

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA TA‘LIM
VAZIRLIGI**

ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI

TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

GEOLOGIYADA KOMPYUTER TEXNOLOGIYALARI

fanidan amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha

O‘QUV-USLUBIY QO‘LLANMA

Toshkent 2015

5311700 – «Foydali qazilma konlari geologiyasi, qidiruv va razvedkasi (qattiq foydali qazilmalar)» bakalavriat ta’lim yo’nalishi talabalari uchun “Geologiyada kompyuter texnologiyalari” fanidan amaliy mashg’ulotlar bo’yicha o’quv-uslubiy qo’llanma. (A.I.Tangirov, B.N.Urunov, T.B.Ishbobayev) – Toshkent, ToshDTU, 2015.

O’quv-uslubiy qo’llanma oliy ta’lim bakalavriat bosqichining 5311700 – «Foydali qazilma konlari geologiyasi, qidiruv va razvedkasi (qattiq foydali qazilmalar)» bakalavriat ta’lim yo’nalishi talabalari uchun mo’ljallangan. Qo’llanmada amaliy mashg’ulotlarni bajarish uchun nazariy asoslar, ishlarni bajarish tartibi va nazorat uchun savollar keltirilgan. Amaliy mashg’ulotlarni o’tkazishda asosiy e’tibor geologiya qidiruv ishlaridan olinayotgan ma’lumotlarga zamonaviy Makromayn dasturi yordamida ishlov berish va konlarning 3D modellari asosida zahira hisoblash kabi masalalarga qaratilgan. Mashg’ulotlarni o’zlashtirish uchun zarur bo’lgan adabiyotlar va internet saytlari ro’yxati berilgan.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashining qaroriga binoan chop etildi.

Taqrizchilar:

Xaqberdiyev N.M. - Mineral resurslar ilmiy-tadqiqot instituti” sektor boshlig’i.

Isaxodjaye B.A. - “Foydali qazilmalar geologiyasi va qidiruv ishlari” kafedrası professorı.

©Toshkent davlat texnika universiteti, 2015

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
1-amaliy mashgʻulot. Micromine dasturiga maʼlumotlar bazasini yaratish va etalon forma maʼlumotlarni kiritish.....	5
2-amaliy mashgʻulot. Micromine dasturida maʼlumotlar bazalarini tekshirish va tuzatish.....	9
3-amaliy mashgʻulot. Micromine dasturida maʼlumotlar statistik tahlili.....	15
4-amaliy mashgʻulot. Karkasli modellashtirish.....	18
5-amaliy mashgʻulot. Yuzalarning raqamli modellarini yaratish.....	20
6-amaliy mashgʻulot. Kompozit namunalar hisoblari.....	23
7-amaliy mashgʻulot. Blokli modellashtirish va foydali qazilmaning miqdorini tahlil qilish.....	32
8-amaliy mashgʻulot. Blokli modelda miqdorlar interpolyatsiyasi.....	36
9-amaliy mashgʻulot. Zaxiralar tasnifi va zahira hisoblash usullari.....	33
TAVSIYA ETILADIGAN ADABIYOTLAR.....	47

KIRISH

«Geologiyada kompyuter texnologiyalari» o'quv fani 5540700-Qattiq foydali qazilmalar geologiyasi va razvedkasi» ta'lim yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun zarur fanlar qatoriga kirib, u bakalavriat davrida o'tilgan mutaxassislik va turdosh fanlardan nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llanish uslublariga asoslanadi.

Fan o'z mazmun mohiyati bilan hozirgi kunda ishlab chiqarishda amal qilayotgan me'yoriy hujjatlardagi izlanishlar turlari bo'yicha barcha jabhalarini qamrab olgan.

Hozirgi kunda kompyuter universal mehnat quroliga aylangan. Bu qurol mehnat samaradorligini oshiruvchi vositadir. Geologik masalalarni zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida yechish ishlarini tezlashtiradi, ko'p o'lchamli solishtirishlar imkoniyatini beradi. Ushbu dastur ana shu masalalarni yoritadi.

Fanning o'qitilishida asosiy e'tibor geologiyada matematik uslublar va kompyuter texnologiyalaridan foydalanishning metodologik va amaliy masalalarini o'rganish geologik vazifalarini kompyuter texnologiyalarida yechishning amaliy yo'llarini uning imkoniyatlari va ustunliklarini ko'rsatish muhim ahamiyatga ega.

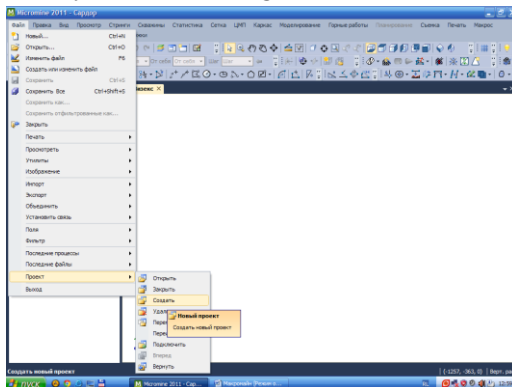
1-amaliy mashg'ulot

Micromine dasturiga ma'lumotlar bazasini yaratish va etalon formaga ma'lumotlarni kiritish

Ishning maqsadi: Micromine dasturida namuna olingan nuqtalarning koordinatalari, burg'ilash quduqlari, kanava va tog' lahimlari (shaxta, shurf) dan olingan ma'lumotlar, raqamli topografik planshetlar, aerokosmik tasvirlash ishlari natijalari asosida ma'lumotlar bazasini yaratish.

Nazariy qism: Odatda obyekt haqidagi barcha ma'lumotlar loyihada saqlanadi. Loyihada namuna olingan nuqtalarning koordinatalari, burg'ilash quduqlari, kanava va tog' lahimlari (shaxta, shurf) dan olingan ma'lumotlar, raqamli topografik planshetlar, aerokosmik tasvirlash ishlari natijalari, fotorasmlar va ushbu loyiha bilan bog'liq har qanday boshqa ma'lumotlar kiradi. Shu yerning o'zida ob'ekt haqidagi ma'lumotlar qo'shimcha ravishda makroslar va formatlar shaklida saqlanadi.

Dastur bilan ishlashni boshlash uchun loyiha yaratish zarur. Mazmunan, Loyiha – bu oddiy papka (direktoriya) bo'lib, unda siz hamma zaruriy ma'lumotni saqlaysiz. U dasturni o'zidan yangitdan yaratilishi yoki ulanishi mumkin. Loyihani yaratish yoki ulash uchun fayldan foydalaning. /Loyiha (Proekt)/ yaratish (Sozdat)/ (1-rasm). Shu menyuning o'zida loyihani olib tashlash yoki nomini o'zgartirish mumkin.



1-rasm. Micromine dasturida loyiha yaratish

Micromine dasturidagi ma'lumotlar, bit tasvirlardan tashqari, jadval ko'rinishida joylashgan.

1. Skvajina boshi (og'zi) – skvajinaning joylashuvi haqidagi ma'lumotlar. Polya: Skvajina (№ skvajina), Shimol (X); Sharq (Y); balandlik o'zgarishi (Z); skvajina chuqurligi.

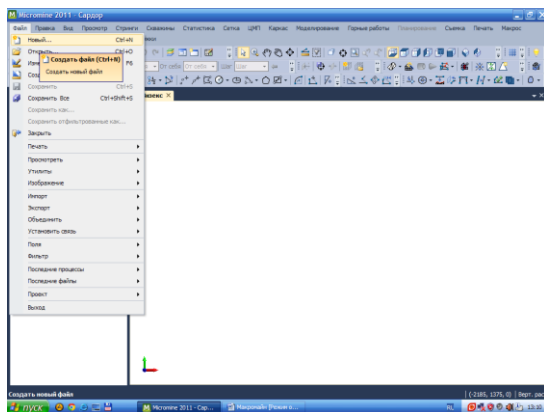
2. Namunalash – Polya: Skvajina (№ skvajina), namunalash intervallari dan – gacha; laboratoriya tahlillari natijalari.

3. Obyektning geologik tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar– Polya: Skvajina (№ skvajina), namunalash intervallaridan – gacha; hamda litologik kodlar.

4. Topografiya bo'yicha ma'lumotlar bazasi – raqamlangan topografik planlar yoki topografik syomka nuqtalari.

5. Boshqa qo'shimcha ma'lumotlar – geofizik va geoximik ma'lumotlar, avval tuzilgan geologik xaritalar, razrezlar, karkasli va blokli modellar, infrastrukturnalarning raqamli planlari va boshqalar.

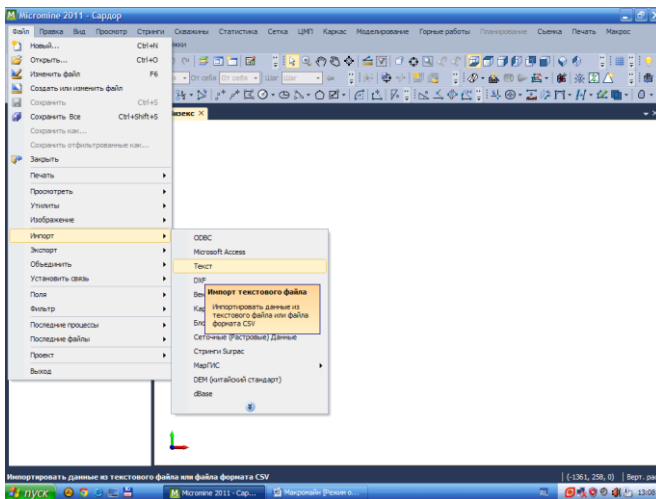
Agar topografiya bo'yicha ma'lumotlar bazasi elektron formatga o'tkazilmagan bo'lsa, unda ularni **Micromine** dasturida raqamlashtirish lozim. Agar skvajinalar og'zini koordinatalari ma'lum bo'lsa, unda ularni ham planda raqamlashtirish kerak.



2-rasm. Micromine dasturida yangi fayl yaratish

Fayllarni yaratishda hozirgi yoki boshqa biror loyixadan olingan shablondan foydalanish mumkin (2-rasm).

Hamma ma'lumotlarni tayyorlashni, masalan MS Excel da ya'ni ajratuvchi – vergul bo'lgan formatda amalga oshiriladi. Bu katta miqdordagi ma'lumotlarni Micromine dasturiga kiritishni yengillashtiradi. Hamma fayllarni Micromine dasturiga import qilish uchun **Fayl/Import/Tekst** dan foydalaning. Ma'lumotlarni import qilib bo'lgandan so'ng, xatoliklarni tekshirish uchun fayllarni (Fayl/Otkрыt) bo'yicha ko'rib chiqing (3-rasm).

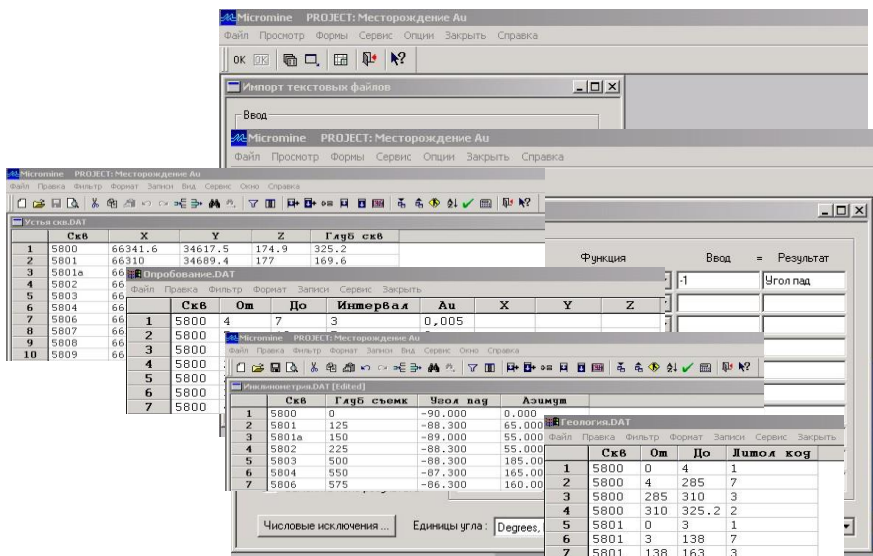


3-rasm. Micromine dasturida tekstli fayllarni import qilish

Oprobovanie faylida keyinchalik namunalash oraliqlaridagi markaziy nuqtalarni 3D koordinatalarini hisoblash uchun uchta qo'shimcha maydon (X, Y, Z) yaratiladi.

Eslab qolish kerakki, Inklinometriya faylida skvajining yotish burchagi manfiy qiymatda ko'rsatiladi, agar skvajina pastga bo'rg'ilangan bo'lsa, yotish burchagining musbat qiymatlari yuqoriga burg'ilangan quduqlarga to'g'ri keladi (masalan, tog' laxmidan). Agar, inklinometriya

ma'lumotlarini import qilgandan so'ng, yotish burchagining musbat qiymatlarini manfiyga almashtirish lozim bo'lib qolsa Fayl/Polya/Vychislit dan foydalaning. Ushbu funktsiyaning matematik imkoniyatlarining katta to'plami sizga ma'lumotlarni har qanday hisobini o'tkazishga imkon beradi. Inklometriya faylining birinchi qatorida har bir quduq uchun chuqurlik 0 ga teng bo'lishi kerak. Buni tekshirish uchun maxsus fayl yarating, unda Glubina = 0 degan barcha yozuvlar ajratilgan bo'ladi. Buning uchun Fayl/Filtr/Viborka v fayl (Filtr glubina = 0) dan foydalaning.



Har bir fayl ichida barcha raqamlar maydonida ma'lumotlarni maksimal va minimal qiymatlarini ko'rib chiqing. Buning uchun sichqonchanning o'ng tugmachasi bilan faylni bosish va Min/Max tanlash (yoki F7 ni bosish) etarli. Bu operatsiyani **Statistika/Pokazat** diapazoni orqali ham bajarish mumkin. Agar namunalash (Oprobovanie) faylida miqdorlar foizda ko'rsatilgan bo'lsa, unda ular 100% dan oshmasligi kerak. Agar Siz anomal miqdorlarni aniqlab qolsangiz, unda ularni kelib chiqishini aniqlang (namunalashtirilmagan, sezuvchanlik darajasidan past, noto'g'ri

yozilgan va boshq.) va o'zgartirishlar kiriting. Sezuvchanlik darajasidan past bo'lgan hamma qiymatlar sezuvchanlik darajasining yarmiga teng qiymatlar bilan almashtirilishi mumkin. Buni harfli yozuvlarsiz qilgan ma'qul (**Micromine dasturida** aralash yozuvlar mumkin bo'lsa ham). Inklinometriya faylida skvajinalar azimuti $0-360^0$ oraliqda yotishi kerak.

Nazorat savollari:

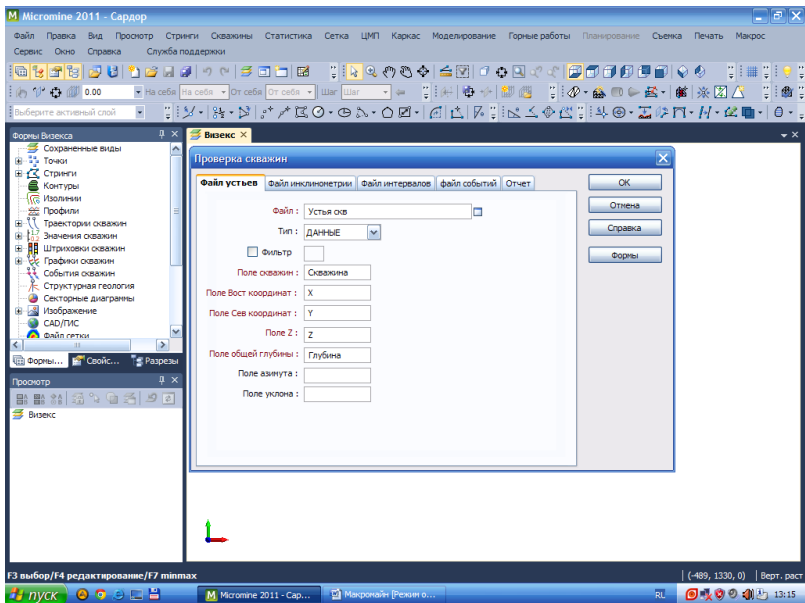
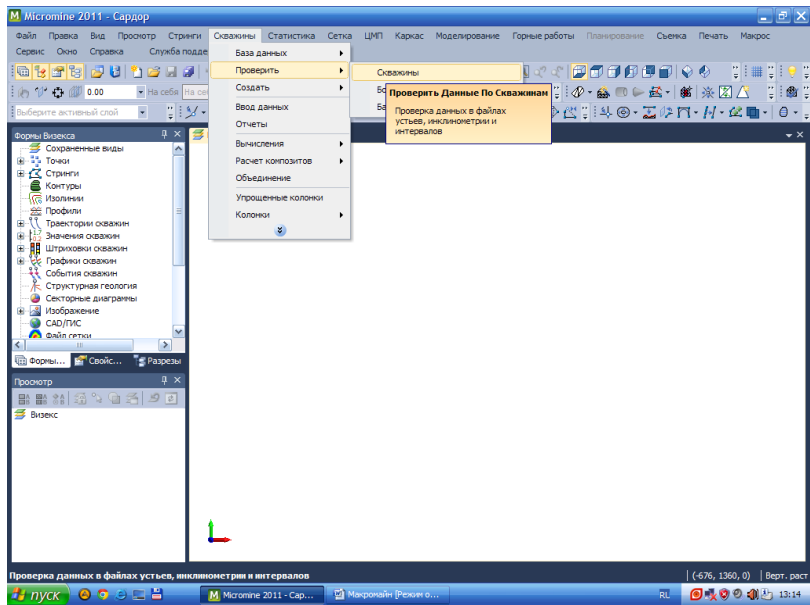
- 1. Micromine dasturida loyiha yaratish qanday amalga oshiriladi?*
- 2. Ma'lumotlar bazasi deganda nimalarni tushunasiz?*
- 3. Burg'ilash qudug'ining joylashuvi haqidagi ma'lumotlar nimilardan iborat?*
- 4. Namunalash va ob'ektning geologik tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar nimilardan iborat?*

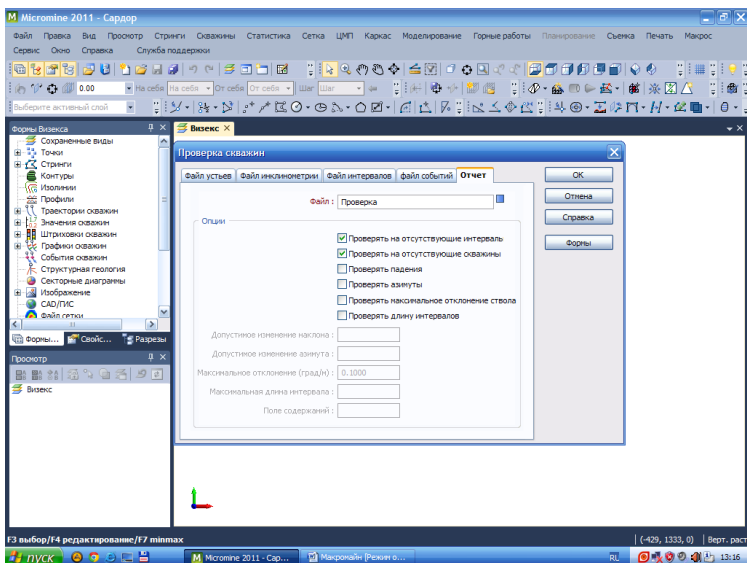
2-amaliy mashg'ulot

Micromine dasturida ma'lumotlar bazalarini tekshirish va tuzatish

Ishning maqsadi: Barcha yangi ma'lumotli fayllar yoki shurflarni namunalash, razvedka shaxtalari, kar'eralar bo'yicha fayllar, hamda turli planshetlar va ularda xatoliklar mavjudligi tekshirish va mavjud xatoliklarni bartaraf etish.

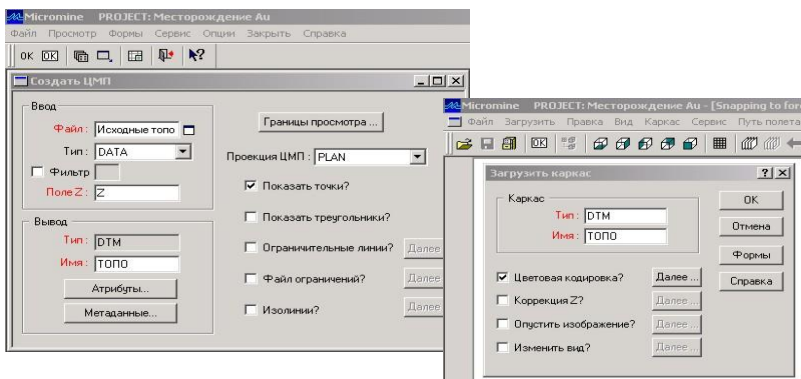
Nazariy qism: Ma'lumotlarni Micromine dasturiga import qilish jarayoni tugagandan so'ng, hamma yangi ma'lumotli fayllar (yoki shurflarni namunalash, razvedka shaxtalari karyerlar bo'yicha fayllar, hamda turli planshetlar va b.) ularda xatoliklar mavjudligi tekshirilishi va xatoliklar mavjud bo'lgan hollarda barcha xatoliklar bartaraf etilishi lozim. Ushbu loyihani mavjud ma'lumotlar ba'zasini to'ldirish kerak bo'lganda ham (masalan, yangi skvajinalar burg'ilanganda), o'zgartirilgan fayllar ham tekshirilishi lozim. (5-rasm)



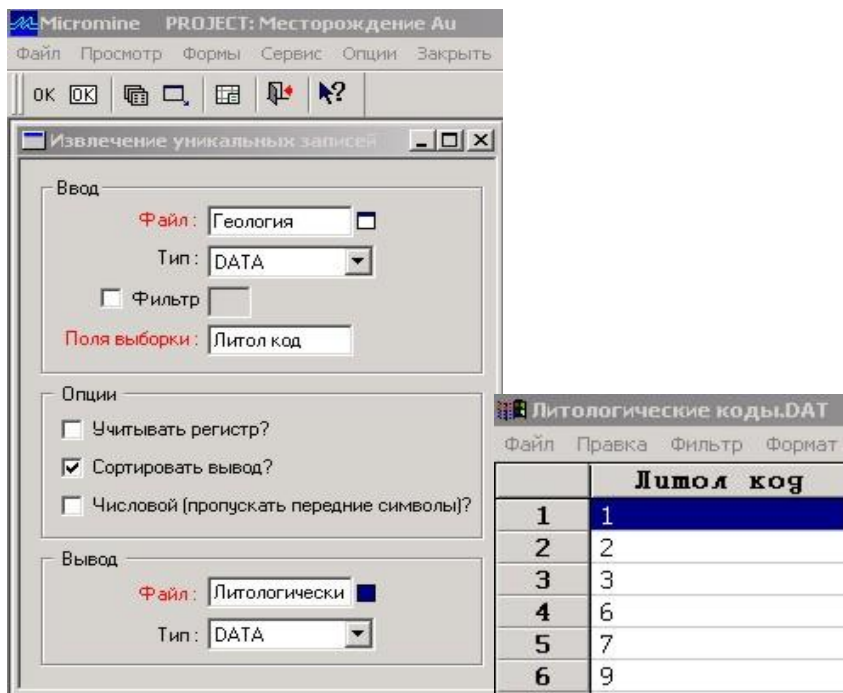


5-rasm. Micromine dasturida xatoliklarni tuzatish amallarining bajarilishi

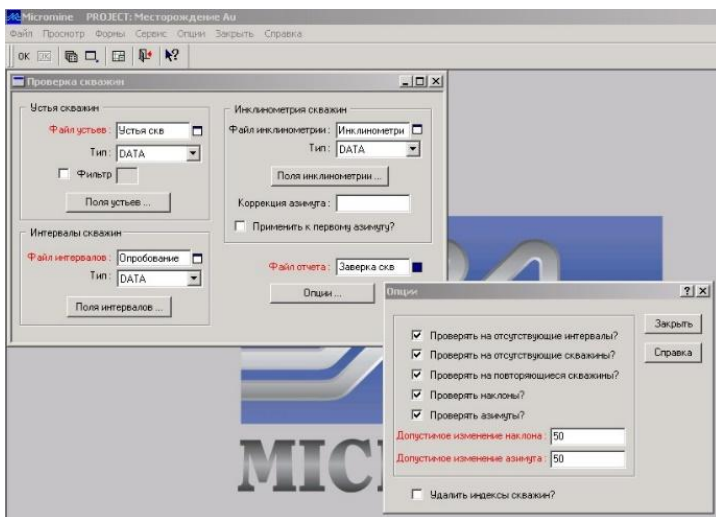
Topografiya bo'yicha ma'lumotlarni tasdiqlash uchun Yer yuzasining (SMP) raqamli modelini tayyorlash uchun Sozdat SMP menyusidan foydalaning. Hosil bo'lgan SMPni 3D muhitga kiriting va uning ko'rinishiga qarang (3D/Prosmotr/Zagruzit/Karkas).



Sizni ma'lumotlar ba'zangizda faqat to'g'ri litologik kodlar ishlatilganiga ishonch hosil qiling. Fayl/Polya/Izvlech unikalny orqali o'zingizni maxsus kodlaringiz bilan fayl yarating.



Burg'ilash ma'lumotlari minimum (kamida) ikkita fayldan tashkil topgan bo'lishi kerak – Quduq og'zi va Oprobovanie. Qo'shimcha fayllar – Inklinometriya va Geologiya. Agar inklinometriya bo'yicha ma'lumotlar bo'lmasa, unda programma skvajinani vertikal deb ko'rib chiqadi. Ammo, burg'ilash quduqlari vertikal bo'lmagan hollarda, lekin to'g'ri chiziq bo'ylab burg'ulanganda (ya'ni quduq azimuti va yotishi o'zgarmas bo'lganda), bu ma'lumotlar "**Quduq og'zi**" faylida bo'lgani ma'qul.



Burg'lash ma'lumotlarini tasdiqlash uchun Skvajina/Proverit funksiyasidan foydalaning. Formani to'ldirishda – quduqlar og'zi oraliqlar va inklinometriya maydonlarini tekshirishni unutmang, opsiya maydonida esa Siz aniqlashingiz lozim bo'lgan xatoliklar xususiyatini ko'rsating.

Aniqlanadigan xatoliklar:

- Quduqlar nomerining mos kelmasligi (masalan, uchta fayldan birida skvajina ko'rsatilmagan);
- Burg'lash skvajinalarini qo'shaloq nomeri (odatda bu xato yozuv yoki qayta burg'ilangan skvajinalar);
- Xatolik yoki anglashilmovchilik namunalash oraliqlarida ($Ot > = Do$ yoki yo'q);
- Inklinometriya ma'lumotlarida chuqurlik, azimut, skvajinani yotishi, yotish burchagi uchun hamma maydonlar to'ldirilishi kerak;
- Quduq azimutini yoki yotish burchagini o'zgarishi berilganidan ko'p (ortiq, yuqori).

Tekshiruv jarayoni tugagandan so'ng hisobot faylini ko'rib chiqing va xatolarni to'g'rilang.

Quduqlar uzilib qolmasligi uchun namunalash oraliqlarini o‘tkazib yubormaslik lozim. Yo‘q bo‘lgan oraliqlar xisoblanishi va to‘ldirilishi mumkin, buning uchun Skvajina / Sozdat / Koordinati vdol skvajini funksiyasidan foydalaniladi. Bunda Vstavit otsutstvuet intervaly? opsiyasini ulashni unutmang. Sizga zarur bo‘lgan interval trassirovki ni ham ko‘rsating, programma unda skvajinaning izini belgilaydi.

Xatoliklar ustidagi ishni tugatib, skvajinalarni 3D ga kiriting (3D /Prosmotr) va ularni koordinatalar to‘ri bilan birgalikda aylantiring.

SMP topoyuzalarni ham 3D ga kiriting. Hamma skvajinalar nuqtalarining fazoviy xolati raqamli topografik plan (SMP) bilan solishtirilishi lozim. Skvajinalar og‘zi SMP dan “farq” qilganda (birinchi metrdan ko‘proq), bunday skvajinalarni koordinatalari to‘g‘rilanishi kerak. Odatda, bunday farqlar X va Y bo‘yicha qiymatlardagi xatoliklar bilan bog‘liq. Agar bunday skvajinalarni topografik planga tushirish lozim bo‘lsa (SMP aniq bo‘lishi kerak), unda Z koordinatani qayta hisoblash tavsiya etiladi, buning uchun Stringi/SMP/Schenerirovat koordinati Z dan foydalaning.

Qo‘shimcha geologorazvedka ma’lumotlari (geofizik, geoximik, topografik va b.) ko‘rib chiqilishi va Prosmotr/Posloyniy funksiyasi yordamida kiritilishi lozim. Bu funksiya qavatli planshet bo‘lib, unda maydon bo‘yicha ishlar (geofizik va geoximik ma’lumotlar) natijalari, topografiya, aerofototasvir va burg‘ilash ma’lumotlari ko‘rsatilishi mumkin. U yoki bu ma’lumotni tanlash, ko‘rsatish uchun ko‘rish variantini ulash kerak. Bunda siz ulanish uchun “Dalee” tugmasini bosishingiz kerak.

Aerofototasvirlarni erga bog‘lash ikki uslubda amalga oshirilishi mumkin: interaktiv (tasvirdagi ikki nuqtani tanlash yo‘li bilan) yoki ArcViewWorld faylini yuklash yo‘li bilan yoki Mapinfo TAB, unda tasvir bog‘lanib bo‘lgan.

Nazorat savollari:

1. *Topografiya bo‘yicha ma’lumotlarni tasdiqlash uchun Er yuzasining raqamli modelini yaratish qanday amalga oshiriladi?*

2. Aerofototasvirlarni Yerga bog‘lash necha xil uslubda amalga oshirilishi mumkin?

3. Burg‘ilash ma’lumotlarini tasdiqlash uchun qanday funksiyasidan foydalaniladi?

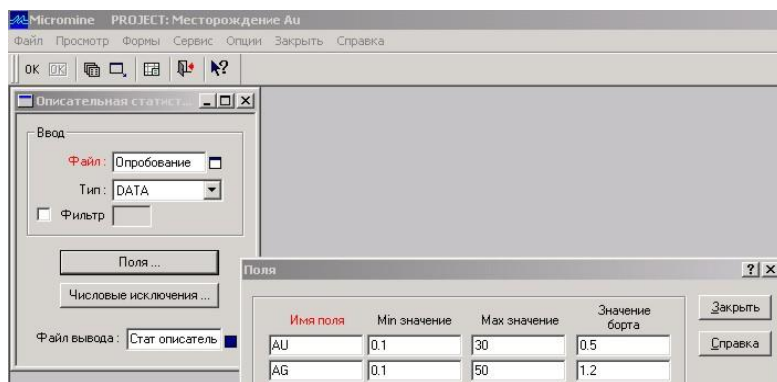
4. Micromine dasturida ma’lumotlar bazalarini tekshirish qanday uslublarda amalga oshiriladi?

3-amaliy mashg‘ulot

Micromine dasturida ma’lumotlar statistik tahlili

Ishning maqsadi: Makromayn dasturida normal va lognormal taqsimotlarni grafiklari (gistogramma, to‘plangan chistotalar, extimollik diagrammalari) tuzish orqali ma’lumotlarni statistik tahlil qilish.

Nazariy qism. Statistik parametrlarni olish uchun Statistika / Opisatel'naya/Normalnaya/Lognormalnaya ni har bir ma’danli element (domen) uchun alohida ulash (yoqish) kerak. Statistika ma’lumotlari generirlashgan faylda hisobot ko‘rinishida yoziladi (razdelitel zapyatie).



Har bir element uchun taqsimot jadvalini hisoblang: Statistika/Tablitsi raspredeleniya. Chiqarish faylini ko‘rib chiqing. Variogramma sifatini ko‘rsatuvchi variatsiya koeffitsiyentini hisoblash ham kerak: $COV = \frac{STDDEV}{IMEAN}$ (otklonenie) (srednee). Shu ko‘rsatkich

ma'lumotlarini interpolyatsiyasi uchun zarur bo'lgan usulni aniqlashga yordam beradi.

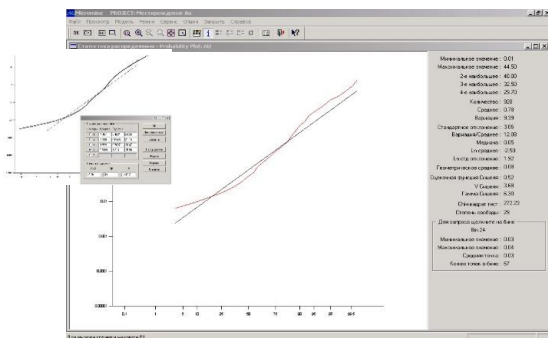
	FROM	TO	NUMBER	FREQUENCY	MEAN	VARIANCE	STDDEV
1	0..100	1..100	265	71.046	0.321	0.05104	0.22592
2	1..100	2..100	40	10.724	1.519	0.10029	0.31668
3	2..100	3..100	14	3.753	2.596	0.10326	0.32134
4	3..100	4..100	16	4.290	3.644	0.10629	0.32603
5	4..100	5..100	6	1.609	4.542	0.10142	0.31846
6	5..100	6..100	10	2.681	5.590	0.12767	0.35731
7	6..100	7..100	3	0.804	6.967	0.00334	0.05776
8	7..100	8..100	2	0.536	7.525	0.10125	0.31819
9	8..100	9..100	1	0.268	8.200	0.00000	0.00000
10	9..100	10..100	4	1.072	9.513	0.01727	0.13143
11	10..100	11..100	3	0.804	10.467	0.00934	0.30551
12	11..100	12..100	4	1.072	11.650	0.11169	0.33420
13	15..100	16..100	2	0.536	15.500	0.00000	0.00000
14	19..100	20..100	2	0.536	19.300	0.08006	0.28294
15	CUMULATIVE						
16	1..100	265	71.046		0.321	0.05104	0.22592
17	2..100	305	81.769		0.478	0.22127	0.47039
18	3..100	319	85.593		0.571	0.40463	0.63610
19	4..100	335	89.812		0.718	0.82069	0.90592
20	5..100	341	91.421		0.785	1.06119	1.03014

Normal va lognormal taqsimotlar grafiklari (gistogramma, to'plangan chistotalar, ehtimollik diagrammalari) xar bir ma'danli element (domen) uchun olinishi kerak: Statistika / Raspredelenie.

Статистика распределений

- Максимальное значение: 0.01
- Минимальное значение: 0.0001
- Среднее значение: 0.0020
- Среднее квадратичное: 0.0005
- Среднее кубическое: 0.0001
- Среднее четвертое: 0.0000
- Среднее пятое: 0.0000
- Среднее шестое: 0.0000
- Среднее седьмое: 0.0000
- Среднее восьмое: 0.0000
- Среднее девятое: 0.0000
- Среднее десятое: 0.0000
- Среднее одиннадцатое: 0.0000
- Среднее двенадцатое: 0.0000
- Среднее тринадцатое: 0.0000
- Среднее четырнадцатое: 0.0000
- Среднее пятнадцатое: 0.0000
- Среднее шестнадцатое: 0.0000
- Среднее семнадцатое: 0.0000
- Среднее восемнадцатое: 0.0000
- Среднее девятнадцатое: 0.0000
- Среднее двадцатое: 0.0000

Domenlarni ajratish uchun imkoniyati boricha filtrlardan foydalaning. Hamma grafiklarni qog‘ozga chiqarish, o‘rganish va umumiy hisobotga qo‘shish lozim. Tuzilgan gistogrammalar va grafiklar bo‘yicha bir qancha o‘xshash ma‘danli elementlarning mavjudligini, tabiiy yondosh miqdorlarni va ma‘danli elementlarini min/max ni aniqlash lozim.



Ma‘danli elementlar miqdorini aniqlash eng zarur vazifa hisoblanadi. Ularning miqdori qo‘yidagicha yo‘l bilan baholanishi mumkin: Statistika / Raspređenje (vibrat Probability Plot ili Natural Log). Ehtimoliy taqsimot grafigi tuzilgandan so‘ng yuqori menyudan Model / Razbit ni ishga tushiring (modellashirishda Optimizirovat opsiyasidan foydalaning); bu ish har bir populyatsiya (element) uchun statistik parametrlarni olish uchun qilinadi. Ular planlarda va burg‘ulash skvajinalari kesimlarida ketma-ket ko‘rsatilishi va geologik model bilan solishtirilishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. Statistika tahlil deganda nimani tushunasiz?
2. Micromine dasturida ma‘lumotlar statistik tahlili deganda nimani tushunasiz?
3. Statistika parametrlarni olish qanday usullar orqali amalga oshiriladi?
4. Ma‘danli elementlarni miqdorini aniqlash qanday yo‘l bilan amalga oshiriladi?

4 – amaliy mashg‘ulot

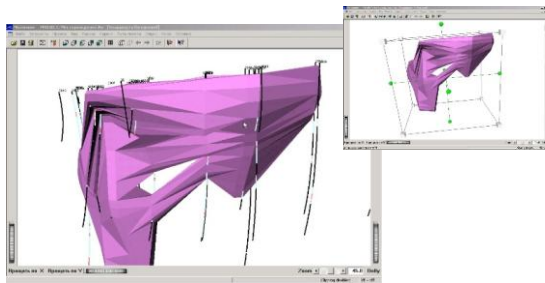
Karkasli modellash

Ishning maqsadi: *Barcha interpretatsion konturlar yoki stringlarni yuklash va yagona va uzluksiz karkasga birlashtirish.*

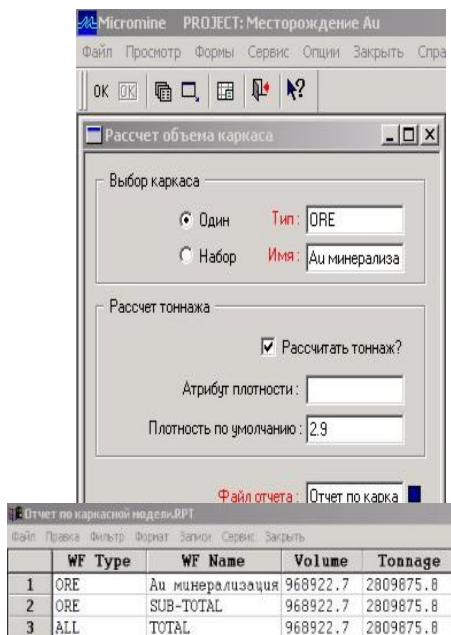
Nazariy qism: Karkasli modelning tuzilishi 3D / *Karkasli modellash* opsiyasi yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun barcha interpretatsion konturlar yoki stringlarni yuklash va yagona va uzluksiz karkasga birlashtirish zarur: *Karkas / Yaratish*. Karkas elementlarini birlashtirish konturlarni biridan keyin birini ketma-ketlikda ajratish yo‘li bilan *Karkas / Rejim / Karkasni qurish* rejimida amalga oshiriladi. Qurish jarayonida karkas modeli elementlarini birlashtirish sifatini me‘yoridan ortiq yoki liniyalarining kesishuvlariga iloji boricha tez-tez tekshirib turing (sichqonchanning o‘ng tugmachasini karkasga bosish va tanlash *Tekshirish*).

Zarurat tug‘ilganda, konturlar o‘rtasidagi nuqtalarni birlashtirish nazorati uchun bog‘lovchi liniyalardan foydalanish mumkin *Karkas / Rejim / Bog‘lovchi liniyalarni to‘g‘irlash*.

Agar bog‘lovchi liniyalar karkasli modeli elementlarining sifati birlashishini ta‘mir olmay olmasa, *Karkas / Rejim / larni to‘g‘irlash* rejimidagi interpretatsion konturlarni ko‘ring. Barcha konturlar bir yo‘nalishda yoyilganligiga e‘tibor bering (sichqonchanning o‘ng tugmachasini karkasga bosish va tanlash *Yoyish*). Konturlarning qo‘shimcha redaksiyasi ham o‘sha rejimda amalga oshiriladi (*Nusxa olish, o‘chirish, Masshtab, Nuqta qo‘yish, Yopish, Birlashtirish, Chiqarib tashlash, Qandaq saqlash*).



Karkasli modelni qurib bo‘lgandan so‘ng birinchi va oxirgi interpretatsion konturlardan nusxa olinadi va perpendikulyar holatda kesimdagi quduqlar oralig‘idagi masofaning teng yarmiga suriladi va karkas yopiladi (*Karkas / Oxirini yopish – Karkasni qurish* rejimida). Ba’zi foydalanuvchilar ko‘chirilgan konturni o‘lchamda kichiklashtirishni afzal ko‘radilar, boshqalar esa – oddiy liniya qurib va karkasni ushbu liniyaga birlashtirib qo‘yishni lozim deb hisoblaydilar. Shuningdek, karkasni kesimlar oralig‘idagi masofada joylashgan nuqtaga yopib qo‘yish usuli ham keng tarqalgan (yoki juda kichik kontur – sekin asta nurash). Biroq, ko‘proq to‘g‘ri keladigan usulni tanlash ruda mineralizatsiyasining geologik tuziligi va xususiyatlariga bog‘liq.



Barcha yopiq karkaslarni qurish borasidagi ishlarni tugatib, ularni quduqlar va mineralizatsiya fonida 3D da yana bir bor ko‘rib chiqish zarur. Karkasni tahrirdan o‘tkazganda uni ajratib: *Tuzatish Menejer | obyektlar / Ajratish, so‘ngra Karkas / O‘zgartirish* funksiyasidan foydalaniladi.

Karkasli model hajmini *Modellashtirish/ Karkaslarni poligonal baholash /Hajmlar funksiyasi yordamida baholash* mumkin. Natijada karkasli modelning umumiy hajmini ko'rsatgan holda fayl-hisobot olinadi, u blokli model bo'yicha hisoblanganlari bilan taqqoslash uchun kerak bo'ladi (fayl hisobotni qarang).

Nazorat savollari:

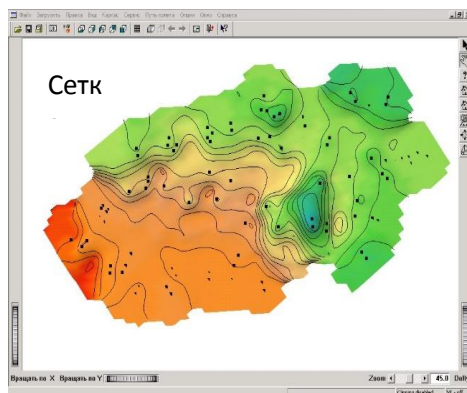
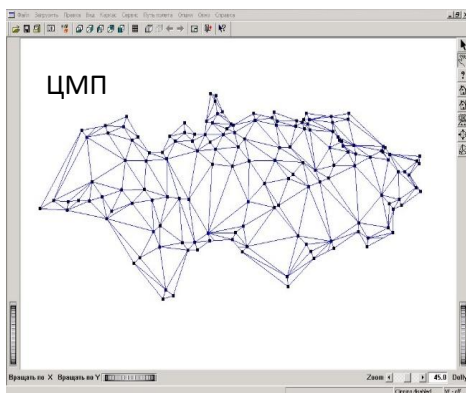
1. Karkasli modellashtirish qanday amalga oshiriladi?
2. Karkasli model hajmini hisoblash qanday amalga oshiriladi?

5 – amaliy mashg'ulot

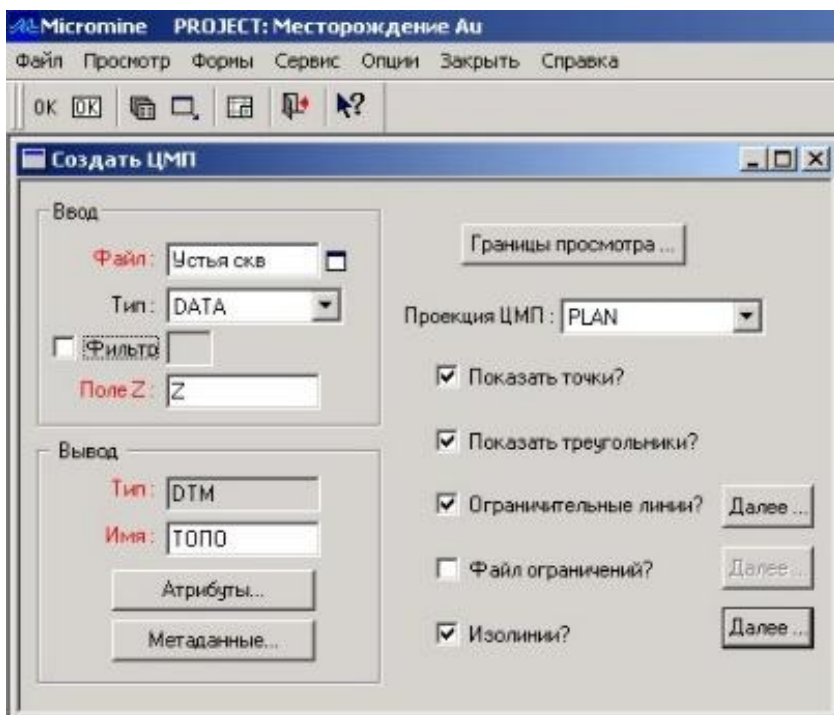
Yuzalarning raqamli modellarini yaratish

Ishning maqsadi: Matematik funksiyalar orqali hisoblanadigan yuzalarning raqamli modellari, to'rdan farqli ravishda, 3D koordinatlarga ega bo'lgan nuqtalar oralig'ida triangulyatsiyalash yo'li bilan hosil qilingan raqamli modellarni ishlab chiqish.

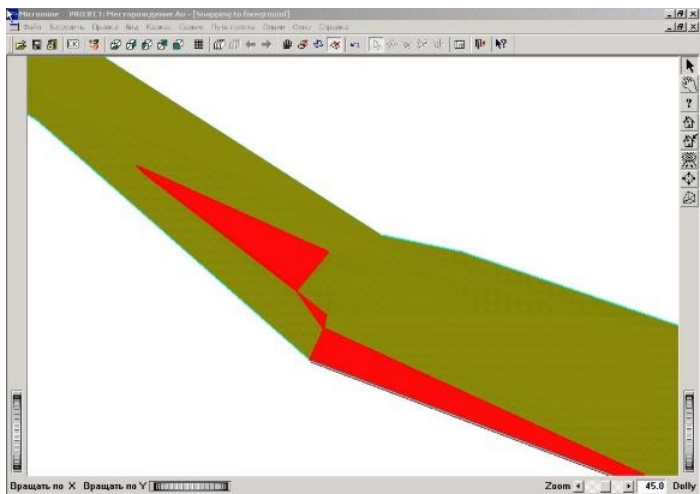
Nazariy qism: Matematik funksiyalar orqali hisoblanadigan yuzalarning raqamli modellari (YURM), to'rdan farqli ravishda, 3D koordinatlarga ega bo'lgan nuqtalar oralig'ida triangulyatsiyalash yo'li bilan hosil qilingan raqamli modelni namoyon qiladi.



YURM *Stringlar /YURM/Yaratishda* genersiyalanadi, agar interpretatsion konturlar yoki stringlar triangulyatsiyalash jarayonini nazorat qilish uchun opsiyadan foydalanish lozim *Chegaralovchi liniyalar*.



YURMni, ularni stringlardan yig'ib (masalan, yassi model ko'rinishidagi uzilish nuqsonlari)dan yig'ib 3D *Karkas /Yaratishda* ham qurish mumkin *Sozdat*, ularni stringlardan (masalan, yassi model ko'rinishidagi uzilish kamchiliklaridan yig'ish mumkin). Yaratib bo'lingan YURMni tahrirdan o'tkazish uchun, uni *To'g'irlash / Ob'ektlar menedjeri / Ajratishtan dan ajratib olish, so'ngra esa, yuqori menyudan Karkas* tanlab olinadi. *Karkas / Rejim / Bog'lovchi uchburchaklarni to'g'irlash* rejimida karkas uchburchakini chiqarib tashlash mumkin



YURM perimetrini kattalashtirish yoki tashqi konturni o'zgartirish zarur bo'lsa, *Karkasni qurish* rejimida uni opsiya bilan tasdiqlang. Bunda dastur YURM perimetri bo'ylab string yaratadi, uning tahririni esa Stringlarni to'g'irlash rejimida amalga oshirish mumkin. YURMni kattalashtirish uchun ushbu stringni nusxalang va (>100%) miqyosi opsiyasi bilan kattalashtiring. So'ngra *Karkasni qurish* rejimiga qayting, ichki perimetrni tashqisi bilan birlashtiring. So'ngra karkasni yangi fayl sifatida saqlang.

YURMni hosil qilish bilan bog'liq bo'lib, hal qilinadigan masalalar quyidigilar: topoyuza, (shu jumladan quduqlar og'zi bo'yicha) litologik gorizontlar tomlari/ostki qismi topni, qobiqlar ostki qismi, shamollatish qobiqlarining ostki qismi, uzluksiz ruda intervallari va h.k. yasash.

Nazorat savollari:

- 1. Yuzalarning raqamli modellari deganda nimani tushunasiz?*
- 2. Yuzalarning raqamli modellarini yaratish qanday amalga oshiriladi?*
- 3. YURM perimetrini kattalashtirish yoki tashqi konturni o'zgartirish qanday tarzda amalga oshiriladi?*

6 –amaliy mashg‘ulot Kompozit namunalar hisoblari

Ishning maqsadi: Kompozit namunalar intervallarining optimal uzunligi bo‘yicha namunalash intervallari uzunligining gistogrammasini yasash va uni o‘rganish. Namunalar intervallarini tanlash natijasida qayd etilgan kompozit namunalarning barchasi uchun tarkiblarini baholash uslubini tanlash, klassik statistik tahlilni qo‘llash.

Nazariy qism: Kompozit namunalar intervallarining optimal uzunligi berilganda namunalash intervallari uzunligining gistogrammasini yasang va uni o‘rganing. Agar namunalar haqidagi ma’lumotlar faylida uzunliklar maydoni mavjud bo‘lmasa, unda uni “Dan”dan “Gacha”ni ayirish yo‘li bilan uni yaratib, to‘ldirish: *Fayl | Maydonlar |Hisoblash*. So‘ngra intervallar uzunliklarining olingan maydoni uchun *Statistika | Taqsimlash* funksiyasini ishga tushiring, olingan gistogrammani o‘rganing va kompozit namunalarning optimal intervalini aniqlang.

Kompozit namunalar intervallarini hisoblash *Quduq | Kompozitlar hisobi | Quduqning uzunasiga*.da bajariladi. Kompozit namunalar intervallarini uzunligini namuna intervallarining o‘rtacha uzunligiga teng qilib bering. Kompozit namunalar yaratilganda turli populyatsiyalar yoki geologik domenlarga qaraydigan namunalarni aralashib ketishiga yo‘l qo‘ymang.

Скриншот диалогового окна "Создание композитов" (Composite Creation) в программном обеспечении. Окно разделено на три основные секции: "Файл интервалов", "Расчет композитов" и "Вывод".

- Файл интервалов:** "Файл интервалов" установлен на "Опробование", "Тип" - "DATA", "Фильтр" не отмечен.
- Расчет композитов:** "Композитный интервал" - "1.5", "Диапазон композитов" - "ALL", "От" и "До" - пустые, "Минимальная длина композита" - "0.5". В разделе "Текстовый метод" "Числовые поля" - "WGT AVG", "Символьные поля" - "FIRST". Красное предупреждение: "Процесс будет значительно дольше, если выбран DOMINANT."
- Вывод:** "Файл" - "Композиты", "Тип" - "DATA". Чекбокс "Исключать некомпозитные интервалы?" не отмечен, "Вставлять отсутствующие интервалы?" отмечен. "Файл отчета" - "Расчет композитов".

Agar geologik domenlar yoki populyatsiyalar faylda kodlangan bo'lsa, ularni turli domenlardagi namunalar aralashib ketmasligi uchun, Konstanta Maydonini ko'rsating.

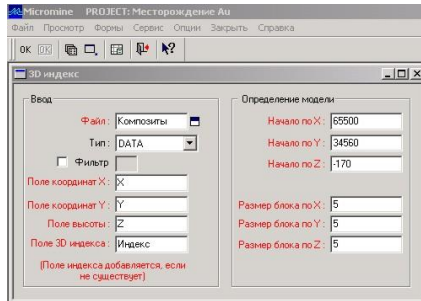
Geostatistik tahlil

Namunalar intervallarini tanlash natijasida qayd etilgan kompozit namunalarning barchasi uchun tarkiblarini baholash uslubini tanlashga o'tishdan avval, klassik statistik tahlilni qo'llash zarur: (*Statistika / Taqsimlash*). Statistik tahlil har bir geologik /litologik/ ruda domeni uchun alohida bajariladi.

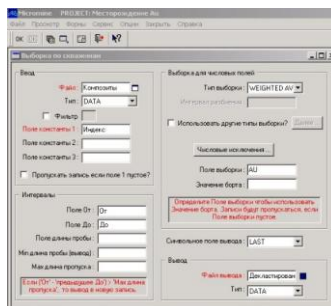
Tarkiblarni baholashning bir yoki boshqa uslubini tanlash foydasiga yakuniy qaror variografiya, mineralizatsiyani guruhlariga ajratish, shuningdek uragan qo'shilmalari asosida qabul qilinadi. Har bir domen doirasida tarkiblarning turli populyatsiyalarini ajratish o'ta sinchkovlik bilan bajarilishi kerak. Masalan, biz qalayni modellashtirmoqdamiz va bizda bir necha generatsiyalar - kassiterit va stannin mavjud. Ruda jinslari ham bir nechta – tomirlar va tarqoq rudalar (makoniy jihatdan ajratilgan domenlar). Ma'lumotlar bazasida – faqat bitta qalay. Statistik jihatdan esa, biz ikki olovani ko'ramiz, va ularni alohida-alohida ko'rib chiqish zarur. Agar buni domenlar yordamida bajarishning iloji bo'lmasa, (masalan, kassiterit va stannin – o'sib tutashgan bo'ladi, fazoviy jihatdan ajratilmagan va namunalarda tasvirlanmagan), unda tarkiblarni baholashning Poliindikatorli krigingini qo'llash lozim. Buning uchun variogrammalar olingan bo'lishi kerak. Noliniyalni uslubni qo'llash talab etilganda ham xuddi shunday qilinadi.

Namunalar ma'lumotlarini deklastirlash

Namunalar ma'lumotlarini deklastirlash (quyultirilgan namunadi uchastkalarini zaryadsizlantirish) blokli modeldagi tarkiblarni tasdiqlash va blokning optimal o'lchamini tanlash uchun zarur.



Odatda, burg'ilash yaxshi qo'shilmali uchastkalarda konsratsiyalangan, va bo'sh rudasi uchastkalarda zaryadsizlangan. Agar barcha namunalarning o'rtacha tarkibini taqqoslaydigan bo'lsak, unda u modelda o'rtacha tarkibdan yuqori bo'ladi (chunki model butun maydon bo'ylab bir tekis taqsimlangan bloklardan tashkil topgan. Biroq, agar namunalarni zaryadsizlash juda yuqori (blokning o'lchami juda katta olingan) bo'lsa, und, bu aksincha, o'rtacha qo'shilmalarning kattalashishiga olib keladi. Shuning uchun bloklari optimal parametrlari deklastirlangan namunalar eng kichik o'rtacha qo'shilmalar mos keladi.



Deklastirlangan namunalarni hisoblash uchun elementar bloklar indekslarini berish zarur *Modellashtirish / Indeksflash/ 3D bloklarni indeksflash*. Bloklar o'lehamlari burg'ilash devorining zichligi va namuna tanlash hisobidan tanlanadi.

Keyingi bosqich sifatida har bir indeks uchun o'rtacha tortilgan qiymatlar hisoblanadi *Quduq/ Hisoblashlar/ Tanlash*. Konstanta maydoni *Indeks*, tanlash tipi esa *WEIGHTED AV* qilib ko'rsatiladi. Optimal o'lehamlarni tanlashda qiyinchiliklarga duchor bo'lganda, ularni qo'shilmalarning umumiy o'rtacha qiymatlari uchun deklastirlash hisoblari bo'yicha bir necha operatsiyalarni takrorlagan holda tanlash mumkin. So'ngra hisoblab chiqilgan qo'shilmalarning umumiy o'rtacha qiymatlari alohida faylda saqlanadi. qo'shilmalarning umumiy o'rtacha qiymatlarining eng past qiymatlari bloklarning optimal parametrlariga mos keladi.

Olingan bloklarni vizual baholash uchun hisoblab chiqilgan umumiy o'rtacha qiymatlar qo'shilmalari uchun kontur fayl yasash tavsiya etiladi. Bunda bloklarning o'lehamlari X va Y, o'rtacha qo'shilmalar qiymatlarining o'zi esa - Z mos keladi. Hisoblab chiqilgan deklastirlangan namunalar blokli modelni tasdiqlash uchun foydalaniladi.

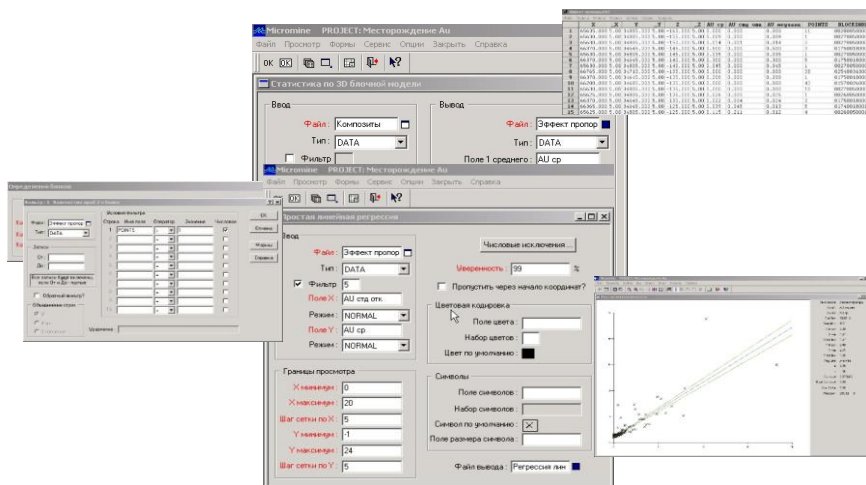
Proporsionallik samarasi

Proporsionallik samarasi variogrammaning ishonchliligini va sifatini aniqlash uchun baholanadi. Proporsionallik samarasining mavjudligi, avvalo, ma'lumotlar ularning dispersiyasi (yoki o'rtacha kvadratli og'ishi) ularning o'rtacha qiymatiga bog'liq holda taqsimlanganligidan dalolat beradi. Proporsional samara mavjud bo'lganda mahalliy populyatsiyalash o'rtacha qiymati turlicha bo'ladi, ya'ni populyatsiya bir xil bo'lmaydi va batafsilroq o'rganishni talab qiladi.

Proporsionallik samarasini baholash uchun, *Modellashtirish / blokning 3D baholanishi / Statistika* funksiyasini ishga tushiring. Bunda bir blokda bir necha namuna bo'lishi kerak. Buning uchun, ular ichidagi namuna ishonchliroq bo'lishi uchun, bloklarning o'lehamlarini ataylab kattalashtirish lozim (chiqish faylida *Points* maydonini qarang). Chiqish

foylda standart og'ishlar, o'rtacha va mediana uchun qo'shimcha maydon qo'shing.

Statistika / Tarqatish diagrammasi/Oddiy chiziqli funksiyasini ishga tushiring. Maydon oynachasida X: Standartli og'ishni, maydon oynachasida esa Y: O'rtacha ko'rsating.



Namunalari yetarli miqdorda bo'lmagan yozuvlarni filtrlab tashlang. Har bir oynachada sichqonchanning chap tugmachasini ikki marta bosib, *Ko'rib chiqish chegaralarini* yana bir marta qayta hisoblab chiqing. Jarayonni ishga tushiring. Natijada oddiy chiziqli regressiya jadvali yasaladi. Agar regressiya Standartli og'ish va O'rtacha og'ish o'rtasida yaxshi korrelyatsiyani ko'rsatsa, mazkur ma'lumotlar bazasi uchun Proporsionallik samarasi o'rnatildi.

Proporsionallik samarasining mavjudligi quyidagilarni bildiradi:

- qo'shilmalarning umumiy o'rtacha qiymatini aniqlash uchun ma'lumotlar bazasini deklastirlash talab etiladi.
- ruda jinsining tuzilishi haqida ishonchli taassurotga ega bo'lish uchun variogrammalarni yasash lozim.

Variografiya

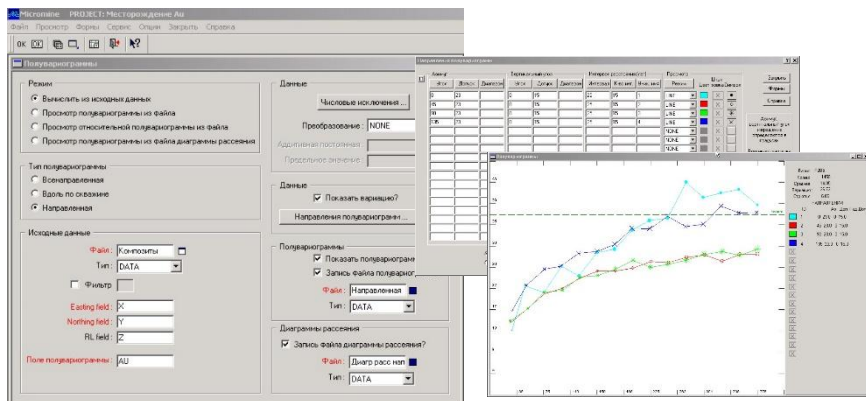
Variogrammalarni fazoviy jihatdan bir biriga oʻxshash boʻlmagan neobxodimo dlya mineralizatsiyani va kringing yordamida qoʻshilmalarni baholash uchun kirish parametrini hisoblash uchun oʻrganish zarur. Variografiya barcha domenlar va oʻrganilayotgan elementlar uchun bajariladi. Masalan, agar bizda beshta domenda uchta element boʻlsa, 45ta yoʻnaltirilgan variogrammalarni yasash zarur. Qoʻshilmalarni baholashda poliindikatorli kringingni qoʻllash hollarida variogrammalarning yakuniy miqdori (agar 10 ostonaga berilgan boʻlsa) 450ga yetadi.

Variogrammalar mineralizatsiyaning fazoviy oʻzgaruvchanligini baholash uchun uchta ortogonal yoʻnalish boʻyicha tuziladi.

Variogrammaning egri chizigʻi namunalardagi qoʻshilmalar oʻzgaruvchanligining kattalashuvini aks ettiradi. Yaʼni bir biriga juda yaqin masofada joylashgan bir juft namunani oladigan boʻlsak, ularning tarkiblari bitir biridan sezilarli darajada farq qiladi. Biroq oraligʻi katta masofada joylashgan namunalarni taqqoslaydigan boʻlsak, unda qoʻshilmalarning qiymatlari ham, ularning oʻzgaruvchanligi ham oshib boradi, korrelyatsion aloqasi esa tushib ketadi. Oʻzgaruvchanlik eng yuqori koʻrsatkichga erishadi va boshqa oʻzgarmaydi, variogramma grafikasida (platonni egri chiziq bilan tekislab) sill deb ataladi. Sill erishadigan masofa variogramma baholangan yoʻnalishga qarab oʻzgarishi mumkin. Masalan, qavatli qatlam holatida qoʻshilmalarning qatlam choʻzilishi boʻyicha oʻzgaruvchanligi ikki tomonlama choʻzilishga qaraganda kichikroq boʻladi.

Birinchi bosqichda omnivariogramma quriladi. U qoʻshilmalarning umumiy ranglanishi va dispersiyasini tavsiflaydi, shuningdek yazshi yoʻnaltirilgan variogramma olish va variogramma qadamini baholash imkonini yaratadi. Variogrammalar yaratish uchun *Umumyoʻnaltirilgan* poluvariogrammasi tipini tanlab, *Statistika / Poluvariogrammalar* funksiyasidan foydalaniladi. Ikkinchi bosqichda anizotropiyaning (agar u mavjud boʻlsa) oʻqini aniqlash olish zarur. Buning uchun funksiyani ishga tushirish va rozetkani gorizontal *Yoʻnaltirilgan* variogramma holatda qurish lozim. Variogrammaning gorizontal rozetkasi boʻylab olingan

uzluksizlikning eng yuqori yoʻnalishi asosiy oʻq azimutiga (yoki maʼlumotlarning eng past oʻzgaruvchanligi yoʻnalishiga) mos keladi. Shundan soʻng azimutdan yiroqdagi yuzada vertikal rozetka yasaladi, va u boʻyicha gorizontal variogrammaning eng uzun uzluksizligining choʻktirish azimuti aniqlanadi.

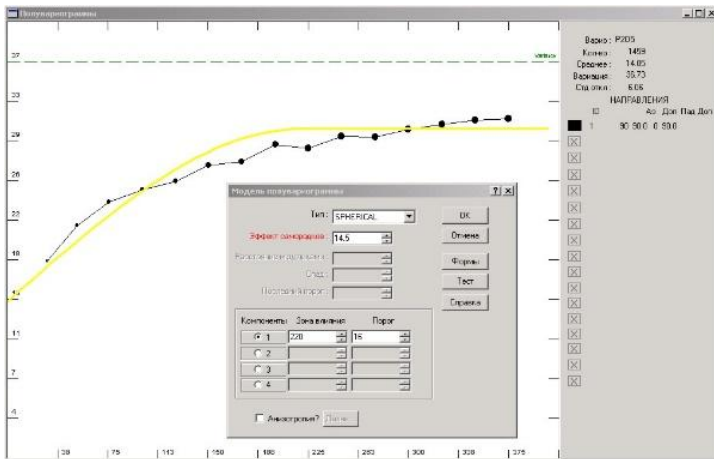
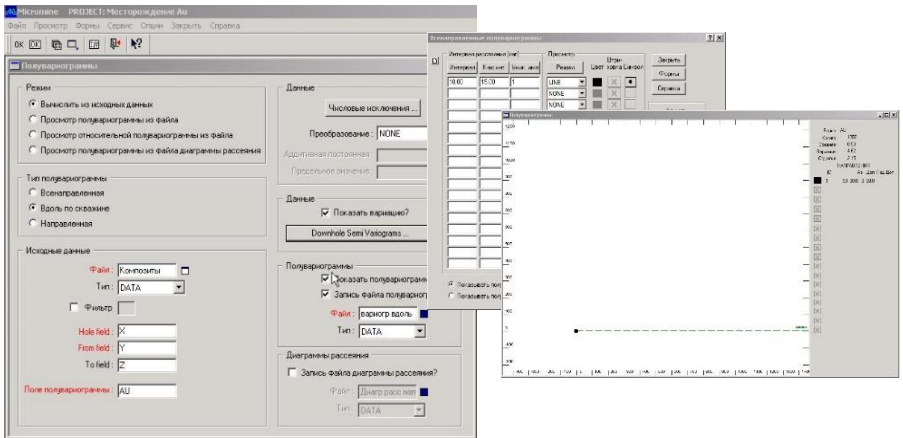


Quduq boʻylab yoʻnaltirilgan variogrammalardan sof oltinning samarasini modellashtirish uchun foydalaniladi.

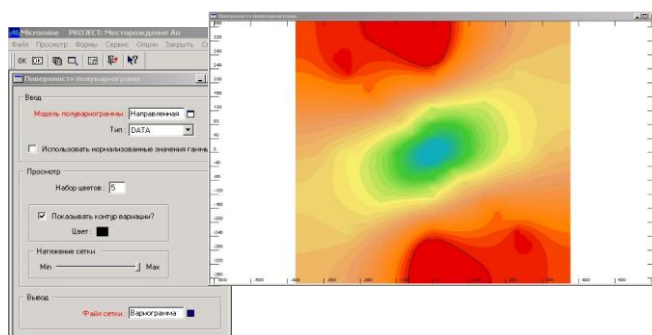
Eng katta diapazonli variogramma yoʻnaltirilgan anizotropiya asosiy oʻqining choʻkish burchagini koʻrsatadi. Azimut va yoʻnaltirilgan anizotropiyaning asosiy oʻqining choʻkishi olingandan soʻng, uchta variogrammani yaratish zarur. Birinchi variogramma asosiy oʻqning yoʻnalishiga, ikkinchisi esa – birinchisiga perpendikulyar, uchinchisi esa – birinchi ikki variogrammalarga perpendikulyar holda mos keladi.

Agar konning geologiyasi va mineralizatsiyasi yaxshi oʻrganilgan boʻlsa, va yznaltirilgan anizotropiyaning tavsifi aniqlanib boʻlingan boʻlsa, unda yuqorida koʻrsatib oʻtilgan harakatlarni soddalashtirish yoki tushirish mumkig.

Shuningdek, variogrammalarning asosiy tavsifini olish uchun to'g'ri (absolyut) poluvariogramma, qo'shilmalar qiymatlari logarifmlarining poluvariogrammasi va nisbiy (to'g'ri, mahalliy o'rtchasiga soxtalashtirilgan) poluvariogrammani yaratish tavsiya etiladi.



Ekspperimental variogrammalarni yaratgandan so‘ng modellashtiriladi, buning uchun *Model* opsiyasidan foydalaniladi (*Poluvariogrammalar* funksiyasi menyusiga qarang). Avval variogramma tipini tanlang (masalan, *Model / Sferik*). So‘ngra tuzilmalarning sonini ko‘rsatish zarur (masalan variogramma avval keskin tarzda yuqoriga chiqsa – 2, sezilarsiz tarzda singandan so‘ng yuqoriga tomon ketadi, ya‘ni oddiy egri chiziq kiritilmaydi). Shundan so‘ng, *Ta’sir ko‘rsatish zonasini* va *Ostonani* o‘zgartirib, modellashtirib, sillni – variogramma nazariy jihatdan tekislanadigan va X parallel boradigan joyni - aniqlab olishingiz mumkin.



Microminda S_1 kattaligi sill deb atalishini unutmang, ya‘ni tuzilishi bitta bo‘lsa, quyidagicha bo‘lishi kerak: $C_0 = \text{sof oltin samarasi}$, $S_1 = \text{sillom va sof oltin samarasi o‘rtasidagi farq}$ $Sill = S_0 + C_1$. Agar ikki tuzilishli bo‘lsa, unda $C_0 = \text{sof oltin samarasi}$, $S_1 = C_1 \text{ sof oltin o‘rtasidagi farq}$, $S_2 = C_2$ va C_1 o‘rtasidagi farq. Unda $Sill = S_0 + C_1 + C_2$, va shunday davom etaveradi. Barcha mdellangan variogrammalarni alohida shakllarda saqlash zarur.

Nazorat savollari:

1. *Geostatistik tahlil deganda nimani tushinasiz?*
2. *Namunalar ma’lumotlarini deklastirlash jarayoni qanday amalga oshiriladi?*
3. *Variografiya nima?*
4. *Proporsionallik samarasi deganda nimani tushinasiz?*

7-amaliy mashg'ulot

Blokli modellashtirish va foydali qazilmaning miqdorini tahlil qilish

Ishning maqsadi: Blokli modellashtirish va foydali qazilmaning miqdorini tahlil qilish, elementar blok o'lchamlarini tanlash, karkasli modelda bloklarni tanlash.

Nazariy qism. Micromine da miqdorlar interpolatsiyasi jarayoni blokli modelni tuzish bilan bir vaqtda amalga oshiriladi. Ammo, miqdor interpolatsiyasi avvaldan yaratilgan yoki import qilingan blokli modelda o'tishi kerak.

7.1. Elementar blok o'lchamlarini tanlash

Elementar blok o'lchamlari quyidagi parametrlarga bog'liq ravishda tanlanadi:

- Burg'ilash to'ringining zichligi;
- Miqdorlarning o'zgaruvchanligi;
- Hisoblarning aniqligi;
- Yakuniy modelning o'lchamlari.

Umuman, elementar blok o'lchamlari burg'ilash to'ri quyuqlari orasidagi masofaning yarmiga taxminan teng yoki biroz kichikroq bo'lishi kerak. Elementar blok o'lchamlari tanlangandan so'ng, hamda blokli model parametrlari berilgandan so'ng, bo'sh blokli model tuzish lozim, bunda Modelirovanie / 3D Otsenka bloka / Metod obratnix rasstoyaniy (IDW) funksiyasidan foydalaniladi (Sozdat pustuyu MRT? Belgisini yoqishni unutmang).

7.2. Karkasli modelda bloklarni tanlash

Agar Siz ob'yektni qayta ishlash jarayonida karkasli modellar yoki yuzaning raqamli modelini tuzgan bo'lsangiz, unda ular modelda bloklarni ajratish uchun ishlatilishi mumkin. Bunda faqat Subbloki opsiyasini ishlatilganda farq bo'lishi mumkin.

Hamma bo'lishi mumkin bo'lgan domenlar, zonalar, ma'danli tanalar va b. uchun belgilar qo'yib bo'lingandan so'ng, qolgan bo'sh bloklar olib tashlanishi kerak (Fayl / Filtr / Viborka v fayl). Natijada, faylni

o'lchamlari anchagina qisqaradi, bu esa miqdorlarning interpolyatsiya jarayonini yengillashtiradi. Odatda, blokli modellashtirishga bir necha soat ketadi.

Nazorat savollari:

1. *Elementar blok o'lchamlari qanday parametrlarga bog'liq ravishda tanlanadi?*
2. *Karkasli modelda bloklarni tanlash qanday amalga oshiriladi?*
3. *Filtr menyusining vazifasi nima?*
4. *Bo'sh blokli modelni tuzish qanday amalga oshiriladi?*

8-amaliy mashg'ulot

Blokli modelda miqdorlar interpolyatsiyasi

Ishning maqsadi: *Blokli modelda miqdorlar interpolyatsiyasi va miqdorlar interpolyatsiyasi hamda har xil usullar yordamida miqdorlarni interpolyatsiyalash. Har xil usullar bilan (masalan, Kriging, teskari masofalar usuli – IDW yoki har xil darajadagi teskari masofalar usullari) olingan umumiy holatni solishtirish.*

8.1. Miqdorlar interpolyatsiyasi

Nazariy qism. Blokli model miqdorlar interpolyatsiyasi bilan bir vaqtda yaratiladi. Buning ma'nosi shuki, quyidagi harakatlar bajarilishi lozim:

1. Hamma zaruriy kirish parametrlarini bering (fayllar, qidirish ellipsoidining radiusi, variogrammaning parametrlari) Modelirovanie/3D otsenka bloka/Metod obratnix rasstoyaniy (IDW) da yoki Modelirovanie/Kriging da. Interpolyatsiya jarayonini ishga tushiring.
2. Hosil bo'lgan modelda har xil domenlar uchun belgilar qo'yib chiqish lozim, buning uchun yopiq karkasli modellarni *outlines* ni (8.2. p. da ko'rsatilgan) ishlatish kerak.
3. Hamma bo'sh bloklar (yuzalardan yuqoridagi, karkasli modellardan tashqaridagi va b.) filtrlanishi lozim (Fayl / Filtr / Viborka v fayl).

4. Blokli model tanlovdan so'ng bloklar soni bo'yicha 8.2. p. da olingan bo'sh modelga mos kelishi yoki yaqin bo'lishi kerak (Statistika / Pokazat diapazoni dannix ili min/max).

5. Agar bloklar soni bo'sh modeldagidan kam bo'lsa, 1 p. dan 4 punktlardagi operatsiyalarni qaytaring, bunda qidiruv radiusini ko'paytirish kerak. Bu jarayonni navbatdagi hosil bo'lgan modeldagi bloklar soni bo'sh modeldagi bloklar soniga teng (yoki deyarli teng) bo'lguncha qaytarish kerak. Har bir model uchun maydon yaratib nomlashni va u erda har bir modelga mos belgi qo'shishni (birinchi model – 1, ikkinchi – 2 va b.) unutmang.

6. Hamma modellarni bitta qilib ulash kerak, bunda avvalgisi keyingisini orqasidan ulanishi kerak (Fayl/Ob'edinit/MM) (ya'ni, Nishon-model №3, manba esa – model №2, keyin faqat manba o'zgaradi – model №1). Ispolzovat klyuchevie slova Zamenit selevoe pole? opsiyalari ulangan bo'lishi kerak. Klyuchevie polya va Ob'edinenie poley tugmalarini bosib qo'yishni va kerakli maydonni tanlashni unutmang.

7. Hamma **domen** va elementlar uchun 1 p. dan 6 p. gacha operatsiyalarni qaytaring.

O'zingizni tekshiring:

- Ulkan namunalarni pasaytirish (kamaytirish)ni qo'llang, agar zarur bo'lsa.

- Miqdorlarni interpolyatsiyalang, boshqa nechta usullarni ishlating (masalan, Kriging, Masofaga teskari proporsional va b.), bu asosiy usulni tasdiqlash uchun kerak. Bu miqdorlarni baholashning ishonchligini oshiradi.

- Miqdorlar modelning har bir blokida (deyarli hammasida) baholanishi kerak.

- Agar siz kriging ishlatgan bo'lsangiz, tanlangan variogrammaning to'g'riligini baholash uchun o'zaro tekshiruv o'tkazing. Krigingni eng kam xato bilan eng yaxshi baholash o'tkazish uchun variogrammaning modelini yarating.

- Agar siz MIK (indikatorlarning ko'p ma'noli krigingi) ishlatgan bo'lsangiz, har bir qadam uchun qidirishning bir parametrlari ishlatilganiga ishonch hosil qiling.

- Interpolyatsiya qo'yidagiga teng bo'lishi kerak: elementlar soni X domenlar soni X qidiruv radiusining ko'paytmasi soni X interpolyatsiya usullari soni. Bularning hammasini MAKROSGa yozib, uni ishga tushirgan ma'qul.

8.2. Blokli modelni tasdiqlash

Yaratilgan blokli model xatoliklar chiqmasligi uchun yaxshilab tekshirilishi kerak. Tekshirish tartibi quyidagicha:

- Blokli modelni ko'z yugurtirib baholash. Blokni modeldagi miqdorlarni skvajinadagi miqdorlar bilan solishtirish.

- Blokli model bo'yicha statistik parametrlarni deklastirlangan namunalarni (o'rtacha, gistogrammalar, taqsimot grafiklari) bilan solishtirish.

- Interpretatsion konturlar tushirilgan kesimlar va planlarni ko'rib chiqish. Trendlarning umumiy xususiyati va interpolyatsiyalangan mineralizatsiyaning xususiyatlari kutiliyotganlaridan keskin farq qilmasligi kerak.

- Har xil usullar yordamida miqdorlarni interpolyatsiyalash. Har xil usullar bilan (masalan, Kriging, teskari masofalar usuli – IDW yoki har xil darajadagi teskari masofalar usullari) olingan umumiy holatni solishtirish.

Yopiq karkas bo'yicha hisoblangan hajmlarni blokli model hajmlari bilan solishtirish.

Nazorat savollari:

1. *Blokli modelda miqdorlar interpolyatsiyasi deganda nimani tushunasiz?*

2. *Miqdorlar interpolyatsiyasi deganda nimani tushinasiz?*

3. *Kriging nima?*

4. *Makros nima?*

9-amaliy mashg‘ulot

Zaxiralar tasnifi

O‘zbekiston Respublikasi geologiya va mineral resurslar Davlat xo‘mitasi tomonidan 1999-yil 20-iyunda, hozir amal qiluvchi «Qattiq foydali qazilma konlari zaxiralarning va bashorat qilingan resurslarining tasnifi» tasdiqlangan. Bu tasnifda yer ostidagi zaxiralarni, ularning xalq xo‘jaligidagi ahamiyati va o‘rganilganlik darajasiga ko‘ra hisoblash va davlat hisobiga olishning yagona tamoyillari, shuningdek, razvedka qilingan konlarning sanoatda o‘zlashtirishga tayyorlanganligini aniqlash shartlari va qattiq foydali qazilmalarning bashorat qilingan resurslarini baholash tamoyillari belgilangan.

Amaldagi tasnifga ko‘ra mineral xomashyoning yer ostidagi umumiy resurslari razvedka qilingan zaxiralar va bashorat qilingan resurslardan tashkil topadi. Foydali qazilmalarning zaxiralari geologiya-qidiruv (tog‘ lahmlari o‘tish, burg‘ilash va geofizika) ishlari natijalariga ko‘ra aniqlangan (geometriyalashtirilgan) chegaralarda hisoblanadi va hisobga olinadi. Bashorat qilingan resurslar ular chegaralarini geometriyalashtirmasdan barcha geologik, geofizik va geokimyoviy ma‘lumotlar yig‘indisi bo‘yicha baholanadi. Foydali qazilmalar va ular tarkibidagi foydali komponentlarning zaxiralari hisoblash va qayd qilish, ularni qazib olish, boyitish va qayta ishlash jarayonidagi muqarrar yo‘qotishlar va «kambag‘allanishlar»ni hisobga olmasdan, yer ostidagi holati bo‘yicha bajariladi. Boyitish vaqtida tovar konsentratlarida yoki metallurgik qayta ishlash mahsulotlarida yig‘ilib qoladigan qo‘shimcha hamrox foydali komponentlarning zaxiralari, ham yer ostidagi holati bo‘yicha, ham ajratib olinadigan minerallardagi holati bo‘yicha hisoblanadi va qayd qilinadi.

Zaxiralarni hisoblashda foydali qazilmalarning sifati ulardan qayerda foydalanilishiga va qayta ishlash texnologiyasiga bog‘liq ravishda, ulardagi asosiy va qo‘shimcha hamrox qimmatli komponentlardan maksimal to‘liq va kompleks foydalanish kerakligini hisobga olgan holda aniqlanadi.

Foydali qazilmalarning zaxiralari, iqtisodiy ahamiyati bo'yicha alohida hisoblanadigan va hisobga olinadigan ikki guruhga: balansdagi va balansdan tashqaridagi guruhlariga bo'linadi.

Balansdagi zaxiralar guruhiga, tasdiqlangan konditsiyalar bo'yicha ajratilgan, zamindan oqilona foydalanish va atrof muhitni muhofaza qilish haqidagi qonuniy-me'yoriy xujjatlar talablariga rioya qilgan holda, hozirda sanoatda mavjud bo'lgan yoki o'zlashtirilayotgan, ma'danlarni qazib olish va qayta ishlashning progressiv texnika va texnologiyasini qo'llash sharoitida ishlatish iqtisodiy samara beradigan ma'dan zaxiralari kiritiladi.

Balansdan tashqari zaxiralar guruhiga, tasdiqlangan konditsiyalar bo'yicha hozirgi vaqtda ishlatish, iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas yoki texnik va texnologik jihatdan mumkin emas bo'lgan, lekin kelajakda balansdagi zaxiralarga o'tkazilishi mumkin bo'lgan zaxiralar kiritiladi. Balansdan tashqari zaxiralarni hisoblash va hisobga olish, faqatgina, konditsiyalarni texnik-iqtisodiy asoslashda ularni kelajakda qazib olish uchun zaminda saqlab qolish mumkinligi yoki kelajakda foydalanish uchun yo'l-yo'lakay qazib olish, omborlarga joylashtirish va saqlash maqsadga muvofiqligi isbotlangan hollarda amalga oshiriladi.

Iqtisodiy, texnologik, gidrogeologik va tog'-texnik sabablarga ko'ra balansdan tashqari bo'lgan zaxiralar alohida hisoblanadi va hisobga olib qo'yiladi.

Foydali qazilmalarning bashoratlangan resurslari, hozirgi yoki yaqin kelajakdagi konlarni qazib olishning texnik-iqtisodiy darajasida ekspluatatsiya qilish mumkin bo'lgan chuqurlikkacha, mineral xomashyoning sifatiga va uning texnologik xususiyatlariga bo'lgan sanoat talabini hisobga olgan holda baholanadi. Tog'-kon texnologiyasi va iqtisodiyotidagi ilmiy-texnik taraqqiyotning yaqin kelajakdagi istiqbolini hisobga oluvchi konditsiyalar parametrlarining o'zgartirilishi muayyan asoslarga tayangan bo'lishi kerak.

O'rganilganligi (razvedka qilinganligi) darajasi bo'yicha foydali qazilmalar zaxiralari uchta (V , S_1 va S_2) toifaga bo'linadi.

Foydali qazilmalarning bashoratlangan resurslari ularning asoslanganlik darajasiga ko'ra ikkita (R_1 va R_2) toifaga bo'linadi. Zaxiralarning razvedka qilinganlik darajasi foydali qazilma tanalarining yotish sharoitlari, shakllari va ichki tuzilishi; mineral xomashyo tabiiy va texnologik turlarining o'zaro munosabati va fazoviy joylashish qonuniyatlari; tog'-ekspluatatsiya ishlarini olib borish sharoitlarini aniqlovchi mineral xomashyoning texnologik xususiyatlari va tabiiy omillarni o'rganishning mufassaligi bilan aniqlanadi.

Zaxiralarni V toifasiga kiritish uchun foydali qazilma tanalarining yotish sharoitlari, o'lchamlari va shakllari; ular morfologiyasi va ichki tuzilishining o'zgaruvchanlik qonuniyatlari va xususiyatlari to'liq aniqlanishi; foydali qazilma tanalarining ichidagi ma'dansiz va nokonditsion uchastkalarining ajratilishi va chegaralanishi; ma'dan hosil bo'lgandan keyingi buzilish mavjud bo'lsa, ularning holati va siljish amplitudalari aniqlanishi kerak. Foydali qazilmalarning turli tabiiy xillari, texnologik tur va navlari aniqlanishi va chegaralanishi, ularning tarkibi, xossasi, mineral shakllar bo'yicha qimmatli va zararli komponentlarning taqsimlinishi aniqlanishi kerak. Hamma aniqlangan texnologik tur va navlarning sifati konditsiyalarning ko'zda tutilgan hamma ko'rsatkichlari bo'yicha ta'riflanishi kerak. Mineral xomashyoning texnologik xususiyatlari, uning tarkibidagi sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan komponentlarni kompleks tarzda ajratib olishni nazarda tutuvchi qayta ishlashning texnologik tizimini loyihalashtirish uchun zarur bo'lgan birlamchi ma'lumotlar bilan ta'minlab beradigan darajada mufassallik bilan o'rganilishi kerak. Ekspluatatsion ishlarni olib borish sharoitlarini aniqlovchi tog'-geologik omillar esa konni ishlatish loyihasini tuzish uchun zarur bo'lgan mufassallik bilan o'rganilishi kerak.

Zaxiralarni S_1 toifasiga kiritish uchun foydali qazilma tanasining o'lchamlari va o'ziga xos shakllari, yotish sharoitlarining va ichki tuzilishning asosiy xususiyatlari aniqlanishi zarur. Ularning tuzilishidagi o'zgaruvchanlik va mumkin bo'lgan uzulishlar, qatlam shaklidagi konlar uchun esa (qurilish va bezaklovchi tosh konlari uchun ham) kam

amplitudali tektonik buzilishlarning, intensiv rivojlangan uchastkalarining mavjudligi ham baholanishi kerak. Foydali qazilmaning tabiiy xillari va texnologik turlari ularning zaminda joylashishining umumiy qonuniyatlarini aniqlashni ta'minlovchi mufassallik bilan o'rganilishi kerak. Texnologik tur va navlarning o'zaro miqdoriy nisbatlari, foydali va zararli komponentlarning mineral shakllari aniqlanadi, foydali qazilma turlari va navlarining sifati konditsiyalarda nazarda tutilgan hamma ko'rsatkichlar bo'yicha ta'riflanadi.

Mineral xomashyoning texnologik xossalari, razvedka qilingan zaxiralarning sanoat uchun qimmatligini asoslash uchun yetarli darajada, tog'-kon ishlarini olib borish sharoitlarini aniqlovchi omillar esa ularning asosiy ko'rsatkichlarini dastlabki tavsiflash imkonini beradigan darajada tavsiflanadi.

S₂ toifasidagi zaxiralar foydali qazilmani bir nechta burg'ilash qudug'i yoki tog' lahimlari bilan kesib o'tilishi bilan tasdiqlangan geologik, geofizik va geokimyoviy ma'lumotlar bo'yicha belgilanadi. Sanab o'tilgan ma'lumotlarning hammasi bo'yicha foydali qazilma tanalarining o'lchamlari, shakli, tuzilishi va yotish sharoitlari baholanadi. Mineral xomashyoning sifati va texnologik xossalari ayrim laboratoriya namunalarini tekshirish natijalari bo'yicha yoki ko'proq o'rganilgan boshqa o'xshash uchastka (kon) larga solishtirish bilan aniqlanadi. Konni ekspluatatsiya qilishning tog'-geologik sharoitlari ham analogiya bo'yicha, hududdagi ma'lum bo'lgan konlar va razvedka qilinayotgan konning o'rganilgan boshqa uchastkalariga qarab o'xshashligi bo'yicha baholanadi.

Razvedka qilingan zaxiralarning chegaralari, konditsiya talablariga mos ravishda, burg'ilash quduqlari va tog' lahimlari bo'yicha o'tkaziladi. V toifali zaxiralarning chegaralari ekstrapolyatsiyasiz, S_1 va S_2 toifalari uchun esa ma'lumotlarni geologik jihatdan asoslangan ekstrapolyatsiya qilishga yo'l qo'yiladi.

R₁ toifasidagi bashoratlangan resurslar - bular razvedka qilingan, razvedka qilinayotgan va yangi topilgan konlarning resurslaridir. Ular muayyan bir kon zaxiralarning S_2 toifasidagi zaxiralar chegaralarini

kengaytirish yoki ularning chegarasidan tashqarida qo‘shimcha aniqlangan yangi foydali qazilma tanalari hisobiga ko‘payishi mumkinligini aniqlaydilar. R_1 toifasidagi resurslarni baholash foydali qazilma potensial tarqalgan hajmlar doirasida olib borilgan geologik, geofizik va geokimyoviy tadqiqotlarga tayanadi. Shuningdek, konning geologik-sanoat turi haqidagi tasavvurlarni hisobga olgan holda konning razvedka qilingan qismi bo‘yicha olingan ma‘lumotlarni geologik ekstrapolyatsiya qilish natijalariga asoslanadi. R_1 toifasidagi resurslar geologiya-qidiruv ishlarining baholash bosqichi natijalari bo‘yicha, razvedka ishlari olib boriladigan ob‘yektlarni asosli tanlash uchun ishonchli tayyorlangan rezerv bo‘lishi kerak.

R_2 toifasidagi bashoratlangan resurslar - bu bashoratlangan potensial konlarning resurslaridir.

Razvedka qilingan kon (uchastka)lar asosida yangi tog‘-kon orxonalarini loyihalashtirishga, faqatgina ular sanoatda o‘zlashtirishga tayyor deb topilsa, ZDK tomonidan ruxsat beriladi.

Oxirgi yarim asrdan ko‘proq va o‘t mobaynida foydali qazilmalar zaxiralarini hisobga olish va hisoblash tamoyillariga qo‘yilgan talablar evolyutsiyasi ko‘rib chiqilsa, quyidagi tendensiyalar diqqatni o‘ziga jalb qiladi.

Razvedka qilingan zaxiralarning toifalari orasidagi farqlar o‘zlarining asosiy ahamiyatini yo‘qotgan. Chunki bir biriga yaqin o‘lchamli foydali qazilma tanalari uchun A , V va S_1 toifalardagi zaxiralar, aslida, faqat ularning ichki tuzilishini o‘rganish mufassalligi bo‘yicha farqlana boshlandi.

Sodda tuzilishdagi konlarni razvedka qilishda zaxiralarning to‘rt dan uch qismi S_1 toifasi bo‘yicha baholangani uchun konni geologik-iqtisodiy baholash uchun A va V toifalardagi zaxiralarning ahamiyati arzimasi bo‘lib qoldi. Bundan tashqari, faqat S_1 va S_2 toifasida razvedka qilingan murakkab geologik tuzilishdagi konlar sanoatda o‘zlashtirishga berilgan va tog‘-kon korxonalarini tomonidan samarali foydalanilyapti. Amaliyotda A va V toifalarida razvedka qilingan zaxiralarni ajratish, ularni hisobga olish

metodikasining va geologiya-qidiruv ishlarining samaradorligini baholashning murakkablashuviga olib keldi. Masalan, foydali qazilmalarni razvedka qilish tannarxini baholash uchun kam asoslangan o'tuvchi koeffitsiyentlardan foydalaniladi. Agar razvedka qilingan zaxiralarning o'rtacha tannarxiga qarab ish tutilsa, bu koeffitsiyentlar keraksiz bo'lib qoladi. Razvedka qilingan zaxiralarni bitta toifa bo'yicha hisobga olishning maqsadga muvofiqligini mineral resurslarni tasniflashning jahon tajribasi ham tasdiqlaydi.

Zaxira hisoblash usullari

Zaxira hisoblashning barcha usullari qo'yidagi ikkita tamoyilga asoslanadi:

1) alohida ochilmalardan, tog' lahmilari va skvajinalarda aniqlangan foydali qazilma zaxirasini hisoblashda aloqador bo'lgan ko'rsatkichlarni yon atrofdagi ma'danlashuvga tarqatish.

2) murakkab shaklli ma'dan tanalarini turli kattalikdagi ammo teng oddiy shakldagi tanaga aylantirish (oddiy tana modelini yaratish) va unlagi mineral xomashyoni umumlashtirilgan hajmdagi zaxirasini hisoblash.

Qattiq foydali qazilmalar zaxirasini hisoblashning yigirmaga yaqin usullari mavjud. Ular orasidan muntazam qo'llaniladigani uchta: geologik bloklar, ekspluatatsion bloklar va geologik qirqimlar usullari. Boshqa usullar alohida hollarda yoki taqqoslash maqsadida parallel usullar sifatida ishlatiladi. Hozirgi kunda zamonaviy kompyuter dasturlarini keng qo'llash orqali zaxira hisoblashning bir nechta usullarini qo'llash imkoniyati mavjud.

Geologik bloklar usuli. Bu usul dastlab V.Smirnov tomonidan aniqlangan bo'lib, eng oddiy va birmuncha mehnat talab qiladigan usul hisoblanadi. Bu usul qisman o'rta arifmetik usulga xos, bir so'z bilan aytganda (kompleks usul), bunda barcha foydali qazilmalar bitta blok deb qaraladi.

Ma'dan tanasini chegaralash oddiy usulda amalga oshiriladi. Foydali qazilma tanasining qalinligi – m barcha tog' lahmlarining ma'lumotlari asosida **o'rta arifmetik usul** kabi hisoblanadi:

$$m = \sum m_i / n.$$

Ma'dan tanasining hajmi – V maydonning o'rtacha qalinligi kabi hisoblanadi.

Komponentning o'rtacha miqdori – C o'rta arifmetik usul kabi, lekin har bir tog' lahmining o'rtacha miqdori alohida-alohida hisoblanadi.

$$S = \sum S_i / n.$$

Hajmiy og'irlikning o'rtacha miqdori ham xuddi shu usulda aniqlanadi. Q – xom ashyoni zaxirasi $Q = Vd$ formula bo'yicha aniqlanadi.

R – foydali komponentning zaxirasi $P = QC$ (8) tenglamasi bo'yicha aniqlanadi.

O'rta arifmetik usul birmuncha oddiy va kamroq mehnat talab qiladigan usul hisoblanadi. Asosan zaxirani birlamchi taxminiy baholashda qo'llaniladi, ammo, ma'dan tanasini kesib o'tuvchi tog' lahmlari va skvajinalar yetarli miqdorda ko'p bo'lsa, bu usul yetarlicha aniq natija beradi. Kamchiliklari sifatida, ma'dan tanalari murakkab ko'rinishda bo'lgan konlar uchun qo'llanilgan hollarda keragidan ortiqcha soddalashtirish ishonchli natija bermaydi. Bundan tashqari, o'rta arifmetik usul har xil nav va turga ajratilgan ma'dan zaxirasini hisoblash imkonini bermaydi.

Geologik bloklar usuli dastlab V.Smirnov tomonidan aniqlangan bo'lib, eng oddiy va birmuncha mehnat talab qiladigan usul hisoblanadi. Bu usul qisman o'rta arifmetik usulga yaqin. Bunda barcha foydali qazilma tanasi alohida qismlarga ajratilib, arifmetik usul kabi hisoblanadi. Geologik bloklar usulida ma'dan tanasi har bir blokning balandligi o'rtacha qalinligiga teng bo'lgan, bir nechta bir-biriga tutashgan prizmalarga aylanadi.

Geologik bloklar usuli yordamida zahira hisoblashda foydali qazilma tanasini bir-biriga tutashgan turli shakllarga ajratgan holda qayta tuzish (V.Smimov bo'yicha)

Ma'dan tanasin bloklarga ajratishda, uning sifat xususiyatlarini, zaxirasini baholash ishonchliligini va boshqa xususiyatlarini saqlagan holda, turli mezonlar bo'yicha amalga oshirishi mumkin. Bunga:

- foydali va zararli komponentlar miqdorining darajasi, texnologik xususiyatlari va b. bo'yicha bir-biridan farqlanuvchi foydali qazilmaning navi va turi;

- zaxirani razvedka qilinganlik darajasi va zahirani turli kategoriyalar ajratish imkoniyati;

- qazib olish tizimi xususiyatlarini aniqlovchi ma'dan tanalarining qalinligi bo'yicha ajratish;

- tog'-texnik sharoitlari xususiyatlarini ifodalovchi maydonlarga ajratish.

Boshqa hollarda zaxira hisoblashning aniqligi birlamchi ma'lumotlarning miqdoriga bog'liq. Shuning uchun blok qanchalik katta va kesmalar soni qanchalik ko'p bo'lsa, natijalar shunchalik aniq bo'ladi.

Mineral xomashyoning va komponentning umumiy zahirasi alohida maydon va bloklar zaxirasini qo'shish yordamida aniqlanadi.

Geologik bloklar usuli ham oddiy ham murakkab bo'lgan foydali qazilma tanalar uchun zaxira hisoblashda tavsiya etiladi. Bu usulning asosiy afzalligi haddan tashqari sodda grafikalar va hisoblash operatsiyalari.

Geologik qirqimlar usuli. Qachonki chegaralanyotgan blokda, foydali qazilma tanasi kesmasining maydoni birmuncha teng hajmli, kesimi parallel holatda bir-biriga yaqin bo'lsa, prizmalar usulidan foydalaniladi. Bu usul tog' lahmilari razvedka chizig'ida joylashgan, asosdia geologik qirqimlar tuzish mumkin bo'lgan, konlarni zaxirasini hisoblashda qo'llaniladi. Qirqimlar ma'dan tanasini yassi yoki gorizontal kesib o'tishiga qarab, vertikal yoki gorizonatal kesmalarga ajratiladi. Qo'llanilishiga ko'ra vertikal va gorizontal qirqimlar usullariga bo'linadi. Zaxira hisoblash tamoyillari ikkala usul uchun ham bir xil hisoblanadi.

Geologik qirqimlar ma'dan tanasini alohida bloklarga ajratadi. Eng chetki bloklardan tashqari barcha bloklar ikkita kesib o'tuvchi yuza bilan chegaralangan. Chetki bloklar faqatgina bir tomondan kesishuvchi yuza bilan, qolgan tomonlari notekis ma'dan tanasining yuzasi bilan chegaralangan.

Mineral xomashyo va komponentning zaxirasi har bir blok uchun alohida hisoblanadi. Umumiy zaxira esa ularning yig'indisi orqali topiladi.

$$V = ((S_1 + S_2) / 2) \times l \quad (9)$$

Bu yerda V – blok hajmi; S_1 i S_2 – mos ravishda blok kesmasining maydoni; l – blok uzunligi.

Kengligi 1 metr bo'lgan razvedka chizig'idagi ikkita tog' lahmi yoki skvajina orasida joylashgan mineral xomashyo zaxirasini hisoblash quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi:

$$q = ((m_1 + m_2) / 2) \times l_1 \times d \quad (10),$$

q – kon miqdori; m_1 va m_2 - tog' lahlari bo'yicha ma'dan tanasining qalinligi; l_1 – razvedka chizig'idagi tog' lahlari yoki skvajinalar orasidagi masofa; d – mineral xomashyoning miqdoriy hajmi.

$$Q = ((Q_1 + Q_2) / 2) \times l \quad (11),$$

Bu yerda Q - I va II razvedka chizig'i orasidagi maydondagi mineral xomashyo zaxirasi; Q_1 va Q_2 – kengligi 1 metr bo'lgan razvedka chizig'idagi mineral xomashyoning hajmi.

$$Q = ((Q_1 + Q_2) / 2) \times l \quad (12),$$

Bu yerda P - I va II razvedka chizig'i orasidagi maydondagi komponent zaxirasi; P_1 i P_2 – kengligi 1 metr bo'lgan razvedka chizig'idagi komponentning mineral xomashyoning hajmi. l_1 – razvedka chiziqlar orasidagi masofa.

Birgina tomoni qirqim bilan tutashgan chetki bloklarning hajmini, ma'dan tanasining asta-sekin nurash xususiyatiga qarab, shunga mos formula yordamida aniqlanishi mumkin.

1) klin formulasi bo'yicha

$$V = S_1 l_1 / 2,$$

Bu yerda l_1 –foydali qazilma tanasini kesuvchi kesim yuzasidan to uning nurash nuqtasigacha bo‘lgan masofa;

2) konus formula bo‘yicha

$$V=S_2l_2/3$$

xuddi shu parametrlar bo‘yicha.

Mineral xomashyo zaxirasi hajmiy blok hajmini hajmiy og‘irlikka ko‘paytirish orqali aniqlanadi. Hajmiy og‘irlikning o‘rtacha qiymati xuddi foydali komponentning o‘rtacha miqdori kabi, har bir kesimdagi lahmlarda o‘lchanib, so‘ngra, agar blok ikkita kesim bilan chegaralangan bo‘lsa, ikkita qirqim ma‘lumotlari asosida o‘rta arifmetik yoki o‘rtacha o‘zgaruvchanlik usullari yordamida aniqlanadi.

Blokdagi foydali komponent zahirasi xom ashyo (ma‘dan)ni zahirasini o‘rtacha miqdor qiymatiga ko‘paytirish orqali aniqlanadi.

Qirqimlar usuli ma‘dan uyumlarini birmuncha aniq shaklga keltirishni ta‘minlaydi, konning geologik tuzilishini hisobga olib, uni to‘lalgicha aks ettirish imkonini beradi. Bu usuldan foydalanish birmuncha samarali, va jiddiy olib qaraganda, murakkab tuzilishga ega va katta qalinlikdagi ma‘dan uyumlari zaxirasini hisoblashda yagona. Bu usulning eng katta kamchiligi – faqat ko‘ndalang razvedka kesmalari tizimi orqali razvedka qilingan konlarda qo‘llanilishi bilan chegaralanganligi.

Yer yuzidagi konlarni zahirasini hisoblash qo‘yidagi umumiy formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$P=Q c (1),$$

Bu yerda P – komponent zaxirasi;

Q – mineral xomashyo zahirasi;

C – hisoblanayotgan miqdori, masalan ma‘dandagi metallning o‘rtacha miqdori.

Agar foizga ifodalansa, bunda

$$P=Q \times c/100 (2),$$

Q – mineral xomashyo zaxirasi, quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi.

$$Q=Vd \text{ (3)},$$

Bu yerda V – foydali qazilma ma'dan tanasining zaxirasi hisoblanayotgan qismining hajmi;

d – mineral xomashyo jinsirning hajmiy og'irligi.

Foydali qazilmaning yoki hisoblanayotgan zaxiraning hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V=S m \text{ (4)},$$

Bu yerda S - foydali qazilma tanasi yoki hisoblanayotgan zaxirani maydonining yuzasi;

m - hisoblanayotgan zahiradagi foydali qazilma tanasining o'rtacha qalinligi.

Nazorat savollari:

- 1. Zaxiralar tasnifi deganda nimani tushinasiz?*
- 2. Zaxira hisoblash usullari haqida nimalarni bilasiz?*
- 3. Geologik qirqimlar usuli bo'yicha zaxira hisoblash ishlari qanday amalga oshiriladi?*
- 4. Geologik bloklar usuli bo'yicha zaxira hisoblash ishlari qanday amalga oshiriladi?*

TAVSIYA ETILADIGAN ADABIYOTLAR

1. Авдонин В.В., Ручкин Г.В. и др. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. - Москва: Мир, 2007.
2. Ампилов Ю.Г., Герт А.А. Экономичная геология. - М: Геоинформмарк, 2006.
3. Зималина В.Я., Голованов И.М. и др. Геолого-промышленные типы, оценки и разведка золоторудных месторождений Узбекистана. - Т: ИМР, 2008.
4. Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. - М: Недра, 1985г.
5. Крейтер В.М. Поиски и разведка полезных ископаемых. - М: Недра, 1991.
6. Погребницкий Е.О., Иванов Н.В., Терновой В.И. и др. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М: Недра, 1988.
7. Шоёкубов Т.Ш. Мирусманов М.А. Разведка и геолого-экономическая оценка МПИ. – Т., 2000.
8. Методические рекомендации по опробованию горных выработок и буровых скважин. - Т: ИМР, 2000.
9. Методические рекомендации по геологической документации естественных обнажений и горных выработок. - Т: ИМР 2001.
10. Методические указания по проведению геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые). - Т: ИМР, 1999.
11. Инструкция по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям. - Т: ИМР, 2000.
12. Инструкция по применению классификации запасов применительно к различным металлическим полезным ископаемым. - Т: ИМР, 1996-2005. (18 книг)

Internet saytlari

1. Ziyonet.uz internet portali orqali.
2. www. <http://yandex.ru/www.spmi:/ru>
3. [www. http://bolero.ru/books/](http://www.bolero.ru/books/)
4. <http://www.micromine.com.au>

Muharrir:

Sidiqova K.A.

Musahhih:

Adilxodjayeva Sh.