shaxtalarda to'planib, geologik o'tishlarni yong'in va portlash xavfi yuqori bo'lgan ob'ektlarga aylantiradi va tog'-kon resurslaridan oqilona va xavfsiz foydalanish darajasini sezilarli darajada pasaytiradi.

Uchinchidan, chuqur yer yoriqlari va darsliklar kon maydonlarida yer osti suvlari va yog'ingarchilik suvlarining to'planishiga olib keladi, bu esa geologik o'tish shaxtalarida suv bosimi hodisalarining paydo bo'lishiga va ob'ektlarda qulashlar sodir bo'lishiga sabab bo'ladi, buning natijasida tog'-kon resurslaridan oqilona va xavfsiz foydalanish imkoniyati keskin qiyinlashadi.

Shunday qilib, ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasini ishlab chiqish kon resurslaridan oqilona va behatar foydalanish jarayonida hafvli zonalarni bashoratlash ishlarida o'ta samarali hisoblanadi

Biz ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT-texnologiyasini ishlab chiqish asoslari va undan foydalanish jarayonida shakllanuvchi muhim natijalar bilan tanishdik.

Keyingi paragraf foydali qazilma konlarini o'zlashtirish uchun KSKP GMAT-texnologiyasini takomillashtirish.

Nazorat savollari

1. Geografik axborot tizimlari nima?
2. Fotomaydon tushunchasini izohlan.
3. Fotoanomaliya tushunchasini izohlan.
4. Ko'pspektrli-ko'p pog'onali GMAT – texnologiyasi nima?
5. Innovatsion xajmli deshifrovkalash usulining dastlabki variantiga izoh bering.
6. Innovatsion xajmli deshifrovkalash usulining ikkinchi variantiga izoh bering.
7. Innovatsion xajmli deshifrovkalash usulining to'liq varianti nimaga asoslangan?
8. Spekrning 0,5-0,7 mkml ko'rish diapazonida olingan KST larda qanday axborat aniq ajraladi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Азимов Б.Г. Информативность мелкомасштабных многозональных космических изображений (на примере Ферганской впадины и ее горного обрамления). Журнал "Исследование Земли из космоса", №3, 1983, Москва, с.18-55.

2. Азимов Б.Г. Относительная геологическая информативность мелкомасштабных многозональных космических изображений (на примере Ферганской впадины и ее горного обрамления). "Исследование Земли из космоса"1981, №3, Москва с. 11-19.

3. Азимов Б.Г. Применение аэрокосмических изображений в структурно-геологических исследованиях (на примере Ферганской впадины и ее горного обрамления). Автор, дисс. на соис. уч. степ. канд. геол-мин. наук. 1988, Москва. 21 С.

1 Азимов Б.Г., Коловатов В.В. Эшманов К. Валиев Д.И. Влияние геофизических аномалий на информативность дистанционных материалов и связь их с нефтегазоносностью // Сборник научных трудов Института геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений, вып.73. 1990, - Ташкент, САИГИМС. с. 10-11.

5. Азимов Б.Г. Принципы мелкомасштабного нефтегазогеологического районирования Средней Азии // Материалы Республиканской научно - практической конференции: Геодинамика фанерозоя Тянь-Шаня: принципы районирования, эволюция и минерагения, 2009, –Ташкент.53-55 с.

6. Азимов Б.Г. Природа проявления глубинного геологического строения на комплексах многозональных космоизображений и ее значение при прогнозировании скоплений углеводородов. Журнал “Вестник ТашГТУ”, 2011, №3, с.288-290.

7. Азимов Б.Г. Мелкомасштабное космоструктурное районирование Средней Азии на основе многозонального метода. Журнал “Вестник ТашГТУ”, ТашГТУ, 2012, №3, 110-113.

8. Азимов Б.Г., Аслонов А.А., Дононов Ж.У., Расулжонов М.С. Комплекты многозональных космических изображений – основа при усовершенствовании методов дешифрирования и применении их для решения практических задач нефтегазовой геологии Средней Азии // VIII Межд. конф. молодых ученых и студентов. «Современные техника и технологии в научных исследованиях». Бешкек. 2016. –С.23-26

9. Азимов Б. Г., Бобохонов Ж.У., Алимухамедова М.Р., Даминова М.К., Мадибрагимов М.М. Унифицированный фототонетр // Advances in Science and Technology Часть I Сборник статей XVIII международной научно-практической конференции ISBN 978-5-6012299-2-7 Научно-издательский центр «Актуальность.РФ» –М.: 2019. с.58

10. Азимов Б.Г., Ниязметов Д.Б., Эргашев М.А., Козимжонов В.Н., Юсупова Г.Ж. Комплекты многозональных космических изображений как основа при усовершенствовании методов дешифрирования // XVIII Международная научно-практическая конференция «Eurasiascience». Москва: Научно-издательский центр «Актуальность. РФ», 2019. –С.111-112.

11. Азимов Б.Г., Махмадиев Д.Р., Кувонов Н.Х., Улмасов Ж.И., Хамидов З.А. Теоретико-методологические основы создания ГИС-технологии с 1 ступенчатой и 1 спектральным диапазоном в предмете «Рациональное и безопасное использование горнорудных ресурсов // XXXVI Международная научно-практическая конференция “Advances in science and technology”.–Москва, 2021, 108-110 с.

12. Азимов Б.Г., Эркинова К.М., Рахимжонов У. Ш., Мамадалиева О. Н. Ферганская межгорная впадина как классический объект для разработки принципиально нового метода объемного дешифрирования// Риски, вызовы и проблемы XXI века в цифровой трансформации рационального и безопасного недропользования. Международная научно-техническая конференция – Ташкент, ТашГТУ, 2022 г. С.86-93.

13. Азимов Б.Г., Расулов А.Х., Жавлаев Ю.Ж., Эркинова К.М., Хакимов А.М. Разработка и внедрение спектральных классификаторов прямого поиска неглубоко погруженных золотоносных кварцевых жил в Западном Узбекистане//Риски, вызовы и проблемы XXI века в цифровой трансформации рационального и безопасного недропользования. Международная научно-техническая конференция – Ташкент, ТашГТУ, 2022 г. С.122-127.

11. Азимов Б.Г., Кутумова Г.С., Муталов Н. Возможности комплектов многоспектральных космических изображений в совершенствовании методов рационального и комплексного использования золоторудных месторождений//Риски, вызовы и проблемы XXI века в цифровой трансформации рационального и безопасного недропользования. Международная научно-техническая конференция – Ташкент, ТашГТУ, 2022 г. С.170-176.

15. Азимов Б.Г., Жавлиев Ю.Ж., Расулов А.Х. Унифицированный фототонометр как основа для разработки поисковых спектральных классификаторов рудных и нерудных месторождений. CENTRAL ASIAN ACADEMIC JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH. ISSN: 2181-2189 VOLUME 2 | ISSUE 5 | 2022. p.356-361.

7-MAVZU: Kosmik geodeziyani marksheyderiyada va sputnik geodezik to‘rlarini qurishda qo‘llash.

Reja:

- 3.1. Kosmik geodeziyani marksheyderiyada ko‘llash.
- 3.2. Sun‘iy yo‘ldosh triangulyasiyasini qurish.
- 3.3. Yo‘ldosh geodezik to‘rlarining tenglamalari.
- 3.4. Yo‘ldosh geodezik to‘rlarini qurish metodlarinnng taqqoslanish ta‘riflari.
- 3.5. Yo‘ldosh triangulyasiyasini loyihalash asoslari.

Ma‘ruza maqsadi: Kosmik geodeziya, marksheyderiya, yo‘ldosh triangulyasiyasini qurish va loyihalash asoslari bo‘yicha tushunchalar berib, tinglovchilarda kosmik geodeziyaning marksheyderiyada va geometrik masalalarni hal qilish qobiliyatini shakllantirish.

Tayanch soʻzlar va iboralar: kosmik geodeziya, marksheyderiya, sunʼiy yoʻldosh triangulyasiyasi, yoʻldosh geodezik toʻrlari, toʻrlarning tenglamalari, toʻrlarni qurish metodlari, triangulyasiyani loyihalash asoslari.

1. Kosmik geodeziyani marksheyderiyada koʻllash

Kosmik geodeziya - geodeziyaning ilmiy va amaliy muammolarini hal qilish uchun Er va sayyoralarning sunʼiy va tabiiy sunʼiy yoʻldoshlari kuzatuvlaridan foydalanishni oʻrganadigan geodeziya boʻlimi. Kosmik geodeziya - bu oliy geodeziyaning eng yangi va tez rivojlanayotgan tarmogʻi. Bu zamonaviy fizika va texnika tomonidan taqdim etilgan oʻlchov vositalarining butun arsenalidan foydalanadi va zamonaviy oʻlchov vositalaridan kelib chiqadigan juda katta miqdordagi maʼlumot tufayli oʻlchov natijalarini qayta ishlash endi faqat kuchli kompyuterlar yordamida amalga oshiriladi.

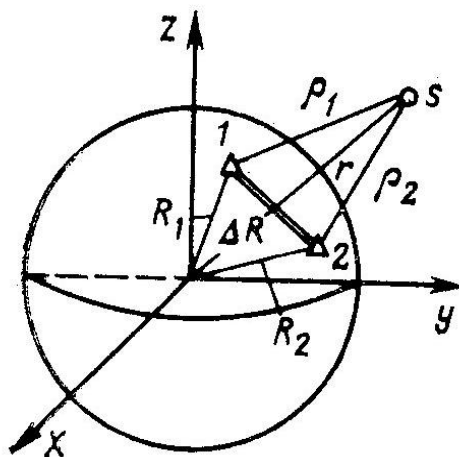
Geodezik-marksheyderiya amaliyoti uchun eng muhim narsa - bu sunʼiy yoʻldoshlar yordamida hal qilinadigan amaliy masalalar sohasi, yaʼni tayanch va maxsus geodezik toʻrlarini yaratish, zichlash paytida nuqtalar koordinatalarini tezkor va yuqori aniqlikda aniqlash, turli xil kon-geologik va geofizik vazifalarni hal qilish uchun relef nuqtalarni aniqlash.

Marksheyderiyada asosiy oʻlchash ishlari GPS texnologiyalar yordamida amalga oshiriladi. U sunʼiy yoʻldosh bilan qabul qiluvchi (priemnik) orasidagi masofani oʻlchashga asoslangan. Bu sunʼiy yoʻldoshdan priemnikga yuborilgan signallarga va ularning texnik xarakteristikalariga bogʻliq boʻlib, bevosita qoʻshimcha oʻlchashlar orkali amalga oshiriladi.

Hozirgi vaqtda prinsipial jihatdan yangi texnik vositalar - kosmik navigatsiya va geodeziya tizimlari, shuningdek inersial navigatsiya va geodeziya majmualari ishlab chiqilgan boʻlib, ular geodezik-marksheyderiyani deyarli barcha ilmiy va amaliy muammolarini hal qilishda geodezik parametrlarni aniqlash uchun avtonom tizimlardir. Uch oʻlchovli lazerli skanerlash, bu reflektorsiz masofadan oʻlchash prinsipini yanada rivojlantirish boʻlib, bunda GPS (global joylashishni aniqlash tizimi) va bortda inersional tizimdan foydalanishni talab qiladi.

2. Sunʼiy yoʻldosh triangulyasiyasini qurish

Kosmik geodeziyaning geometrik masalalariga erning gravitatsiya maydoni modelida, maʼlum koordinata tizimida, er yuzi nuqtasi yoki er atrofi fazosidagi nuqtaning holatini aniqlash masalasi kiradi. Hozirgi paytda geodezik masalalarni yechishda ESY laridan foydalanishning ikki yoʻnalishi mavjud. Birinchi yoʻnalish – yoʻldoshning harakati qonuniyatlaridan foydalanib, erdagi punkt koordinatalari va Erning geofizik parametrlarini birgalikda aniqlashning usullari toʻplamidan iborat. U koʻpincha kosmik geodeziyaning dinamik metodi deb ataladi. Ikkinchi yoʻnalishda yoʻldoshning harakat qonunlarini aniq bilish shart emas. Bunda ESY ni sinxron kuzatishlaridan fazoviy toʻr kuriladi, bu yoʻnalish kosmik geodeziyani geometrik metodi deyiladi.



1- rasm. Er sun'iy yo'ldoshi yordamida geodezik to'rlar qurish tamoyili

Er sun'iy yo'ldoshning biror er punkti bilan bog'lanishi quyidagi formula bilan belgilanadi:

$$\vec{R} = \vec{r} - \vec{\rho}_i \quad (3.2.1)$$

Bu erda: $\vec{\rho}_i$ - o'lchangan topografik vektor; \vec{r}_i - Ep sun'iy yo'ldoshining radius vektori; \vec{R}_i - er punkti radius-vektori. (3.2.1) ifodadan agar, \vec{r}_i va $\vec{\rho}_i$, vektorlar ma'lum bo'lsa, unda ular orqali \vec{R}_i ni topish mumkin. Er punkti radius-vektori va bunga ular o'qi er punkti koordinatalari va o'lchangan vektor ma'lum bo'lsa, Ep sun'iy yo'ldoshining holatini aniqlash mumkin. SHuning uchun (3.2.1) ifoda kosmik geodeziyaning asosiy tenglamasi deyiladi. Oddiygina ko'ringan bu formuladan amalda foydalanish ancha murakkab va u asosan ikkita variantda qo'llaniladi:

1) Er sun'iy yo'ldoshining holati erdagi ikki yoki undan ortiq punktlardan kuzatiladi;

2) Er sun'iy yo'ldoshining holati faqat bitta punktdan kuzatiladi.

Birinchi variant uchun:

$$\vec{R}_1 = \vec{r} - \vec{\rho}_1; \vec{R}_2 = \vec{r} - \vec{\rho}_2$$

yoki

$$\Delta\vec{R} = \vec{R}_1 - \vec{R}_2 = \vec{\rho}_2 - \vec{\rho}_1 \quad (3.2.2)$$

Bu erda $\Delta\vec{R}$ - ikki er punktini bog'lovchi vatar vektori. Butun Er yuzasi yoki uning katga qismiga yoyilgan xorda vektorlarining turini tasavvur qilish qiyin emas. Bunda Er sun'iy yo'ldoshini o'rganishning geometrik metodi amalda qo'llanilmokda. Bu metod nisbiydir, chunki bunda er punktlarining faqat o'zaro holati aniqlanadn. U holda koordinata tizimining biror er punktining \vec{R}_0 radius-

vektorini boshlang'ich nuqta sifatida belgilab, ixgiyoriy koordinata tizimi olinadi. Bundan ko'rinib turibdi-ki, shu koordinata tizimidagi xohlagan boshqa punkt holati shu ifoda vagar vektorlari orqali olinadi.

$$\vec{R}_i = \vec{R}_0 + \sum \Delta \vec{R}_i. \quad (3.2.3)$$

Agar bosh punkt ma'lum referens-ellipsoidga taalukli bo'lsa, unda vatar vektorlarining hamma tizimi unga (referens-ellipsoidga) bog'liq bo'ladi. Kosmik ob'ektlarning sinxron kuzatuvidan qurilgan geodezik turlar adabiyotda kosmik triangulyasiya nomini olgan. Agar kuzatish ob'ekta faqat SY bo'lsa, unda yo'ldosh triangulyasiyasi atamasi qo'llaniladi.

Agar Erning sun'iy yo'ldoshi kuzatuvi sinxron bo'lmasa yoki faqat bitta er yuzasi punktidan olib borilsa, xohlagancha o'zgaradi. Bunda (3.2.1) tenglamani qo'llash uchun geotsentrik radius vektorini \vec{r} bilish kerak, u ko'pgina ESY harakat nazariyasidan aniqlanadi. Biror momentda o'lchangan topografik vektor uchun ushbu tuzatish tenglamasini keltirish mumkin.

$$d\vec{r} - d\vec{R} + [(\vec{r}_0 - \vec{R}_0) - \vec{\rho}_{\text{изм}}] = \vec{\vartheta} \quad (3.2.4)$$

Bu tenglamada $d\vec{R}$ (tuzatma vektorining er punkti radius-vektoriga nisbatan) - o'zgarmas bo'ladi. $d\vec{r}$ -vsktori - Er sun'iy yo'ldoshning orbitadagi harakati natijasida har gal yangi bo'ladi. Demak (3.2.4) tenglamalar tizimidan $d\vec{r}$ va $d\vec{R}$ vektorlarini birgalikda aniqlash masalasining echimi yo'q. SHuning uchun kerakli noma'lum sifatida \vec{r} geotsentrik-vektorining koordinatalari emas, balki orbita parametrlari qabul kilinadi. Harakatlar nazariyasidan ma'lum-ki, agar orbita elementlari va vaqt momentlari t berilgan bo'lsa, \vec{r} geotsentrik-vektorni aniqlash mumkin. Orbita parametrlarini umumiyashtirib quyidagicha belgilayminz: $q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6$, unda \vec{r} radius-vektor biror funksiya deb tasavvur qilish mumkin.

$$\vec{r} = \vec{r}(q_i), i = 1, 2, \dots, 6 \quad (3.2.5)$$

va

$$d\vec{r} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial \vec{r}}{\partial q} dq_i \quad (3.2.6)$$

(3.1.6) ifodani hisobga olib (3.1.3) formula quyidagicha yoziladi:

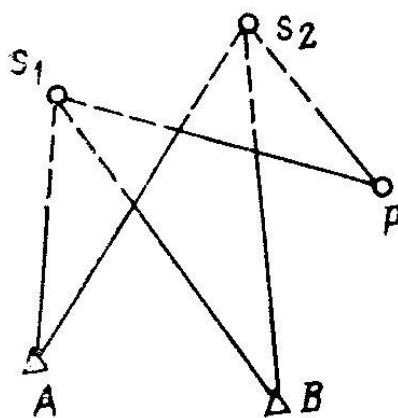
$$\sum_{i=1}^6 \frac{\partial \vec{r}}{\partial q} dq_i - d\vec{R} + \vec{l} = \vec{\vartheta} \quad (3.2.7)$$

Oxirgi ifodaga 9 ta noma'lum parmetrlar kiradi: orbita elementiga 6 ta tuzatma va er punkti koordinatasiga uchta tuzatma. Izlanayotgan parametrlar

qiymatini tenglamalar tizimini olish uchun to‘qqiz marta yoki ko‘prok kuzatish kifoyadek ko‘rinadi.

Turli er stansiyalaridan sinxron kuzatilgan sferik koordinatalarni ESY yo‘nalishidan elementlari olingan fazoviy geodezik turga yo‘ldosh triangulyasiyasi deyiladi. Masshtabni va yo‘ldosh triangulyasiyasi aniqligini oshirish uchun uning turli kismalarida chiziqli o‘lchashlar bajarilishi lozim (masofa, masofalar farqi yoki radial tezliklar)

Yo‘ldosh triangulyasiyasida AV boshlang‘ich punktlardan uchta (3.2.2 rasm) punktga sinxronlash bilan, boshqa ESY koordinatalari to‘g‘ri fazoviy kestirmalari echimidan aniqlanadi. Keyinchalik ESY ning s_1 va s_2 holatlari boshlang‘ich punkt sifatida olinib, ularning yordamida R punktning holati teskari kesishtirish bilan olinadi. SHuning uchun keltirilgan usul kesishtirish usuli deyiladi.

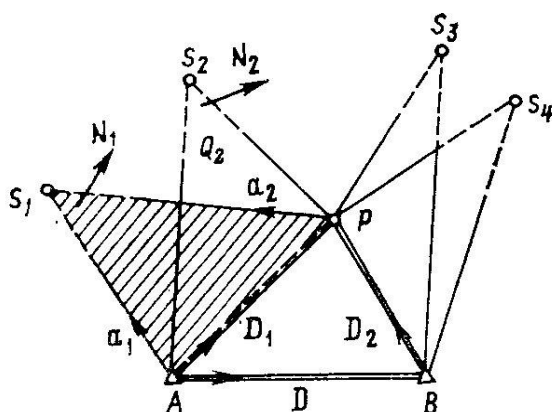


2 - rasm. Kesishtirish metodi

Sinxron guruhlar faqat ikkita yo‘nalishdan iborat bo‘lgan yo‘ldosh triangulyasiyasini qurish varianti, tashkil etish masalasida oddiydir. Bu erda quyidagi holatlar bo‘lishi mumkin:

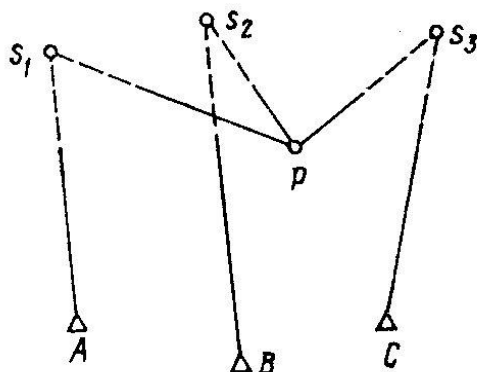
1. O‘zi bitta boshlang‘ich bitta aniqlanuvchidan iborat har bir punkt juftligi uchun ESY ning ikki holati kuzatiladi (3.2.3-rasm). Noma’lum holatli nuktani aniqlovchi eng kam boshlang‘ich punktlar soni ikkiga teng.

2. Har bir punkt juftligi uchun Erning sun‘iy yo‘ldoshi faqat bitga holati aniqlanadi. Boshlang‘ich punktlar eng kichik soni uchga teng (3.2.4-rasm).



3.2.3-rasm. Vatar usuli

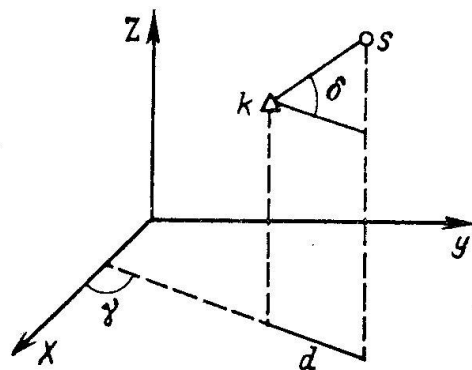
Vatar usulida As_1 va Ps_1 yoʻnalishlar sinxron oʻlchanib, fazodagi Q_1 tekislikka fiksirovka qilinadi, bu tekislik sinxronlash tekisligi deyiladi. s_2 yoʻldoshida oʻlchangan yoʻnalish fazoda Q_2 tekisligini beradi. Bu ikki tekislik kesishgan chiziq AR (vatar) Er yuzida yotadn va boshlangʻich A punktini aniqlanuvchi R punkti bilan bogʻlaydi. ESY ni V va R punktlaridan olingan kuzatuvdan ikkinchi holda BP olinadi. R punkti holati AR va BP vatarlari kestirishidan aniqlanishi mumkin. SHuning uchun yoʻldosh triangulyasiyasini qurishning bunday usuli vatar usuli dsyiladi.



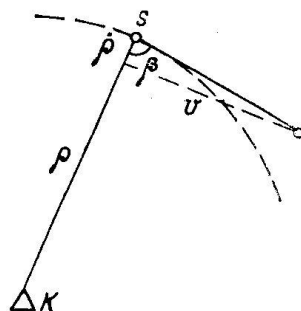
3.2.4-rasm. YAssi tekislik usuli

3.2.4-rasmdagi yoʻldosh triangulyasiyasining shaklidan boshlangʻich va oxirgi aniqlanuvchi punktlardan ESY faqat bitta holati kuzatiladi. Bu kuzatuvlardan yassi tekislik tenglamasini tuzish mumkin. Aniqlanayotgan punkt bilan boshqa ikki punktlar kuzatuvi sinxronidir (bir-biriga mosdir) va u yana ikki yassi tekislik tenglamasini tuzish imkonini beradi. Punktning fazodagi holati uchta tekislik kesishgan nuqta sifatida aniqlanadi. Bu usul tekisliklar usuli deb nom olgan.

Yoʻldosh triangulyasiyasini qurish uchun oʻlchangan kattaliklar sifatida ESY larining er yuzasi punktliri kuzatuvi natijalari va ularning baʼzi bir funksiyalari olinadi.



5-rasm. Yo‘ldosh triangulyasiyasi bilan o‘lchanadigan kattaliklar



6-radial tezlik

Bevosita o‘lchanadigan kattaliklar:

δ_{hs} - Yer sun‘iy yo‘ldoshining topografik og‘ishi

α_{hs} - Yer sun‘iy yo‘ldoshining yulduz yoki umum yer tizimidagi to‘g‘ri chiqishi $\gamma_{hs} = \alpha_{hs} - S$, bu yerda S - grinvich yulduz vaqti, k - Yerdagi punkt (3.5-rasm);

ρ_{hs} -topotsentrik masofa;

s_1 va s_2 Yer sun‘iy yo‘ldoshning ikki holatidan k punktga bo‘lgan masofa yoki s yo‘ldoshdan k_1 va k_2 Yerdagi punktga bo‘lgan masofa farqi;

Yer sun‘iy yo‘ldoshning radial tezligi tashkil etuvchisi, yani tezlik vektori modulining ks yo‘ldoshga proeksiyasi (3.6-rasm)

N_s - Ep sun‘iy yo‘ldoshning dengiz yuzidan balandligi, bu kattalik aniq bir punkt bilan bog‘lanmaydi. Ammo orbitani aniqlashga yordam beradi.

O‘lchangan burchak kattaliklari γ va δ ni punkt koordinatalari va Yer sun‘iy yo‘ldoshi bilan bog‘liqligini 3.5-rasmdan osongina aniqlash mumkin.

$$I?_{ks} = \arctg \frac{y_s - Y_k}{x_s - X_k} \quad (3.2.8)$$

$$I?_{ks} = \arctg \frac{z_s - Z_k}{\sqrt{(x_s - X_k)^2 + (y_s - Y_k)^2}} \quad (3.2.9)$$

ρ va $\Delta\rho$ chiziqli o‘lchovlar uchun quyidagi ifodamiz bor.

$$\rho_{ks} = \sqrt{(x_s - X_k)^2 + (y_s - Y_k)^2 + (z_s - Z_k)^2} \quad (3.2.10)$$

$$\Delta\rho_{ks}=\rho_{ks1} - \rho_{ks2} \quad (3.2.11)$$

Radial tezlikning k koordinata punktlari va s yoʻldosh tezligi tashkil etuvchisi va koordinatalari bilan bogʻliqligi tenglamasini keltirib chiqarish uchun 3.2.6-rasmga murojaat qilamiz, undan koʻrinib turibdi-ki, modulning radial tashkil etuvchisi va toʻla tezlik quyidagicha bogʻlangan i,j,k -lar umum Yer tizimi oʻqi oʻrtaligini hisobga olib, quyidagiga ega boʻlamiz

$$|\dot{\vec{\rho}}| = v \cos \beta$$

$$\cos \beta = \frac{\rho \vec{v}}{\rho v};$$

$$\vec{\rho} = (x_s - X_k)\vec{i} + (y_s - Y_k)\vec{j} + (z_s - Z_k)\vec{k} \quad (3.2.12)$$

$$\vec{v} = |\dot{x}|\vec{i} + |\dot{y}|\vec{j} + |\dot{z}|\vec{k}$$

Bu yerda $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ - ortlar

$$|\dot{\vec{\rho}}| = \frac{1}{\rho} [(x_s - X_k)|\dot{x}| + (y_s - Y_k)|\dot{y}| + (z_s - Z_k)|\dot{z}|] \quad (3.2.13)$$

Yoʻldosh geodezik turining oʻlchovlari γ va δ shunday xususiatga ega-ki, ular bitta koordinata tizimida bir-biriga bogʻliq boʻlmagani holda olinadi. SHuning uchun xuddi shu oʻlchovlar orqali toʻrning orientirovkasi oʻrganiladi. Yoʻldosh geodezik toʻri masshtabi chiziqli beriladi (ρ -lazerli, $\rho, \Delta\rho, \dot{\rho}$ - radiotexnik oʻlchovlarda).

3. Yoʻldosh geodezik toʻrlarining tenglamalari

Geometrik metodda oʻlchangan kattaliklar sifatida topotsentrik radius vektor $\vec{\rho}$, sinxronizatsiya tekisliklarining vatar vektorlari va ularning alohida komponentlaridan foydalaniladi.

$\vec{\rho}$ va uning komponentlari γ, δ va $|\dot{\vec{\rho}}|$ larni, shuningdek, masofalar farqi va radial tezliklarni hisoblashda bu bevosita oʻlchangan katgaliklar bilan ish koʻramiz, shuning uchun tenglama kichik kvadratlar metodi bilan echiladi. Oʻlchangan katiliklar sifatida vatar komponentlari (A, F, D) va sinxronizatsiya tekisligi vektorlari normallari ($\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$) foydalanilganda tenglama kichik kvadratlarning umumlaopirilgan prinsipini ifodalovchi $\vec{V}^t \mathbf{Q}^{-1} \vec{V}$, sharti boʻyicha olinishi kerak. Geodezik toʻrlarni korrelyat yoʻl bilan tenglashtirishda (tekislikda) shartli tet lamalar tizimi, parametrik tenglashtirishda esa tuzatmalar tenglamasi tizimi asosiy hisoblanadi.

Yoʻldosh triangulyasiyasi yoʻnalishi bitta koordinata tizimida (yulduz yoki umum yer) bir-biriga bogʻliq boʻlmagan ravishda aniqlanadi. SHuning uchun bunday toʻrda yigʻindilar sharti, farqi yoki direksion burchak kabi shartlar paydo boʻlmaydi. Boshqacha qilib aytganda, yoʻldosh geodeziyasida oddiy geodeziyada burchak shartlari deb ataladigan shartlar boʻlmaydi. Yoʻldosh geodeziyasida bazis,

qutb va koordinata shartlari to'la saklanadi, faqat bog'lovchi burchaklar fazodagi to'g'richiziqklar orasidagi burchaklar bilan almashtirilganligi, ular o'z navbatida sferik koordinata funksiyalari bo'lganligi uchun bu tenglama koeffitsientlarini hisoblash murakkablashadi. Bundan tashqari, <|>azoviy geodezik turlarda o'ziga xos geometrik shartlar paydo bo'ladi-ki, yassi to'rlarda bunga o'xshash narsa yo'q.

Uchta vektor komplanarligi shartini (tekislik sharti) ko'rib chiqamiz. Fazodagi tekislikni uchta nuqta orqali o'tkazish mumkin, yana biror to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan ikkiga nuqta va nihoyat berilgan ikki to'g'ri chiziqqa parallel bitta nuqta orqali o'tkazish mumkin. Ularga bitga element (nuqta yoki to'g'richiziq) qo'shilishi bitta shartli tenglama paydo bo'lishiga olib keladi. 1,2,3 nuqtalarni birlashtiruvchi gopotsentrik vektor komplanarlik sharti quyidagicha yoziladi:

$$\Delta\vec{R}_{12} \cdot \Delta\vec{R}_{13} \cdot \Delta\vec{R}_{23} = 0 \quad (3.3.1)$$

$$\text{yoki } [(\vec{R}_1^0 + d\vec{R}_1) - (\vec{R}_2^0 + d\vec{R}_2)][(\vec{R}_1^0 + d\vec{R}_1) - (\vec{R}_3^0 + d\vec{R}_3)] *$$

$$[(\vec{R}_2^0 + d\vec{R}_2) - (\vec{R}_3^0 + d\vec{R}_3)] = 0 \quad (3.3.2)$$

Bu yerda \vec{R}_i^0 - radius vektorning dastlabki qiymati; $d\vec{R}_i$ - tenglamadan aniqlangan tuzatma. Agar $\Delta\vec{R}_{ij}$ vektor oxiri va boshi ($\Delta\vec{R}_i = 0$), fazoda mahkamlangan bo'lsa, normirovkadan so'ng (3.2.2) quyidagi ifodani ochamiz:

$$\vec{F} = \vec{a}_{12} \vec{a}_{13} \vec{a}_{23} \quad (3.3.3)$$

Bu yerda

$$\vec{a}_{ij} = \frac{\vec{R}_i^0 - \vec{R}_j^0}{|\vec{R}_i^0 - \vec{R}_j^0|}$$

(3.3.3) tenglama uchta erkin vektorning komplanarlik sharti deb atalsa maqsadga muvofiq bo'ladi. U koordinata ko'rinishida quyidagicha bo'ladi

$$\vec{F} = \begin{bmatrix} l_{12} & m_{12} & n_{12} \\ l_{13} & m_{13} & n_{13} \\ l_{23} & m_{23} & n_{23} \end{bmatrix} = 0 \quad (3.3.4)$$

Bu yerda l, m, n - $\Delta\vec{R}$ - vektorning yo'naltiruvchi kosinuslari.. Birinchi qator elementlari bo'yicha aniqlovchini taksimlasak va

$$A = m_1 n_2 - m_2 n_1,$$

$$B = n_1 l_2 - n_2 l_1,$$

$$C = l_1 m_2 - l_2 m_1,$$

ni hisobga olib, quyidagini olamiz.

$$F = l_{12} A + m_{12} B + n_{12} C = 0, \quad (3.3.5)$$

gde A, V, S - tekislik tenglamasi koefitsienta bo'lib, $\Delta \vec{R}_{13}$ va $\Delta \vec{R}_{23}$ ga parallel. R vektori yerdagi punktlarni birlashtirganda (3.2.5) D, D_1, D_2 vatarlarining komplanarlik shartini ifodalaydi (3.5-rasm).

$$F = LA + MB + NC = 0, \quad (3.3.6)$$

$L, M, N - D$ vatarning yo'naltiruvchi kosinuslari A, B, C

$$\left. \begin{aligned} A &= \tan \Phi_2 \sin \Lambda_1 - \tan \Phi_1 \sin \Lambda_2 \\ B &= \tan \Phi_1 \cos \Lambda_2 - \tan \Phi_2 \sin \Lambda_1 \\ C &= \sin(\Lambda_2 - \Lambda_1) \end{aligned} \right\} \quad (3.3.7)$$

formula bilan hisoblanadigan D_1 va D_2, D_3 vatarlar iaydo kilgan tekislik tenglamasi koefitsienti. Agar bitga $\Delta \vec{R}$ vektori yerdagi punktlarni birlashtirsa, ikkita boshqasi yer punktlarini yo'ldosh bilan birlashtirsa, u holda tenglama (3.3.6) dagi ko'rinishni oladi, faqat A, V, S koefitsienlari yuqoridagi formuladagidek bo'ladi.

Yo'ldosh triangulyasiyasini tenglashtirish uchun shartli tenglamalarni o'lchangan qiymatga nisbatan (yoki o'lchangan sifatida tanlab olingan) chiziqli ko'rinishga keltirish lozim.

Uchta vatarning komplanarlik tuzatmasi shartli tenglamasi uchun oxirida quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\sum a_i v_{\Lambda_i} + \sum b_i v_{\Phi_i} + W = 0 \quad (3.3.8)$$

4. Yo'ldosh geodezik to'rlarini qurish metodlarinnng taqqoslanish ta'riflari

Geodezik to'rlar orbital yoki geometrik metodda kurulishidan kat'iy nazar, ularning maqsadi yerdagi punktlar koordinatalarini olishdir. SHuning uchun to'rni qurishning har qanday metodida ham asosiy noma'lumlar shu to'r punkti holatlarining vektorlari bo'ladi. Asosiy noma'lumlarni aniqlashga yordam beradigan oraliq ma'lumotlar quyidagilar: orbital metodda (SY harakatining boshlang'ich shartli vektorlari q_0 ($t_0 \sim$ vaqt holatida), geometrik metodda esa $x - ESY$ ning alohida holat vektori. ,Har ikkala metodda xam bevosita o'lchash usullaridan foydalaniladi, shuning uchun kichik kvadratlar metodi nuqtai nazaridan bu ikki metodda olingan to'rlar hisob-kitobida prinsipial farq yo'q. Farq shunda-ki, qaysi oralik noma'lum: boshlang'ich shart vektori q va ESY holati koordinatasi tuzatmasi vektori x ni orbital va geometrik metodda maqsadga muvofiq ravishda

chiqarib yuborishga bog'liq. Punktlar koordinatasi olinadigan koordinata tizimlari xam turlichadir. Natijada orbital metod bilan to'r kurilganda, u Yer massasi markazita qo'yilgan koordinata tizimida bo'ladi, tizim applikat o'qi Yerning aylanish o'qi bilan mos tushadi. Demak faqat shu metodgina gsodeziyaning asosiy masalalaridan birini to'lik echa oladi, geometrik metod bilan qurilgan to'r esa referens-ellipsoid boshlang'ich punktlari tizimida koladi.

Orbital va geometrik metodlarni solishtirganda, orbital metod bilan olingan natijalar ESY harakat differensial tenglamasining o'ng tomonini hisoblashda boshlang'ich qiymatlar sifatida olingan geofizik parametrlar xatosiga bog'liqdir. U ESY harakat qonunini tasvirlovchi parametrlar aniqligi qanday bo'lishiga bog'liq bo'lmagan punktlar o'zaro holatining yo'ldosh triangulyasiyasi aniqligidan kichik ekan. SHuning uchun boshlang'ich punktlar bilan aniqlanadigan berilgan koordinata tizimini saqlash kerak bo'lganda to'r qurishning geometrik metodi yoki qiska yoy metodi qo'llaniladi. Orbital metodni qo'llash uchun ESY kuzagilayotgan xolatini hisoblashda vaqt momentini aniq bilish, boshlang'ich nuqtadan shu momentgacha harakat tenglamasini ingegrallash shartidir. Orbital metod uchun ESY ning sinxron bo'lgan va sinxron bo'lmagan kuzatuvlari (o'lchash yoyiga gushadigan) yaroqli ekanligi ko'rinib turibdi.

SHuning uchun orbital metod ko'p o'lchashlarni talab qiladi. SHu bilan birga geometrik metodda orbital metod uchun yaroqsiz bo'lgan kuzatuv natijalaridan foydalanish mumkin. Birinchi navbatda bu engil yo'ldosh-ballonlarning sinxron kuzatuviga bog'liqligi Bundan tashqari geometrik metoddan, juda kam kuzatuv materiallari sababli o'lcham yoyiga ko'rish imkonini bermaydigan og'ir ESY larining alohida guruhi uchun ham foydalanish mumkin. Yo'ldosh geodezik to'rini qurishda geometrik hamda orbital metodlardan, ularning kombinatsiyalaridan foydalaniladi.

5. Yo'ldosh triangulyasiyasini loyihalash asoslari

Geodezik turlarni loyihalash - xoxdagan tur uchun to'g'ri bo'lgan umumiy talablarga rioya kilingan holda Yer yuzasidagi punktlarning o'rnini aniqlashdan iboratdir. Bulardan asosiylari:

- to'r punktlari zichligi mo'ljallangan maqsadga muvofiq va uning keyingi ishlatilishiga mos kelishligi;
- punktlarning o'zaro joylashishi (to'r shakli) to'r elsmenlarini belgilangan darajada aniqlashni ta'minlashi kerak.
- to'r qurishda eng kam mexnat va moddiy xarajat sarflanishi lozim.

ESYni kuzatish yordamida kurilgan geodezik to'rlar-yo'ldosh triangulyasiyasi to'rlari o'ziga xosdir. Birinchidan, yo'ldosh triangulyasiyasining yaxlit to'rlarining yerdagi punktlari va ESY ni orbitadagi belgilangan holatlari kiradi, ya'ni bir necha yer punktlaridan kuzatilgan fazodagi nuqtalar sinxronidir. Yerdagi punktlarga tegishli o'lchanayotgai kattaliklar soni u yoki bu ESY ning shu holatiga tegishli guruh tashkil kilgan o'lchanayotgai kattaliklar sonidan farq qiladi, Keyingi kattaliklar soni yo'ldoshning berilgan holati kuzatiladigan yer punktlari

soni bilan chegaralangan. Biror yerdagi punktda yig'ilgan o'lchashlar soni asa chegarasiz.

Yo'ldosh triangulyasiyasini loyihalash faqat joy tanlashdan iborat emas. Yerdagi punktlar joylanishi va ESY holatlarining bir-biriga muvofiqligi xam muhimdir. Bu shuni ko'rsatadi-ki, yo'ldosh triangulyasiyasini loyihapash ESY orbitasi parametrlarini ham tanlashni o'z ichiga oladi. Yo'ldosh triangulyasiyasining boshqa xossasi - yer punktlari bilan bevosita alokaning yo'qligidir. Ular orasidagi aloka yo'ldosh holati orqali amalga oshiriladi. Yo'ldosh triangulyasiyasi shakli aniqlik xarakteristikalarini bo'yicha yaxshi bo'lsa-da, ESY ko'rinishi shartlari buzilgani uchun amalda qo'llash mumkin bulmay koladi.

Barcha punktlarda kuzatishda quyidagi shartlarni bajarish lozim:

- yo'ldoshning burchak balandligi gorizontdan belgilangan chegaradan kam bulmasligi kerak;
- kuzatuv punktlari va ESY orasida to'g'ri (geometrik) ko'rinish bo'lishi kerak;
- Quyosh, Yer, yo'ldosh va yerdagi nuqtalarning o'zaro joylashuvi yo'ldoshni yulduzlar fonida kuzatish imkonini bershi kerak.

SHunday qilib, yo'ldosh triangulyasiyasini loyihapash, kuzatishning eng yaxshi shartlari bilan real shartlarni solishtirish natijalarini albatta hisobga oladi.

Yo'ldosh triangulyasiyasini loyihalashning ilmiy asosi ushbu to'rda o'rganilgan xatoliklar qonuniyatlarining ta'siri va ularning to'r shakllaridagi xususiyatidir. Aniq loyihapash bir muncha chegaralangan sharoitda to'r qurishning eng yaxshi variantini tanlab olish bilan bog'liqdir. Ular quyidagilardir: fizik-geografik sharoitlar, turning berilgan ba'zi kattaliklari, chiqarilgan ESY laridan foydalanish zaruriyati. Loyihalash natijasida yerdagi stansiyalar ko'rsatilgan, ESY orbitasi parametrlari berilgan, to'r elementlari apriorlari hisoblangan va ESY kuzatuvini bajarilayotgan yo'ldoshosti nuqtalari ko'rsatilgan sonli yoki grafik ko'rinishdagi natijalar olinadi.

Yo'ldosh triangulyasiyasini loyihalashni ikki guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruh aniqlikni ko'rsatadi:

- $m_\gamma, m_\delta, m_\rho, m_{\Delta\rho}$, bevosita o'lchashlar xatoligi;
- yo'ldosh to'ri elementlari xatoliklari, masalan, m_k - xord yo'nalishi xatoligi,

Ikkinchi guruh loyihalashning geometrik xususiyatlaridan iborat:

- punktlar orasidagi o'rtacha masofa va punktlarning zichligi;
- ESY balandligi;
- ESY kuzatishning maksimal zenit masofasi;
- ESYning punktlardan zoialarning sinxron ko'rinishi kaggaliklari va shakli;
- vatarlarni aniqlash uchun sinxronlash tekisliklarining joylashishi va sopi;
- ESY ga yo'nalish, vatar va tekisliklar orasidagi burchak;
- oxirgi punktlar va bazislarning joylashishi.

Loyiha ishlarining mazmuni loyiha boshlanishida qanday xarakteristikalar ma'lumligiga bog'liq. Odatda ikkita masala qo'yiladi:

– ba’zi bir tuzilgan loyiha bo’yicha to’rdagi punktlar holati aniqligining aprior hisobi;

– berilgan punktlar holati aniqligining loyiha uchun optimal xarakteristikalarini tanlash.

Nazorat savollari

1. Kosmik geodeziya – geodeziyaning qanday bo‘limi?
2. Geodezik-marksheyderiya amaliyoti uchun sun’iy yo‘ldoshlar yordamida hal qilinadigan masalalar ichida eng muhim nima?
3. Marksheyderiyada asosiy o‘lchash ishlari uchun qanday texnologiyalardan foydalaniladi?
4. GPS texnologiyalari qanday masofani o‘lchashga asoslangan?
5. Prinsipial jihatdan yangi kosmik navigatsiya geodezik-marksheyderiyaning muammolarini hal qilishda qanday tizimlardan hisoblanadi?
6. Yerni sun’iy yo‘ldoshlaridan qaysi biri geodezik ishlarda qo‘llanadi?
7. Yerni sun’iy yo‘ldoshlari yordamida yaratilgai geodezik tarmoqni chizib bering.
8. Kosmik geodeziyaning asosiy tenglamasini kelgiring.
9. Kosmik va yo‘ldosh triangulyasiyalari orasida qanday farq bor?
10. Kesishtirish usulini qanday tushunasiz?
11. YAssi va xorda usullari nima?
12. Uchta vektorni komplanar shartligiga izox bering.
13. Tarmoqni qurishning optimal variantini tanlash.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirmaxmudov E.R., Abdullaev T.M., Fazilova D.SH. Kosmik geodeziya. O‘quv qo‘llanma. Toshkent. “Universitet”. 2016 y. b.120.
2. Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2011, p.137-142
3. M.A. Gamarasca. Basics of Geomatics. Springer. 2009. p. 49-51 and 380-385
4. El-Rabbany A., 2006, Introduction to GPS: The Global Positioning System, 2nd ed. Artech House Publishers, Boston, p. 250
5. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle H., 2008, GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and More. Berlin Springer, p. 516,
6. Parkinson B.W., Spilker J.J. (Eds.), 1996, Global Positioning System: Theory and Practice. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., Washington, DC, Vols. I and II. p. 132

8-MAVZU: Elektron va sputnik texnologiyalarni qo‘llab marksheyderlik-geodezik ishlarini olib borish.

Reja:

1. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarni o'rganish. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarning turlari va tasnifi. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarning umumiy tuzilishi. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarning ishlash prinsipi va foydalanish asoslari.

2. WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari orasidagi o'tish parametrlari. Raqamli topografik kartani tuzish. Uch o'lchamli to'g'ri burchakli koordinata tizimiga o'tish.

Ma'ruzaning maqsad: Tinglovchilarda WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari hamda raqamli topografik kartani tuzish uchun koordinata tizimlari orasidagi o'tish parametrlari haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirish.

Tayanch so'zlar va iboralar: WGS-84 koordinatalar tizimi, WGS-84 koordinatalar tizimi, PZ-90 koordinatalar tizimi, referens-ellipsoid parametrlari, o'tish parametrlari.

1. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarni o'rganish. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarning turlari va tasnifi. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarning umumiy tuzilishi. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarning ishlash prinsipi va foydalanish asoslari.

Geodezik-marksheyderiya profilidagi mutaxassislarining to'g'ri ishlashi uchun mo'ljallangan yuqori aniqlikdagi asosiy asboblardan biri taxeoetr - vertikal va gorizont burchak o'lchovlari bilan goniometrik o'lchovlarni amalga oshiradigan optik-elektron asbob.

Taxeoetrlarni qo'llash sohasi keng:

– uchburchaklardan hosil qilingan er uchastkasida geodeziya punktlari tarmog'ini qurish (triangulyasiya);

– topografik planlar va kartlarni qurish;

– er yuzidagi nuqtalarning bir-biriga nisbatan joylashishini aniqlash (poligonometriya);

– general umumiy qurilish ishlarini bajarish: barcha turdagi inshootlarning gorizont va vertikal holatini - qoziqlar, ustunlar, poydevorlar, panellar va boshqalarni mahkamlash.



1-rasm. Geodezik-marksheyderiya sohasida keng qo‘llaniladigan yuqori aniq optik-elektron taxeovetr

Taxeovetr bilan ishlashni o‘zlashtirish murakkab emas va ma’lum ko‘nikmalar bilan murakkab o‘lchovlar va hisob-kitoblarni bajarish qiyin bo‘lmaydi.

Yuqori aniq optik-elektron taxeovetrlarning turlari va tasnifi

Murakkab yuqori texnologiyali asboblarda sifatida taxeovetrlar o‘z tasnifiga ega. Taxeovetrlarning quyidagi turlari mavjud:

Optik taxeovetrlar eng keng tarqalgan zamonaviy turlardan biri bo‘lib, sohada foydalanish uchun aniq va ishonchli moslamalar har doim ommabop bo‘lib, geodezist-marksheyderiya tadqiqotchilari orasida talabga ega. Elektron analoglardan farqli o‘laroq, ular o‘zlarining ishi uchun batareyalarni talab qilmaydilar va ishlarida oddiydirlar: ular juda past haroratlarda, shu jumladan keng haroratlarda ishlashlari mumkin.

Optik taxeovetrlar minimal va asosiy imkoniyatlarga ega bo‘lib, goniometrik shkala bo‘yicha ko‘rsatkichlar hosil qiladi. So‘rovda asbobning ichki xotirasi bo‘lmagan taqdirda, dala ishlari jurnalini yuritish zarurligini anglash kerak.

Lazer nurlarini aniq ko‘rsatgich sifatida ishlatishga asoslangan lazer taxeovetrlarini ishlatish ham juda oson. Ikki funksional moslamaning bitta korpusdagi birikmasi - yuqori aniqlikdagi elektron o‘lchash vositasi va ko‘rish moslamasi - foydalanuvchiga ma’lum qulayliklarni keltirib chiqaradi. Barcha

hisob-kitoblar avtomatik ravishda kuchli protsessor tomonidan amalga oshiriladi va asbob displeyida namoyish etiladi - ulardan foydalanish qulay va oson.

Raqamli taxeoetrlar shtrix belgilari bilan gorizontal va vertikal doiralarda o'rniga shtrix-kodli disklardan foydalanish bilan ajralib turadi. Barcha o'lchovlar avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Elektron taxeoetrlarning klassik dizayni qabul qilingan axborot ma'lumotlarini asbobning ichki xotirasida saqlashga imkon beradigan xotira qurilmasini o'z ichiga oladi. Batareyalar va suyuq kristalli displeyli elektron taxeoetrlar past haroratlarda va qiyin iqlim sharoitida ishlashga mo'ljallanmagan.

Va ma'lum bir maqsadga mo'ljallangan asboblarning alohida klassi: topografik koordinatalarni aniqlash uchun taxeoetr va kameraning konstruktiv kombinatsiyasi bo'lgan fototaxeoetrlar; turli xil narsalarning er yuzida va havoda harakatlanish traektoriyasini tuzatish uchun mo'ljallangan kinotaxeoetrlar.

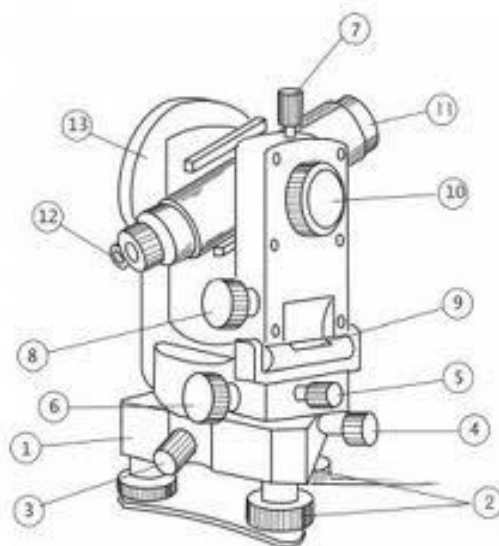
Taxeoetrning konstruktiv tuzilishi ham o'z bo'linishini o'z ichiga oladi:

- oddiy, unda limb va alidadalar bir-biridan alohida aylanadigan;
- takrorlanadigan, unda limblar va alidadalar bir-biriga qo'shma va mustaqil ravishda aylanishi mumkin.

Aniqligi bo'yicha taxeoetrlar xato chegarasi bilan yuqori aniq 0,5''-1'', aniq (2''-10'') va texnik (15''-30'') ga bo'linadi.

Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrlarning umumiy tuzilishi

Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrning umumiy konstruksiyasi va uning asosiy qismlari 2.2.1 rasmda keltirilgan.



1 rasm. Yuqori aniq optik-elektron taxeoetrning umumiy konstruksiyasi va asosiy qismlari:

Yuqori aniq optik-elektron taxeoetr quyidagi asosiy qismlardan iborat (2-rasm):

- okulyar;

- ma’lum kattalashtirish koeffitsienti bo‘lgan optik vizir trubasi;
 - vizir truba mahkamlanadigan treger ustiga o‘rnatilgan ikkita ustun;
 - ikkita sanoq olish mexanizmi: vertikal doira - vertikal burchaklarda, ustunda joylashgan; limb yoki gorizontal doira - gorizontal burchaklarda, taxeovetr poydevorida joylashgan;
 - mexanik turdagi asboblarda ishlatiladigan sanoq olish moslamasi - shkalali (shkala bo‘yicha sanoq olish) yoki shtrixli (shtrix-indeksi sanoq olish) mikroskopi, uning yordamida limb ko‘rsatkichlari o‘qiladi.
 - alidada – sanoq olish moslamalari (noniuslar yoki vernierlar) bilan limb korpusiga qattiq mahkamlangan buraladigan lineyka (o‘lchagich);
 - to‘g‘rilash va sozlash ishlarini olib borishda taxeovetr mexanizmlariga silliq harakatni berib turuvchi yo‘llovchi (mikrometrl) va mahkamlovchi (qisuvchi) vintlar;
 - nuqta ustida aniq markazlashtirish uchun o‘rnatilgan optik shoqul (sentrir);
 - taxeovetr o‘rnatilgan joyda ishlash uchun geodezik shtativ-trenog.
- Gorizontal va vertikal goniometrik (burchak o‘lchagich) doiralar graduslar va gradus ulushlari bilan belgilanadi, ko‘rish trubasi markaziy kesishgan uzoqni o‘lchagich iplar to‘riga ega.

Yuqori aniq optik-elektron taxeovetrlarning ishlash prinsipi va foydalanish asoslari.

Mexanik taxeovetrning ishlash prinsipi foydalanuvchi tomonidan ko‘rish trubasi okulyari orqali strukturaning boshqarish nuqtalarining tasvirini kuzatishiga asoslanadi. Ko‘rinishni mikroskop okulyaridagi kerakli kuzatuv nuqtasiga shkala yoki shtrix belgilari bilan yo‘naltirgandan so‘ng, gorizontal va vertikal burchaklarning qiymatlari aniqlanadi: yo‘nalish burchagi va qiyalik burchagi.



1-rasm. YUqori aniq optik-elektron asboblarda suyuq kristalli displeyida ma'lumotlarni ko'rinishi

Muhandislik kon-qidiruv va marksheyderiya tuzilishining turli nuqtalariga ketma-ket yo'naltirilgan mutaxassis, burchaklarni o'lchaydi, bu ko'rsatkichlarni dala kitobiga kiritadi (optik turdagi asbobdan foydalanilganda). Mutaxassis tomonidan amalga oshirilgan burchak o'lchovlari loyihani bajarishning to'g'riligini tekshirishda ham yordam beradi.

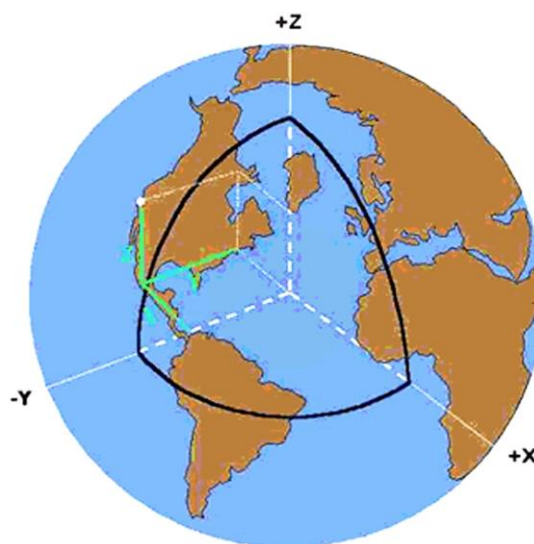
Amaliyotda optik-elektron asboblardan foydalanish burchaklarni vizual aniqlash nuqtasini keraksiz holga keltiradi (2.3.1-rasm): vertikal va gorizontal doiralarning raqamli datchiklari odatdagi raqamli tasvirdagi olingan ma'lumotlarni avtomatik ravishda asbobning suyuq kristalli displeyiga uzatadi va ushbu ko'rsatkichlarni ichki xotirada saqlaydi.

2. WGS-84 va PZ-90 koordinatalar tizimlari orasidagi o'tish parametrlari. Raqamli topografik kartani tuzish. Uch o'lchamli to'g'ri burchakli koordinata tizimiga o'tish.

WGS-84 koordinatalar tizimi

GPS va GLONASS da har xil bir-biriga bog'liq bo'lmagan umumyer geotsentrik koordinatalar tizimidan foydalanadi. GPS WGS-84 (World Geodetic System, 1984) koordinatalar tizimida faoliyat olib boradi. GLONASS - esa PZ-90 (Параметры Земли - *Yer o'lchamlari*, 1990) koordinatalar tizimidan foydalanadi. Ikkala tizimdagi koordinatalarning bir-biridan farqi 5 dan to 15 m gacha bo'ladi. Iste'molchilarga beriladigan yo'ldosh harakati haqidagi navigatsion ma'lumot geotsentrik koordinata tizimida shakillanadi. SHu koordinata tizimida yo'ldosh priyomnigida iste'molchi koordinatalari ham aniqlanadi.

WGS-84- butun dunyo geodezik tizimi – bu 1984 yil koordinata tizimi (WGS-84) - umum yer tizimini ifodalab, u AQSH HDK (VMS SSHA) TRANZIT sun'iy yo'ldosh radionavigatsiya tizimining dopler o'lchovlari natijasining dopler tayanch tizimi NSWС 9Z-2 ni aniqlashtirish orqali olingandir.



4.1.1- rasm. Fazoviy to‘g‘ri burchakli koordinatalar

WGS-84 - koordinata boshi o‘qlari quyidagicha aniqlanadi:

– koordinata boshi – Yer markazi, Z o‘qi - Xalqaro vaqt kengashi VIN qaroriga ko‘ra Xalqaro shartli koordinata boshi CIO ga yo‘nalgan;

– X o‘qi - bosh meridian WGS-84 tekisligi va ekvator tekisligi kesishishi nuqtasi bo‘lib, bosh meridian sifatida BIH aniqlagan nul meridian olinadi.

– Y o‘qi - Yerga bog‘langan va koordinata boshi Yer markazida bo‘lgan o‘ng tomonli ortogonal koordinata tizimini to‘ldiradi, u ekvator tekisligiga X o‘qidan sharqqa qarab (90°) burchak ostida joylashgan.

WGS-84 Yerga bog‘langan global tayanch tizimidan tashkil topgan bo‘lib, unga Yer modeli ham kiradi va asosiy hamda yordamchi kattaliklar bilan aniqlanadi (4.1.1-jadval).

WGS-84 tizimi koordinata boshi va o‘qlari orientatsiyasi GPS ning 5 ta tekshiruv stansiyalari koordinatalari orqali aniqlanadi: Kolorado-Springs, Gavayi, Asanson, Diego Garsiya va Kvadjaleyn.

4.1.1-jadval

Parametrlari	Belgilari	Qiymatlari
Katta yarim o‘q	a	6378137m
Qutbiy siqqlik	$1/f$	1/298.257223563
Burchak tezligi	ω	$7.292115 \cdot 10^{-5}$ rad/s ⁻¹
Nur tezligi	c	299792458 m/s
Gravitatsion doimiysi (Yer atmosferasining massasi hisobga olinganda)	$GM (fM)$	3398600.5 km ³ /s ⁻²

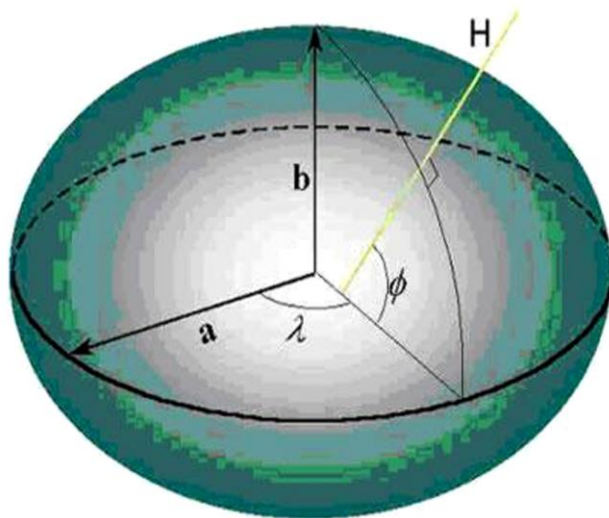
Normal potensial	U_0	62636861.074 m ² /s ²
Ikkinchi garmonik koeffitsienti	C_{20}	- 484.16685 * 10 ⁻⁶

Geodezik kenglik φ , uzoqlik λ , balandlik h orqali ifodalangan (WGS-84) koordinatalar aniqligi $1(\sigma)$ gorizont tekislikda quyidagiga teng: $\sigma_\varphi = \sigma_\lambda = \pm 1$ m, vertikal tekislikda esa $\sigma_h = \pm 1.2$ m. WGS-84 tizimi GPS ning SY o'lchovi natijalari orqali 2 marotaba aniqlashtirildi (1994 va 1996 yillarda).

PZ-90 koordinata tizimi

PZ-90 fundamental astronomik va geodezik o'zgarmas qiymatlarni, yagona geotsentrik koordinatalar tizimini (ESK), sferik funksiyalar orqali yoyilgan geopotensial yoyilma koeffitsienti ko'rinishidagi Yer gravitatsiya maydoni modeli va nuqtaviy massalar tizimi, umumiyer ellipsoidi ustidagi kvazigeoid balandlik katalogi, ESK aloqa parametrlarini 1942 yilgi milliy referens koordinata tizimini o'z ichiga oladi.

PZ-90 tizimi geodezik yo'ldoshlarning (dopler, o'zoq o'lchamli radiotexnik va lazer) kuzatuv natijalaridan, yo'ldoshlarning dengiz sathidan balandligini o'lchashdan va yo'ldoshlarni yulduzli osmon qa'rida suratga olish orqali vujudga kelgan. SHuningdek, GLONASS va ETALON yo'ldosh tizimlarigacha bo'lgan masofani lazer va radiotexnik o'lchash natijalaridan, Dunyo okeani va quruqlikning gravimetrik ma'lumotlaridan foydalanilgan.



4.2.1- rasm. Krasovskiy ellipsoidi

PZ-90 koordinata tizimining parametrlari 4.2.1 jadvalda keltirilgan.

4.2.1 jadval

Parametrlari	Belgilari	Qiymatlari
Katta yarim o'q	a	6378136 m
Qutbiy siqqlik	$1/f$	1/298.257839303

Burchak tezligi	w	$7,292115 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}^{-1}$
Nur tezligi	c	299792458 m/s
Gravitatsion doimiysi (Yer atmosferasining massasi hisobga olinganda)	$GM (fM)$	$398600.44 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{s}^{-2}$
Normal potensial	U_o	$62636861.074 \text{ m}^2/\text{s}^2$
Ikkinchi garmonik koeffitsienti	C_{20}	$-484164.953 \cdot 10^{-9}$

PZ-90 markazi Yer massasi markazida bo'lgan to'g'ri burchakli fazoviy tizim bulib, Z o'qi IERS tavsiyasiga ko'ra aniqlangan CIO ga yo'nalgan, X o'qi BIH belgilagan ekvator tekisligi va nol meridian kesishish nuqgasiga yo'nalgan, uning o'qi esa tizimni o'nggacha to'ldiradi. PZ-90 tizimi kosmik geodeziya turi (KGS) ning 33 ta punkti koordinatalari orqali Yer yuziga mahkamlangan. PZ-90 ni Yer markaziga siljishi o'rta kvadrat xatoligi 1-2 m. Punktlar oralig'ining 1.5-2 ming km. (nisbiy o'lchaganda 7 chi belgi birligida) o'rtacha masofasida ularning uzaro holati 0.3 m hisoblanadi.

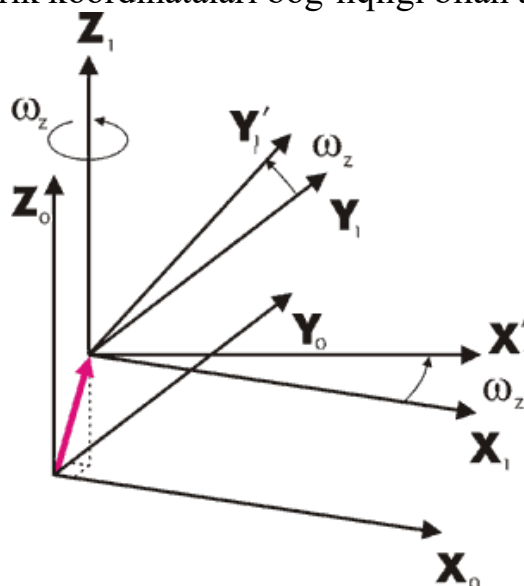
3. Raqamli topografik kartani tuzish

Raqamli topografik kartani tuzish murakkab jarayon bo'lib, u zamonaviy geoinformatsion texnologiya va klassik o'lchovlarni jalb qilishni talab etadi. SHuning uchun zamonaviy GIS va qog'ozli kartalar asosida kartalarni yaratish uchun ularni ma'lum koordinata tizimiga bog'lash zarurati tug'iladi. Bu jarayon murakkab bo'lmasa-da, u hisobga olish zarur bo'lgan kutilmagan holatlarni paydo qiladi. Agar 1:1000000 yoki undan mayda masshtabli kartalardan foydalanilsa yoki bitta koordinata tizimi chegarasida ishlansa, hech qanday muammo bo'lmaydi. Lekin yirik masshtabli kartalarga o'tilganda, proeksiyalar almashtirilganda, joylardagi koordinatadan global koordinatalarga o'tilganda, bunday muammolar bilan hisoblanshishga to'g'ri keladi. Bu muammolarni tushunish uchun koordinata tizimining shakllanishi va o'zgarishini ko'rib chiqish kerak.

Sun'iy yo'ldosh uchirilgan referens-ellipsoid parametrlari davlat va regional geodezik to'rlari ma'lumotlarini hisoblash natijasida aniqlanadi. Bunda to'rlar turli kattaliklarda, turli vositalar orqali va har xil aniqlik darajasida tuzilgani uchun hozirgi paytda jahonda 20 dan ortiq referens-ellipsoidlar mavjud, ularning har biri Yerning ma'lum bir qismi uchun to'g'ridir. MDX hududi uchun, shu qatorda O'zbekiston uchun ham, 1940 yilda hisoblangan Krasovskiy ellipsoidi ishlatiladi. Referens- ellipsoidlar parametrlarini aniqligini oshirish uchun, yo'ldosh navigatsiya tizimlaridan foydalaniladi. Bu ma'lumotlar ellips parametrlarini aniqroq o'lchashga imkon beradi va uning markazini Yer markazi bilan moslashtirishga, Yer yuzasini approksimatsiyalashga yordam beradi. Natijada butun Yer yuzasini approksimatsiya qiladigan umumiy ellipsoidi vujudga keladi.

4. Uch o'lchamli to'g'ri burchakli koordinata tizimiga o'tish

Karta tuzish masalasiga kelsak, turli usullarda olingan ellipsoidlar orasida deyarli farq yo‘q, har qanday holda ham u yoki bu referens yuza tekislikda aks ettiriladi. Ellipsoidni tanlashda asosiy faktor gravitatsiya potensialining balandlikka mosligidir. Raqamli kartalarning ellipsoidal koordinatalaridan sanoq boshi ellipsoid markazida bo‘lgan uch o‘lchamli to‘g‘ri burchakli koordinata tizimiga osongini o‘tish mumkin, unda bir ellipsoiddan ikkinchi ellipsoidga o‘tish shu ikki ellipsoid geotsengrik koordinatalari bog‘liqligi bilan aniqlanadi.



4.3.1-rasm. Bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tishni har bir o‘q ($\omega_1, \omega_2, \omega_3$) atrofida aylantirilgan va masshtablangan (dx, dy, dz) vektoriga siljigan koordinatalar boshining yig‘indisi sifatida tassavur etish mumkin (rasmda Z. o‘qi atrofida aylanish ko‘rsatilgan)

Umuman bunday bog‘liqlik, ettita parametrlilik bilan ko‘rsatilishi mumkin: koordinata boshlarining har bir o‘qi bo‘yicha siljishi (uchta chiziqli parametrlar), har bir o‘q atrofida burilish (uchburchak parametrlari) va bitta masshtab koeffitsienti bilan. Bu bog‘liqlikni Gelmert va Molodenskiy formulalari bilan osongina amalga oshirishi mumkin.

Masshtablashtirish va burilish har doim ham kerak bo‘lmagani uchun, ba’zida oddiyroq uch parametr bo‘yicha o‘zgartirishdan foydalaniladi. Ba’zi hollarda ellipsoidni o‘zgartirishda murakkab bo‘lgan ko‘p o‘lchamli regressiya tenglamasidan foydalaniladi. Turli ellipsoidlardan foydalanilganda shuni hisobga olish kerak-ki, hozirgi vaqtda bog‘lanishning aniq parametrlari ellipsoidning hamma kombinatsiyalari uchun ham mavjud emas. Masalan, SK-42 va PZ-90 bog‘liqlik parametrlari ma’lum. SHu bilan bir vaqtda PZ-90 va WGS-84 ning bog‘liqlik parametrlarining bir necha variantlari ham ma’lum. Har xil variantlar qo‘llanilganda ob’ektlarning Yer yuzasida siljishi 100 m gacha bo‘lishi mumkin, yirik masshtablar uchun bu esa aslo mumkin emas. Bog‘liqlik parametrlarining rasmiy e’lon qilinishigacha, faqat bitta ma’lum variantdan foydalanish bilan bu

masalani hal qilish mumkin. Turli manbalardan ma'lumotlar olinganda, bir tizimdan ikkinchi tizimga o'tadigan bog'liqlik parametrlarini ham olish kerak.

$\vec{r}_{ck42} = (X, Y, Z)^T_{WGS84}$ vektorini CK-42 tizimdan WGS-84 tizimga o'zgartirish uchun uchta operatsiyani amalga oshirish kerak: ko'chirish, burish va masshtablashtirish. SK-42 koordinata tizimi boshi WGS-84 da.

$$\vec{r}_{wgs84} = \vec{r}_{ck42} + \vec{T} \quad (4.4.1)$$

Bunda $\vec{T} = (T_x, T_y, T_z)^T$ – ko'chirish matritsasi.

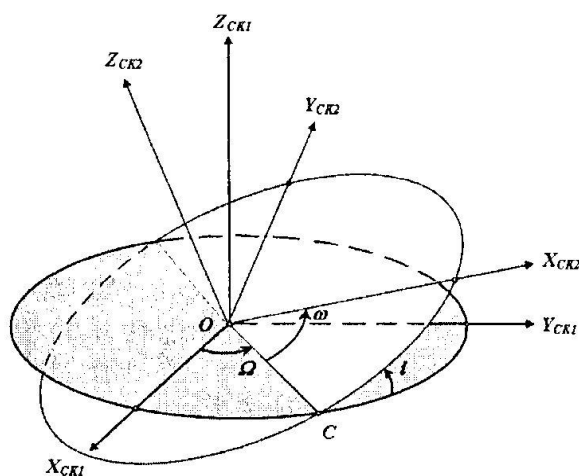
Burilish vektori koordinatalarini o'zgartirish u koordinata tizimlarining boshini birlashtirgach amalga oshiriladi.

$$\vec{r}_{wgs84} = \vec{r}_{ck42} * \vec{R} \quad (4.4.2)$$

\vec{R} – ZxZ o'lchamli burilish matritsasi.

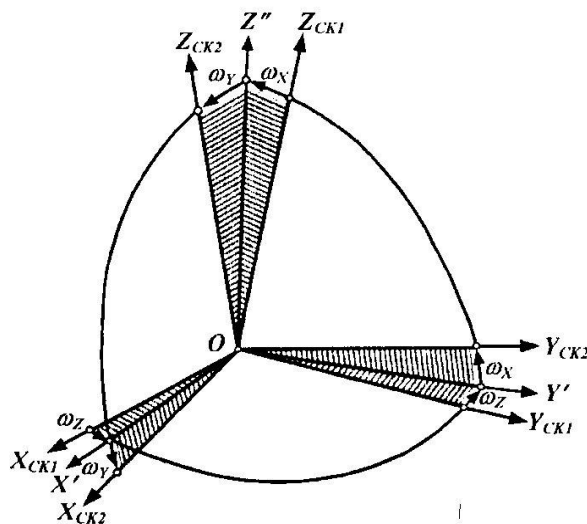
Ko'pincha Eyler (4.4.1-rasm), yoki Kardano (4.4.2-rasm), burchaklarini qo'llab burilishlar uchta aylanishga buriladi. 4.4.1 - rasmda SK-42 va WGS-84 ning asosiy tekisliklari OS chizig'i bo'yicha kesishadi. Koordinatalarning o'zgarishida Eyler burchagi qo'llanilgandan quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\vec{r}_{wgs84} = \vec{R}_3(\omega) \cdot \vec{R}_1(i) \cdot \vec{R}_3(\Omega) \cdot \vec{r}_{ck42} \quad (4.4.3)$$



4.4.1-rasm. Eyler burchaklari

Kichik aylanish vektorlari $\vec{\omega} = (\omega_x, \omega_y, \omega_z)^T$ tufayli vujudga kelgan Kardano burchaklari $\omega_x, \omega_y, \omega_z$, bilan koordinata tizimini o'zgartirish uchta kegma-ket aylanish orqali amalga oshiriladi.



4.4.2- rasm. Kardano burchaklari

Uchchala aylanish hosila sifatida yoziladi:

$$\vec{r}_{wgs84} = \vec{R}_2(\omega_y) \cdot \vec{R}_1(\omega_x) \cdot \vec{R}_3(\omega_z) \cdot \vec{r}_{ck42} \quad (4.4.4)$$

Kichik aylanish burchaklarida $\omega_x, \omega_y, \omega_z$ trigonometrik funksiya-larini birinchi tartibdagi a'zolarni bilish va matritsani ko'paytirish yo'li bilan Teylor qatoriga yoyib quyidagilarni olamiz

$$\vec{E} = \vec{R}_3(\omega_z) \cdot \vec{R}_2(\omega_y) \cdot \vec{R}_1(\omega_x) \cdot \vec{r}_{ck42} \quad (4.4.5)$$

Koordinatalar transformatsiyasida masshtablashtirish quyidagidan iborat:

$$\vec{r}_{wgs84} = (1 + \mu) \cdot \vec{r}_{ck42} \quad (4.4.6)$$

Bitta ellipsning uzunligini turli tizimlarda birlik nisbatini xarakterlovchi kichik skalyar kattalik μ yordamida uzunlikning hamma yo'nalishida bir xil o'zgarishidan iborat.

Odatda $\mu \leq 10^{-6}$ birligida beriladi.

To'g'ri burchakli koordinatalarning ko'chirish yordamida o'zgartirilishi, Kardano burchagiga burilishi va masshtablashtirish quyidagicha yoziladi:

$$\vec{r}_{wgs84} = \vec{T} + (1 + \mu) \cdot \vec{E} \cdot \vec{r}_{ck42}. \quad (4.4.7)$$

Bu o'zgarish Gelmert o'zgarishi yoki 7-parametrik o'zgarish yoki Evklid o'zgarishiga o'xshash o'zgarish deyiladi, unga kiruvchi transformatsiya parametrlari - vektor \vec{T} , $\vec{\omega}$ va skalyar μ) Gelmert parametrlari deyiladi.

4.4.1-jadvalda bir necha koordinata tizimlari orasidagi bog‘lanishlar berilgan bo‘lib, ular turli mualliflar tomonidan hisoblangan.

4.4.1-jadval

	$\Delta X, m$	$\Delta Y, m$	$\Delta Z, m$	m	$\omega_X, 0,001^2$	$\omega_Y, 0,001^2$	$\omega_Z, 0,001^2$
SK42- WGS-84	-22.730	123.884	+83.807	$-4.24 \cdot 10^{-7}$	-0.108	-0.073	-0.019
ITRF90- WGS-84	0,060	-0,517	-0,223	-0,011	18,3	-0,3	7,0
SK-42 – PZ-90	+25,0	+141,0	+80,0	0	0	-350,0	-660,0
SK-42 – WGS-84	-22.56	125.03	+87.20	0	0	0	0
PZ-90 – WGS-84	0	0	+1	0	0	0	-200,0
ITRF97 – ITRF93	0,006	-0,005	-0,015	0,0004	-0,39	0,8	-0,96

Ikki qator miqdorlar 1-2 sinf astronom-geodezik punktlari (AGS) tenglamasiga, kosmik (KGS) va doppler (DGS) geodezik to‘rlar va 136 umumiyer koordinata tizimlari punktlari tenglamasiga asoslangandir. 4.4.1 jadvalda keltirilgan PZ-90 va WGS-84 orasidagi o‘tish parametrlari 1996 yil aniqlangan bo‘lib, ular jahon bo‘yicha tan olingan yoki hal qiluvchi hisoblanmaydi. Hozirgi vaqtda ularni aniqlashtirish ishlari olib borilmoqda (GPS va GLONASS lardan birgalikda foydalanishni o‘rganuvchi IGEX loyixasi chegarasida). WGS-84 (G730) WGS-84 (G873) ni amalga oshirish ITRF bilan amalga oshirilganda 10 sm aniqlik darajasida mos tushadi. Buni amalga oshirish uchun hech qanday rasmiy o‘zgarish parametrlari mavjud emas. ITRF koordinatalri WGS-84 da 10 sm aniqlik darajasida ifodalangan, deb taxmin qilish mumkin.

Nazorat savollari

1. Taxeovetrlarni o‘rganish jarayonida qanday amallar bajariladi?
2. Optik mikrometrning to‘g‘ri ishlashi va xatolarini o‘rganish necha bosqichdan iborat?
3. Tedolitni har bir o‘rnatishda burchak necha marta o‘lchanadi?
4. To‘g‘ri yo‘nalishli yo‘lni o‘lchashni tugatgandan so‘ng qanday harakat amalga oshiriladi?
5. Gorizont va vertikal doiralar shtrixlari moslashishi (birlashishi) ning o‘rtacha kvadratik xatosini aniqlash.
6. Gorizont doira shtrixlarini moslashtirishda o‘rtacha kvadratik xato qanday aniqlanadi?
7. Vertikal doira shtrixlarini moslashtirishda o‘rtacha kvadratik xato qanday aniqlanadi?

8. T2 taxeovert uchun bitta moslashtirishning o'rtacha kvadratik xatosi gorizontal va vertikal doiralarning mikrometrlari uchun qanday qiymatdan oshmasligi kerak?

9. Geodezik-marksheyderiya sohasida foydalaniladigan yuqori aniqlikdagi optik-elektron taxeovert qanday o'lchovlarni amalga oshiradi?.

10. Optik-elektron taxeovertning goniometrik doiralari va ko'rish trubasiga tushuncha bering.

11. Lazer taxeovertlaridan foydalanish imkoniyatlar qanday?

12. Mexanik taxeovertning ishlash prinsipi qanday?

1. 13. Amaliyotda optik-elektron asboblardan foydalanish avzalliklari qanday?

14. Raqamli topografik kartani tuzish qanday texnologiya va o'lchovlarni talab etadi.

15. Zamonaviy GIS va qog'ozli kartalar asosida kartalarni yaratishda qanday zarurat tug'iladi?

16. Raqamli topografik kartani tuzishda 1:1000000 yoki undan mayda masshtabli kartalardan foydalanilsa qanday muammo yuzaga keladi?

17. Sun'iy yo'ldosh uchirilgan referens-ellipsoid parametrlari qanday ma'lumotlarni asosida aniqlangan.

18. Hozirgi paytda jahonda 20 dan ortiq referens-ellipsoidlar mavjudligi qanday izohlanadi va ularning qaysi biri to'g'ridir.

19. MDX hududida, jumladan O'zbekistonda qanday ellipsoid ishlatiladi?

20. Yer yuzasini approksimatsiya qiladigan umumiyer ellipsoidi qanday vujudga keladi?

21. Ellipsoidni tanlashda asosiy faktorni nima tashkil etadi?

22. Bir ellipsoiddan ikkinchi ellipsoidga o'tish qanday bog'liqlik bilan aniqlanadi?

23. Bir ellipsoiddan ikkinchi ellipsoidga o'tish nechta parametrlilik bog'liqlik bilan ko'rsatilishi mumkin?

24. PZ-90 va WGS-84 orasidagi o'tish parametrlari jahon bo'yicha tan olingan yoki hal qiluvchi hisoblanadimi?

25. ITRF koordinatalri WGS-84 da aniqlik darajasi qanday taxmin qilinadi?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirmaxmudov E.R., Abdullaev T.M., Fazilova D.SH. Kosmik geodeziya. O'quv qo'llanma. Toshkent. "Universitet". 2016 y. b.120.

2. Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2011, p.137-142

3. Gamarasca M.A.. Basics of Geomatics. Springer. 2009. p. 49-51 and 380-385

4. El-Rabbany A., 2006, Introduction to GPS: The Global Positioning System, 2nd ed. Artech House Publishers, Boston, p. 250

5. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle H., 2008, GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and More. Berlin Springer, p. 516,

6. Parkinson B.W., Spilker J.J. (Eds.), 1996, Global Positioning System: Theory and Practice. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., Washington, DC, Vols. I and II. p. 132

IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg‘ulot: Zamonaviy elektron taxeometrлар. “LEICA” firmasi (Shveytsariya)

Ishdan maqsad: tinglovchilarda zamonaviy optik-elektron asboblarga qo‘yiladigan asosiy talablar va ulardan stansiyalarda samarali foydalanish ko‘nikmalari to‘g‘risida bilimlarni shakllantirish.

Masalaning qo‘yilishi

1. Asbobning umumiy ko‘rinishi va ulardan foydalanish usuli:

- Upakovkadagi asbobning ko‘rinishi;
- Asbobning umumiy ko‘rinishi;
- Akkumulyatorlarni o‘rnatish va almashtirish;
- RS - kartalaridan foydalanish.

2. Stansiyada ishlash usuli

- Asbobni markazlashtirish va tekislash;
- elektron boshqaruv;
- kompensator (elektron daraja);

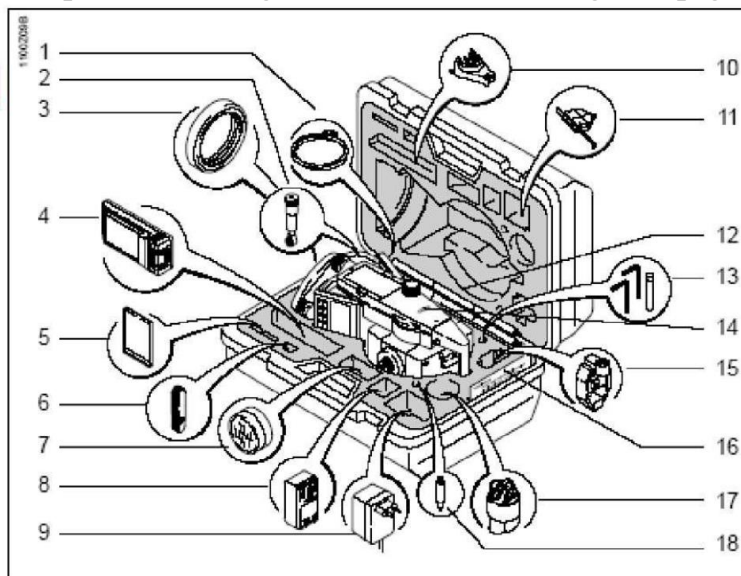
Ishni bajarish uchun namuna

Zamonaviy optik-elektron asboblarga qo‘yiladigan asosiy talablar

Upakovkadagi asbobning ko‘rinishi

YUK qutisidan ochib olish.

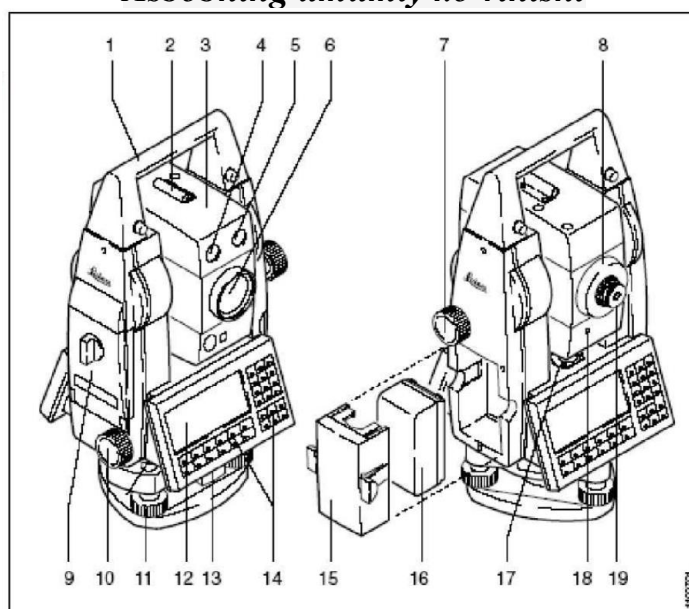
Asbobni yuk qutisidan oling va etkazib berishning to‘liqligini tekshiring.



1. Kompyuterga ulanish uchun kabel
2. Vizir o‘qining katta burchaklari uchun Zenit okulyar
3. Zenit okulyar uchun qarshi vazn
4. Batareya zaryadlovchi qurilmasi GKL111
5. RS - kartasi
6. Cho‘ntak pichog‘i

7. Qo‘shimcha ob‘ektiv
8. Zaxira akkumulyator
9. GKL111 adapteri uchun quvvat ulagichi (ixtiyoriy)
10. Kronshteyn
11. Asbob balandligini o‘lchash uchun ruletka
12. Qaytargich uchun moslama
13. Doira darajani va EDM ni sozlash uchun ikkita sozlash pimi va Allen tugmachasi bo‘lgan SPTA
14. Elektron taxeometr
15. Tutqichli mini prizma
16. Qisqa ko‘rsatmalar va tovar belgisi (faqat qaytargichsiz o‘lchovlarni amalga oshiradigan asboblar uchun)
17. Himoya qopqog‘i, blenda
18. Mini prizma uchun poyanak (nakonechnik)

Asbobning umumiy ko‘rinishi

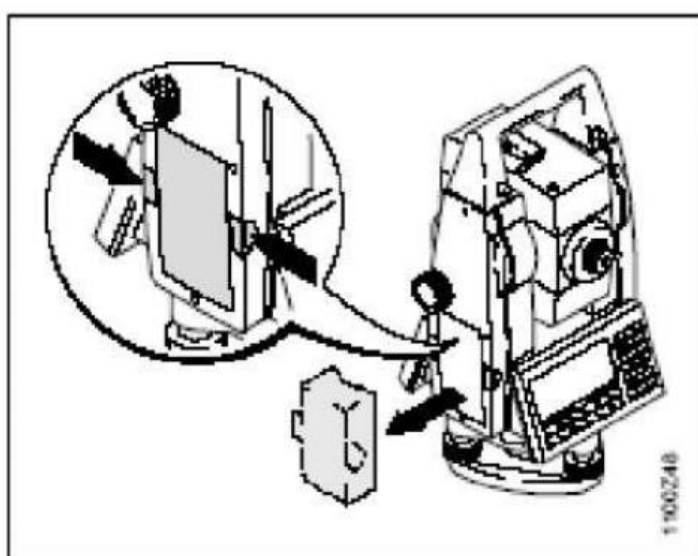


1. Tutqich
2. Optik vizir
3. O‘rnatilgan EDM, ATR va EGL tizimlari bilan ko‘rish trubasi
4. Sariq mayoq EGL
5. Qizil mayoq EGL
6. Burchak va chiziqli o‘lchovlar uchun koaksial optik. Ko‘rinadigan lazer chiqishi (faqat R modellar versiyasi uchun)
7. Balandlikni sozlash vinti
8. Fokus halqasi
9. RS - kartalari uyasi
10. Azimutni boshqarish vinti
11. Tregerni ko‘tarish vinti

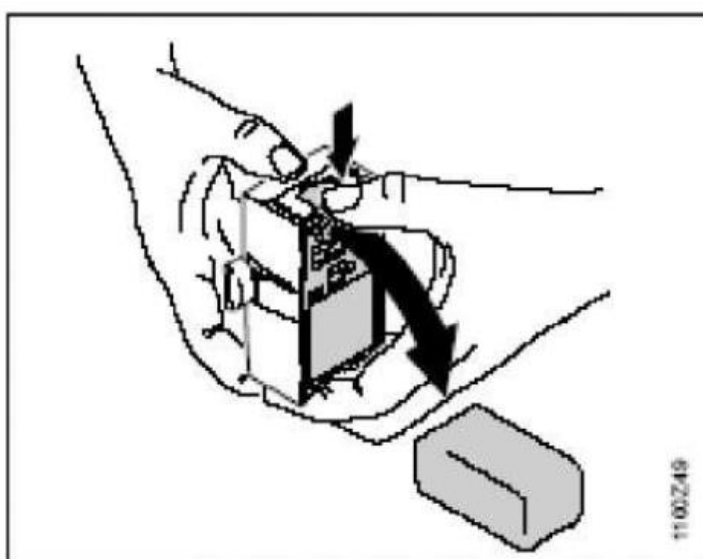
- 12. Display
- 13. Mashina vidasi
- 14. Klaviatura
- 15. Batareya bo'limi
- 16. Akkumulyator
- 17. Doiraviy daraja
- 18. Lazer masofasini aniqlash ko'rsatkichi (sariq) - faqat XR sinfidagi asboblarda uchun
- 19. Almashinuvchan okulyar

Akkumulyatorlarni o'rnatish va almashtirish

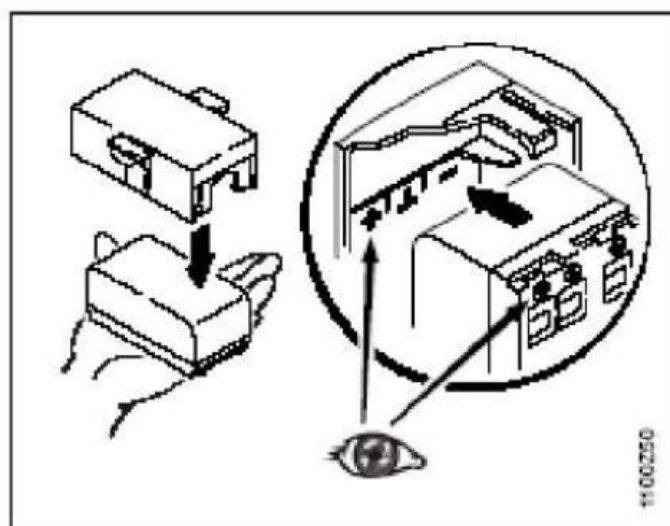
To'g'ri qutblanishga rioya qiling (qutblanish belgilari qopqoqning ichki qismida ko'rsatilgan) qutblanishni tekshiring va akkumulyatorlar blokini bo'limga qo'ying.



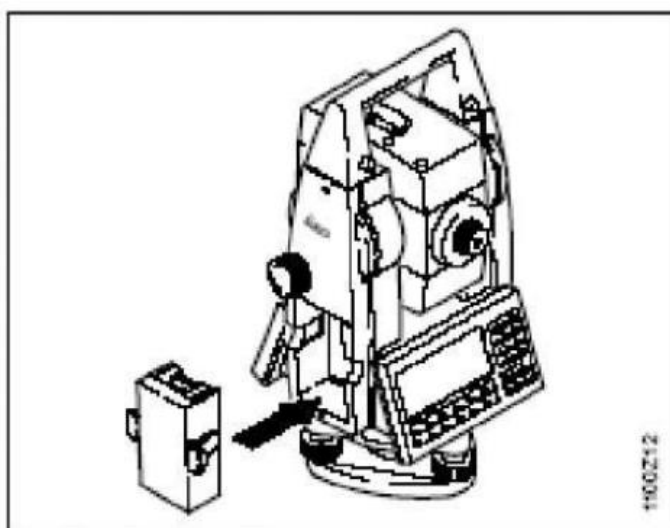
1. Akkumulyator blokini chiqarib oling.



2. Akkumulyatorni blokdan chiqarib oling va uni almashtiring.

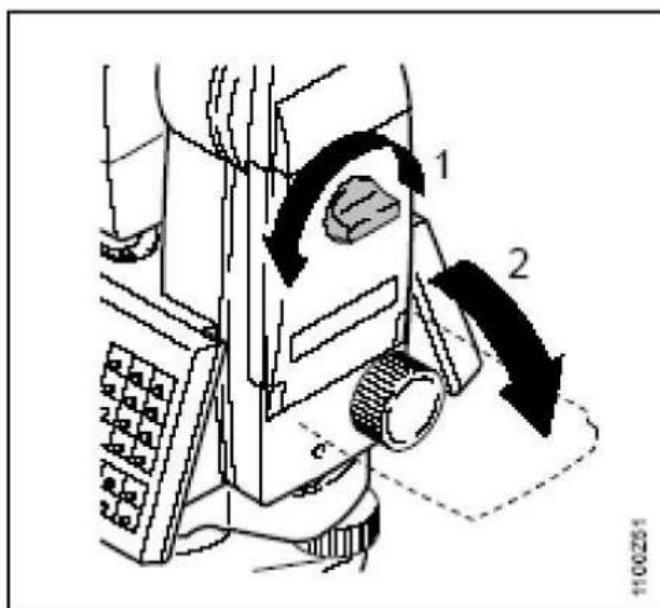


3. Akkumulyatorni blokga joylashtiring.

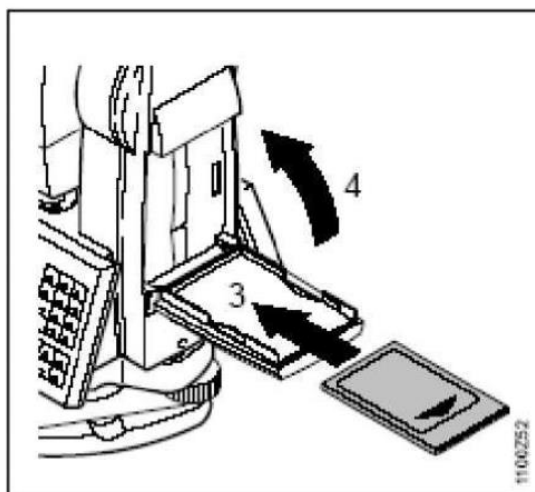


4. Akkumulyator blokini asbobga joylashtiring.

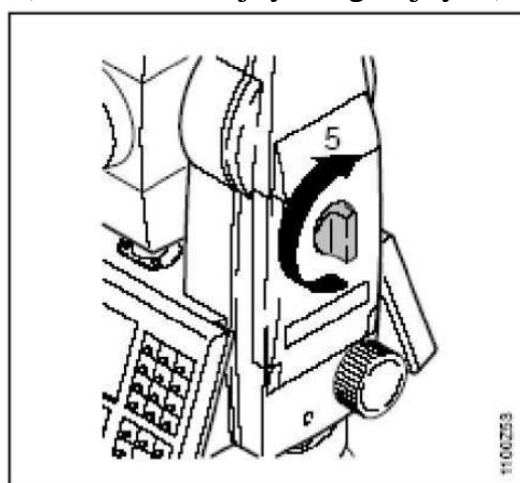
RS- kartalaridan foydalanish



1. RS-kartasini o'quvchi moslama uyasining qopqog'ini oching.



2. RS- kartasini uyaga yuzini yuqoriga qarab joylashtiring (TPS strelkasi joylashgan joyda).



3. RS - kartasi drayva uyasining qopqog'ini yoping.

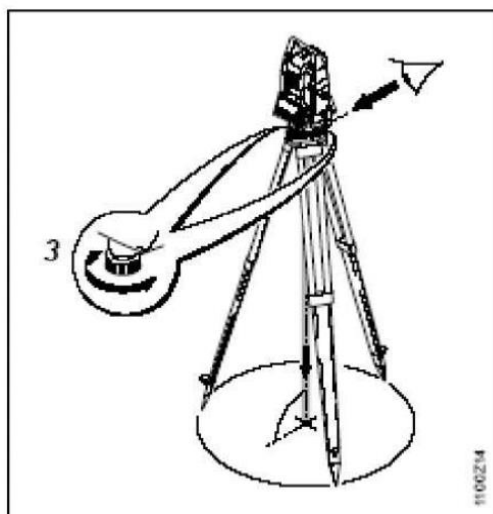
Stansiyada ishlash usuli

Asbobni markazlashtirish va gorizontirlash

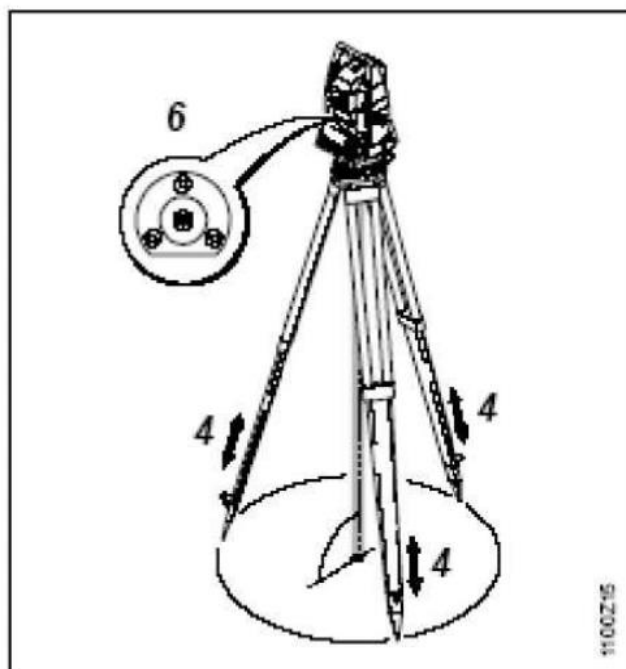


1. Qattiq markazlashtirishni bajaring yoki lazerning keskin pasayishini yoqing.

2. GST120 shtativ oyoqlarining uzunligini o'zgartirganda, asbobni iloji boricha aniqroq markazlashtiring.



3. Tregerning ko'tarish vintlarini ishlatib, asbobni markazlashtirishni bajaring.



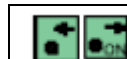
4. Shtativ oyoqlari yordamida alidada pufakchasni nulpunktga keltiring.
 5. Elektron pufakchadan foydalanib asbobni aniq nivelirlang.
 6. Tregerni shtativ boshi bo'yicha siljitish bilan asbobni markazlashtiring.
- Kerakli markazlashtirish aniqligini olmaguningizcha 5 va 6-qadamlarni takrorlang.

Elektron sathi bo'yicha asbobni tekshirish

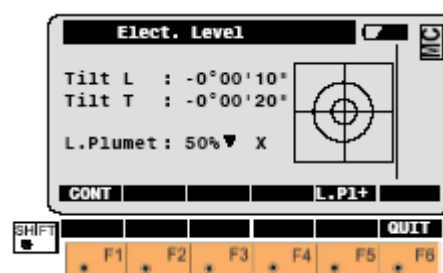
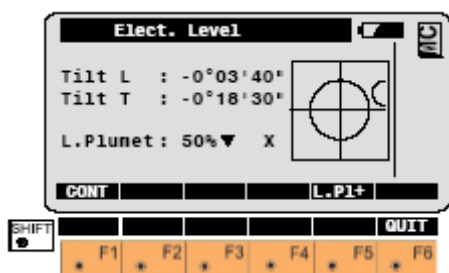
Asbobning aylanish o'qining bo'ylama va ko'ndalang burilishining grafik va raqamli ko'rsatkichi. Displayda lazer shoqulining hozirgi holati foiz sifatida ko'rsatiladi. Ko'tarish vintlari yordamida asbobni 90° (100 °) yoki 180° (200°) burmasdan tekshirish uchun ishlatish mumkin. Displayda dumaloq darajaga yaqinroq bo'lib, kichik doira harakati pufakchanning harakatiga parallel ravishda ko'rsatiladi. Boshqa displayda teskari yo'nalishda harakat ko'rsatiladi.



Lazerli shovun o'qini yoqish / o'chirish.

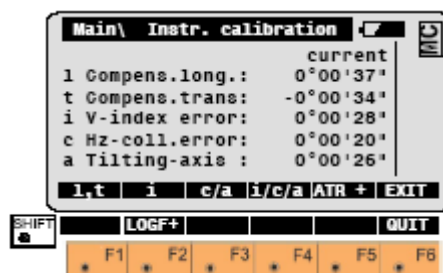


Lazerli shovun o'qining yorqinligini o'zgartirish..



Elektron boshqaruv

"Instrument collibation"
funksiyani ishga tushiring



Kompensator indeksining xatosini aniqlash. Elektron darajaning yustirovkasi bir vaqtning o'zida o'rnatiladi.



Vertikal doiraning nol o'rnini aniqlash (V - indeks xatosi).



Kollimatsion xatosini va, agar kerak, bo'lsa vertikal o'qni shoqul holatga keltirishdagi xatoni aniqlash.



Nol nuqtasini birgalikda aniqlash, kollimatsion xatosi va, agar kerak, bo'lsa vertikal o'qni shoqul holatga keltirishdagi xatoni.



ATR kollimatsion xatosini aniqlash (faqat TCA va TCRA modellarida).

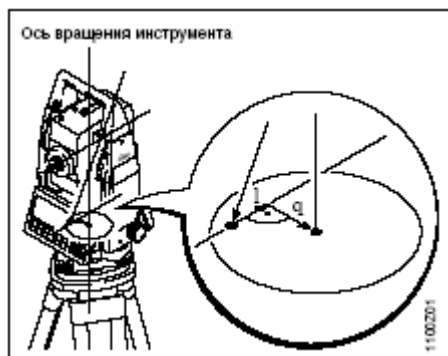


Ushbu tugmalar birikmasi kalibrlash protokoli faylini yaratishni o'rnatadi

Aniqlangan instrumental xatolar xatolar sifatida ko'rsatiladi. O'lchov natijalariga tuzatishlar kiritilganda, bu xatolar tuzatish sifatida qabul qilinadi va xatoning teskari belgisiga ega bo'ladi.

Kompensator (elektron sathi)

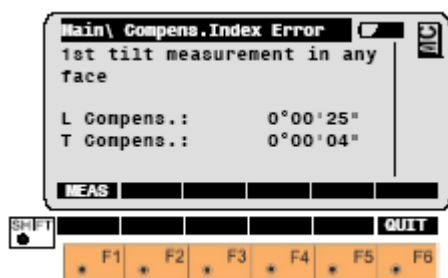
Tekshiruvlarni amalga oshirishdan oldin asbob faqat bir tomoniga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan issiqlik manbalaridan uzoqroq joyda o'rnatilishi kerak, shuningdek, atrof-muhit haroratini sezishi kerak. Bo'ylama va ko'ndalang o'qlar uchun indeks xatosi zavodda aniqlanadi va asbobni jo'natishdan oldin nolga keltiriladi.



Kompensatorning bo'ylama va ko'ndalang o'qlari uchun indeks xatosini aniqlash (l, t) alidada pufakchasining markazining holatini aniqlashga mos keladi.



bo'ylama va ko'ndalang og'ishni aniqlashni ishga tushiradi (l, t).



Displayda bo'ylama va ko'ndalang o'qlar (l, t) bo'ylab komponentlar joylashgan dialog oynasi ko'rsatiladi.

Agar qiyalikni o'lchash mumkin bo'lmasa, masalan, asbobning beqaror holati tufayli, xato xabari **ERROR: 557** ko'rsatiladi va quyidagi tugmalar ruxsat beradi

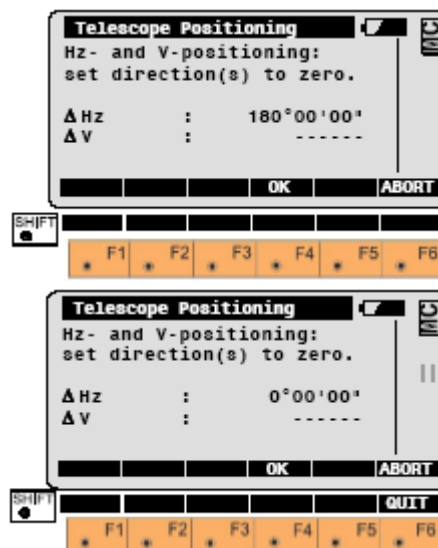


Qayta aniqlash



Tekshiruvni to'gallash.

Avtomatlashmagan asboblarda o'qining dastlabki burilishini tekshirishni tugatgandan so'ng, quyidagi dialog oynasi ko'rsatiladi:



Asbobni gorizontal doira ko'rsatkichi 0°00'00" (0.0000 grad) bo'lishi uchun 180 ° (200 grad) aylantiriladi.

Agar gorizontal va vertikal burchaklar orasidagi farq ±4° 30' (±5 grad) dan oshmasa, dialog oynasidan chiqish mumkin

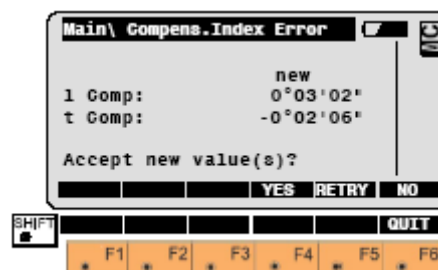
Akustik signal foydalanuvchiga kalit "OK" deb qayta belgilanishi to'g'risida xabar beradi.



O'q og'ishini aniqlashning ikkinchi bosqichini ishga tushirish.

Kompensator indekslarining xatolarini aniqlashni yakunlash.

Keyingi dialog oynasida bo'ylama va ko'ndalang kompensator indekslari xatolari uchun yangi aniqlangan ikkita qiymat ko'rsatilgan.



Yangi olingan qiymatlarni qayd etish.

Barcha tekshirish tartibini takrorlang.

Ushbu tugmani bosish oldingi qiymatlarni o'zgar olmaydi.

Agar indeks xatolarining qiymatlari (l, t) 5' 24" (0.1 grad) dan oshsa, tekshirish tartibi yana takrorlanadi. Bunda asbobning nivelirlanganligi va tebranishlarga duch kelmaganligini tekshirish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2011, p.137-142
2. M.A. Gamarasca. Basics of Geomatics. Springer. 2009. p. 49-51 and 380-385
3. El-Rabbany A., 2006, Introduction to GPS: The Global Positioning System, 2nd ed. Artech House Publishers, Boston, p. 250
4. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle H., 2008, GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and More. Berlin Springer, p. 516,
5. Parkinson B.W., Spilker J.J. (Eds.), 1996, Global Positioning System: Theory and Practice. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., Washington, DC, Vols. I and II. p. 132

2- амалий машғулот:

Замонавий оптик-электрон асбобларнинг

ўлчовларга тайёрлигини аниқлаш (2 соат)

Ишдан мақсад: тингловчиларда замонавий оптик-электрон асбобларга кўйиладиган асосий талаблар ва ўлчовга асбобнинг тайёрлигини аниқлаш кўникмалари тўғрисида билимларни шакллантириш.

Масаланинг қўйилиши

Машғулот вазифалари:

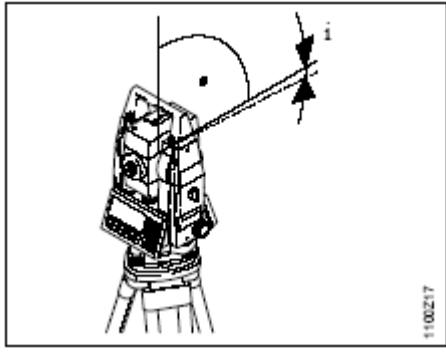
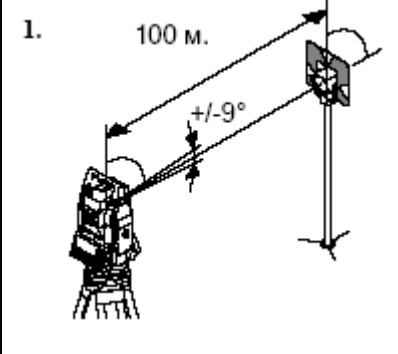
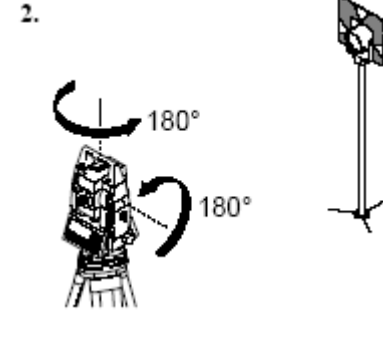
- тушунча - нолнинг ўрни;
- нол ўрнини аниқлаш;
- текшириш процедурасини ишга тушириш;
- вертикал бурчакнинг ўлчовларини ишга тушириш.
- визир ўқи;
- визир ўқи ҳолатининг хатосини аниқлаш;
- текшириш процедурасини ишга тушириш;
- ўлчов жараёнини ишга тушириш;
- асбобнинг ўлчовларга тайёрлигини аниқлаш

Ишни бажариш учун намунаси


тушунча - нолнинг ўрни;


Ноль ўрни (V-index error) – бу кўриш трубасининг горизонтал ҳолати билан вертикал доира бўйлаб саноқ олиш.

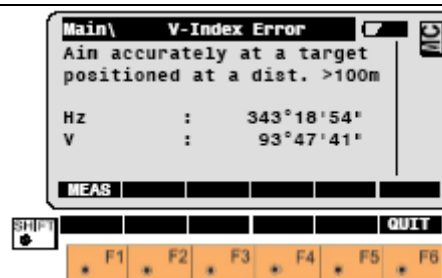
ноль ўрнини аниқлаш

	<p>1. 100 м.</p> 	<p>2.</p> 
<p>Асбобни жўнатишдан олдин заводда нол нуқтаси 0,00 га ўрнатилади. Барча ўлчанган вертикал бурчаклар нол ўрни учун тузатиш киритилади.</p>	<p>Ноль ўрнини аниқлаш учун трубкани асбобдан тахминан 100 метр масофада ва горизонтал текисликдан $\pm 9^\circ$ (± 10 град) дан ошмайдиган визир нишонга йўналтирилади.</p>	

Текшириш процедурасини ишга тушириш;

	<p>Текшириш процедурасини ишга тушириш. Ушбу текширув вақтида икки ўқли компенсатор автоматик равишда ўчирилади.</p>
---	--

Бу дисплейда  белгининг пайдо бўлиши билан кўрсатилади.



вертикал бурчакнинг ўлчовларини ишга тушириш.

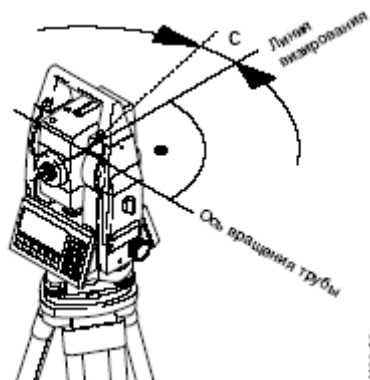


Вертикал бурчакнинг ўлчовларини ишга тушириш. Дисплейда вертикал доира ҳолатини ўзгартириш сўрови пайдо бўлади.

Визир ўқи

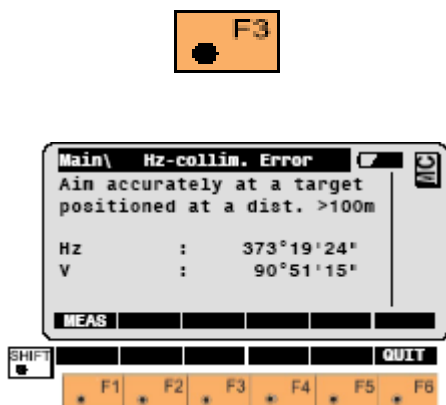
Визир ўқининг жойлашиш хатоси (c – коллимацион хато) бу трубанинг визир ўқи ва унинг айланиш ўқи орасидаги бурчакнинг 90° дан четга чиқишидир. Коллимацион хато асбоб жўнатилишидан олдин фабрикада $0,00$ га ўрнатилади. Коллимацион хато учун горизонтал бурчакларга тузатиш фақат **ОН** байроқча белгиси қўйилганда киритилади.

Визир ўқи ҳолатининг хатосини аниқлаш



Ноль ўрнини аниқлаш учун трубкани асбобдан тахминан 100 метр масофада ва горизонтал текисликдан $\pm 9^\circ$ (± 10 град) дан ошмайдиган визир нишонга йўналтирилади. Ушбу текширишни амалга ошириш тартиби нол нуқтасини текшириш билан бир хил.

Текшириш процедурасини ишга тушириш



Текшириш процедурасини ишга тушириш


Ушбу текшириш пайтида икки ўқли компенсатор автоматик равишда ўчади, бу дисплейда белгининг пайдо бўлиши билан кўрсатилади.

Ўлчов жараёнини ишга тушириш



Ўлчов жараёнини ишга тушириш. Дисплейда вертикал доиранинг ҳолатини кўриш трубасига нисбатан ўзгартириш сўрови пайдо бўлади.

Асбобнинг ўлчовларга тайёрлигини аниқлаш

Агар горизонтал ва вертикал бурчаклар орасидаги ярим кадамлардаги фарқлар $\pm 27'$ (± 0.5 град) дан ошмаса, дисплей асбоб ўлчовга тайёр эканлигини билдиради. Калит „ОК“ деб қайта белгиланганлигини билдирувчи акустик сигнал  берилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2011, p.137-142
2. Gamarasca M.A.. Basics of Geomatics. Springer. 2009. p. 49-51 and 380-385
3. El-Rabbany A., 2006, Introduction to GPS: The Global Positioning System, 2nd ed. Artech House Publishers, Boston, p. 250

4. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle H., 2008, GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and More. Berlin Springer, p. 516,

5. Parkinson B.W., Spilker J.J. (Eds.), 1996, Global Positioning System: Theory and Practice. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., Washington, DC, Vols. I and II. p. 132

3 - амалий машғулот:

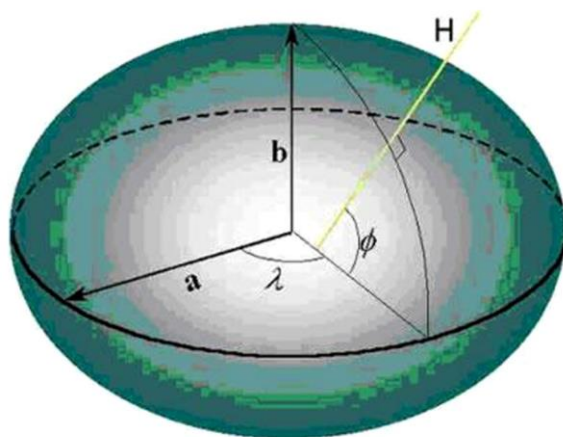
Таянч станциянинг координатасини СК-42 тизимида аниқлаш.

Ишдан мақсад – Красовский эллипсоиди ва геодезик координата тизимидан фойдаланиб нукталарнинг координаталарини СК-42 тизимида ҳисоблаш.

Масаланинг қўйилиши

Машғулот вазифалари:

СК-42 тизимидаги X, Y, Z координаталарни Красовский эллипсоиди (5.1 расм.) ва геодезик координата тизимидан (5.2 расм) фойдаланиб эсга оламиз.



3.1 расм. Красовский эллипсоиди



3.2 расм. Геодезик координата тизими

СК-42 тизими асосида X, Y, Z координаталарни куйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (N + H) \cos \varphi \cos \lambda \\ (N + H) \cos \varphi \sin \lambda \\ [N(1 - e^2) + H] \sin \varphi \end{bmatrix}$$

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

Эллипсоид параметрлари: СК-42: $a = 6378245.000$ м, $e^2 = 0.00669342$.

Топширикни бажариш учун вариантлар

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
λ	$4^{\text{h}} 37^{\text{m}} 10.470^{\text{s}}$	$4^{\text{h}} 37^{\text{m}} 10.525^{\text{s}}$	$4^{\text{h}} 37^{\text{m}} 10.476^{\text{s}}$	$4^{\text{h}} 37^{\text{m}} 10.876^{\text{s}}$
φ	$+41^{\circ} 19' 30.39''$	$+41^{\circ} 19' 35.86''$	$+41^{\circ} 19' 33.3''$	$+41^{\circ} 19' 36.3''$
H	477.378м.	477.806м.	476.100м.	476.500м.
	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8

λ	$4^{\text{h}} 37^{\text{m}} 17.470^{\text{s}}$	$4^{\text{h}} 37^{\text{m}} 18.525^{\text{s}}$	$4^{\text{h}} 37^{\text{m}} 19.476^{\text{s}}$	$4^{\text{h}} 37^{\text{m}} 20.876^{\text{s}}$
φ	$+41^{\circ} 19' 37.39''$	$+41^{\circ} 19' 38.86''$	$+41^{\circ} 19' 39.3''$	$+41^{\circ} 19' 40.3''$
H	477.378м.	477.806м.	476.100м.	476.500м.

Токширикни бажариш намунаси

α	6378245	e^2	0,00669438			
		SIN	COS	SIN ²	COS ²	
B	41,34208	0,660553244	0,750779203	0.4363306	0,563669412	
L	60,3939	0,936022072	0,351941304	0,8761373	0,123862682	
H	771,2					

N	6387472,607			
X	1687967,014	X ²	2 849 232 639 443,80	
Y	4489312,174	Y ²	20 153 923 798 334,60	
Z	4191529,804	Z ²	17 568 922 093 699,60	
R	6369621,538			

Фойдаланилган адабиётлар

1. Баранов В И. и др. Космическая геодезия. - М.: "Недра", 1986.
2. Бойко Е.Г. и др. Использование ИСЗ для построения геодезических сетей. - М., "Недра", 1977.
3. Мирмахмудов Э.Р., Абдуллаев Т.М., Фазилова Д.Ш. Космик геодезия. Ўқув қўлланма. Тошкент. "Университет". 2016 й. б.120.

4-амалий машғулот:

Ердаги асосий станциялар координаталарини WGS -84 тизими асосида аниқлаш. 4 соат

Ишдан мақсад – Нукта координатасини бир тизимдан СК-42 дан WGS-84 тизимига ўтишини ҳисоблаш.

Масаланинг қўйилиши

Машғулот вазифалари:

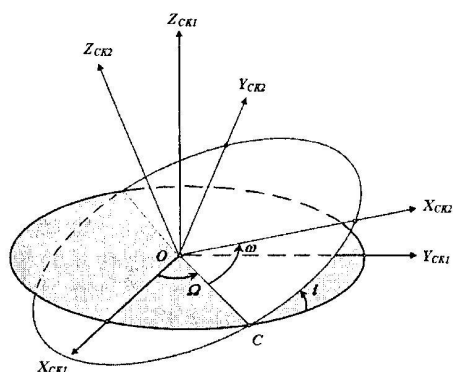
1. Геодезик координаталарни СК-42 тизимидан WGS-84 тизимига Мододенский усулида ўтишни ҳисоблаш.

$\left. \begin{aligned} B_{84} &= B_{42} + \Delta B \\ L_{84} &= L_{42} + \Delta L \\ H_{84} &= H_{42} + \Delta H \end{aligned} \right\}$	Бу ерда $\Delta a = a_{84} - a_{42}$, $\Delta \alpha = \alpha_{84} - \alpha_{44}$, $e^2 = 2\alpha - \alpha^2$
---	---

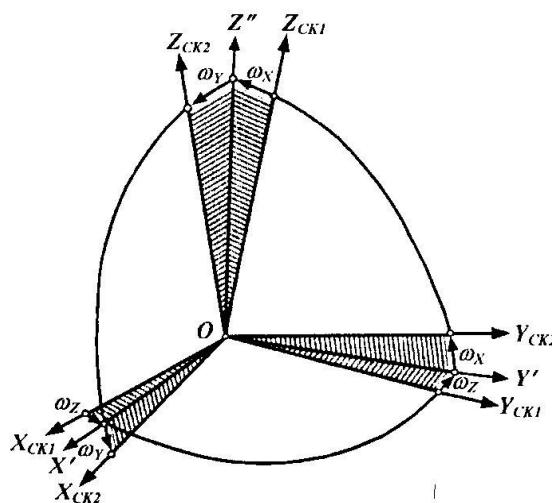
$$\Delta B = \frac{\rho''}{M + H} [-T_X \sin B \cos L - T_Y \sin B \sin L + T_Z \cos B + \Delta a_E (Ne^2 \sin B \cos B) / a_E + \frac{N \Delta e_E^2}{2} \left(\frac{N^2}{a_E^2} + 1 \right) \sin B \cos B] + (1 + e_E^2 \cos 2B)(\omega_X \sin L - \omega_Y \cos L) - \rho'' e_E^2 \mu \sin B \cos B;$$

$$\Delta L = \frac{\rho''}{(N + H) \cos B} (-T_X \sin L + T_Y \cos L) - tgB (1 - e_E^2)(\omega_X \cos L + \omega_Y \sin L) + \omega_Z;$$

$$\Delta H = T_X \cos B \cos L + T_Y \cos B \sin L + T_Z \sin B - \frac{a_E \Delta \alpha_E}{N} + \frac{\Delta_E^2 N \sin^2 B}{2} + e_E^2 N \sin B \cos B \left(\frac{\omega_X}{\rho''} \sin L - \frac{\omega_Y}{\rho''} \cos L \right) + \mu (N + H - e_E^2 \sin^2 B).$$



Эйлер бурчаклари



Кардано бурчаклари

Эллипсоид параметрлари: WGS-84: $a=6378137.000$ м, $e^2=0.00669438$.
СК-42: $a=6378245.000$ м, $e^2=0.00669342$.

Эйлер бурчак вектори $\vec{\omega} = (\omega_x, \omega_y, \omega_z)^T = (0.0'', 0.35'', 0.66'')^T$.
Бошланғич вектор ўзгариши $\vec{T} = (23.0\text{м.}, -125.0\text{м.}, -87.0\text{м.})^T$. Ҳар хил масштабда эканлигини ҳисобга олиш шарт эмас.

Топширикни бажариш учун вариантлар

№	Станция	Белгиси	Bwgs84	Lwgs84	H,м
1	Джанкара	DJAN	38°20'16".1	66°06'21".7	790.5
2	Китаб	KITB	39°08'05".2	66°53'07".6	622.6
3	Октом	OKTO	40°17'25".7	67°40'11".3	334,5
4	Денау	DENA	38°14'06".7	67°52'48".8	477.5
6	Санзар	SANZ	39°41'37".7	68°14'46".1	1942.5
9	Чирчик	C1CR	41°34'20".8	69°39'39".0	771.2
10	Алмалык	ALMA	40°49'42".9	69°43'49".0	737.9
16	Сарик-сув	SARY	40°46'25".2	71°42'02".3	351.0
40	Майданак	MADA	38°41'04".1	66°56'29".3	2690.7
54	Ангрен	ANGR	41°06'07".7	70°04'53".7	1307.3
55	Адрасман	ADRA	40°48'01".3	70°01'21".6	1556.0
56	Кешарик	BESH	40°21'24".0	70°31'25".2	421.7
58	Бойсун	BAYS	38°10'31".0	67°02'45".6	1061.3
59	Кафирниган	KF1R	37°50'17".3	67°52'05".5	590.9
79	Бозбутау	BOZB	41°28'44".6	71 °47'07".9	1758.7

Токширикни бажариш намунаси

	СК-42		WGS84		
φ	39 08 05.3	B	39 08 05.2		
λ	66 53 10.9	L	66 53 10.9		
H ^T	592.5	H ^Y	622.5		
a	6378245	a	6378137		
b	6356863.0188	b	6356752,37		
c	0,081810045	e	0,081819085		
1/a	1/298 "	1/a	1/298.258		
α	0,00335232986925913	α	0,003352802		
X	1944895,029	X	1944942,694		
Y	455(i736,567	Y 1	4556652,441		
Z	4001378,278	Z	4004327,001		
N	6386766.398	N	6386658,252		
M	6360973 757	M	6360866,002		
Tx				25	
Ty				-141	
Tz					
Wx		Wx		0	0
Wy		Wy		0,35	1.69685E-06
Wz		Wz		0,66	3,19977E-06
μ		μ		0	
Δa				-108	
Δα				4,72067E-07	

Δe^{12}				6.46762 E -09	
Δe				3,95239E-08	
(Δe^{12})				9,4097 E -07	
ΔB				0,178007689	8.63006E-07
ΔL				-3.261624496	-1.58128E-05
ΔH				-148,583261	
		B84	0,683032072	39.134855	39 8 5.48
		L84	1,167371413	66.8854551	66 53 07.64
		H84	443,916739		

Фойдаланилган адабиётлар

1. Баранов В И. и др. Космическая геодезия. - М.: "Недра", 1986.
2. Бойко Е.Г. и др. Использование ИСЗ для построения геодезических сетей. - М., "Недра", 1977.
3. Мирмахмудов Э.Р., Абдуллаев Т.М., Фазилова Д.Ш. Космик геодезия. Ўқув қўлланма. Тошкент. "Университет". 2016 й. б.120.

5 - mavzu: Marksheyderlik-geodezik ishlarini avtomatlashtirish Tog' jinslarining hajmini hisoblash natijalar geodeziya so'rovi. Minerdeyder ishlab chiqarish nazorati Va ortiqcha yuk yoqilgan martaba

Maqsad ishlari: Kerakli va yetarli darajada aniqlik bilan kon-geologik axborot tizimi muhitida o'rganish natijalari bo'yicha tog' jinslari hajmlarini, shuningdek natijalarni olish samaradorligini aniqlash.

Nazariy kirish

Ochiq joylarda foydali qazilmalar konlarini o'zlashtirishda yo'l ta'rifi jildlar tog zotlar yoqilgan Geodeziyaning asosi normativ-texnik talablarga muvofiq amalga oshiriladi [4].

Hisoblash jildlar tog zotlar tomonidan o'lchash tortishish o'rtacha arifmetik, gorizontal usullari yordamida amalga oshiriladi Va vertikal bo'limlar, hajmli palitrallar Va boshqa mil yo'llari V hajmi raqam V avtomatlashtirilgan rejimi murojaat qilish orqali algoritmlar, amalga oshirildi V maxsus dasturiy ta'minot ta'minlash. Har qanday dan bular yo'llari kerak ikkalasini ham pishiring zarur Va yetarli aniqlik.

Shaxta o'lchovchisi boshqaruv ishlab chiqarish Va ortiqcha yuk ichida o'tkazildi maqsadlar ta'minlash ishonchli buxgalteriya hisobi qayta

tiklanadigan Va chap – V yer osti boyliklari zaxiralar asosiy Va birga Bilan ular asosiy minerallar va ular bilan bog'liq komponentlar.

Shaxta o'lchovchisi boshqaruv ishlab chiqarish Va ortiqcha yuk o'z ichiga oladi:

- qazilgan jinslar hajmlarini davriy hisoblash syujetlarni o'tkazish va olingan hajmlarni tegishli hisobot ma'lumotlari bilan taqqoslash bo'yicha;
- so'rov ma'lumotlari asosida o'rtacha zichlikni aniqlash yuklamalar transport kemalar V maqsadlar rag'batlantirish operativ hisobning aniqligi;
- maxsus tayyorlangan maydonda yoki maxsus binolarda mineral qoldiqlarni o'lchash va buxgalteriya ma'lumotlari bo'yicha omborlarda ko'rsatilgan hajmlarni moslashtirish.

Har bir karer bo'yicha hajmlarning nazorat hisobi bitta amalga oshiriladi bir marta V yil. Jildlar hisoblanadilar yo'l V "ikki qo'llar" yoki ikkita mustaqil hisob-kitoblar.

Hajmlarni nazorat qilish uchun hisob-kitoblar, o'tkazilgan so'rovlar V boshlanishi Va oxiri nazorat qilingan davr, yoki karerni yoki uning bir qismini bir martalik tekshirish amalga oshiriladi.

Amaliy ish uchun topshiriq

Qayta tiklanadigan zaxiralarning ishonchli hisobini ta'minlash uchun qazib olish ishlari (qazib olish va tozalash) hajmining nazorat hisobini amalga oshirish kerak. So'rov natijalariga ko'ra hajmni hisoblash kerak tortishish V muhit ixtisoslashgan dasturiy ta'minot ta'minlash Bilan zarur Va yetarli aniqlik.

Surveyerning hisobot ma'lumotlariga ko'ra, nazorat qilinadigan davr uchun hajm qiymatlari quyidagilar edi: qazib olish ommaviy - 3 909 185.2 m³; ruda - 226 433,9 m³.

Ushbu laboratoriya quyidagilarni talab qiladi: vazifalar.

GGIS *Micromine muhitida* tosh hajmlarining qiymatlarini aniqlang ishlaydi

GGIS *Micromine muhitida* hajmni hisoblash hisobot varag'ini yaratish va chop etish.

Bajarish qiyosiy tahlil natijalar hisob-kitoblar jildlar Va oqlash final ma'nolari, me'yoriy va texnik jihatdan boshqariladi talablar.

Dastlabki ma'lumotlar

M 1:1000 topografik suratga olish natijalariga ko'ra, tog'-kon korxonasining ishlab chiqarish-xo'jalik faoliyati hududining bir qismi

uchun raqamli relyef modeli tuzilgan. Relyef kesimining balandligi 1 m. Raqamli relyef modeli * da elektron shaklda keltirilgan. dwg.

Nazorat qilinadigan davr oxirida M 1:1000 karerining sirtini mustaqil topografik o'rganish yakunlandi. Va tuzilgan raqamli model yengillik. natijalar elektron shaklda, * da taqdim etilgan. tridb.

Tog'-kon korxonasi geologiya xizmati mutaxassislari ruda tanasining blokli modelini qurdilar. Natijalar *.DAT formatida elektron shaklda taqdim etiladi.

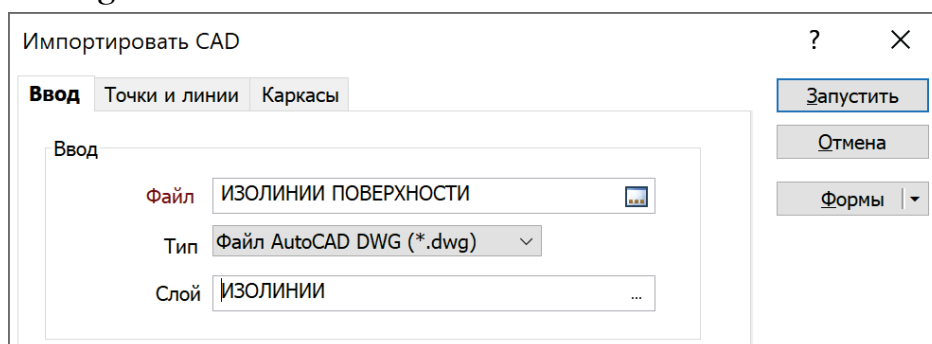
Eslatma. Grafik materiallar va ma'lumotlarning elektron versiyasiga kirish o'quv jarayoni jadvaliga muvofiq o'qituvchi tomonidan berilgan havola orqali amalga oshiriladi.

Amaliy ishlarni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar GGIS *Micromine* . Manba materiallari bilan ishlash. Tahlil, Import va vizualizatsiya

Ishni boshlashdan oldin siz taqdim etilgan manbalar bilan tanishishingiz va kerak bo'lganda ularni import qilishingiz va vizualizatsiya qilishingiz kerak.

Saytning topografik yuzasi * da elektron shaklda raqamli relyef modeli bilan ifodalanadi. dwg , shuning uchun uni import qilishingiz kerak.

Uchun Import fayl *. dwg V chorshanba GGIS *Mikromin* ket yoqilgan tab Fayl, bosing tomonidan nomi asbob Kimga import qilish guruh Import Va tanlang SAPR..., ochiladi oyna Import __ SAPR. Yoniq tab Kirish (guruch. 248) ikki barobar bosish orqali hayqirmoq _ tugmasi sichqonlar tomonidan maydon Fayl tanlang fayl *ISOLINES SURFACE.dwg*.

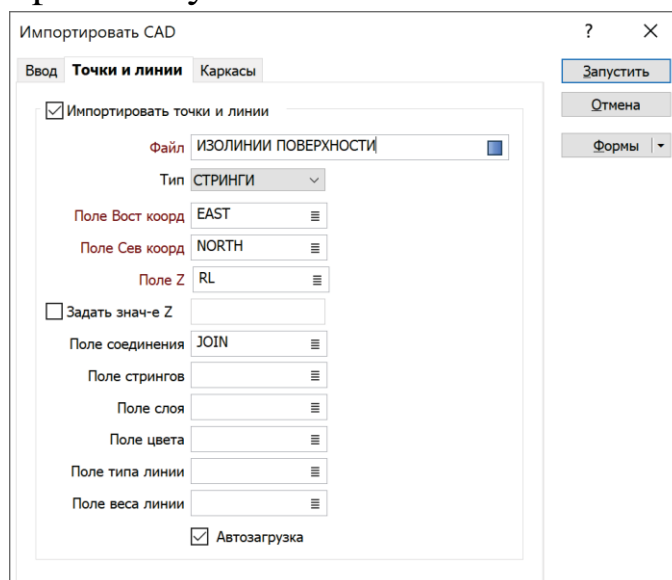


248-rasm. **Kirish** yorlig'i

Import qilingan fayl Balki o'z ichiga oladi har xil ob'ektlar, joylashgan V boshqacha qatlamlar. *Mikromin* imkon beradi Import alohida qatlamlar dan fayl, Nima ko'p jarayonini soddalashtiradi ish Bilan katta hajmi ma'lumotlar. Uchun tanlash zarur _ qatlamlar zarur ko'rsatish bular qatlamlar V muvofiq maydon. tomonidan standart V maydon Qatlam joylashgan belgisi [*]. IN bu hol ular ko'chirildi bo'ladi Hammasi qatlamlar, joylashgan V original fayl.

Shunday qilib Qanaqasiga Uchun qurilish ramka modellar yuzalar bo'ladi foydalanilsin faqat izolalar, ikki marta bosing Layer maydonida sichqonchanning chap tugmasi va *ISOLINES qatlamini tanlang*.

Bor yoqilgan tab Ballar Va chiziqlar, tanlang variant Ular port qilishlari kerak ball Va chiziqlar (guruch. 249), kiriting Ism kelajak fayl V maydon Fayl, tanlang Turi *T-THORINGS* Va ishga tushirish opsiyasini tanlang. Shundan so'ng, tugatgandan so'ng, Run tugmasini bosing jarayon Import izoliyalar ko'rsatiladi V Vizexe.



249-rasm. Tab Ballar va chiziqlar

Keyinchalik bajarmoq qurilish CMP, foydalanish bilim va ko'nikmalar, qabul qildi V taraqqiyot ijro oldingi laboratoriya Nuh ish.

Geodeziya natijalari asosida qurilgan karerning CMP otishma, yakunlandi yoqilgan oxiri nazorat qilingan davr, mumkin tasavvur qilish Bilan yordami bilan oyna Shakllar Vizexa. Ikki marta _ bosing chap tugmasi sichqonlar tomonidan shakl ramka, oyna ochiladi Ramka. Yoniq

tab Ma'lumotlar kiritish tanlang tegishli _ Turi Va Ism ramka. Ramka martaba ko'rsatiladi V Vizexe.

Blok modelining vizualizatsiyasi Vizex Forms oynasi yordamida ham amalga oshiriladi. Ikki marta chap tugmasini bosib sichqonlar tomonidan shakl Bloklash model, ochiladi oyna Blok modeli. Yoniq tab Ma'lumotlar kiritish V maydon Fayl tanlang blok fayl modellar. Uchun vizualizatsiya tarqatish sifat ko'rsatkichlar Siz Siz .. qila olasiz; siz ... mumkin kuylash Kit ranglar Bilan Hatches ilovasidagi AU_CUT maydonidan foydalanish.

Manba materiallarini tayyorlash va vizualizatsiya qilishdan so'ng siz hajmlarni hisoblashni boshlashingiz mumkin.

Foydalanish bilim Va ko'nikmalar, sotib olingan V taraqqiyot ijro Laboratoriya ish 2, yaratmoq qattiq chuqurchalar Bilan funksiyasidan foydalanish Hajmi, joylashgan yoqilgan tab Net / CMP V guruh yo Asboblar CMP. Da bu orqasida qo'llab-quvvatlovchi sirt zarur _ qabul qilish topografik sirt syujet, A orqasida maqsad - nazorat qilinadigan davr oxirida karerning yuzasi. BILAN yordami bilan qabul qildi yoqilgan oldingi bosqich qattiq va blok modellar ruda tel mumkin bajarmoq hisoblash jildlar ruda va ortiqcha yuk zotlar ichida berilgan ramka. Buning uchun ket yoqilgan tab ramka, bosib tomonidan hisobot vositasi nomini tanlang, so'ngra Tonaj va Grade asbobini tanlang (blok modeli), ochiladi oyna Hisoblash tonaj va ramka tarkibi (blok modeli). Kirish yorlig'ida o'rnating original ma'lumotlar (blok model Va qattiq çentikler) va Shuningdek zichlik ruda va ortiqcha yuk zotlar (rasm. 250).

Yoniq tab Maydonlar tarkibi iltimos ko'rsating dalalar dan blok foydali komponentlarning sifat ko'rsatkichlari to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan modellar, shuningdek, tarkib birliklarini ko'rsatadi hamma dan komponentlar Va miqdorlar hisobotdagi metall (rasm). 251).

Chiqish yorlig'ida hisobot faylining nomini belgilang va Xulosa qilish variantini tanlang (252 -rasm). Shundan so'ng, "Ishga tushirish" tugmasini bosib.

250-рasm. **Kirish yorlig'i**

251-рasm. **Tab Maydonlar tarkibi**

252-рasm. **Chiqish yorlig'i**

IN natija ijro harakatlar bo'ladi shakllangan nominaldan, V qaysi aks ettiriladi zarur ma`lumot, V hajmi ruda, tosh, shuningdek foydali komponentlar uchun hajm qiymatlari soni (Au; Ag).

Testlar savollar va vazifalar

1. Ro'yxat Asosiy yo'llari hisoblash jildlar toshlar _ tomonidan natijalar o'lchash tortishish. Ularni tasvirlab bering qisqacha har dan yo'llari.
2. Ta'rif uchun asosiy talablarni sanab o'ting jildlar tog zotlar tomonidan natijalar o'lchash tortishish Bilan zarur va yetarli aniqlik.
3. Nima maqsad Va vazifalar geodezik boshqaruv konda qazib olish va tozalash?

Amaliy ish uchun tavsiya etilgan adabiyotlar

1. Boshqaruv foydalanuvchi: Ta'lim mikromin.
2. YouTube kanali kompaniyalar Mikromin - <https://www.youtube.com/c/MICROMINERussia> _
3. Rasmiy veb-sayt Micromine / <https://www.mikromin.ru>
4. Geometriya yer qa'ri: yechim geologik tadqiqot dachalar uchun V muhit GIS *mikromin*: laboratoriya. ustaxona / N.P. Saprionova, V.V. Moseykin, G.S. Fedotov. 2 ed. qayta ishlangan _ Va qo'shish. M.: Ed. Uy NUST " MISiS " 2019. 89 Bilan.
5. RD 07-604-03. Seriya 07. jild. 13. Ko'rsatmalar tomonidan mark shader buxgalteriya hisobi jildlar tog ishlaydi da ishlab chiqarish minerallar _ ochiq yo'l / qo'ng'iroq _ avto M.: Federal davlat unitar korxonasi " Rossiya Gosgortekhnadzor sanoatda xavfsizlik bo'yicha ilmiy-texnika markazi", 2004. 32 p.
6. GOST 2.850-75 - GOST 2.857-75. Konchilik grafik hujjatlari.

V. KEYSLAR BANKI

1-Keys: MAGATE, OPEK, BMT sanoat rivojlanishi departamenti ma'lumotlari va Jahon Energetika Agentligi (JEA) bashorati bo'yicha 2030 yilda jahon energiya balansida neftning ulushi – 40% ni, gazniki – 27% ni, ko'mirniki – 24% ni, boshqalarniki – 9% ni tashkil qiladi.

Hozirgi paytda dunyoda bir yilda taxminan 5 milliard tonna, O'zbekistonda – 6 million tonna neft qazib olinmoqda. AQSHda bir yilda 2,9 million tonna neftdan foydalaniladi va Amerika neft instituti ma'lumotlari bo'yicha 43% neft mahsulotlaridan avtomobillar uchun engil yonilg'i sifatida, 11% dan dizel yonilg'isi sifatida foydalaniladi. Bu ma'lumotlarga ko'ra er yuzida izlab topilgan neft zahiralari yaqin kelajakda tugaydi. Bu holda ichki yonuv dvigatellari uchun energiya manbai muammosi qanday hal etilishi kerak? Muammo echimini izlab toping va takliflar kiriting.

Keysni amalga oshirish bosqichlari

Bosqichlar	Topshiriqlar
1-bosqich	Taqdim etilgan aniq vaziyatlar bilan tanishib chiqing. Muammoli vaziyat mazmuniga alohida e'tibor qarating. Muammoli vaziyat qanday masalani hal etishga bag'ishlanganligini aniqlang.
2-bosqich	Keysdagi asosiy va kichik muammolarni aniqlang. O'z fikringizni guruh bilan o'rtoqlashing. Muammoni belgilashda isbot va dalillarga tayaning. Keys matnidagi hech bir fikrni e'tibordan chetda qoldirmang.
3-bosqich	Guruh bilan birgalikda muammo echimini toping. Muammoga doir echim bir necha variantda bo'lishi ham mumkin. SHu bilan birga siz topgan echim qanday natijaga olib kelishi mumkinligini ham aniqlang.
4-bosqich	Guruh bilan birgalikda keys echimiga doir taqdimotni tayyorlang. Taqdimotni tayyorlashda sizga taqdim etilgan javdalga asoslaning. Taqdimotni tayyorlash jarayonida aniqlik, fikrning ixcham bo'lishi tamoyillariga rioya qiling

KEYSLI VAZIYATLAR

(O'quv mashg'ulotlarida foydalanish uchun tavsiya etiladi)

1-Keys: Keyingi 20 yil ichida atrof-muhit ekologiyasi buzilib, er yuzi havosining harorati taxminan 2 gradusga ko'tarildi. Buning natijasida muzliklar eriy boshlab okeandagi suv sathi ko'tarila boshladi, er yuzining ba'zi cho'l zonalarida, ayniqsa Afrikada, qurg'oqchilik kuchaydi. Bular inson hayoti, yashash sharoiti va faoliyati uchun sezilarli ta'sir o'tkazmoqda.

Sizning fikringizcha bu muammoni hal qilishning qanday yo'li yoki yo'llari mavjud? O'z fikringizni bildiring.

2-Keys: Uchqun bilan o't oldiriladigan dvigatelda azot oksidlanishi va *NO* hosil bo'lishi alanga fronti ortida yonish mahsulotlari zonasida sodir bo'ladi, u erda harorat eng yuqori bo'ladi. Gazlar harorati ko'tarilishi va kislorod konsentratsiyasi ortishi sababli *NO* hosil bo'lishi keskin ortadi. Bu atrof-muhitga kuchli salbiy ta'sir qiladi.

Bu muammoni echish yo'llari bo'yicha o'z mulohazalaringizni bayon qiling.

VI. GLOSSARIY

GLobal navigatsion sputnikli tizim (GNST)	navigatsion sputnikli tizimlardan tashkil topgan bulib, foydalanuvchilarning apparat-larini boshkarish va nazoratini olib borish. Foydalanuvchini kabul antennalari urnini (koordinatalarini) aniklash imkonini beradi.	a constellation of satellites providing signals from space transmitting positioning and timing data. By definition, a GNSS provides global coverage
GLONASS	GNSS, Rossiyada ishlab chikarilgan	a space-based satellite navigation system operating in the radionavigation-satellite service and used by the Russian Aerospace Defence Forces
Aniklashni global tizimi mestopolojeniya (GPS)	GNSS, AKSHda ishlab chikarilgan	a space-based navigation system that provides location and time information in all weather conditions, anywhere on or near the Earth where there is an unobstructed line of sight to four or more GPS satellites.[1] The system provides critical capabilities to military, civil, and commercial users around the world
Foydalanuvchi segmenti	GNSS kismi bulib, foydalanuvchi apparaturalaridan tashkil topgan (sputnikli priemniklar)	consisting of consumer equipment of the GNSS
ABRIS -maksheyderlik tasvirga olish ishlarida bo'lajak joy planini yaratish uchun zarur bo'ladigan unsurlarni qo'lda chizilgan chizmasi.	АБРИС — 1. Линейные очертания предмета, контур. 2. В съёмочных работах — сделанный от руки чертеж с обозначением на нем данных, необходимых для составления плана. 3. Контур воспроизводимого изображения. А., нанесенный на прозрачную чертежную пленку, после вычерчивания по нему изображения служит фотоформой для переноса на печатную форму.	ABRIS — 1. Linear outlines of an object, contour. 2. In filming work - a hand-made drawing with the designation on it of the data necessary for drawing up a plan. 3. The contour of the reproduced image. A., applied to a transparent drawing film, after drawing an image on it, serves as a photographic form for transferring to a printing plate.
ABSISSA -nuqtaning dekart koordinatalaridan biri: x-harfi bilan belgilanadi.	АБСЦИССА — одна из декартовых координат точки; обозначается буквой x.	ABSCISSA - one of the Cartesian coordinates of a point; denoted by the letter x.
AKSONOMETRIYA -parallel proyeksiyalash yo'li bilan tasvir tekisligida fazoviy shakllarni ayoniy tasvirini tuzish usuli.	АКСОНОМЕТРИЯ — способ наглядного изображения пространственных форм на плоскости проекций методом	AXONOMETRY is a method of visualizing spatial forms on the projection plane by the method of parallel projection.

	параллельного проецирования.	
AKSONOMETRIK koordinatalar -fazoviy to'g'ri burchakli koordinatalarning aksonometrik proyeksiyalash tekisligidagi proyeksiyasi.	АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ — проекция условных прямоугольных пространственных координат на плоскость аксонометрической проекции.	AXONOMETRIC COORDINATES - the projection of conditional rectangular spatial coordinates onto the plane of axonometric projection.
AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR -parallel proyeksiyalash orqali tekislikda fazoviy shaklning ayoniy tasvirini yaratish usuli, proyeksiyasi sharoiti bo'yicha aksonometrik proyeksiyalar qiya burchakli va to'g'ri burchakli bo'ladi. Ular o'z navbatida x,y,z o'qlari bo'yicha proyeksiyalarning mos ravishda p,q,r o'zgarishlari nisbatiga qarab izometrik (p=q=r), dimetrik (p=q, p=r yoki q=r) va trimetrik (p≠q≠r) bo'ladi.	АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ — способ наглядного изображения пространственных форм на плоскости методом параллельного проецирования. По условиям проецирования различают А.п.: косоугольные, прямоугольные, диметрические, триметрические.	AXONOMETRIC PROJECTIONS - a method of visual representation of spatial forms on a plane by the method of parallel projection. According to the terms of projection, they are distinguished: oblique, rectangular, dimetric, trimetric.
AKSONOMETRIK MASSHTAB -proyeksiyalash sharoitiga mos ravishda aksonometrik o'qlar tizimining darajalangan va boshlang'ich tasvirining sonli masshtabi bilan birgalikdagi ko'rinishi.	АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ МАСШТАБ — система аксонометрических осей, градуированных в соответствии с принятыми условиями проецирования и численным масштабом изображения.	AXONOMETRIC SCALE - a system of axonometric axes, graduated in accordance with the accepted projection conditions and the numerical scale of the image.
AKSONOGRAF -predmetlarni ularning ikki (x,y) yoki uch (x,y,z) ortogonal proyeksiyalardagi koordinatalari bo'yicha aksonometrik ayoniy chizmasini chizuvchi mexanik asbob.	АКСОНОГРАФ — прибор для механического вычерчивания наглядных аксонометрических изображений предметов по двум (или трем) их ортогональным проекциям.	AXONOGRAPH is a device for mechanical drawing of visual axonometric images of objects from two (or three) of their orthogonal projections.
AFFINOGRAF -affin o'zgartirish xossasi va modellashtirishga asoslangan, parallel proyeksion ayoniy tasvirlarni qurish jarayonini mexanizatsiyalovchi asbob.	АФФИНОГРАФ — прибор, механизмирующий процесс построения наглядных параллельно-проекционных изображений, основанных на моделировании приемов и свойств аффинных преобразований.	AFFINOGRAPH is a device that mechanizes the process of constructing visual parallel-projection images based on modeling the techniques and properties of affine transformations.
AFFIN PROYEKSIYALAR -shakllarning affin o'zgartirishga asoslangan proyeksiyalar, ya'ni parallel proyeksiyalash orqali	АФФИННЫЕ ПРОЕКЦИИ — проекции, основанные на аффинном преобразовании фигур, которое заключается в	AFFINE PROJECTIONS - projections based on affine transformation of figures, which consists in parallel projection of

<p>tekislik va undagi mavjud tasvir bilan birga yangi yo'nalish va yangi tekislikka tasvirlanadi. Marksheyderiya amaliyotida kon lahimlarining, murakkab tuzilmalarni ularning plandagi tasviridan foydalanib ayoniy ko'rishini yaratishda foydalaniladi. Bunda kon lahimlarning plani predmet tekisligi bo'lib, affin tekisligi proyeksiyasi-tasvir tekisligi bo'ladi. To'g'ri burchakli proyeksiyalash usulini qo'llash ma'qul hisoblanadi.</p>	<p>параллельном проектировании плоскости вместе с изображенной на ней фигурой на новую плоскость в новом направлении. А. п. применяют в маркшейдерской практике при построении объемных изображений сложных узлов горных выработок по их изображению на плане. При этом план горных вы работок является предметной плоскостью, а плоскость аффинных проекций — картинной плоскостью. Преимущественно пользуются методом прямоугольного проецирования.</p>	<p>the plane together with the figure depicted on it onto a new plane in a new direction. A. p. Is used in mine surveying practice when constructing volumetric images of complex nodes of mine workings from their image on the plan. In this case, the mine plan is the object plane, and the plane of affine projections is the picture plane. They predominantly use the method of rectangular projection.</p>
<p>AVTOMATIK GRAFOTUZUVCHI-EHMda qayta ishlangan infotmatsiya negizida grafikalar va chizmalarni tuzish uchun avtomatlashtiradigan qurilma. U noavtonom, avtonom, planshetli, barabanli va rulonli bo'lishi mumkin.</p>	<p>ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ — устройство, предназначенное для автоматизации построения чертежей, графиков, схем по результатам обработки информации на ЭВМ, автономные, планшетные, барабанные, рулонные.</p>	<p>РАФНОПРОИТЕЛ АВТОМАТИК - a device designed to automate the construction of drawings, graphs, diagrams based on the results of information processing on a computer, stand-alone, tablet, drum, roll.</p>
<p>BLOK-DIAGRAMMA-razvedka chiziq-lari bo'y-lab geologik strukturaning yotiq-ligi bo'y-icha qurilgan vertikal qir-qimlardan foydalanib, ularning aksonometrik proyeksiyada tuzilgan ayoniy tasviri.</p>	<p>БЛОК-ДИАГРАММ — объемное изображение складчатой структуры, выполняемое чаще в профильной аксонометрии (см. Аксонометрические проекции) по совокупности геологических разрезов, построенных в крест простирания структуры по разведочным линиям.</p>	<p>BLOCK DIAGRAM - a volumetric image of a folded structure, performed more often in profile axonometry (see Axonometric projections) based on a set of geological sections built in a cross of the structure strike along exploration lines.</p>
<p>BALANDLIK OTMETKASI-qabul qilingan sathiy yuza (shartli yuza)dan berilgan nuqtagacha bo'lgan vertikal masofaning son qiymati.</p>	<p>ВЫСОТНАЯ OTMETKA — численное значение расстояния по вертикали от принятой начальной горизонтальной поверхности (условного горизонта, уровня моря) до данной точки.</p>	<p>ALTITUDE MARK - the numerical value of the vertical distance from the accepted initial horizontal surface (conditional horizon, sea level) to this point.</p>
<p>BURG'IQUDUQ-burg'ulashning mexanik yoki nomexanik usuli bilan foydali qazilma yoki tog' jinslari massivida o'tkazilgan chuqurligi 5 metrdan ortiq va diametri 75 mm dan kam</p>	<p>СКВАЖИНА — горная выработка цилиндрической формы глубиной более 5 м и диаметром более 75 мм, пройденная в массиве горных пород или полезного</p>	<p>WELL - a cylindrical mine working with a depth of more than 5 m and a diameter of more than 75 mm, drilled in a rock or mineral mass by mechanical or non-mechanical drilling methods.</p>

bo'lmagan silindrik shaklga ega bo'lgan kon lahimi.	ископаемого механическими или немеханическими способами бурения. По своему назначению С. разделяют на разведочные, эксплуатационные, вспомогательные, взрывные, водопонижительные, водяные.	According to their purpose, sewerage systems are divided into exploration, operational, auxiliary, explosive, water-reducing, and water-based ones.
DREKSION BURCHAK -ox-absissa o'qiga parallel bo'lgan chiziq bilan berilgan to'g'ri chiziq orasidagi 0° dan 360° gacha bo'lgan burchak. Dreksion burchak absissa o'qining shimol uchidan soat mili harakati bo'ylab berilgan chiziq yo'nalishigacha o'lchanadi va α_{i-i+1} ko'rinishda belgilanadi. i, i+1 yo'nalishning boshlanishi va oxirgi nuqtalari.	ДИРЕКЦИОННЫЙ УГОЛ (направления на плоскости) — угол между линией, параллельной оси абсцисс Oх, и данным прямолинейным направлением, отсчитываемый от северного направления оси Oх по ходу часовой стрелки до данного направления в пределах от 0 до 360°. Д. у. обозначается буквой α с индексами начала и конца направления.	DIRECTIONAL ANGLE (directions on a plane) - the angle between a line parallel to the abscissa axis Oх, and a given rectilinear direction, measured from the north direction of the Oх axis clockwise to this direction within the range from 0 to 360 °. D. at. denoted by the letter α with direction start and end indices.
FOYDALI QAZILMANI QAZIB OLISH -foydali qazilma konini yer qa'ridan yer osti yoki ochiq usulda qazish texnologiyalarini qo'llab yerning ustiga olib chiqish jarayoni.	ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — извлечение полезных ископаемых из недр в результате их разработки: подземным и открытым способами.	EXTRACTION OF MINERAL RESOURCES - extraction of minerals from the bowels as a result of their development: underground and open-pit methods.
FOYDALI QAZILMA TANASINING GEOMETRIK PARAMETRLARI -Barcha shakldagi qattiq foydali qazilmalarning yer qa'ring alohida nuqtasiga tegishli o'lcham, shakl, tuzilishi, joylashish sharoitining raqamlarda geometrik tavsiflovchi chiziqli hamda burchakli o'lchamlari, geometrik parametrlari va foydali qazilmaning yer qa'rida joylashuvi to'g'risida geometrik tasavvurni shakllantirishga xizmat qiladi.	ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕЛ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — линейные и угловые величины, численно и геометрически характеризующие в отдельных местах (точках) размер, форму, строение, условия залегания и положение в недрах пластов, залежей, жил и др. тел твердых полезных ископаемых. Совокупность Г. п. позволяет составить общее геометрическое представление о размещении полезных ископаемых в недрах.	GEOMETRIC PARAMETERS OF MINERAL RESOURCES - linear and angular quantities, numerically and geometrically characterizing in certain places (points) the size, shape, structure, conditions of occurrence and position in the depths of layers, deposits, veins and other bodies of solid minerals. The totality of mineral resources makes it possible to form a general geometric idea of the distribution of minerals in the subsoil.
FOYDALI QAZILMA -texnikaning muayyan holatida, xalq xo'jaligida yetarli iqtisodiy samara bilan foydalanish mumkin bo'lgan tabiiy mineral moddalar.	ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ — природные минеральные вещества, которые при данном состоянии техники могут быть с достаточным экономическим	USEFUL FOSSILS - natural mineral substances, which, given the state of technology, can be used with sufficient economic effect in the national economy. P.

Foydali qazilmalar gazsimon, suyuq va qattiq holatda bo'ladi.	эффектом использованы в народном хозяйстве. П. и. бывают газообразные, жидкие и твердые.	and. there are gaseous, liquid and solid.
GORIZONTAL QUYILISH- gorizontal tekislikda ikkita nuqta orasidagi qiya chiziqning proyeksiyasi.	ПРОЛОЖЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ — проекция наклонной длины линии между двумя точками на горизонтальную плоскость.	PROPOSITION HORIZONTAL - the projection of the inclined length of the line between two points on the horizontal plane.
GRADUS- yassi burchakning o'lchov birligi bo'lib, xalqaro standart bo'yicha cheklovsiz qo'llash uchun tavsiya etiladigan Gradus (°) teng. ($\frac{\pi}{180}$ rad=1,745329*10 ⁻² gradus, 1 gradus 60 minut(')ga teng, 1 minut 60 sekund(")ga teng)	ГРАДУС — внесистемная единица измерения плоского угла, допущенная стандартом СЭВ 1052-78 к применению без ограничения срока наравне с единицами СИ. Градус (... °) равен ($\pi/180$ рад = 1,745329-10 рад).	DEGREE is a non-system unit of measurement of a plane angle, approved by the CMEA 1052-78 standard for use without a time limit on a par with SI units. The degree (... °) is ($\pi / 180$ rad = 1.745329 - 10 rad).
GORIZONTAL- mutlaq balandliklari teng bo'lgan yer sirti nuqtalarini joy plani yoki xaritasida tutashtiruvchi egri ravon chiziq. Gorizontal joy plani va xaritalarda yer rel'yefini tasvirlovchi asosiy vosita hisoblanadi. Rel'yefning qo'shimcha unsurlarini tasvirlash uchun asosiy gorizontallar kesimining yarmidan o'tkaziladigan qo'shimcha (yarim) gorizontallardan foydalaniladi. Gorizontallardan foydalanib xaritada ixtiyoriy nuqtaning mutlaq balandligini aniqlash va joyning profilini tuzish mumkin.	ГОРИЗОНТАЛЬ — линия на плане (карте), соединяющая точки земной поверхности с одинаковой абсолютной высотой. Г. служат основным способом изображения рельефа земной поверхности на планах и картах. Г., отстоящие одна от другой на принятую для данной карты высоту сечения рельефа, называют основными. Для изображения деталей рельефа, не выражающихся основными Г., применяются дополнительные Г., проводимые через половину основного сечения. Использование Г. позволяет определять абсолютные и относительные высоты точек, строить профиль местности и др.	HORIZONTAL - a line on the plan (map) connecting points on the earth's surface with the same absolute height. G. are the main method of depicting the relief of the earth's surface on plans and maps. G., spaced from one another by the height of the relief section adopted for a given map, are called basic. To depict relief details that are not expressed by the main geometries, additional geometries are used, drawn through half of the main section. The use of geometries makes it possible to determine the absolute and relative heights of points, to construct a terrain profile, etc.
GORIZONTAL TEKISLIK- berilgan nuqtadan o'tgan shovun chizig'iga perpendikulyar joylashgan tekislik.	ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ — плоскость, перпендикулярная к отвесной линии, проходящей через данную точку.	HORIZONTAL PLANE - a plane perpendicular to the plumb line passing through a given point.
GRAFIKAVIY ANIQLIK (PLAN VA QIRQIMNING- o'lchash asbobi vositasida plandagi ikkita nuqta orasidagi masofaning o'lchanadigan aniqligi. Grafikaviy o'lchashlar va	ГРАФИЧЕСКАЯ ТОЧНОСТЬ плана (разреза) — точность измерения расстояний между двумя точками на плане при помощи циркуля и масштабной линейки при графических	GRAPHIC ACCURACY of the plan (section) - the accuracy of measuring the distances between two points on the plan using a compass and a scale bar for graphical measurements and

tuzilmalarda 0,1 mm grafikaning chegaraviy aniqligi deb qabul qilingan.	измерениях и построениях величина 0,1 мм считается предельной графической точностью.	constructions, a value of 0.1 mm is considered the ultimate graphical accuracy.
GORIZONTAL BURCHAK -qirrasini muayyan nuqtadan o'tgan shovun chizig'i tashkil etgan ikki qirrali burchak.	УГОЛ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ — двугранный угол, ребро которого образовано отвесной линией, проходящей через данную точку.	ANGLE HORIZONTAL - a dihedral angle, the edge of which is formed by a plumb line passing through a given point.
GEODEZIK AZIMUT -muayyan nuqtadan o'tgan haqiqiy meridianning shimoliy uchidan berilgan nuqtagacha soat mili yo'nalishi bo'ylab o'lchangan 0° dan 360° gacha o'zgaradigan gorizonttal burchak.	АЗИМУТ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ — двугранный угол между плоскостью геодезического меридиана данной точки и плоскостью, проходящей через нормаль к ней и содержащей данное направление; отсчитывается от северного направления меридиана по ходу часовой стрелки от 0 до 360°.	AZIMUT GEODESIC - the dihedral angle between the plane of the geodesic meridian of a given point and the plane passing through the normal to it and containing the given direction; measured from the north direction of the meridian clockwise from 0 to 360°.
GEOXIMIK MAYDON -rudalashish hududi chegarasidagi foydali yoki zararli geoximik unsurlar joylashgan maydon. Geoximik maydon fizik maydon sifatida qatlamli-favvoraviy tuzilishga ega bo'lib, har qanday yassi qirqim uchun o'rganilayotgan kon ko'rsatkichi izochiziqalar tizimi topofunksiyalar ko'rinishida ifodalanadi.	ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛЕ — поле размещения полезных или вредных геохимических элементов в пределах зоны оруденения. Структура Г. п. как и любого физического поля, слоисто-струйчатая. В любом плоском сечении Г. п. размещение изучаемого показателя выражается системой изолиний — топофункцией.	GEOCHEMICAL FIELD - the field of placement of useful or harmful geochemical elements within the mineralization zone. The structure of a G. p., Like any physical field, is layered-striated. In any flat section of the gross section, the location of the indicator under study is expressed by a system of isolines — the topofunction.
INTERPOLYATSIYA -ba'zi bir aniq bo'lgan qiymatlarning oraliq miqdorini topish. Masalan $f(x)$ funksiyaning x_0 va x_1 oralig'idagi x qiymatini aniq bo'lgan $f(x_i)$ ga nisbatan topish. Bu yerda $i=x_0, x_1, \dots, x_n$. Agarda x qiymat (x_0, x_n) intervaldan tashqarida joylashgan bo'lsa, o'xshash jarayon ekstrapolyatsiya deyiladi. Interpolyatsiya matematik jadvallardan oraliq qiymatlarni topishda keng qo'llaniladi. Chiziqli interpolyatsiya eng oddiy hisoblanadi, chunki bu holatda funksiyaning orttirmasi argument ayirmasiga teng deb hisoblanadi. Masalan, chiziqli	ИНТЕРПОЛЯЦИЯ (в математике) — отыскание промежуточных значений величины по некоторым известным ее значениям. Например, определение значений функции $f(x)$ для аргументов x , находящихся между значениям $x_0 < x_1 < \dots < x_n$ и по известным значениям $f(x_i)$, где $x_i = x_0, x_1, \dots, x_n$. Если x лежит вне интервала (x_0, x_n) , аналогичная процедура называется экстраполяция. И. широко используют при определении промежуточных	INTERPOLATION (in mathematics) - finding intermediate values of a quantity by some of its known values. For example, determining the values of the function $f(x)$ for the arguments x , which are between the values $x_0 < x_1 < \dots < x_n$ and the known values of $f(x_i)$, where $x_i = x_0, x_1, \dots, x_n$. If x lies outside the interval (x_0, x_n) , a similar procedure is called extrapolation. I. is widely used in determining the intermediate values of functions using mathematical tables. The simplest is linear AND, in which the increment of the function is

interpolyatsiyadan topografik xaritalarda gorizontallarning otmetkalarini topishda foydalaniladi.	значений функций по математическим таблицам. Наиболее простой является линейная И., при которой считают приращение функции пропорциональным приращению аргумента. Линейную интерполяцию используют, например, для определения высотных отметок точек по горизонталям на топографических планах (картах).	considered proportional to the increment of the argument. Linear interpolation is used, for example, to determine the elevation of points along the horizontal lines on topographic plans (maps).
IZOCHIZIQLAR -xarita va planlarda bir xil ko'rsatgichga ega bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi egri ravon chiziqlar izoqalinliklardan xaritalarda mutlaq balandlikka teng bo'lgan chiziqlarni (izogipsalar), magnit og'ish ko'rsatkichlarini (izogonlar), atmosfera bosimini (izobaralar), haroratni (izotermlar) tasvirlashda foydalaniladi.	ИЗОЛИНИИ — линии, соединяющие на карте (плане) точки с равными значениями какой-либо величины. И. используются для показа на картах абсолютных высот (изогипсы), магнитного склонения (изогоны), атмосферного давления (изобары), температуры (изотермы) и других геоморфологических и геофизических величин.	IZOLINI - lines connecting points on the map (plan) with equal values of any value. I. are used for displaying absolute heights (isohypsum), magnetic declination (isogons), atmospheric pressure (isobars), temperature (isotherms) and other geomorphological and geophysical quantities on maps.
IZOSIRTLAR -biror bir kattalik ko'rsatkichlari barcha nuqtalarida bir xil bo'lgan topografik tartibli sirt.	ИЗОПОВЕРХНОСТЬ — поверхность топографического порядка во всех точках которой одинаковое значение какой-либо величины.	ISOSURFACE - a surface of topographic order at all points of which the same value of any quantity.
JOY PLANI NUSXASI -ixtiyoriy masshtabdagi qog'ozda reprografik qayta ishlangan plan. Plyonkadagi joy plani nusxasi dublikat deyiladi.	КОПИЯ ПЛАНА — ретрографическое воспроизведение плана на бумажном материале в любом масштабе. К. п. на пленке называют дубликатом плана.	COPY OF THE PLAN - retrographic reproduction of the plan on paper material at any scale. To. Item on film is called a duplicate of the plan.
KONCHILIK FANI -foydali qazilma konlarining tabiiy joylashuvi va kon lahimlarini qazib o'tish natijasida kon massivida sodir bo'ladigan fizik hodisalar, konchilik korxonalarini qurish, konlarni qazib olish va mineral resurslarni boyitish texnologiyalari hamda konlardan samarali foydalanish, konchilikda ishlarni bexatar olib borish to'g'risidagi bilimlar majmui.	ГОРНАЯ НАУКА — совокупность знаний о природных условиях залегания месторождений полезных ископаемых и физических явлениях, происходящих в толще горных пород в связи с проведением выработок.	MINING SCIENCE - a body of knowledge about the natural conditions of occurrence of mineral deposits and physical phenomena occurring in the strata of rocks in connection with the workings.
KON -qazib olinishi ma'qul	МЕСТОРОЖДЕНИЕ —	DEPOSIT is a natural

<p>bo'lgan Yer qa'ridagi foydali qazilmalar (minerallar va ularning agregatlari) to'plami. Qazib olinadigan foydali qazilma turiga qarab konlar rudali (metall) va noruda (yonilg'i va qurilish materiallari) turlariga bo'linadi. Joylashish shakli bo'yicha konlar oddiy va murakkab shakllangan kon uyumlari qatlamli, qatlamimon, egarsimon, linzalar va linzasimon, oddiy va murakkab tuzilgan yer tomirsimon, shtok va shtokverklar, uyalangan quvursimon ruda tanalari va ruda ustunlari ko'rinishida bo'ladi.</p>	<p>естественное скопление полезного ископаемого (минерала или агрегата минералов) в земной коре, разработка которого целесообразна. По добываемому полезному ископаемому различают М. рудные (металлов) и нерудные (горючих, строительных материалов и др.); по форме залегания М. делят на простые и сложные. Выделяют формы залежей; пластовые и пластообразные, седловидные, линзы и линзообразные, жилы простого и сложного строения, штоки и гнезда, штокверки, трубообразные рудные тела, рудные столбы.</p>	<p>accumulation of a useful mineral (mineral or aggregate of minerals) in the earth's crust, the development of which is expedient. According to the extracted minerals, minerals are distinguished: ore (metals) and nonmetallic (combustible, building materials, etc.); according to the form of occurrence, M. is divided into simple and complex. Forms of deposits are distinguished; bedded and bed-like, saddle-shaped, lenses and lenticular, veins of simple and complex structure, stocks and sockets, stockworks, pipe-like ore bodies, ore columns.</p>
<p>KON QATLAMI (YER TOMIRI UYUMI) UST SIRTII- kon qatlami (yer tomiri uyumi) ust tomonida bevosita joylashgan tog' jinslari. Bevosita, asosiy va soxta ust sirtlar farqlanadi. Tik joylashgan qatlamlarda ust sirtни osma sirt deyishadi.</p>	<p>КРОВЛЯ ПЛАСТА (ЖИЛЫ, ЗАЛЕЖИ) — горные породы, залегающие непосредственно над пластом (жилой, залежью) полезного ископаемого. Различают непосредственную, основную и ложную кровлю. На крутых пластах К. п. называют висячим боком.</p>	<p>ROOFING FORMATION (veins, deposits) - rocks that occur directly above a layer (residential, deposit) of a mineral. There are direct, main and false roofs. On steep strata, the rock formation is called a hanging side.</p>
<p>KON QATLAMI (UYUMI) OST SIRTII- foydali qazilma qatlami (uyumi)ni past tomondan bevosita qamrab oluvchi tog' jinslari.</p>	<p>ПОЧВА ПЛАСТА (ЖИЛЫ, ЗАЛЕЖИ) — толща горных пород, залегающих под пластом (жилой, залежью) полезного ископаемого. П.п. различают непосредственную и основную. В крутых пластах ее называют лежащим боком.</p>	<p>FORMATION SOIL (LIVES, BEDROOMS) - a stratum of rocks lying under a layer (dwelling, deposit) of a mineral. P. p. distinguish between direct and basic. In steep seams it is called a recumbent side.</p>
<p>KON UYUMI (QATLAMI, TOG' JINSI) QALINLIGI- konning geometrik parametri, tegishli yo'nalish yoki kesuvchi razvedka yoki kon lahimi chizig'i bo'ylab konning ust va ost sirtlari orasidagi masofa. Qalinliklar gorizontal, vertikal va normal bo'ladi. Odatda normal qalinlik marksheyderlik amaliyotida ko'proq qo'llaniladi. Texnik nuqtai nazardan to'liq, foydali to'liq qazib olinadigan, qazib olinadigan</p>	<p>МОЩНОСТЬ ЗАЛЕЖИ (пласта, горной породы, толщи пород) — геометрический параметр залежи, характеризующий расстояние между кровлей и почвой залежи вдоль оси секущей разведочной или горной выработки, а также по характерным направлениям. В последнем случае различают вертикальную, горизонтальную (вкрест простирания залежи) и</p>	<p>BODY POWER (layer, rock, rock strata) is a geometrical parameter of a deposit characterizing the distance between the top and the soil of the deposit along the axis of the intersecting exploration or mining workings, as well as along the characteristic directions. In the latter case, a distinction is made between vertical, horizontal (across the strike of the deposit), and normal M. z. If Power is used</p>

foydali qalinliklarni farqlanadi.	нормальную М. з. Если Мощность пользуются понятием «мощность» без прилагательного, то имеют в виду нормальную мощность. В техническом отношении различают полную, полную полезную, вынимаемую и вынимаемую полезную М. з.	without an adjective, it means normal power. In technical terms, a distinction is made between complete, complete, useful, removable and removable useful M. z.
KOVJOY -foydali qazilma yoki tog' jinsini yer osti usulida qazib olish jarayonida ulardagi fazoviy harakatdagi qazib olinadigan sirt. Kon lahimlarining turiga qarab foydali qazilma va tog' jinsi qazib olinadigan kovjoylarga bo'linadi. Kovjoylar harakatdagi, zaxiradagi, yoki aralash vazifadagilarga ajratiladi.	ЗАБОЙ — 1. При разработке месторождений подземным способом — передвигающаяся в пространстве поверхность полезного ископаемого или вмещающих его пород, с которой непосредственно осуществляется их выемка. Различают 3. очистные и подготовительные. 3. делят на действующие, запасные, резервные, смешанные. 2. При разработке месторождений открытым способом — поверхность горных пород в массиве или в развале, передвигающаяся в пространстве и являющаяся объектом выемки.	BADGE - 1. In the development of deposits by the underground method - the surface of a mineral or its host rocks moving in space, from which they are directly excavated. Distinguish between 3. cleaning and preparatory. 3. divided into active, spare, reserve, mixed. 2. In the development of deposits by the open method - the surface of rocks in the massif or in the breakup, moving in space and being the object of excavation.
KONCHILIK ISHLARI -foydali qazilmani qazib olish, kon lahimlarini qazib o'tish, mustahkamlash va saqlash bo'yicha amalga oshiriladigan ishlar (jarayonlar) majmui.	ГОРНЫЕ РАБОТЫ — комплекс работ (процессов) по проведению, креплению и поддержанию горных выработок и выемке полезного ископаемого. Г. р. включают работы по вскрытию и подготовке шахтного (рудничного, карьерного) поля к очистной выемке. Различают подземные и открытые Г. Р.	MINING WORKS - a set of works (processes) for carrying out, securing and maintaining mine workings and excavating minerals. G. r. include work on the opening and preparation of the mine (mine, quarry) field for stope excavation. Distinguish between underground and open G.R.
KONCHILIK KORXONASI -foydali qazilma konlarini sanoat miqyosida razvedka qilish va qazib olish bilan shug'ullanuvchi korxonona.	ГОРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ — промышленное предприятие, имеющее своим назначением промышленную разведку или разработку месторождений полезных ископаемых.	MINING ENTERPRISE - an industrial enterprise with its purpose of industrial exploration or development of mineral deposits.
KON LAHIMLARI -yer qa'rida foydali qazilma va tog' jinslarini qazib olish natijasida sodir bo'ladigan bo'shliq. Kon lahimlari razvedka miqyosida yoki	ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ — полости в земной коре, образуемые в результате извлечения полезных ископаемых и горных пород. Г.	MINING WORKS - cavities in the earth's crust formed as a result of the extraction of minerals and rocks. G. in. exploration is carried out for the purpose of prospecting

<p>ekspluatatsiya uchun qazib o'tiladi. Ular ochiq va yer osti kon lahimlariga ajratiladi.</p>	<p>в. разведочные проводят с целью поисков и разведки полезного ископаемого, эксплуатационные — для разработки месторождения. Г. в. могут быть открытыми и подземными.</p>	<p>and prospecting for a mineral, operational - for the development of a deposit. G. in. can be open and underground.</p>
<p>KON LAHIMLARI PLANI-qabul qilingan koordinatar tizimi va belgilangan masshtabda barcha yer osti kon lahimlari (ochiq kon ishlari) va inshootlarning joylashishining grafikaviy tasviri. Shuningdek, foydali qazilma joylashuvi va sifat ko'rstkichlari ham tasvirlanadi.</p>	<p>ПЛАН ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК — графическое изображение в принятой системе координат и в определенном масштабе расположения всех подземных горных выработок (открытых горных разработок) и сооружений, характеризующее также условия залегания и качество полезного ископаемого.</p>	<p>MINING PLAN - a graphic representation in the accepted coordinate system and on a certain scale of the location of all underground mine workings (open pit mining) and structures, which also characterizes the conditions of occurrence and the quality of the mineral.</p>
<p>KON LAHIMI PROFILI-kon lahimining o'q chizig'i bo'ylab qog'ozda tasvirlangan uning vertikal qirqimi. Kon lahimi profilida tashish yo'lining amaldagi va loyihaviy otmetkalari, kon lahimi ost va ust sirtlarining holati, nuqta va reperlarning otmetkalari, lahim uchastkalarining nishabi ko'rsatilishi mumkin.</p>	<p>ПРОФИЛЬ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ — изображение на бумаге вертикального сечения горной выработки по направлению ее продольной оси. На профиле горных выработок могут быть показаны фактические и проектные линии откаточных путей, линии кровли и почвы выработок, расположение пикетов, реперов, их отметки и уклоны на отдельных участках выработки.</p>	<p>MINING PROFILE - an image on paper of a vertical section of a mine in the direction of its longitudinal axis. The profile of mine workings can show the actual and design lines of haul roads, roof and soil lines of workings, the location of pickets, benchmarks, their marks and slopes in certain sections of the mine.</p>

VII.Foydalanilgan adabiyotlar

Maxsus adabiyotlar

1. Попов В.Н., Калибеков Т. и др., «Маркшейдерское дело». -М.: Недра, 2002г
2. Калинин В.М., Руденко В.В., Геометрия недр. –Новочеркасск: ЮРГПУ, 2014г.
3. Калинин В.М. Ушанов И.Н. и др. Геометрия недр (Горная геометрия).- Новочеркасск: НОК, 2000г – 526 с.
4. Sayidqosimov S.S., Mingbaev D.I., Topografiya asoslari.- Т.: Nashr, 2013g.
5. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.
6. H.Q. Mitchell, Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publiciations. 2015g. 191.
7. H.Q. Mitchell “Traveller” B1, B2, MM Publiciations. 2015. 183.
8. Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2010
9. William A. Hustrulid, Richard L. Bullock. Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies. Society for Mining. 2011
10. Barry A. Wills, James Finch. Wills' Mineral Processing Technology. Butterworth-Heinemann. 2012
11. Balbir S. Dhillon. Mining Equipment Reliability, Maintainability, and Safety. Springer 2011
12. Н.Р. Юсупбеков, Р.А. Алиев, Р.Р. Алиев, А.Н. Юсупбеков. Интеллектуальные системы управления и принятия решений. Учебник для ВУЗов. – Тошкент: Узбекистон миллий энциклопедияси, 2014. – 490с.
13. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. – Т.: “Молия”, 2003. – 192 б.
14. Michael McCarthy “English Vocabulary in use”. Cambridge University Press, 1999, Presented by British Council.
15. Ишмухамедов Р., Абдуқодиров А., Пардаев А. Таълимда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагог-ўқитувчилари учун амалий тавсиялар). – Т.: “Истеъдод” жамғармаси, 2008. – 180 б.
16. Ишмухамедов Р., Абдуқодиров А., Пардаев А. Тарбияда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагог-ўқитувчилари учун амалий тавсиялар). – Т.: “Истеъдод” жамғармаси, 2009. – 160 б.
17. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании. Учебное пособие.М.: Изд. МГТУ им. Н.Баумана.2002.-336с.
18. Симонович СВ., Евсеев Г.А., Мураховский В.И. WINDOWS: лаборатория мастера: Практическое руководство по эффективным приемам

- работы с компьютером - М.: АСТ-ПРЕСС: «Информком-Пресс», 2000. - 656 с.
19. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. Учебное пособие.– Санкт-Петербург: Издательский дом «Бизнес-пресса»,2000.–17с.
 20. Зеер Э.Ф., Шахматова Н. Личностью ориентированные технологии профессионального развития специалиста. – Екатеринбург, 1999. – 244 с.
 21. Саттаров Э., Алимов Х. Бошқарув мулоқоти. – Т.: “Академия”, 2003. – 70 б.
 22. Махмудов И.И. Бошқарув психологияси. – Т.: 2006. – 230 б.
 23. Махмудов И.И. Бошқарув профессионализи: психологик таҳлил. – Т.: “Академия”, 2011.-154 б.
 24. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. -СПб.: Профессия, 2004. - 752 с.
 25. Благовещенская, М. М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. Учеб.для вузов/М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин.— М.: Высш. шк., 2005.
 26. Методы классической и современной теории автоматического управления / Под ред. К.А.Пупкова. ТОМ 1-4. - М.: МГТУ им. Баумана, 2004.
 27. Данилов А.И. Компьютерный практикум по курсу «Теория управления». SIMULINK – моделирование в среде MATLAB. Учебное пособие. –М.: МГУИЭ. 2002.
 28. Вальков В. М., Вершин В. Е., Автоматизированные системы управления технологическими процессами. – С-Пб.: Политехника, 2001.
 29. Технологик жараёнларни автоматлаштириш асослари: Ўқув қўлланма. 1,2-қисм. Юсупбеков Н.Р, Игамбердиев Х.З., Маликов А.В. – Тошкент: ТошДТУ, 2007.
 30. Иванец В.Н., Бородулин Д.М. Процессы и аппараты химической технологии: Учебное пособие.– Кемерово: КТИПП, 2006. – 172 с
 31. Каменских И.А. Ведерников В.А. Овчинникова В.А.Процессы и аппараты нефтяной и газовой промышленности. Учебник для вузов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2002. – 192 с.
 32. Юсупбеков Н.Р. ва бошқалар. Технологик жараёнларни назорат
 33. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. –М.: Изд-во МЭИ. 2004.

Internet saytlar

1. www.gov.uz
2. www.lugat.uz, www.glossary.uz
3. Infocom.uz elektron jurnali: www.infocom.uz
4. www.press-uz.info
5. www.ziyonet.uz
6. www.edu.uz
7. www.springer.com
8. www.nabu.com