**“MINERAL RESURSLAR INSTITUTI” DM HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSC.24/30.12.2019.GM.40.01
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**“H.M.ABDULLAYEV NOMIDAGI
GEOLOGIYA VA GEOFIZIKA INSTITUTI” DM**

MUNDUZOVA MAVLYUDA AKBAROVNA

OLMALIQ MA’DANLI MAYDONI O‘RTA PALEOZOY DAVRI (D_3-C_1) CHO‘KINDI QATLAMLARIDA OLTIN MA’DANLASHUVI XUSUSIYATLARI, KARLIN TIPIDAGI KONLAR BILAN GEOLOGIK VA GEOKIMYOVIY XOSSALARINI QIYOSLASH

04.00.02 – “Qattiq foydali qazilma konlarining geologiyasi, ularni qidirish va razvedka qilish. Metallogeniya va geokimyo”

**GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI DOKTORI (DSc)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent -2025

UO‘K 553.3.048: 553.411(575.1)

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Content of the abstract of dissertation doctor of science (DSc)

Munduzova Mavlyuda Akbarovna
Olmaliq ma’danli maydoni o‘rta paleozoy davri (D_3-C_1) cho‘kindi qatlamlarida oltin ma’danlashuvi xususiyatlari, Karlin tipidagi konlar bilan geologik va geokimyoviy xossalarini qiyoslash **3**

Мундузова Мавлюда Акбаровна
Золотоносность среднепалеозойских осадочных толщ (D_3-C_1) Алмалыкского рудного района, сравнительная характеристика геологических и геохимических особенностей с месторождениями Карлинского типа **31**

Munduzova Mavlyuda Akbarovna
Gold-bearing capacity of the Middle Paleozoic sedimentary strata (D_3-C_1) of the Almalyk ore region, comparative characteristics of geological and geochemical features with deposits of the Karlin type **61**

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works **63**

“MINERAL RESURSLAR INSTITUTI” DM HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.24/30.12.2019.GM.40.01. RAQAMLI ILMIY KENGASH

“H.M. ABDULLAYEV NOMIDAGI GEOLOGIYA VA GEOFIZIKA INSTITUTI” DM

MUNDUZOVA MAVLYUDA AKBAROVNA

OLMALIQ MA’DANLI MAYDONI O‘RTA PALEOZOY DAVRI (D_3-C_1) CHO‘KINDI QATLAMLARIDA OLTIN MA’DANLASHUVI XUSUSIYATLARI, KARLIN TIPIDAGI KONLAR BILAN GEOLOGIK VA GEOKIMYOVIY XOSSALARINI QIYOSLASH

04.00.02 – Qattiq foydali qazilma konlarining geologiyasi, ularni qidirish va razvedka qilish. Metallogeniya va geokimyo

GEOLOGIYA VA MINERALOGIYA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent -2025

Doktorlik dissertatsiyasining dissertatsiyasining mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestasiya komissiyasida B2024.2.DSc/GM62 raqami bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiyasi “H.M.Abdullaev nomidagi Geologiya va geofizika instituti” davlat muassasasida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.mridm.uz) va “Ziyonet” axborot ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy maslahatchi:	**Soy Vladimir Denyevich** geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	**Pirnazarov Majid Maxkamovich** geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor
	Antonov Aleksandr Yevgenyevich geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor
	Razikov Odil Taxirdjanovich geologiya-mineralogiya fanlari doktori
Yetakchi tashkilot:	**“Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ**

Dissertatsiya himoyasi “Mineral resurslar instituti” DM huzuridagi DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil “____” _____ soat _____ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 100164, Toshkent shahri, Olimlar ko‘chasi, 64-uy. Тел: (71) 209-08-93; e-mail: info@ mridm.uz; gpniimr@exat.uz.).

Dissertatsiya bilan “Mineral resurslar instituti” DMning Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (_____ raqami bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 100164, Toshkent shahri, Olimlar ko‘chasi, 64-uy. Tel: (71) 209-08-93).

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil “_____” _____ kuni tarqatildi.
(2025 yil “_____” _____dagi _____ raqamli reyestr bayonnomasi)

M.U. Isoqov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi, g.-m.f.d.

S.S. Sayitov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash ilmiy kotibi, g.-m.f.f.d. (PhD)

M.M. Pirnazarov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi g.-m.f.d., professor

KIRISH (fanlar doktori (DSc) dissertatsiyasining annotatsiyasi)

Tadqiqotning dolzarbligi va zarurati. Jahon amaliyotida oltin, polimetallar, mis, uran, kamyob va tarqoq metallarga bo‘lgan sanoat talabi ortib borayotganligi sababli ma’danlashuvning noan’anaviy turlarini izlash alohida ahamiyatga ega. Geologiya-qidiruv ishlarida konlarning yopiqligi, relyefning noqulayligi hamda ularning chuqurlikda joylashganligi tadqiqotlarning sifati va samaradorligini oshirishni murakkablashtiradi. Shu bilan birga, ochiq qazib olinadigan, ko‘p tonnali ma’danli hosilalarga ega bo‘lgan ochiq, yer yuzasiga yaqin obyektlarda ilmiy tadqiqot va qidiruv ishlarini olib borish zaruriyatini oshirishga xizmat qiladi.

Bugungi kunda dunyoning rivojlangan mamlakatlarida “karlin” tipidagi terrigen-karbonatli yotqiziqlarning oltindorligini aniqlash bo‘yicha maqsadli tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. O‘rta paleozoy davri yoqiziqlarida joylashgan oltin ma’danlashuvining noan’anaviy turlari AQShning g‘arbiy qismida, Rossiyada, Qozog‘istonda ma’lum va ular terrigen-karbonatli yoqiziqlarida aniqlanishi qiyin bo‘lgan tarqoq dispers oltinning ma’danlari bilan ifodalanadi. So‘nggi paytlarda MDH hududlarida ochiq usulda qazib olishga yaroqli bo‘lgan oltin konlarini bashorat qilish bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib borilmoqda. Terrigen-karbonat qatlamlarida oltin namoyonlarini izlash va aniqlash respublikaning mineral-xomashyo bazasini kengaytirish imkoniyatini yaratadi.

Respublikada mineral-xomashyo bazasini kengaytirish bo‘yicha qator chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. Cho‘kindi terrigen-karbonatli jinslar tarkibidagi oltin O‘zbekistonda birinchi marta Chotqol-Qurama (Qorasoy, Seraya Skala, Balantepa, Qatrang‘i), Chaqilqalon (Zarkent), Bukantov (Bulutkon) hududlarida ajratilgan. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasida... “Mineral xomashyo bazasini iqtisodiyot ehtiyojlariga mos ravishda kengaytirish...”[1]. bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Bularning barchasi Respublika uchun noan’anaviy bo‘lgan nodir va boshqa turdagi ma’danlashuv konlarini aniqlash bo‘yicha geologik qidiruv va ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishning maqsadga muvofiqligini belgilaydi.

Mazkur dissertatsiya tadqiqoti natitalari O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-sonli farmoni, 2018-yil 1-martdagi “O‘zbekiston Respublikasi Davlat geologiya va mineral resurslar qo‘mitasi faoliyatini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-3578-son, 2019-yil 23-iyuldagi “Geologiya sohasiga investitsiyalarni faol jalb qilish, tarmoq korxonalarini transformatsiya qilish va respublikaning mineral xomashyo bazasini kengaytirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-5083-son, 2020-yil 8-iyundagi “O‘zbekiston Respublikasi Davlat geologiya va mineral resurslar qo‘mitasi tizimida Geologiya fanlari universiteti faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4740-sonli qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy va uslubiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga muayyan darajada xizmat qiladi.

[1]O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” gi PF-60-son Farmoni.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining VIII “Yer to‘g‘risidagi fanlar (geologiya, geofizika, seysmologiya va mineral xomashyolarni qayta ishlash)” ustuvor yo‘nalishi talablariga muvofiq bajarilgan.

Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi.

Terrigen-karbonatli jinslarda oltin va boshqa ma’danlashuvlarning geologik-sanoat turlarini izlash va ajratishga yo‘naltirilgan ilmiy tadqiqotlar yetakchi ilmiy institutlar va ta’lim markazlarida, jumladan: U.S. Geological Survey (AQSH), Centre for Global Metallogeny (Avstraliya), Rangli va nodir metallar ilmiy-tadqiqot instituti - SNIGRI (Rossiya), Butunrossiya mineral xomashyo instituti - VIMS (Rossiya), Qozoqgeologiya (Qozog‘iston), Proceed Quadrennial IAGOD Ottawa (Kanada), Newmont gold corporation (AQSH), Geological Survey of Canada (Kanada), Chinese Academy of Geological Scinces (Xitoy), “Mineral resurslar instituti” DM (O‘zbekiston) da olib borilmoqda.

Butun dunyoda ma’dan hosil bo‘lish geokimyosi va ularning to‘planishini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan nazariy va mineralogik-geokimyoviy tadqiqotlar natijasida oltin konlarining eng muhim xususiyatlarini umumlashtiruvchi qidiruv modellari (Nevada, AQSH); Rossiyaning Shimoli-Sharqiy va Baykalorti hududlarida karlin turidagi konlarni qidiruv modeli ishlab chiqildi (FSBI “VIMS”); Shimoliy Nevadada Karlin trendi obyektlarining joylashuvi xaritasi ishlab chiqildi, unda minerallashuv va magmatizmning mutlaq yoshi, qadimgi faollashgan yoriqlar holati ko‘rsatilgan, cho‘kindi fatsiyalarda singenetik oltin minerallashuvini joylashuvi uchun qulay zahiralar diagrammasi tuzilgan (Nevada, AQSh); mineralogik-geokimyoviy tadqiqotlar va ma’dan hosil bo‘lish nazariyasi, geokimyosi, magmatizmi, metamorfizmi va geodinamik sharoitlari bo‘yicha bir qator ilmiy natijalar olindi (Kanada geologiya xizmati, Kanada); qidiruv va geokimyoviy tadqiqotlar natijasida terrigen-karbonatli jinslarda oltin to‘planishini aniqlash uchun istiqbolli hududlar va maydonlar aniqlandi (Qozoqgeologiya, Qozog‘iston); Chotqol-Qurama mintaqasining geologik evolyutsiyasi va geokimyoviy rayonlashtirishni o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida geokimyoviy konlar va istiqbolli ma’dan obyektlari aniqlandi (Mineral resurslar instituti, O‘zbekiston).

Hozirgi vaqtda jahonda yopiq turg‘un havzalarda illi sharoitda birlamchi cho‘kindi jinslar bilan bir vaqtda to‘plangan, singenetik-diagenetik konlarni hosil qilgan terrigen-karbonatli qatlamlardagi organogen zarrachalar to‘planishining ularda mineral konsentratorlarning yig‘ilishini aniqlash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bunday ma’danlashuv turlarining geologik-iqtisodiy jozibadorligi ularning sanoat miqyosida o‘zlashtirilishining ancha arzonligi, yuqori tonnajliligi, oson boyitilishi, ochiq usulda qazib olishga mosligi, boshqa metallarni ham qo‘shimcha ravishda ajratib olish imkoniyati bilan texnologik jihatdan qulay ekanligidadir.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. “Karlin” turidagi terrigen-karbonat yotqiziqlarida oltin ma’dan namoyonlari, hosil bo‘lish sharoitlari va xususiyatlari, joylashish qonuniyatlarini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar ko‘plab jahon va mahalliy tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan, jumladan: J.K. Barber, D.R. Cook, A.S. Radtke, R.O. Rye, W.B. Clark, D.J. Birak, R.B. Hawkins, T.B. Thompson, A.V. Volkov, A.A. Kulakov, I.V. Pleshenko, V.D. Soy, Ye.Z. Meshchaninov, S.T. Badalov, R. Axundjanov, A.X. Turesbekov, I.M. Golovanov, A.P. Titova, J.N. Kuznetsov, M.O. Suleymanov, I.B. Turamuratov, V.N. Joxov, S.G. Chunixin va boshqalar.

Terrigen-karbonatli jinslarni o‘rganishda qamrovchi jinslarning xususiyatlariga, jinslarning geologik-genetik va litologik turlariga alohida e’tibor qaratildi. Natijada geodinamik sharoitlarning ahamiyati, cho‘kindi qatlamlarning muayyan fatsiya va formatsiyalarga bog‘liqligi aniqlandi, uzilmali buzilishlar shakllanishining geologik-strukturaviy xususiyatlari hamda metamorfizm omillarining ta’siri o‘rganildi.

Erishilgan ilmiy-tadqiqot natijalariga qaramay hozirgi kunda terrigen-karbonatli jinslarda mayda oltinning genezisi va kelib chiqishi masalalari to‘liq o‘rganilmagan. Bu esa geologik tadqiqot tashkilotlariga terrigen-karbonat qatlamlarida birlamchi oltinning kelib chiqishini o‘rganish bo‘yicha ishlar olib borish imkoniyatini beradi. Bunda nafaqat retrospektiv obyektlarni, balki O‘zbekiston uchun noan’anaviy bo‘lgan ma’danlashuv turlarini ham jalb qilish zarur.

Dissertatsiya mavzusi dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti “Mineral resurslar instituti” davlat muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 430-son “Olmaliq KMK mis ishlab chiqarish uchun flyus xom ashyosiga potensial sanoat obyektlarini aniqlash” (1997-1998), 516-son “Kam hajmli ishlab chiqarish uchun oltinga istiqbollarni aniqlash uchun Chotqol-Qurama mintaqasi bazaviy geologik materiallarini kompleks tahlil qilish” (1999-2002), “Olmaliq ma’danli hududining o‘rta paleozoy terrigen-karbonat qatlamlarining oltinga boyligi (Markaziy blok)” (2004), 657-son “Olmaliq grebeni D_3-C_1 karbonat-terrigen jinslarida oltin ma’danlashuvining skarn-polimetall va kolchedan namoyonlarida joylashish qonuniyatlarini o‘rganish” (2005-2009), ITD 509-5.4-80236 “Biotexnologiya usullaridan foydalangan holda yuqori chastotali kremniy dioksidini olish” (2009-2011) mavzularidagi amaliy loyihalar doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Olmaliq ma’danli rayonining o‘rta paleozoy davri (D_3-C_1) cho‘kindi qatlamlarining oltindorligini aniqlash, geologik va geokimyoviy xususiyatlarini Karlin tipidagi konlar bilan qiyosiy tavsiflash, ularning joylashishining geokimyoviy, fatsial-formatsion sharoitlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Olmaliq ma’danli rayoni o‘rta paleozoy cho‘kindi qatlamlarining D_3-C_1 oltindorligini o‘rganish;

Olmaliq ma’danli rayonining geologik-strukturaviy xususiyatlarini aniqlash;

Karlin turidagi konlarni boshqa mintaqalar va hududlar o‘rtasidagi geologik o‘xshashlik va farq belgilarini aniqlash;

Olmaliq ma’dan rayonining terrigen-karbonat qatlamlarida namoyonlarning ma’dan-formatsion turlarini aniqlash;

Olmaliq ma’dan rayonining o‘rta paleozoy yotqiziqlarida qimmatbaho metallar va boshqa namoyonlarning joylashish istiqbollarini aniqlash;

Karlin turidagi konlar va Olmaliq ma’danli rayonidagi konlarning qiyosiy geokimyoviy tavsifi.

Tadqiqotning obyekti sifatida Chotqol-Qurama mintaqasidagi Olmaliq ma’danli rayoni tanlangan.

Tadqiqotning predmeti sifatida Tadqiqotning predmeti Olmaliq ma’danli rayoni o‘rta paleozoy cho‘kindi qatlamlarining (D_3-C_1) oltindorligi, geologik va geokimyoviy xususiyatlarining Karlin tipidagi konlar bilan qiyosiy tavsifi hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlarda zamonaviy usullar qo‘llanilgan bo‘lib, ular quyidagilarni o‘z ichiga oladi: fond va nashr etilgan materiallarni to‘plash, tahlil qilish va umumlashtirish; dala tadqiqotlari majmuasi (geologik marshrutlar, litologik-fatsial va strukturaviy kesimlar, geokimyoviy va protolochka namunalarini olish); zamonaviy yuqori aniqlikdagi tahlillar yordamida analitik tadqiqotlar o‘tkazish (mass-spektrometrik (ICP-MS), optik-emission spektroskopiya (OES), FA Yadro fizikasi institutining atom reaktorida instrumental neytron-aktivatsion tahlil (INNA), probir tahlili, grand oqim, og‘ir fraksiyalarning mineralogik tahlili. Shuningdek, tahliliy ma’lumotlarni statistik qayta ishlash va tadqiqot natijalarini qiyosiy tahlil qilish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat**:**

Olmaliq ma’danli rayoni o‘rta paleozoy cho‘kindi qatlamlari (terrigen-karbonatli jinslar) D_3-C_1 oltinga boyligi asoslangan, ularda yupqa dispersli oltinni aniqlash uchun istiqbolli bo‘lgan qoratog‘ota, qulota, katrang‘i svitalari va bitumli jinslar ajratilgan;

uzilmali buzilishlar (ortogonal siniqlar, shimoli-g‘arbiy va shimoli-sharqiy uzilmalar) shakllanishining geologik-strukturaviy xususiyatlari va ularning oltin ma’danlashuvining joylashishidagi roli aniqlangan;

Karlin turidagi konlarning Olmaliq ma’danli rayoni obyektlari bilan geologik o‘xshashligi va farqlarining belgilari aniqlangan, mintaqada Karlin turidagi obyektlarni aniqlash istiqbollari belgilangan;

Olmaliq ma’danli rayonida oltin tarkibli ma’danli formatsiyalarning shakllanishi va joylashish qonuniyatlari va minerallashgan zonalarning mineralogik-geokimyoviy xususiyatlari aniqlangan;

cho‘kindi qatlamlarda singenetik-diagenetik (dastlabki bosqichlarda) va epigenetik (kechki bosqichlarda) jarayonlar keng namoyon bo‘lib, ularda foydali komponentlarning, shu jumladan qora, to‘q kulrang dolomitlardagi oltinning qayta taqsimlanishiga olib kelganligi aniqlangan;

Olmaliq ma’danli rayoni terrigen-karbonatli jinslarining oltindorligini Karlin tipidagi namoyonlar va konlar bilan o‘xshash va farqli xususiyatlari qayd etilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Mintaqadagi endogen ma’danlashuvning asosiy qidiruv xususiyatlari, minerallashuvni litologik va stratigrafik nazorat qilish, uni ma’lum fatsiya va formatsiyalar bilan chegaralash, uglerodli moddalar bilan boyitilgan qoratog‘ota, qulota, qatrang‘i svitalari va gorizontlarda namoyon bo‘lgan dolomitlar, ohaktoshlari, argillitlaridan tashkil topgan va konlarning joylashishi bo‘yicha yangi ma’lumotlar olingan;

oltin minerallashuvi yirik mintaqaviy va mahalliy yer yoriqlari bo‘ylab rivojlangan. Ma’danlashuvning joylashishi shimoli-g‘arbiy va shimoli-sharqiy ortogonal surilmalar bilan boshqariladi va ko‘pincha ekran ostida, shuningdek, ichki formatsion va oraliq formatsion pozitsiyalarda tarqalganligi ochib berilgan;

O‘zbekistonda karlin turidagi oltin minerallashuvini aniqlash istiqbollari (karbonatli jinslarda antimonit, kinovar, flyuorit maydonlari ajraladi) – Chotqol tizmasining janubi-g‘arbiy tarmoqlari, Janubiy Farg‘ona zonasi, Zirabuloq tog‘larida joylashgan Oltiovul ma’danli maydoni va shimoliy Tomditovda aniqlangan.

Karlin turidagi oltin ma’danlashuvini izlash jasperoidlarda maqsadga muofiq bo‘lib, shuningdek surma, simob va ftorning geokimyoviy anomaliyalarini qayta ko‘rib chiqish amalga oshirilishi qayd etilgan;

Oltinli ma’danlashuvining namoyon bo‘lishi oltin madanlarda, mis-porfir, skarn-polimetalli va boshqa turlarda ham kuzatilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi sertifikatlangan laboratoriyalarda laboratoriya ishlari bilan tasdiqlanadi. Olmaliq ma’danli rayonining terrigen-karbonatli yotqiziqlarida o‘tkazilgan tadqiqotlar to‘plangan geokimyoviy namunalar va maydalangan namunalarning tadqiqotlari bilan tasdiqlangan. Laboratoriya va tahliliy tadqiqotlar natijalarini aniqlash asosida qoratag‘ota, qulota, qatrang‘i svitalaridagi organik birikmalar bilan boyitilgan dolomit, argillit va ohaktoshlardan tashkil topgan yotqiziqlarda oltin ma’danlashuvining istiqbolliligining ishonchliligini tasdiqlangan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Olmaliq ma’danli rayonining o‘rta paleozoy cho‘kindi qatlamlarining (terrigen-karbonat jinslari) D_3-C_1 oltindorligi isbotlangan bo‘lib, terrigen-karbonatli qatlamlaridagi qoratag‘ota, qulota, qatrang‘i svitalari va bitumli jinslari, ularda oltinning ma’lum darajada ma’danlashuvining fastiyal-formatsion istiqbollari aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ma’danli jinslarda shimoli-g‘arbiy va shimoli-sharqiy ortogonal strukturalari bilan chegaralanganligi belgilanadi; cho‘kindi qatlamlarda singenetik-diagenetik va epigenetik jarayonlar keng namoyon bo‘lishi, ulardagi foydali komponentlarning, jumladan, qora, to‘q kulrang dolomitlardagi oltinning qayta taqsimlanishiga olib kelishi aniqlangan; Karlin turidagi obyektlar bilan Olmaliq ma’danli rayoni obyektlari o‘rtasidagi geologik o‘xshashlik va farq belgilari aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Terrigen-karbonatli jinslarining oltin potentsialini tadqiq etish natijalari asosida:

Olmaliq ma’danli maydoni o‘rta paleozoy (D_3-C_1) cho‘kindi qatlamlarida oltin ma’danlashuvi tarqalishining geokimyoviy xususiyatlari, geologik-strukturaviy sharoitlari to‘g‘risidagi xulosalar “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ amaliyotiga joriy qilindi (Tog‘-kon va geologiya vazirligining 10.02.2025-yildagi 08-0588-sonli ma’lumotnoma). Natijalar oltin ma’danlashuvi joylashuvining geologik-strukturaviy sharoitlarini aniqlash hamda minerallashuvni qidirish va baholash mezonlarini aniqlashga imkon bergan;

Olmaliq ma’danli maydonining ma’dan qamrovchi qoratag‘ota, qulota, qatrang‘i qatlamlarini, litologik-strukturaviy va fatsiyal-formatsion sharoitlarini, oltin ma’danlashuvining geokimyoviy xususiyatlarini kompleks o‘rganishnatijalari “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ amaliyotiga joriy qilindi (Tog‘-kon va geologiya vazirligining 10.02.2025-yildagi 08-0588-sonli ma’lumotnomasi). Natijalar mintaqadagi istiqbolli hududlarni bashorat qilish imkonini bergan;

oltin ma’danlashuvi yuqori uglevodorodli cho‘kindi qatlamlarda ortogonal buzilishlar shimoli-g‘arbiy va shimoli-sharqiy yer yoriqlari tizimi bo‘ylab rivojlanishi bo‘yicha ma’lumotlar “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ amaliyotiga joriy qilindi (Tog‘-kon va geologiya vazirligining 10.02.2025-yildagi 08-0588-sonli ma’lumotnoma). Natijada oltin ma’danlashuvi uchun qulay pozitsiyalar hosil bo‘lganligi belgilangan;

ma’danlashuvining litologik va stratigrafik qidiruv belgilari, ularning ayrim fatsiya va formatsiyalar bilan bog‘liqligi hamda hududning endogen minerallashuvi xususiyatlari “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ amaliyotiga joriy qilindi (Tog‘-kon va geologiya vazirligining 10.02.2025-yildagi 08-0588-sonli ma’lumotnoma). Natijada mintaqada oltin ma’danlashuvini qidirishning litologik va stratigrafik qidiruv belgilari hamda ma’danlashuv rivojlanishi uchun qulay fatsiya va formatsiyalar aniqlashga imkon bergan;

Chotqol-Qurama tog‘larining ma’dan qamrovchi qoratag‘ota, qulota, qatrang‘i svitalari yotqiziqlaridagi yuqori uglerodli dolomit va ohaktosh maydoni bilan bog‘liq bo‘lgan yangi oltin ma’danli maydonlari “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ amaliyotiga joriy qilindi (Tog‘-kon va geologiya vazirligining 10.02.2025-yildagi 08-0588-sonli ma’lumotnoma). Natijalar yuqori uglerodli dolomit va ohaktosh qatlamlarida oltinni ma’danlashuvi bo‘yicha tematik va qidiruv ishlarini olib borish zarurligini asoslash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 7 ta xalqaro va 11 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha 26 ta ilmiy ish chop etilgan. Ulardan 1 ta monografiya, ixtisoslashtirilgan ilmiy jurnallarda 14 ta ilmiy maqola, shu jumladan 5 tasi xorijda, 11 ta tezis xalqaro va respublika miqyosidagi konferensiya va kengashlar to‘plamlarida chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, oltita bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxatidan iborat. Dissertatsiya hajmi 190 bet, jumladan 42 rasm, 21 jadvalni tashkil etadi.

DISSERTASINING ASOSIY MAZMUNI

Kirishda olib borilgan tadqiqot ishining dolzarbligi, talabi, amalga oshirilgan ishlarning maqsad va vazifalari asoslangan, tadqiqotning respublika fan va texnikasi rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligi ko‘rsatilgan, ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati ochib berilgan, chop etilgan maqolalar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma’lumotlar berilgan.

“Chotqol-Qurama mintaqasining o‘rta paleozoy cho‘kindi yotqiziqlari (D_3-C_1)” birinchi bobida ordovik-silur slaneslarini o‘z ichiga olgan eng yoshi qari tuzilmalar paydo bo‘lgan vaqtdan boshlab mintaqani geologik o‘rganish ko‘rsatilgan. Mazkur vaqtda mintaqada dengiz rejimi hukmronlik qilgan va chuqur dengiz illi cho‘kindi yotqiziqlari to‘plangan, ular bilan ma’dan hosil qiluvchi metallar bog‘langan. Ularning orasida qumtoshli qatlamlarining mavjudligi cho‘kish jarayonining qaytariluvchi xususiyatini ko‘rsatadi. Metamorfik omillar ta’sirida bu konlar keyinchalik slaneslar, dolomitlar, argillitlar, ohaktoshlar, alevolitlar, jasperoidlar, qumtoshlar hisobidan cho‘kindi metamorfik jinslarning qalin qatlamlari vujudga kelgan bo‘lib, ular bilan oltin va boshqa ma’dalashuvlar bog‘liq.

O‘rta karbon davrining boshida sayoz dengizli muhit boshlanib, bunda mergelli ohaktoshlar va alevrolitlar yotqizilgan. Dengiz rejimining kontinentalga o‘tish davrida tektogenez va magmatik faollikning yangi, erta varis siklining boshlanishi bilan tavsiflanadi. Varis tektogenezi ikki bosqichda davom etdi. Yuqori mingbuloq davrida o‘rta va asos tarkibli lavalar (andezit va bazalt porfiritlar) otilib chiqqan. O‘rta paleozoyning boshida kaledon siklida intensiv eroziyaga uchragan. O‘rta devonda mintaqa dengiz transgressiyasi bilan qoplangan. Dengiz rejimi o‘rta devon va o‘rta karbon D_2-C_2 boshlarida mavjud bo‘lgan.

Minbuloq svitasidagi lavalarning quyilishidan keyin tektonik va magmatik faollik kuchaygan. Yuqori bo‘r davrida dengizning transgressiyasi yuz berdi, bu eotsenacha davom etgan. Mazkur davrda qumtosh va ohaktoshlar hosil bo‘lgan.

To‘rtlamchi davrda bu jarayonlar davom etib, daryo tarmog‘i va butun relyefning yanada rivojlanishi va murakkablashishi bilan davom etgan. Cho‘qqilar va daryo vodiylarida bo‘lakli jinslar (deluviy, prolyuviy, allyuviy) to‘plangan.

Olmaliq ma’danli rayonida endogen hosilali konlar hamda yuqori haroratlidan (skarnlar) past haroratli gidrotermalgacha (kvarstlashgan, dolomitlashgan, argillitlashgan zonalar) va turli xil geologik formatsiyadagi sanoat konlariga misol sifatida: mis-porfirli, skarn-polimetalik hamda xususan oltindor konlarga boy vulqonogen, skarnli va terrigen-karbonatli jinslar rivojlangan.

Chotqol-Qurama mintaqasining mis-porfirli konlari $C_{1\text{-}2}$ intruziv formatsiyasining gabbro-diorit-granodioritli qatorida joylashgan. Bu jinslarning rivojlanish zonalarida ko‘plab misli, mis-vismutli, polimetalli, mis-oltinli va oltin tomirli namoyondalar (Qulchuloq, Qovuldi, Pistali, Oqturpoq) uchraydi.

Qo‘rg‘oshin-rux konlari (Qo‘rg‘oshinkon, Qoraxona, Qulchuloq, Oqtosh) D_2-C_1 skarnlashgan karbonatli yotqiziqlarda joylashgan. Ma’danlashish metasomatik o‘zgargan

tog‘ jinslari, magniyli skarnlar zonalari, serpantinlashgan karbonatli jinslar bilan bog‘liq. Ma’dan qamrovchi jinslar sulfat sig‘diruvchi terrigen-ohaktosh-dolomitli tuzilmalar sirasiga kirib ular vodorod sulfidi bilan to‘yingan sayoz suvli qirg‘oq-lagun zonalari fatsiyal kamarlari bilan chegaralangan turg‘un zonalarda hosil bo‘lgan.

Olmaliq ma‘danli rayonida oltin ma’danlashuvi mustaqil shaklda D_3-C_1 terrigen-karbonatli qatlamlarda, shuningdek ular bilan aloqada bo‘lgan holda ko‘plab kon va namoyondalar (Qorasoy, Seraya Skala, Zarkent, Qatrang‘i, Qoratog‘ota) hosil qilgan holda joylashgan.

Olmaliq ma’danli rayonining tektonik tuzilishi juda murakkab, to‘rtta siklga ajralib turadi, ular o‘z navbatida magmatik faollik bilan birga burmalanishning alohida fazalariga bo‘linadi.

Olmaliq mintaqasidagi tektonik jarayonlarning vaqt o‘tishi bilan rivojlanishi quyidagicha kechgan: kaledon sikli quyi devongacha bo‘lgan faza, jivetgacha bo‘lgan faza; gertsin sikli minbuloqgacha, aqchagacha, nadakgacha, sho‘rabsoydan oldingi faza, sho‘rabsoydan keyingi faza, alp burmalanish davriga bo‘linadi.

Ushbu sikllar davomida mintaqaning burmali va yer yoriqlari tuzilmalari shakllangan.

Burmalangan tuzilmalar. Olmaliq, shuningdek, umumiy Qurama subzonasining (Qoramazor) geologik tuzilishi murakkab. Mintaqaning burmalangan tuzilmalari haqidagi ma’lumotlar bir-biriga ziddir. Olmaliq ma’danli rayonining qora, organik moddalarga boy dolomitlari va slaneslari juda sokin sharoitda, tektonik jihatdan barqaror kontinental bloklar ustida yoki ularga yaqin joyda yotqizilgan deb taxmin qilinadi. Eng boy va yirik konlardan ba’zilari, bu bloklarning chekkasida, yoki ehtimol barqaror sharoitda rivojlangan.

Ko‘pchilik tadqiqotchilar ma’lum konlarning intruzivlar bilan fazoviy bog‘liqligiga asoslanib, granitoidli magmaning ma’dan hosil qiluvchi faktor sifatida belgilaydi. Shu bilan birga, magmatik faollashuvdan oldingi sedimentatsiya tarixiga juda kam e’tibor beriladi. Bizning fikrimizcha, sedimentogenez, diagenez, nurash, parchalanish, terrigen va vulkanogen materialni tashish, epigenez kabi jarayonlarning kombinatsiyasi cho‘kindi qatlamlarda ma’danli moddalari (shu jumladan oltin) konsentratsiyasining ortib borishigs olib kelgan.

Ikkinchi bob **“Olmaliq ma’danli rayonining geologik-strukturaviy xususiyatlari”**. Olmaliq ma’danli rayoni Qurama tizmasining shimoli-g‘arbiy yon bag‘rida joylashgan bo‘lib, O‘zbekistondagi rangli va oltin metallurgiyaning eng muhim hududi hisoblanadi. Bu yerda shtokverkli mis-molibden, polimetall, oltin va boshqa ma’danli konlar mavjud (1-rasm). Mazkur konlar negizida Olmaliq kon-metallurgiya kombinati va Qouldi hamda Yoshlik koni o‘zlashtirilmoqda.

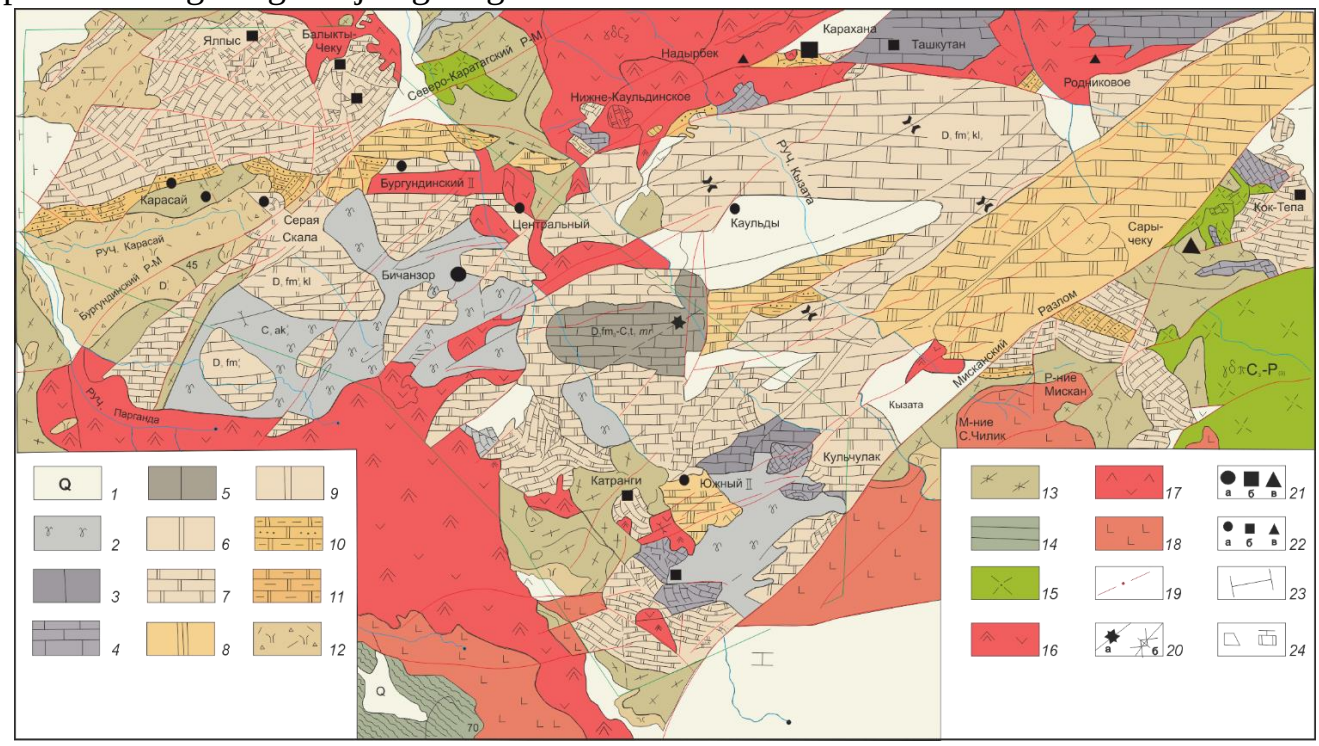
Olmaliq ma’danli rayoni bir necha bloklarga bo‘lingan:

Markaziy blok (Olmaliq graben-sinklinal) shimoldan Burgundi yer yorig‘i, janubdan Miskon yer yorig‘i bilan chegaralangan. U I, II va III strukturaviy darajadagi jinslardan tuzilgan, ular orasida yuqori paleozoy effuziv jinslari ustunlik qiladi.

Janubiy blok Boshtovoq yer yorig‘idan janubda, janubi-sharqiy bloki esa Miskon yer yorig‘idan sharqda va Boshtovoq yer yorig‘idan shimolda joylashgan.

Janubi-sharqiy yoki sharqiy blok Miskon yer yorig‘idan sharqda va Boshtovoq yer yorig‘idan shimolda bo‘lib, asosan o‘rta paleozoy granodioritlari va yuqori paleozoy granodiorit-porfirlaridan tashkil topgan.

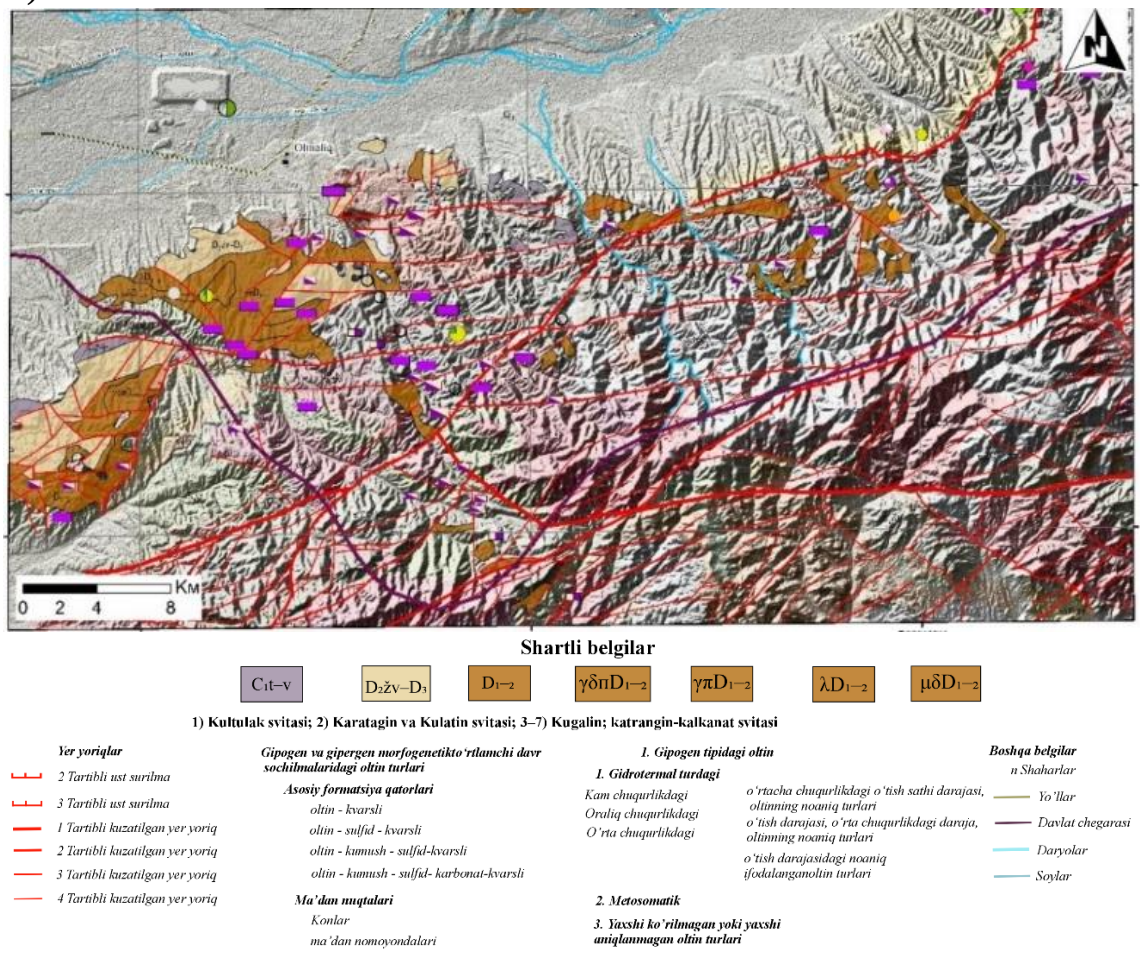
Bu bloklar o‘rta paleozoy granodioritlari va yuqori paleozoy granodiorit-porfirlarining keng rivojlanganligi bilan tavsiflanadi.



1-rasm. Olmaliqning sxematik-geologik xaritasi (I.V. Pleyshenko, M.A. Munduzova) *1-to‘rtlamchi davr yotqiziqlari; 2-quyi aqcha subkompleksi, qoplamali tuzilmalari; 3- qulchuloq ritmosvitasi ohaktoshlari; 4-sovuqbuloq ritmosvitasi kremniyli oraliq qatlamchalari mavjud ohaktoshlar; 5-mirzarabot ritmosvitasi kimyoviy ohaktoshlari; 6-yuqori qulota to‘plami, argillitli oraliq qatlamchali dolomitlar; 7-quyi qulota svitasi, qumtosh va argillitli oraliq qatlamchalari mavjud dolomitlar; 8-saralanmagan qulota va yuqori qoratog‘ota svitalari (effuziv qoplama ostida); 9-yuqori qoratog‘ota ritmli quyi svita, markerli gorizont dolomitlari; 10- quyi qoratog‘ota ritmosvitasi qumtoshli, argillitlli, angidritli oraliq qatlamchalari mavjud dolomitlar; 11-olmaliq ritmosvitasi qatlamlararo dolomitlar, angidritlar, argillitlar, qumtoshlar; 12-andezit-datsitli porfir, ularning tuflari va brekchilari; 13- kvarsli porfir, andezit porfir: 14-sardob svitasi gilli slaneslari O-S; Olmaliq turidagi 15-granodiorit-porfir; 16-kvarsli porfirga o‘xshash siyenodioritlar, dioritlar; Olmaliq turidagi 17-siyenodioritlar; 18-alyaskitlar; 19 – yer yoriqlari; 20-antiklinallar, sinklinallarning o‘qlari; 21- oltin, qo‘rg‘oshin, rux, misning konlari 22-oltin, qo‘rg‘oshin, rux, misning ma’dan namoyondalari; 23-kesmaning liniyasi; 24-istiqbolli hududlar, bu hududlar ichida istiqbolli svitalar.*

Mintaqaning tektonik tuzilishi burmali va yer yoriqlari tizimining rivojlanishi bilan belgilanadi. O‘rta paleozoy burmalanish davri yuqori paleozoy vulqonlari bilan ifodalangan katta antiklinal struktura bilan murakkablashgan. Ularning o‘qi shimoli-sharqqa qarab cho‘zilgan hamda D_{1-2} va D_3-C_1, C_2 vulqon yotqiziqlari bilan qoplanganligi tufayli ajralib turadi. Qatlam o‘qining shimoli-sharqiy cho‘zilganligi deformatsiyaning shimoli-g‘arbiy tomondan bo‘lganligini ko‘rsatadi. Submeridional burdalangan yoriqlari

bo‘ylab chapga siljish va subkenglik bo‘ylab o‘ng tomonga siljish sodir bo‘ldi. Shimoli-g‘arbiy yo‘nalgan ko‘ndalang burmali bo‘laklari qayd etilgan, bu shimoli-sharqiy tomondan deformatsiya mavjudligini ko‘rsatadi. Bunda burdalanish va ortogonal siljish yoriqlarining shimoli-sharqiy tuzilmalar shakllangan. Shuni ta’kidlash kerakki, deformatsiya o‘zgarishi yoriqlari yo‘nalishining o‘zgarishi bilan birga keladi. Ortogonal burdalanish yer yoriqlari uzoq rivojlangan va oltin ma’danlashuvda alohida o‘rin tutgan (2-rasm).



2-rasm. Qurama tog‘ tizmasining asosiy liniyamentlari va ma’dan qamrovchi svitalari.

Oltin ma’danlashuvini izlash uchun quyidagi omillarni hisobga olish kerak: karbonatli qatlamlarning mavjudligi, burdalangan zonalar va yoriqlari va ular bilan bog‘langan metasomatik o‘zgargan jinslar. Olmaliq ma’danli rayoni uchun qoratog‘ota, qulotog‘, qatrang‘i svitalari yotqiziqlarida oltin mavjud. Ortogonal burdalangan yoriqlari, shuningdek, shimoli-g‘arbiy va shimoli-sharqiy yer yoriqlari ma’danlashuvni boshqaradi. Qouldi konida oltinning ma’danlashuvi bilan bog‘liq bo‘lgan ichki formatsion va oraliq formatsion yer yoriqlari qayd etilgan.

Mutaxassislarning markaziy blokga bo‘lgan qiziqishi buy erda oltin, polimetall, mis va boshqa ma’danlashuv turlarini joylashishi uchun qulay bo‘lgan bir qator geologik omillar mavjudligi bilan bog‘liq bo‘lib, ular qoratog‘ota, qulotog‘, qatrang‘i svitalarining dolomitlari va jasperoidlari bilan chegaralangan.

Markaziy blok Olmaliq ma’danli rayonida birinchi o‘rinlardan birini egallaydi. Unda kvars-oltinli, polimetalli va mis-porfirli ma’dan namoyondalari ustunlik qiladi.

Markaziy blokda, shuningdek, mintaqaning eng yirik oltin ma’dali konlari - Qouldi, Yujniy, Yujniy II va boshqalar mavjud.

Bunda ushbu qonuniyatlarni bir qator olimlar A. Abdumavlanov, S.I. Gabitov, G.M. Zamorin, A.A. Kulakov, M.A. Munduzova, I.V. Pleshchenko, M.O. Sulaymonov, V.B. Taxsirov, A.X. Turesebekov, V.N. Joxov cho‘kindi terrigen-karbonatli qatlamlarida birlamchi oltin miqdorini aniqlaganlar.

Dissertatsiyaning **“Karlin turidagi konlar hududlari va boshqa mintaqalar orasidagi geologik umumiylik belgilari va farqlari”** nomli uchinchi bobida Karlin turidagi konlar hududlari va boshqa mintaqalar orasidagi geologik umumiylik belgilari keltirilgan. O‘zbekiston uchun noan’anaviy bo‘lgan karbonatli jinslardagi oltin minerallashuvini aniqlashga qiziqish 1970-yillarda Nevada shtatining oltin ma’danli zonasida Karlin turidagi katta hajmli oltin konlarining topilishi munosabati bilan boshlangan.

Jahon miqyosida yangi oltin konlarini izlash va aniqlash tadqiqotlarning ustuvor yo‘nalishlaridan biridir. AQShda nisbatan yaqinda (1960 yilda) Silur va Devon terrigen-karbonatli yotqiziqlaridan topilgan Nevada shtatida joylashgan “Karlin” turidagi oltin koni allaqachon global ahamiyatga ega bo‘lgan. “Karlin turidagi konlar” atamasi paydo bo‘lishi va qat’iy qo‘llanila boshlandi, unga siyrak tarqalgan oltin ma’danlashuvi (sulfidlardagi submikroskopik oltin, kamroq darajada erkin), bir oz o‘zgargan (kalsiysizlashish, kremniylashish, argillizitlashish natijasida) asosan shelf zonasida hosil bo‘lgan karbonatli jinslar va nomuvofiq ma’dan tanalari kiradi.

Karlin turidagi oltin konlari singenetik-epigenetik, tarqalgan, kechki mineral assotsiatsiyalar (pirit, realgar, aurpigment va boshqalar) bilan bog‘liq bo‘lgan oltin saqlovchi tuzilmalardir. Konlar o‘zgargan karbonatli jinslar – kremniylashgan, argillitlashgan va sulfidlashganligi bilan ajralib turadi.

Karlin turidagi konlarda oltin minerallashuvi asosan karbonatli jinslarda ordovikdan to kechki triasgacha bo‘lgan stratigrafik diapazonda joylashgan. Bu yerda pirit, realgar, aurpiment va boshqalarda to‘plangan submikroskopik o‘lchamdagi yupqa dispersli oltinlar aniqlangan. Ma’danoldi o‘zgarish jarayonlari tog‘ jinslarida kvarslashish argillizatlashish va uglerodli moddalarning to‘planishi bilan ifodalanadi.

O‘zbekistonda birinchi bo‘lib bir qancha oltin obyektlari karbonatli yotqiziqlarda joylashgan aniqlangan bo‘lib, ular Bukantov va Chaqilqalon tog‘larida mayda donali sulfidli minerallashuv bilan ifodalanadi; Chotqol-Qurama mintaqasi. O‘zbekistonda oltin ma’danlashuvining noan’anaviy apokarbonatli turi V.D.Tsoy, M.A.Munduzova va boshqalarning ishida batafsil yoritilgan. Terrigen-karbonatli oltin ma’danlashuvi “Karlin turi” erta bosqichida volframatli mineral tarkib (albit-sheelitli paragenetik mineral assotsiatsiyasi – PMA) va erta sulfidli bosqich (oltin bilan pirit-arsenopiritli PMA) bilan farqlanadi. Apokarbonatli oltin ma’danli hosil bo‘lishi modelining tuzilishi $SiO_2 + Al_2O_3$ (Au, WO_3-) sheelit va oltinning ma’danli eritmalar bilan ta’minlovchi yer yoriqlar bo‘ylab kirishi, ularning kvarsitlar va dolomitlarga aylanishi bilan ifodalanadi (V.D.Tsoy, 2003).

Olmaliq ma’danli rayonining terrigen-karbonatli jinslarida oltin ma’danli namoyondalari ma’lum qatlamli gorizontlar bilan chegaralangan. Oltin namoyondalari qatlamlanish, kesishgan tomirlar va ichki formatsion (kontakt) va oraliq formatsion zonalarida metasomatik o‘zgarishlar va kvars tomirlari shaklida keng rivojlangan. Ular kesmaning barcha qismlarida qayd etilgan. Strukturaviy va litologik xususiyatlari ularning taqsimlanishini nazorat qiladi. Ma’danlarning asosiy foydali komponenti kumush, polimetallar va boshqa elementlar bilan bog‘liq bo‘lgan oltindir.

MDH hududida “Karlin” turidagi konlarga Suzdal, Bolshevik oltin konlari; Suxoy log va boshqalar misol bo‘la oladi.

O‘zbekistonda birinchi marta Olmaliq ma’danli rayonida terrigen-karbonatli yotqiziqlarda oltinning tarqalishini o‘rganishda S.T.Badalov, I.M.Golovanov, A.X.Turesebekov, F.I.Islomov, M.A.Munduzova, V.D.Tsoy va boshqalar tomonidan tomonida tadqiqotlat olib borilgan. Mazkur yotqiziqlarni tashkil etuvchi tog` jinslarning oltindorligi istiqbollari aniqlangan. Ushbu tadqiqotlarning dolzarbligi O‘zbekiston Respublikasi mineral-xomashyo bazasini yanada kengaytirish imkonini beradi. Terrigen-karbonatli qatlamlarda oltin ma’danlashuvi va uning noan’anaviy turlaridan bo‘lishi mumkin. Olmaliq ma’danli rayoni terrigen-karbonatli jinslarning oltindorlik qobiliyatini Karlin turidagi namoyondalar va konlar bilan solishtirma tahlil birinchi marta M.A.Munduzova nomzodlik dissertatsiyasida olib borilgan. Kulrang va qora rangli organik moddalar sig‘diruvchi (bitumli) dolomitlardan olingan namunalar O‘zbekiston Respublikasi, hamda AQSH laboratoriyalarida tahlil qilingan. Ikki davlat laboratoriyalari tomonidan olingan natijalarning yaqinligi tasdiqlangan. Ikkala mintaqadagi terrigen-karbonatli jinslarida oltin minerallashuvi yupqa dispers xarakterga ega, diagnostika qilish va ajratib olish qiyin.

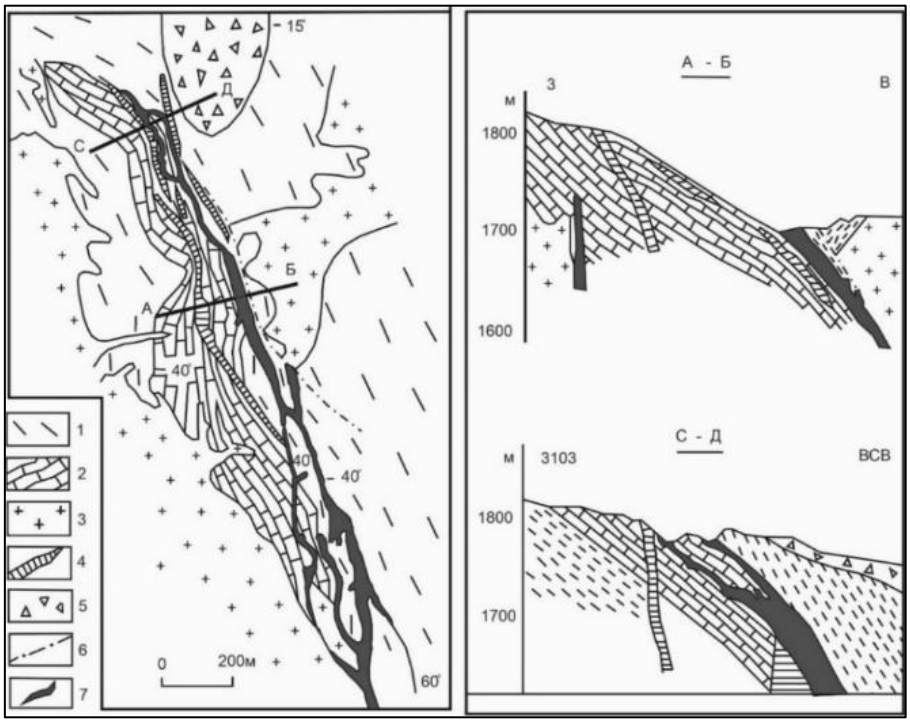
Epigenetik jarayonlar stratiform oltin va qo‘rg‘oshin-rux ma’danlashuvining tarqalishida, ayniqsa, tektonik va vulqon faolligi va ko‘plab intruziyalar bo‘lgan hududlarda muhim rol o‘ynaydi. Singenetik-epigenetik va epigenetik ma’danlashuv shakllangan. Ma’danoldi jarayonlarga tog‘ jinslarining kvarslashishi, argillizatlashishi va uglerodli moddalarning qayta yotqizilishi bilan kechadi.

Gatchel koni Nevada shtatining shimoli-sharqiy qismida joylashgan. Shimoli-shimoli-g‘arbiy yo‘nalishdagi 2200 metrli tasmasimon tanali granodioritlarga kirib boradigan apofizlar bilan chegaralangan. Argillitlardagi ma’dan tanalarining maksimal qalinligi va bu jinslarning ohaktoshlar bilan aloqa qilish joylarida 35 m. ma’danlarning tarkibida 3-5 g/t dan ortiq oltin mavjud. Ma’danlarda oltin zarralarining bir qismi 4 mkm gacha yetadi.

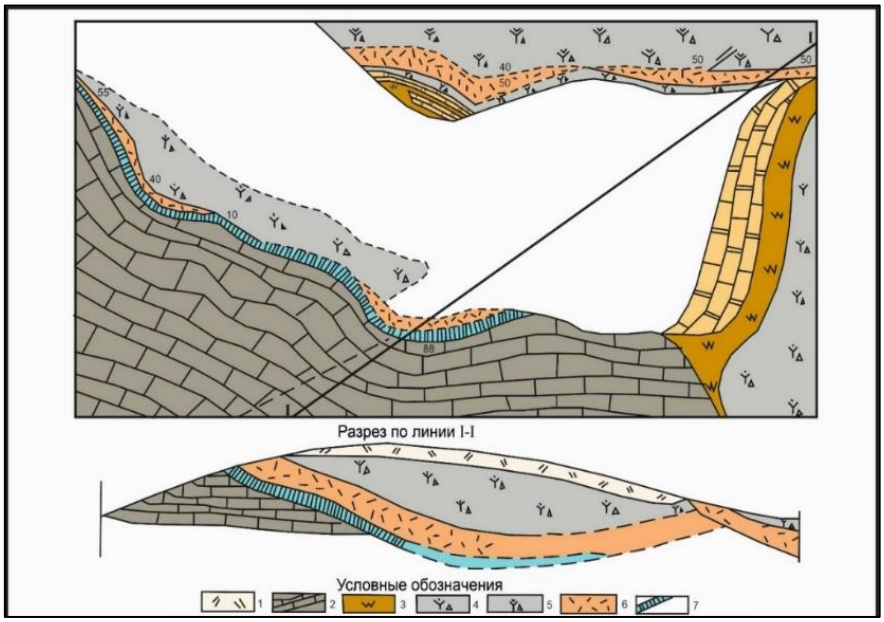
Olmaliq ma’danli rayonida (Markaziy blok) geologik va strukturaviy jihatdan va metasomatik o‘zgarishlari bo‘yicha Balantepa namoyodasi hamda Getchel va Kortets konlariga o‘xshaydi (3, 4-rasm).

Qurama subzonasida paleozoyning oxirlarida kontinental riftogenezga uchragan geosinklinal burmali mintaqa hisoblanadi. Ma’dan qamrovchi jinslar xuddi shunday paleogeografik sharoitda shakllangan. Bular gidrodinamik va gidrokimyoviy

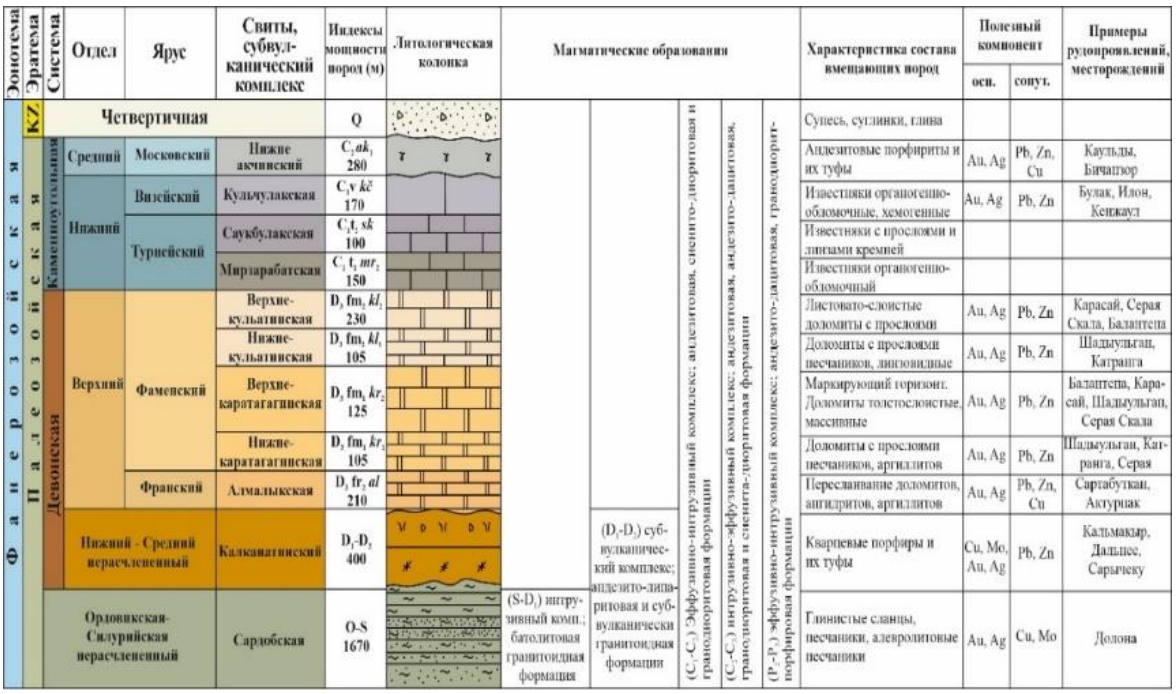
rejimlarning keskin o‘zgarishi bilan o‘zgaruvchan ohaktoshlar, dolomitlar, qumtoshlar, gips va qatlamlararo alevrolilar qatlamlardan iborat hosil bo‘lgan sayoz dengiz va lagunali havzalarida hosil bo‘lgan jinslardir. Ular individual ritmlarning organik moddalar bilan intensiv to‘yinganligi bilan tavsiflanadi. Maxsus paleotektonik rejim, uzoq muddatli yirik yoriqlarning mavjudligi, birinchi navbatda, organik moddalarni o‘z ichiga olgan cho‘kindilarning oltin, qo‘rg‘oshin, rux va boshqa elementlarning singenetik konsentratsiyasi bilan boyib ketishiga sabab bo‘ladi (5, 6-rasm).



3-rasm. Getchel konining geologik sxemasi. 1-argillitli slaneslar, 2-ohaktoshlar, 3-granodioritlar, 4-andezit porfiritlar, 5-riolitli tuflar, 6-yer yoriqlari, 7-tomir-ajralmali ma’danlarning yotqiziqlari.



4-rasm. Balantepa rudasi hodisasining geologik tuzilish sxemasi (M.A. Munduzova, V.N. Johov) 1-cho‘kindi-qoplama, 2-karbonatlar D_3, 3-monokvarsitlar, 4-andezit-datsit tarkibli C_2 brechkilari, 5-andezit-datsitli porfiritlar, 6- maydalanish zonalari, 7- kvarslashish zonalari.



5-rasm. Olmaliq ma’danli rayonining stratigrafik ustuni

Karlin turidagi oltin ma’danalashuvi uchun hududning metallogen salohiyatini baholash Shimoliy Amerika qit’asining g‘arbiy qismi mintaqaviy geologik va metallogenik xususiyatlarini Chotqol-Qurama mintaqasi bilan taqqoslash natijalariga asoslanib, quyidagi xulosaga kelish mumkin.

Amerika qit’asida Karlin turidagi konlar havza va tizmali provinsiyalarda joylashgan bo‘lib, geotektonik ma’noda Kordilyera geosinklinal burmali sistemasidagi kontinental rifti hisoblanadi.

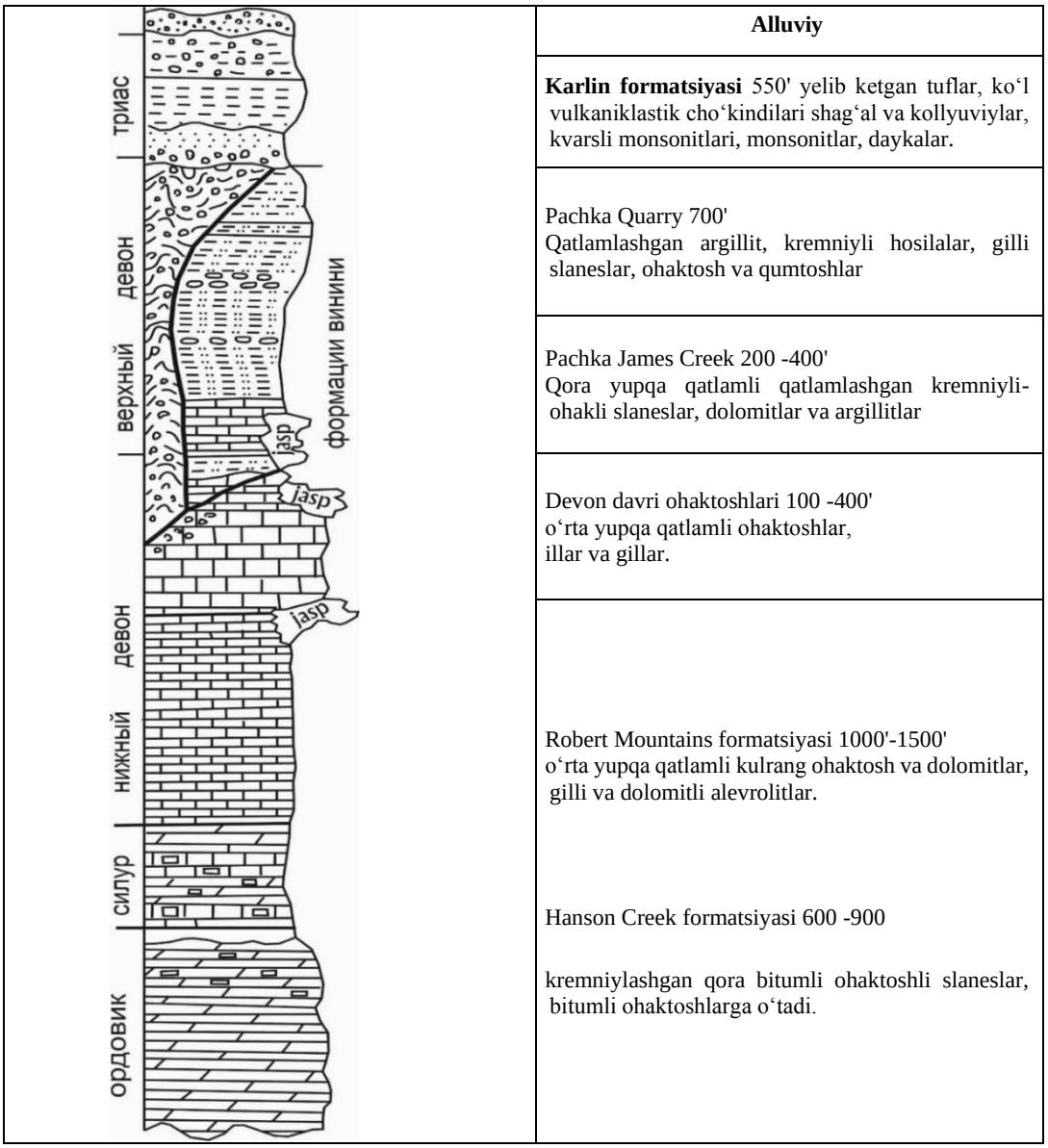
Quramaning pastki zona hududi geosinklinal burmali mintaqa bo‘lib, paleozoy erasi oxiridagi kontinental riftogenezi vujudga kelgan (T.Sh. Shayoqubov, T.N. Dalimov).

Ikkala hududda konlar fazoviy va vaqt jihatdan magmatik faollikning namoyon bo‘lishi bilan bog‘liq. Olmaliq ma’danli rayonida – kvarsli porfir, granodioritlar, siyenodioritlar C_3, Karlin turida esa – kvarsli monsonitlar, granodioritlar bilan ifodalangan uchlamchi davrga mansub subintruziv jinslar mavjud.

Ma’dan tanalarining moddiy tarkibi, mineral assotsiatsiyalari, ularni tashkil etuvchi minerallarning tipomorfik xususiyatlari farqlarga ega va nisbatan yaqin:

- cho‘kindi oltinning ko‘z ilg‘amaydigan “mikroskopik oltin” yoki “ko‘rinmas mayin dispersli oltin” deb ataladigan belgilariga mavjud;
- minerallashuvning geologik va strukturaviy sharoitlari;
- kvarslashish, dolomitlashish, argillizatlashish, past haroratli kvars-serisitli metasomatik jarayonlarining keng rivojlanishi;
- qamrovchi muhitning tarkibi – terrigen-karbonatli yotqiziqlar;
- Karlin turidagi konlari (Gatchel, Evrika, Battle Mountain) bilan Olmaliq ma’danli rayoni (Qorasoy, Seraya Skala, Burgunda va boshqalar) o‘rtacha va past sulfidli konlar ma’danlarining o‘xshash mineral tarkibi;

- ma’danlashuvning bir xil litologik va stratigrafik nazorati;
- ma’danoldi geokimyoviy xususiyatlari (Hg dan tashqari).



6-rasm. Umumiy stratigrafik ustun Maggie Creek kichik okrugi.

Turli qit’alarda turli yoshdagi ma’dan hosilalari butunlay bir xil bo‘lishi dargumon. Ular asosiy jihati bilan – ma’danlashuvning litologik-stratigrafik nazoratida, geotektonik rejimida ham ma’dan qamrovchi qatlamlar, ham ma’dan tanalari va ma’danlar paragenezi o‘xshashdir.

Olmaliq ma’danli rayoni terrigen-karbonatli jinslarining oltindorligi Karlin turidagi namoyondalar va konlari bilan solishtirma tavsifi birinchi marta M.A.Munduzova tomonidan amalga oshirilgan. (1-jadval).

Kulrang va qora organik tarkibli (bitumli) dolomitlardan tanlab olingan namunalar O‘zbekiston Respublikasi laboratoriyalarida ham, AQSh laboratoriyalarida ham tahlil qilindi. Ikki davlat laboratoriyalari tomonidan olingan natijalarning yaqinligi (bir xil tartibda) tasdiqlandi.

Oltin va boshqa metallarni olish uchun choʻkindi komplekslardan olingan namunalarning laboratoriya va texnologik tadqiqotlari, shu jumladan qora, bitumli dolomitlardagi mayda, sochilgan oltin donalarining organik moddalar bilan bogʻliqligini aniqlash boʻyicha tadqiqotlar olib borildi.

Shunday qilib, Karlin tendentsiyasida qilingan konlar juda xilma-xildir va shuning uchun Karlin turiga Karlin koniga oʻxshash va quyidagilar bilan tavsiflangan obyektlarni kiritish kerak:

- maʼdan qamrovchi jinslar kesimining ohaktosh-gilli tarkibi;
- maʼdan tanalarining qatlamli tabiati;
- tomir-ajralmali tarqalgan maʼdanlashuv;
- sulfidlarda mayda dispers (mikron) oltin ajralishlarga ega maʼdanlarning sulfid (asosan pirit-arsenopirit) tarkibi;
- argillizitlar bilan bogʻliq holda past haroratli surma-margimush-simob minerallashuvining mavjudligi.

1-jadval

Laboratoriya tadqiqotlarining qiyosiy natijalari

Oltin miqdori, g/t			
Mineralning nomi	**Minimal oʻrtacha**	**Maksimal**	**Oʻrtacha**
Olmaliq maʼdanli rayoni tomonidan			
Kvars	1,17	25,8	8,16
Dolomit	0	20,30	3,03
Kaolinit	0	13,5	1,90
Serisit	0	5,67	0,84
Pirit	0	4,76	0,69
Realgar	0	1,41	0,02
Montmorillonit	0	16,47	2,25
Kalsit	0	23,6	5,12
Siderit	0	8,3	0,09
Karlin turidagi konlar boʻyicha			
Kvars	0,10	7,70	3,12
Dolomit	0,02	5,00	1,20
Kvarsit	0,00	7,33	3,10
Ohaktosh	0,00	2,50	1,30
Kalsit	0,70	4,90	2,80
Serisit	0,00	2,70	1,40
Siderit	0,00	1,80	1,20
Pirit	0,50	116,70	58,40
Gyotit	1,60	53,90	28,60

Karlin turidagi istiqbolli obʼektlarni geokimyoviy tadqiqotlarni qayta koʻrib chiqish jarayonida aniqlash mumkin, xususan, oʻzgartirilgan (kremniylashgan) karbonatli jinslari orasida simob va surma oreollarining mavjudligi. Chotqol-Qurama, Janubiy Fargʻona, Zirabuloq va Tomditov viloyatlari tadqiqot hududlari sifatida qiziqish uygʻotadi.

Toʻrtinchi bob **“Olmaliq maʼdanli rayonining terrigen-karbonatli qatlamlarining maʼdan-formatsion turlari”** Katta va noyob konlarga toʻgʻri keladigan zahiralarning sezilarli ulushi koʻpayishiga qaramay, Chotqol-Qurama mintaqasida oltin, mis, polimetallar va boshqa foydali qazilmalar zahiralarining koʻpayishi, kichik konlarni

ochiq usulda qazib olish bilan bog‘liq. Olmaliq hududida mis-porfir, skarn-polimetalli, pirit-polimetalli, apokarbonatli oltin-kvarsli, oltin-sulfid-kvarsli, kvarts-oltin-kumushli va boshqa turdagi konlarning istiqbolli ma’dan-formatsion turlari mavjud.

Terrigen-karbonatli jinslardagi ma’danoldi metasomatizmning intensivligi ma’dan formatsiyasi yotqiziqlari ichida va konlari oralig‘ida ahamiyatsizdan intensivgacha o‘zgarib turadi, bu minerallashuvning litologik nazorati keng tarqalganligini ko‘rsatadi. Ayrim hududlarda birlamchi litologik tarkibi kvarslashish, dolomitlashish, argillitlashish va sulfidlashish natijasida o‘zgargan. Ro‘yxatga olingan oltin kontsentratsiyasining maksimal miqdori qoratag‘ota, qulota, qatrang‘i svitalari, qatlamlararo yashil-kulrang, qora, yupqa va o‘rta qatlamli dolomitlar zonalariga, shuningdek o‘zgargan kremniylashgan ohaktoshlarga to‘g‘ri keladi.

Olmaliq ma’danli rayoni metasomatitlari M.A. Munduzova, V.N. Joxov va M.O. Sulaymonov tomonidan tadqiq etilgan. Bu yerda ma’dandan oldingi bosqichda qatlamlarda ikkilamchi kvarsitlar rivojlangan bo‘lib, ularning ichki zonasi kvars-slyudali (pirit bilan), tashqi zonasi esa xlorit-pirit-slyudali metasomatitlar bilan ifodalangan. Katrang‘i zonasida skarnoidlar (granatli) va silikatlar (monokvars tanalari) lokal darajada rivojlangan. Ma’dan yotqizilish jarayoni bilan bog‘liq bo‘lgan metasomatitlardan o‘rganilayotgan ob’ektlarning yadro zonasidan tashqariga qadar deyarli barcha assotsiatsiyalarni o‘z ichiga oladi. Oralig‘ formatsion morfoturlarda (Seraya Skala, Karasay) metasomatit tanasining qalinligi kamdan-kam hollarda 2-5 m dan oshadi. Yupqa kesmalarda metasomatik jismlarning yadro qismlarida 70 % gacha kvars, 10 % gacha yangi hosil bo‘lgan karbonat, 3-5 % serisit va 7-10 % gacha ma’danli minerallar mavjud. Metasomatit zonalarining asosiy qismlaridan 5-7 m gacha bo‘lgan masofada uzoqlashganda kvarlashish darajasi pasayadi va ma’danli minerallar yo‘qoladi.

Skarn (episkarn) morfoturli metasomatitlar diorit, siyenodiorit tarkibidagi shtoksimon va daykasimon tanalar bilan karbonatli yotqiziqlarning kontaktlarida rivojlangan. Ularning moddiy tarkibi intensiv kremniylashgan (70 % gacha), serisitlashgan karbonatlar (5 % gacha), ko‘p miqdordagi mayda donador granatalar bilan ifodalanadi. Ushbu morfoturdagi metasomatit zonalarining qalinligi 3-7 m dan oshmaydi. Ularning rayonlashtirish odatda kontakt turiga o‘xshaydi.

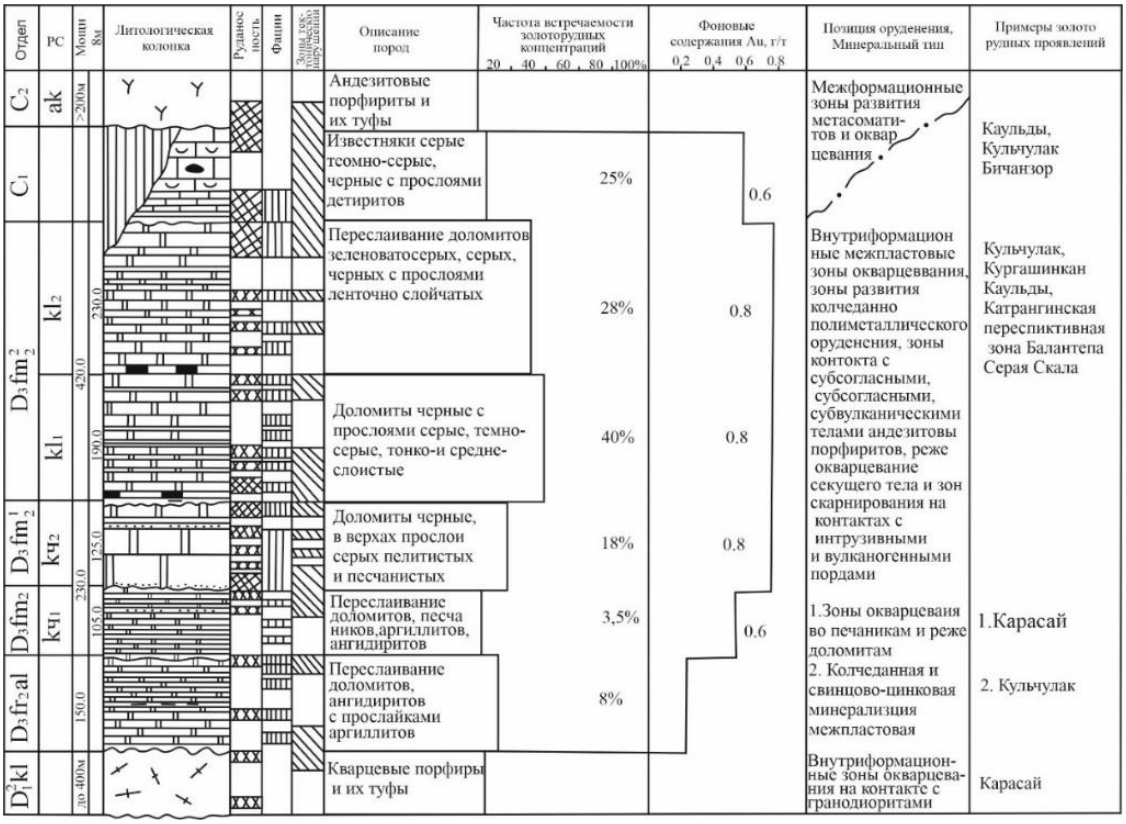
Olmaliq ma’danli rayonining D_3-C_1 karbonat boyitilgan qoratog‘ota, qulotog‘, qatrang‘i va qulchuloq svitalari bilan ifodalangan bo‘lib, ularning yuza qismi ham, C_2 qoplamali effuziv rivojlangan. Ma’dan tanalari uchta asosiy morfotur bilan ifodalanadi – ichki formatsion, oralig‘ formatsion (kontakt) va qoratog‘ota, qulotog‘, qatrang‘i, tog‘ jinslari va kamroq darajada qulchuloq svitalari jinslari hisobiga to‘g‘ri keladi (7-rasm).

Oltinli ma’danlar va oltindor qatlamlarni aniqlash mezonlari cho‘kindi jinslardagi nisbatan yaqinda aniqlangan, an’anaviy ravishda amalda istiqbolliligi kam namoyondallar sifatida hisoblangan.

Chotqol-Qurama mintaqasida D_3-C_1 terrigen-karbonatli qatlamlarda oltin ma’danlashuvi mustaqil ravishda (2-jadval), shuningdek, ularning kontaktlarida kon va

namoyondalar sifatida (Qorasoy, Seraya Skala, Zarkent, Qatrang‘i, Qoraxona) rivojlangan.

Asosiy ma’dan struktura oraliq formatsion kontakt zonada bo‘lib, u qiya yotuvchi piroksenli andezitlarning subvulkanik fatsiyasi hisobiga pirit bilan boyigan karbonat-serisit-kvarsli va karbonat-serisitli metasomatitlar vujudga kelgan.



7-rasm. Olmaliq ma’danli rayonida oltin ma’danlashuvining stratigrafik sathi va joylashuvlari.

2-jadval

Chotqol-Qurama tog‘lari cho‘kindi konlarning geologik joylashuvlari

Геолого-структурная позиция	Схематическое геологическое строение	Морфотипы рудных тел	Рудоконтро-лирующие структуры	типы измене-ния вмещаю-щих пород	Вертикальный размах оруденения	Примеры месторожде-ний и рудо-проявлений
Межформационные зоны окварцевания на контакте терригенно-корбанатных пород и вулкнитов, осложненые субсогласными пологими нарушениями		Пластообразные и линзообразные полого падающие залежи	Бургундинский Каульдинский разломы	Окварцевание скарнирование, серпентинизация аргиллитизация	По простиранию и падению достигает нескольких сотен метров	Султанбиби
Контакт карбонатных пород с вулканогенными образованиями		Пластообразные и линзообразные полого падающие залежи, осложненные секущими рудоподводящими нарушениями	Бургундинский. Мисканский разломы и их оперения	Окварцевание скарнирование, серпентинизация	400 х 200 м, 200 х 30 м, 100 х 15 м.	1. Катранг 2. Карахан 3. Шодыульган
Меж-и внутриформационные зоны окварцевания осложненные телами замещения в терригенно-карбонатных породах		Пластообразные и линзообразные полого падающие залежи, осложненные секущими рудоподводящими нарушениями	Бургундинский. Мисканский разломы и их оперения	Окварцевание хлоритизация, карбонатизация	600 х 72 м, 300 х 80 м.	1. Карасай 2. Серая Скала
Участки блоковых поднятий		Залежи, метасома-тические зоны прожил-кововрапленные зоны	Алмалыкский и Мискан Акташкий разломы	Скарнирование окварцевание серпентинизация пропилитизация	300 х 500 м, 2000 х 2500 м.	1. Курганишин кан 2. Карахана
Межпластовые тектонические ослабленные зоны		Линзообразные полого залегающие тела суб-согласные слоистости карбонатных пород	Алмалыкский и Мискан Акташкий разломы	Окварцевание, скарнирование, серпентинизация, хлоритизация	Около 400 м.	Кульчулак

Dala tadqiqotlari davomida 38 ta geokimyoviy va 300 kg namunalar olindi. Ularning mineralogik va petrografik xususiyatlarini, tog‘ jinslarining tarqalish tabiati va tarkibini o‘rganish maqsadida Olmaliq ma’danli rayonidagi ma’danlar va asosiy jinslardan qoratog‘ota, qulotog‘ va qatrang‘i svitalari dolomitlari, kremniylashgan, propilitlashgan, xloritlashgan dolomitlari va jasperoidlaridan texnologik namunalar olindi.

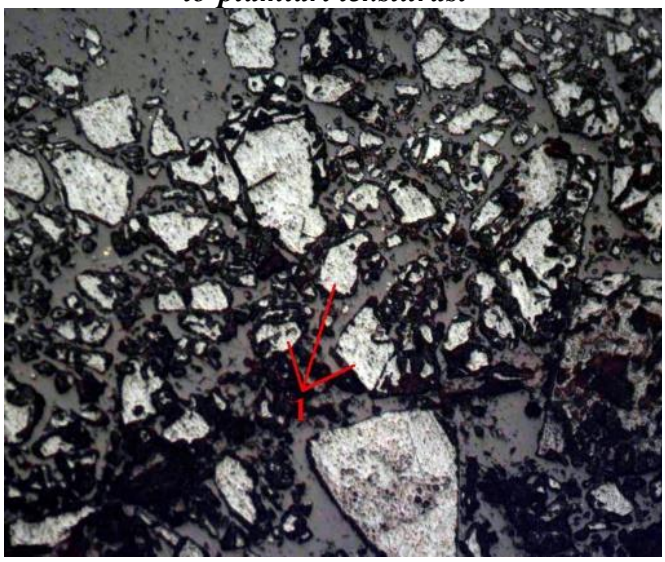
Olingan namunalardan shaffof shliflar va anshliflar tayyorlangan va mikroskop (Nikon Eclipse LV 100 Pol) ostida qaytgan va o‘tuvchi nurda o‘rganilgan. Oltin va kumush tarkibi atom emissioin mass-spektrometrik, tahlil va spektral tahlil yordamida aniqlangan. Minerallashgan zonalar kremniylashgan va temirlashgan karbonatli jinslari, jasperoidlar deb ataladi. Qamrovchi jinslar esa dolomitlar, ohaktoshlar, alevrolitlar va argillitlar bilan ifodalanadi.

Sof oltinning zarrachasi kvars va gyotitning (sulfidlar reliktida) donalararo bo‘shlig‘ida, shuningdek, temir gidroksidlarida oltinning qo‘shilmtalari ham qayd etilgan (8-rasm). Donalarning shakli ksenomorf. O‘lchami esa 0,05x0,1 mm. N.V. Petrov tasnifiga ko‘ra, topilgan sof oltin hajmi bo‘yicha juda kichik sinfga kiradi (8-11 rasmlar).

Oltinning yuqori miqdori yuqori margimush miqdori bilan birga keladi va oltin va margimush miqdori o‘rtasida kuchli bog‘liqlik o‘rnatilgan. Oltin shuningdek, volfram, molibden va kamroq darajada kumush bilan ijobiy bog‘liqlikka ega.

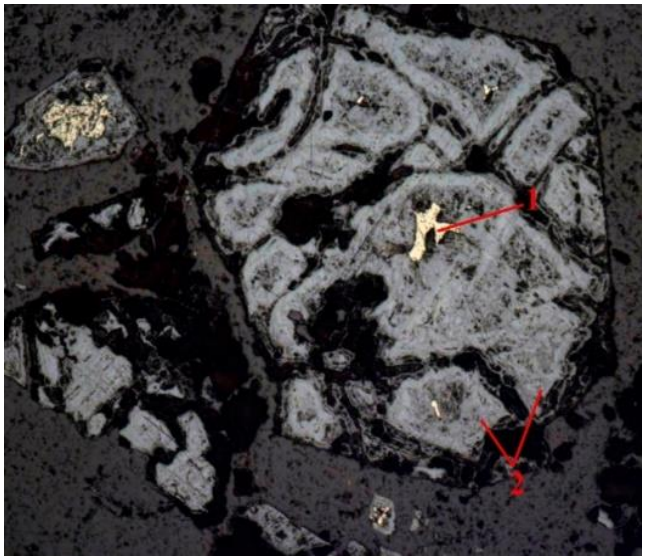
Oltinning asosiy qismi mayin disperslashgan sof oltindir. Oksidlanish zonasida ikkilamchi temir minerallari bilan bog‘liq holda nisbatan katta oltin (1 mm gacha) bo‘lakchalari ustunlik qiladi. Eng ko‘p boyitilgan oltin birlamchi sulfidli ma’danlar va oksidlanish zonalarida aniqlangan. Oltin minerallashuvi odatda ko‘p marta maydalangan va metasomatozga uchragan kolchedanli tanalarda joylashgan.

Temir gidroksidlarining xol-xol va agregativ to‘plamlari teksturasi



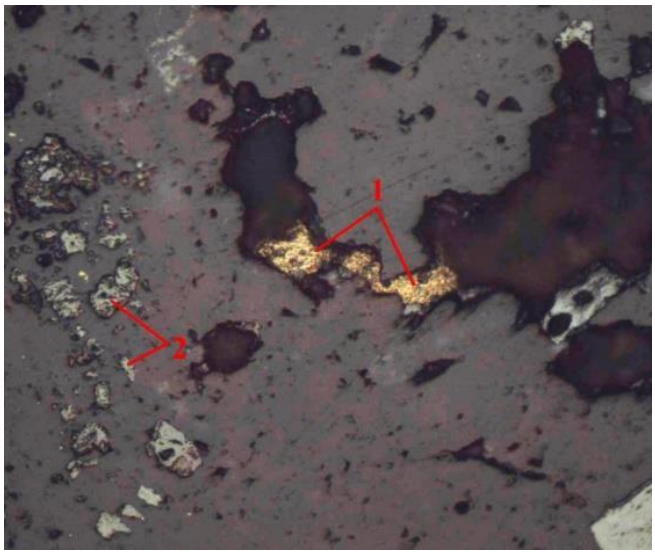
8-rasm. Anshlif №8. 1-temir gidroksidlari. Kattalashtirish 100^x; analizatorsiz.

Temir gidroksidda pirit qoldiqlari



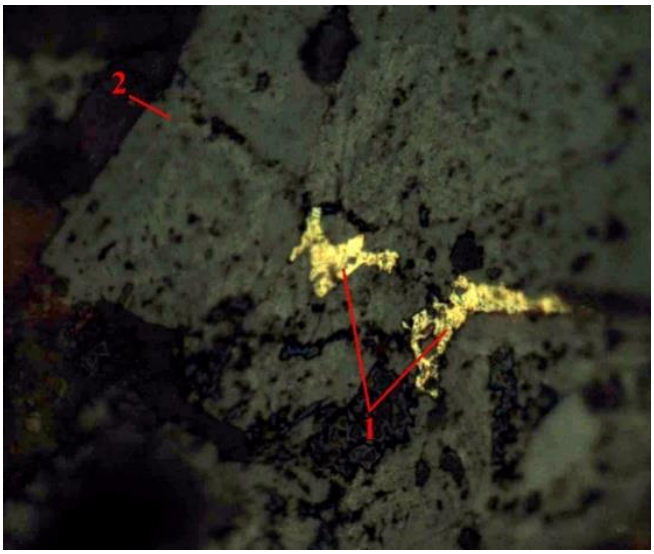
9-rasm. Anshlif №8. 1- pirit, 2-temir gidroksidlari. Kattalashtirish 100^x; analizatorsiz.

Jinslarning donalararo bo‘shlig‘idagi sof oltin



10-rasm. Anshlif №8. 1- sof oltin, 2-temir gidroksidlari. Kattalashtirish 200^x; analizatorsiz

Temir gidroksidlariga sof oltinning qo‘shilishi



11-rasm. Anshlif №8. 1- sof oltin, 2-temir gidroksidlari. Kattalashtirish 1000^x; analizatorsiz

“Olmaliq ma’danli rayonidagi o‘rta paleozoy qatlamlarida qimmatbaho metallar va boshqa hosilalarning tarqalish istiqbollari” nomli beshinchi bobda mintaqada ma’dan qamrovchi cho‘kindi yotqiziqlarning hosil bo‘lish sharoitlari keltirilgan. Chotqol-Qurama mintaqasidagi Qoratog‘ota tog‘larida tarqalgan yuqori paleozoy cho‘kindi yotqiziqlari eng asosiy ma’dan sig‘diruvchi tog‘ jinslari hisoblanadi. Ular qadimgi dengizning hosilalari hisoblanadi. Formatsiyalardagi eng qadimiy tuzilmalari asosan kulrang-yashil gilli slaneslardan tashkil topgan metamorflashgan, saralanmagan ordovik va silur yotqiziqlarining qalin flishoidli qatlamlaridir. Ular quyi va o‘rta devon davrining kvarsli porfirlari bilan qoplangan bo‘lib, ko‘pincha ba’zi hududlarda subvulkanik andezit porfirlar bilan kesib o‘tilgan. Yuqori devonda ular qatlamlararo qalinlikdagi yupqa va o‘rta qatlamli dolomitlar, qora, to‘q-kulrang, yashil-kulrang mergellar, argillitlar va mayda fauna uyumlari bo‘lgan qumtoshlar bilan qatlamlashgan. Cho‘kindi jinslar siyenodioritlar, granodiorit-porfir intruzivlari hamda diabaz va diorit porfiritlarining dayklari va mayda shtoklari bilan yorib o‘tilgan.

Qatlamlarning chegaralari va formatsiya ichidagi ritmlar ma’lum bir tektonik fazaning maksimal rivojlanish paytida hosil bo‘lgan cho‘kindi yotqiziqlar bo‘lakli mahsulotlarning dag‘allashishi va burchakli nomuvofiqliklarni paydo bo‘lishini ta’minlagan.

Ma’dan qamrovchi o‘rta paleozoy cho‘kindi yotqiziqlarining hosil bo‘lish sharoitlarini, oltin, polimetall, mis va boshqa ma’danlashuvining tarqalish tabiati va genezisini aniqlash uchun cho‘kindi hosilalarni o‘rganishning kompleks bioritmostratigrafik korrelyatsiya usulidan foydalanilgan. Bu usul iqlim omillari va ko‘pincha vaqt bilan bog‘liq bo‘lgan tektonik harakatlarning qaytariluvchi tabiati ta’sirida cho‘kindi qatlamlarning notekis davriy progressiv rivojlanishi haqidagi ma’lumotlarni bog‘laydigan barcha asosiy xususiyatlarni, petrostratigrafik, biostratigrafik, litostratigrafik va ritmostratigrafik tamoyillarni hisobga oladi.

Qoratog‘ata va Qatrang‘i tog‘ining cho‘qqilarida joylashgan o‘rta yuqori devon yotqiziqlari to‘q kulrang, qora organik dolomitlar, ular asosida biologik faol moddalar mavjud bo‘lib, yangi turdagi mineral dorivor xom ashyo sifatida ham foydalanish mumkin (I.V. Pleshchenko). Lito-dorivor xomashyo sifatida qiziqish uyg‘otadigan qora dolomitlar organizm uchun zarur bo‘lgan biologik faol organik birikmalar, tuzlar, makro va mikroelementlarni o‘z ichiga olgan ma’lum turdagi cho‘kindi jinslar sirasiga kiradi. Tog‘ jinslarida organik moddalarning asosiy massasi dispers shaklda (tarqalgan organik moddalar). Ularda tarqalgan organik moddalarining manbai suvda yashovchi organizmlarning o‘limdan keyingi qoldiqlari hisoblanadi. Tog‘ jinslarining tarqalgan organik moddalarining bir qismi dengiz suvi eritmasida bo‘lgan va erigan organik molekulalar to‘xtatilgan yoki ular dengiz tubiga cho‘kkan mineral zarrachalarning adsorbsiyasi natijasida yotqizilgan.

Qoratog‘ata hududining qora (organogen) dolomitlar tarkibida qimmatbaxo metallar, nodir va tarqoq elementlari borligi sababli qiziqish uyg‘otadi. Shunday qilib, qora bitumli dolomitlar murakkab xomashyo bo‘lib, undan asil metallar, qo‘rg‘oshin-rux, nodir va tarqoq elementlar, ayniqsa reniy va ehtimol osmiy, magniy oksidi va dorivor preparatlar olish mumkin.

Oltinchi bob “**Terrigen-karbonatli jinslarda oltin ma’danlashuvining geokimyoviy va texnologik xususiyatlari”.** O‘rganilayotgan hududda oltin va boshqa ma’danlashuvning kelib chiqishi haqidagi taqdim etilgan farazlarni tasdiqlash uchun kvarslashgan va o‘zgargan dolomit va jasperoidlardan geokimyoviy va protolochka namunalari olingan. Cho‘kindi komplekslardan to‘plangan geokimyoviy va protolochka namunalarning laboratoriyaviy va texnologik tadqiqotlari o‘tkazilgan. Muallif analitik laboratoriyalarda tog‘ jinslari va ma’danlarning moddiy tarkibini tadqiq etish uchun turli tahliliy tadqiqotlar olib borgan. Oltinning miqdori 0,005 dan 17,5 g/t gacha yetadi. Oltin va boshqa metallarni qazib olish bo‘yicha texnologik tadqiqotlar, jumladan qora bitumli dolomitlardagi mayda, tarqoq oltin zarralarining organik moddalar bilan aloqasini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar birinchi marta o‘tkazilgan.

Analitik tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki qoratag‘ota, qulota, qatrang‘i svitalarining skarnlashishi, temirlashishi, serpentinlashishi, xloritlashishi natijasida cho‘kindi jinslarida ma’danlashuvda minerallashish miqdori ortadi. Har bir tahlil turi uchun turli usullar bilan olingan natijalarni o‘rtacha hisoblash yo‘li bilan olingan o‘rtacha qiymatlar quyidagicha: SES tahlili - 2,32 g/t, Grand Potok tahlili - 5,57 g/t, MS tahlili - 1,3 g/t, INNA tahlili - 1,84 g/t, probir tahlili - 5,36 g/t.

Moddiy tarkibini o‘rganish uchun oltin va kumush uchun spektral, kimyoviy, ratsional tahlil, optik emissision spektral tahlili va boshqa turdagi laboratoriya tadqiqotlari uchun dastlabki namunadan o‘rtacha namuna olingan. Qolgan namunalar gravitatsion, flotatsion va kislotada cho‘ktirish tajribalari uchun mo‘ljallangan.

“O‘zbek geologiya qidiruv” AJ “Markaziy laboratoriya” davlat korxonasi laboratoriyalarida yarim miqdoriy spektral, rentgen-radiometrik, probir va zolotometrik tahlillar bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazilgan. Namunalarda oltin tarkibini aniqlashning

zamonaviy usullaridan foydalangan holda (Markaziy laboratoriya, “O‘zbek geologiya qidiruv” AJ) tahlil qilindi: taxminiy-miqdoriy-ssintillyatsiya, emission spektral tahlili ikki variantda: Muruntovdagi o‘rnatish (Markaziy laboratoriya tomonidan ishlab chiqilgan) va “Grand Potok” (VMK Optoelektronsk, shuningdek, Optoelektronsk rejimida ishlab chiqilgan) qurilmasi. miqdoriy usullar, ko‘p elementli mass-spektrometrik tahlil (to‘rt kislotali parchalanish va Eigelent-7700 qurilmasida o‘lchash), O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Yadro fizikasi instituti yadro reaktori yordamida neytronlarning faollashuvini instrumental tahlil qilish, probir tahlil tadqiqotlari olib borilgan (3-jadval).

3-jadval

Turli xil tahlil usullar bilankarbonatli jinslardagi aniqlangan oltinning miqdori

Namuna raqamlari	Tahlil qilish usullari g/t				
	SES tahlili (Muruntau)	SES-tahlil (Grant Potok)	ICP-MS	INNA	Probir tahlili
Bitumlashgan dolomit	0,5	0,28	<0,05	0,18	3,6
Bitumlashgan dolomit	43,0	23,0	4,49	7,7	1,5
Jasperoid	1,4	1,2	0,68	0,49	10,8
Kvarslashgan dolomit	0,04	2	0,26	0,12	1,5
Jasperoid	5,9	2,4	2,50	2,17	3,9
Jasperoid	4,3	4,0	<0,05	2,2	-
Bitumlashgan dolomit	2,2	2,4	1,22	1,2	4,2
Kvarslashgan dolomit	6,0	7,0	1,80	2,18	0,8
Kvarslashgan dolomit	1,7	2,5	0,85	1,2	8,6
Jasperoid	3,5	4,6	1,53	1,7	2,0
Jasperoid	3,2	1,6	1,64	1,8	2,0
Jasperoid	10,4	11,0	2,24	2,68	26
Kvarslashgan dolomit	3,2	2,9	1,04	1,1	2,0
Jasperoid	71,0	32	8,02	11,4	2,0
Jasperoid	1,3	0,3	0,96	0,31	8,2
Jasperoid	0,35	0,1	0,11	0,23	2,0
Bitumlashgan dolomit	1,2	0,66	0,12	0,38	1,6
Jasperoid	15,5	11	1,64	3,0	12,8
Jasperoid	3,2	2,5	0,76	1,7	1,8
Kvarslashgan dolomit	14,6	11	1,84	3,17	1,4

Namuna raqamlari	Tahlil qilish usullari g/t				
	SES tahlili (Muruntau)	SES-tahlil (Grant Potok)	ICP-MS	INNA	Probir tahlili
Jasperoid	7,8	7,4	1,47	2,44	
Jasperoid	17,5	9,4	2,13	3,48	
Kvarslashgan dolomit	7,8	7,5	1,26	2,2	
Jasperoid	0,25	2	0,06	0,1	
Jasperoid	10,	9,3	3,42	3,15	
Bitumlashgan dolomit	1,4	1,4	0,29	0,47	
Jasperoid	0,28	0,11	<0,05	0,06	
Jasperoid	0,02	2	<0,05	0,05	
Bitumlashgan dolomit	0,07	0,11	<0,05	0,1	
Jasperoid	0,005	2	<0,05	0,02	
Kvarslashgan dolomit	0,28	0,12	<0,05	0,11	
Bitumlashgan dolomit	1,0	2,9	1,50		
Bitumlashgan dolomit	0,07	32	0,76		
Kvarslashgan dolomit	0,06	0,3	0,07		
Kvarslashgan dolomit	1,5	0,1	0,05		
Jasperoid	2,4	0,66	1,01		
Kvarslashgan dolomit	1,6	0,44	1,9		
Bitumlashgan dolomit	1,1	0,3	0,9		

Olmaliq ma’danli rayonida Karlin turiga xos bo‘lgan ma’danlarning moddiy tarkibi va mineralogik xususiyatlari kam o‘rganilgan. Terrigen-karbonatli jinslarning kimyoviy-analitik tadqiqotlari natijasida 0,09 dan 2,1 g/t gacha o‘zgarib turuvchi simob mavjudligi aniqlandi. “Newmont” laboratoriyasida o‘tkazilgan karbonatli jinslarning nazorat tahlillari simob miqdorining xuddi shu tartibini ko‘rsatdi (4-jadval).

4-jadval

“Newmont” ma’lumotlariga ko‘ra, Olmaliq ma’danli rayoni karbonat jinslaridagi asosiy elementlar miqdorining o‘zgarishi, g/t

Elementlar	Au	Sb	As	Ba	Ca	Cr	Cu	Pb	Mn	Hg	Mo	Ag	Zn
Karbonatli jinslar	1-3	2,9-130	14-1245	20-37	1-15%	83-566	13-171	22-4580	80-10000	0,8-4,5	2,6-27,6	0,12-22,2	16-4390

Olmaliq ma’danli rayoni karbonatli jinslarida simob miqdorining Karli tipiga nisbatan kamligi paleozoy davrida faol magmatik faoliyat bilan tavsiflanuvchi metallogenik xususiyatlari bilan izohlanadi (5-jadval).

Gipogen mineral hosil bo‘lish ketma-ketligi aniqlandi: Olmaliq kon hududida oltin dastlabki pirit-arsenopirit paragenetik mineral assotsiatsiyasi (PMA) va albit-sheelit PMA bilan bog‘liq bo‘lsa, Karlin tipidagi konlarda esa keyingi kvars-antimonit hamda kinovar, realgar va auripigment PMA bilan bog‘liq ekanligi aniqlandi.

5-jadval

Olmaliq ma’danli rayoni va Karlin tipidagi tipomorf konlarning qiyosiy tavsifi.

Geologik omillarning xususiyatlari	Olmaliq ma’danli rayoni	Karlin turi
Geotektonik joylashuv	Beltov-Qurama vulqonoplutonik kamari	Kordilyeraning geosinklinal burmali sistemasidagi kontinental rift tizimi
Qamrovchi jinslarning tarkibi va yoshi	Karbonatli jinslar (D_3-C_1), bitumlashgan dolomitlar, kremniylashgan ohaktoshlar, yasperoidlar, alevolitlar	Bitumlashgan ohaktoshlar, kremniylashgan ohaktoshli lanetslar, alevolitlar (D_3-C_1)
Ma’dan qamrovchi strukturalar, ma’dan tanalarining morfoturlari	Oraliq formatsion, qatlamlararo tuzilmalarda, submeridional yer yoriqlarida mos keluvchi qatlamga o‘xshash konlar	nomuofiq va kesuvchi yotqiziqlar, meridional yo‘nalishdagi tuzilmalar bilan chegaralangan yotqiziqlar r
Kerakli elementlar	Yuqori paleozoy vulqonlari ostki qismi, turli fizik xossalarga ega bo‘lgan sekin qiya ekranlar, D_2 kvarsli porfir va D_3 karbonat qatlamlarining aloqasi (Qorasoy maydoni)	Karlin turidagi hududda ham xuddi shunday (Kortez-faysiyasi maydoni Popovich, Vinnini formatsiyasi)
Ma’dan nazorat qiluvchi strukturalar	Qouldi, Miskon, Burgundi	G‘arbiy, Sharqiy yer yoriqlari, Hanson Krik, Marlboro kanyoni
Ma’danlarning mineral tarkibi	Pirit, arsenopirit, xalkopirit aurpiment, kvars, kalsit, kaolinit, antimonit,	Pirit, markazit, arsenopirit, realgar, antimonit, aurpiment, barit
Foydali minerallar birlashmasi	Oltin-karbonat-kvars, oltin-tellurid-kvars	Kvars-oltin-polisulfid
Metasomatitlarning yetakchi turlari	Karbonat-serisit-kvars va karbonat serisit	Kvarts-karbonat-xlorit-serisit
Geokimyoviy assotsiatsiya	Au-Ag-As-Cu; Au-Ag-Sb-Te-Pb-Zn	Au-Ag-As-Sb-Hg

XULOSA

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi asosiy xulosalar chiqarildi:

1. Terrigen-karbonatli jinslarda oltin, polimetall va boshqa ma’danlashuvning kon va namoyondalari ma’lum geodinamik sharoitlarda, dengizning sayozligi va dengiz rejimining kontinental rejim bilan almashinishi davrida shakllangan;

2. Yopiq havzalarda birlamchi cho‘kindi jinslar bilan bir vaqtda organogen komponentlar to‘plangan, bu vaqtda dengiz rejimi hukmron bo‘lgan va chuqur dengiz illi cho‘kindilari to‘plangan, ular bilan birlamchi ma’dan elementlari bog‘lanishi mumkin deb hisoblanadi. Qumtoshli yotqiziqlarning oraliq qatlamlarining mavjudligi cho‘kindi hosil bo‘lish jarayonining qaytariluchi tabiatini ko‘rsatadi. Oltinning manbai sifatida

o‘zgargan karbonatli jinslarda joylashgan singenetik-epigenetik oltin ma’danli ajralmalar hisoblanadi;

3. Cho‘kindi qatlamlarda namoyon bo‘lishi ma’danlashuvning litologik-stratigrafik nazorati, uning ma’lum fatsiya va formatsiyalar bilan chegaralanganligi, bunda kon va namoyondalarning qoratog‘ota, qulotog‘, qatrang‘i svitalar va gorizontlarida uglerodga boy dolomitlar, ohaktoshlar va argillitlarning joylashishini bashorat qilishning asosiy omillari sifatida belgilangan;

4. Ma’danlashuv yirik mintaqaviy yer yoriqlari zonasida tarqalgan. Ma’danli tanalarning joylashuvi shimoli-g‘arbiy va shimoli-sharqiy strukturaviy bo‘laklar va ortogonal burdalanish zonalari bilan chegaralangan va ko‘pincha ekran ostgi pozitsiyalarda joylashgan;

5. Terrigen-karbonatli qatlamlaridagi qoratog‘ota, qulotog‘, qatrang‘i svitalar va bitumlashgan jinslarda “mikroskopik oltin” yoki “ko‘rinmas dispers oltin” deb ataladigan mayin dispersli (tanib bo‘lmaydigan) oltinning istiqbolliligi ajratilgan;

6. Dolomitlardagi organik moddalar metall saqlovchi ma’dandor flyuid eritmalarning aylanish jarayonida oltin, temir sulfidlari, qo‘rg‘oshin, rux, mis va boshqa komponentlarning mazkur jinslarda cho‘kishi va to‘planishiga yordam beradigan qulay geokimyoviy omillarni vujudga keltirgan;

7 Qoratog‘ota, qulotog‘, qatrang‘i svitalari qatlamlarida singenetik-diagenetik va epigenetik jarayonlar keng rivojlangan bo‘lib, ulardagi foydali komponentlar, jumladan qora, to‘q-kulrang dolomitlarda oltinning qayta taqsimlanishiga olib kelganligi aniqlangan;

8. Turli kontinentdagi xar xil yoshdagi ma’danli hosilalar butunlay bir xil bo‘lishi dargumon. Ularning asosiy jihatlari bilan – ma’danlashuvning litologik-stratigrafik sharoitlari, geotektonik rejimning o‘zgarishi, ma’dan qamrovchi muhit, ma’dan tanalari va ma’danli formatsiya paragenezisining o‘xshashligi mavjud.

9. Har bir tahlil turi bo‘yicha turli usullar bilan olingan natijalarni o‘rtacha hisoblash yo‘li bilan olingan o‘rtacha qiymatlar: SES tahlili – 2,32 g/t, grand potok tahlili – 5,57 g/t, ICP-MS tahlili – 1,3 g/t, INNA tahlili – 1,84 g/t, probir tahlil – 5,36 g/t;

10. Laboratoriya va texnologik tadqiqotlar natijalariga ko‘ra Qorasoy uchastkasida tarkibida oltin saqlovchi ma’danlarni boyitish uchun gravitatsion-flotatsion boyitish sxemasi tavsiya etilgan.

11. Cho‘kindi yotqiziqlar xo‘jalik ahamiyatiga ko‘ra yetakchi jinslar qatoriga kirib, ulardan nafaqat qimmatbaho, rangli va boshqa metallarni olish, balki xalq xo‘jaligi ehtiyojlarni qondirish sifatida ishlatish mumkin, bunda qora organik dolomitlar litodori xomashyosi sifatida istiqbolli bo‘lib, ulardan qimmatbaho dorivor mahsulotlar o‘rnini egallashga qodir bo‘lgan moddalarni va metallurgiya uchun flyus xomashyosini olish mumkin;

12. Terrigen-karbonatli qatlamlarda oltin minerallashuvi Respublikada oltin ma’danlashuvining noan’anaviy manbalaridan biri bo‘lishi mumkin.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSC.24/30.12.2019.GM.40.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ
ГУ «ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»**

ГУ «ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ им. Х.М. АБДУЛЛАЕВА»

МУНДУЗОВА МАВЛЮДА АКБАРОВНА

ЗОЛОТОНОСНОСТЬ СРЕДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ (D_3-C_1) АЛМАЛЫКСКОГО РУДНОГО РАЙОНА, СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ С МЕСТОРОЖДЕНИЯМИ КАРЛИНСКОГО ТИПА

04.00.02 – «Геология, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых. Металлогения и геохимия»

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

Ташкент -2025

Тема диссертации доктора наук зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан под номером B2024.2. DSc/GM62.

Диссертация выполнена в Государственном учреждении «Институт геологии и геофизики имени Х.М. Абдуллаева».

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета (www.mridm.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

Научный консультант:	**Цой Владимир Деньевич** доктор геолого-минералогических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Пирназаров Мажид Махкамович** доктор геолого-минералогических наук, профессор
	Антонов Александр Евгеньевич доктор геолого-минералогических наук, профессор
	Разиков Одил Тахирджанович доктор геолого-минералогических наук
Ведущая организация:	**АО "Алмалыкский горно-металлургический комбинат"**

Защита диссертации состоится «____» _____ 2025 г. в _____ часов на заседании Научного совета № DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 при Институте минеральных ресурсов (адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (99871) 209-08-69; e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института минеральных ресурсов (регистрационный номер №_____). Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (99871) 209-08-69.

Автореферат диссертации разослан «____» _____2025 г
(реестр протокола рассылки №_____ от «____» _____2025 г.).

М.У. Исоков
Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, д.г.-м.н.

С.С. Сайитов
Секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, PhD по г.-м.н.

М.М. Пирназаров
Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, д.г.-м.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность исследований. В мировой практике, в связи с увеличением потребности промышленности в золоте, полиметаллов, меди, урана, редких и рассеянных металлов, поиск нетрадиционных типов оруденения имеет особо важное значение. Повышение качества и эффективности геолого-разведочных работ усложняется в связи с условиями их проведения, перекрытостью, труднодоступностью, распространенностью на глубину. При этом необходимы научные исследования и поиски проводить на открытых, приповерхностных объектах с открытой отработкой, имеющие многотонажные рудные образования.

Сегодня в развитых странах мира ведутся исследования по выявлению золотоносности в терригенно-карбонатных отложениях типа «карлин». Нетрадиционные типы золотого оруденения, размещенные в среднепалеозойских отложениях известны на западе США, в России, Казахстане и представлены они трудно диагносцируемыми рудами рассеянного дисперсного золота в терригенно-карбонатных отложениях. В последнее время проводятся многочисленные исследования по прогнозированию золоторудных месторождений на территориях СНГ пригодные для открытой отработки. Поиск и выявление золотых проявлений в терригенно-карбонатных толщах позволит расширить минерально-сырьевую базу Республики.

В республике реализуется ряд мер по расширению минерально-сырьевой базы и достигнуты определенные результаты. Золото в осадочных терригенно-карбонатных породах впервые в Узбекистане выделены в Чаткало-Кураминском регионе (Карасай, Серая Скала, Балантепа, Катранги), Чакылкаляне (Заркент), Букантау (Булуткан). В Стратегии дальнейшего развития Нового Узбекистана определены меры по «...расширению минерально-сырьевой базы в соответствии с потребностями экономики...»[1]. Все это определяет целесообразность проведения геологоразведочных и научно-исследовательских работ по выявлению новых нетрадиционных для республики месторождений благородных и других типов оруденения.

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-60 «О Новой Стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 года», Постановлениями Президента Республики Узбекистан от 1 марта 2018 г. № ПП-3578 «О мерах по коренному совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам», от 23 июля 2019 г. ПП-5083 «О дополнительных мерах по активному привлечению инвестиций в сферу геологии, трансформации предприятий отрасли и расширению минерально-сырьевой базы республики», от 8 июня 2020 года ПП-4740 «О мерах по организации деятельности Университета геологических наук в системе Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным

[1] Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-60 «О Новой Стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 года.

ресурсам», а также других нормативно-правовых и инструктивно-методических документов, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с требованиями приоритетных направлений развития науки и технологий республики VIII - «Наук о Земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации.

Научные исследования, направленные на поиски и выделение геолого-промышленных типов золотого и другого оруденения в терригенно-карбонатных породах проводятся в ведущих научных институтах и образовательных центрах, в том числе: U.S. Geological Survey (США), Centre for Global Metallogeny (Австралия), Научно-исследовательский институт цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ, Россия), Всероссийский институт минерального сырья (ВИМС, Россия), Казахгеология (Казахстан), Proceed Quadrennial IAGOD Ottawa (Канада), Newmont gold corporation (США), Geological Survey of Canada (Канада), Chinese Academy of Geological Scinces (Китай), ГУ «Институт минеральных ресурсов» (Узбекистан).

В результате проведенных в мире теоретических и минералого-геохимических исследований по рудообразованию и изучению геохимии продуктов рудонакопления составлена поисковая модель, которая обобщает наиболее важные характеристики месторождений золота (Невада, США); разработана поисковая модель месторождений карлинского типа на территории Северо-Востока России и Забайкалья (ФГБУ «ВИМС»); разработана карта размещения объектов карлинского тренда в Северной Неваде, на которой показаны абсолютный возраст минерализации и магматизма, положение древних активизированных разломов, составлена диаграмма запасов, выделены благоприятные для локализации сингенетичных золоторудных оруденений в осадочных фациях (Невада, США); по минералого-геохимическим исследованиям и теории рудообразования, изучению геохимии, магматизма, метаморфизма, и геодинамических обстановок получен ряд научных результатов (Geological Survey of Canada, Канада); в результате поисковых и геохимических исследований выделены перспективные площади и объекты на обнаружение золотых скоплений в терригенно-карбонатных породах (Казахгеология, Казахстан); в результате исследований по изучению геологической эволюции и геохимического районирования Чаткало-Кураминского региона выявлены геохимические поля и перспективные рудные объекты (Институт минеральных ресурсов, Узбекистан).

В настоящее время в мире проводятся научные исследования по определению контаминации накопления органогенных частиц в терригенно-карбонатных толщах, которые накапливались одновременно с первично осадочными породами в замкнутых застойных бассейнах в илистых условиях, образуя сингенетично-диагенетические отложения и в последствии в процессе мобилизации (эпигенеза) переотложились в рудные концентрации. Геолого-

экономическая привлекательность подобных типов оруденения в их значительной дешевизне промышленного освоения, много тоннажности, легкой обогатимости, пригодности для открытой отработки, технологичности с попутным извлечением других металлов.

Степень изученности проблемы. Исследования по выявлению золоторудных проявлений, условий и характера образований, закономерностей размещения в терригенно-карбонатных отложениях типа «карлин» проводились многими мировыми и отечественными исследователями, такие как**:** J.K. Barber, D.R. Cook, A.S. Radtke, R.O. Rye, W.B. Clark, D.J. Birak, R.B. Hawkins, T.B. Thompson, А.В. Волковым, Ф.И. Вольфсоном, В.В. Архангельской, А.Л. Галямовым, А.С. Барченко, К. Рязановым, А.А. Кулаковым, И.В. Плещенко, В.Д. Цоем, Е.З. Мещаниновым, С.Т. Бадаловым, Р. Ахунджановым, А.Х. Туресебековым, И.М. Голованов ым, А.П. Титовой, Ж.Н. Кузнецовым, М.О. Сулеймановым, И.Б. Турамуратовым, В.Н. Жоховым, С.Г. Чунихиным и др.

Особое внимание при исследовании терригенно - карбонатных пород было уделено особенностям вмещающих пород, геолого-генетическим и литологическим разностям пород. В итоге выявлены значение геодинамических обстановок, приуроченность осадочных толщ к определенным фациям и формациям, определены геолого-структурные особенности формирования разрывных нарушений, влияние факторов метаморфизма.

Несмотря на достигнутые научно-исследовательские результаты на данное время вопросы генезиса, происхождения тонкого золота в терригенно-карбонатных породах не до конца изучены и представляют возможность геологическим исследовательским организациям проводить работы по изучению происхождения первичного золота в терригенно-карбонатных толщах. В этом случае необходимо вовлекать не только ретроспективные объекты, но и нетрадиционные для Узбекистана типы оруденения.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ ГУ «Институт минеральных ресурсов» по темам: №430 «Выявление потенциально промышленных объектов на флюсовое сырье для медного производства АГМК» (1997-1998), №516 «Комплексный анализ базовых геологических материалов Чаткало-Кураминского региона для определения перспектив на золото для малообъемного производства» (1999-2002), «Золотоносность среднепалеозойских терригенно-карбонатных толщ Алмалыкского рудного района (Центральный блок)» (2004), №657 «Изучение закономерностей размещения золотого оруденения в скарново-полиметаллических и колчеданных проявлениях в карбонатно-терригенных породах D_3-C_1 обрамления Алмалыкского гребена» (2005-2009). №ИТД 509-5.4-80236 «Получение диоксида кремния высокой частоты с использованием методов биотехнологии» (2009-2011).

Целью исследований является выявление золотоносности среднепалеозойских осадочных толщ (D_3-C_1) Алмалыкского рудного района, сравнительная характеристика геологических и геохимических особенностей

с месторождениями Карлинского типа, геохимические, фациально-формационные условия их размещения.

Задачи исследования:

изучение золотоносности среднепалеозойских осадочных толщ D_3-C_1 Алмалыкского рудного района;

выделение геолого-структурных особенностей Алмалыкского рудного района;

установление признаков геологической общности и различий территорий и месторождений Карлинского типа с другими регионами;

выявление рудно-формационных типов проявлений в терригенно-карбонатных толщах Алмалыкского рудного района;

определение перспектив размещения благороднометальных и других проявлений в среднепалеозойских образованиях Алмалыкского рудного района;

сравнительная геохимическая характеристика месторождений Карлин типа и Алмалыкского рудного района.

Объектом исследований является Алмалыкский рудный район в Чаткало-Кураминском регионе.

Предметом исследований являются золотоносность среднепалеозойских осадочных толщ (D_3-C_1) Алмалыкского рудного района, сравнительная характеристика геологических и геохимических особенностей с месторождениями Карлинского типа.

Методы исследований. В исследованиях применялись современные методы, включающие сбор, анализ и обобщение фондовых и опубликованных материалов, комплекс полевых исследований (геологические маршруты, литолого-фациальные и структурные разрезы, отбор геохимических проб и проб протолочек), аналитические исследования современными высокоточными анализами (масс-спектрометрический (ICP-MS), оптико-эмиссионный (ОЭС)), инструментальный нейтронно активационный (ИННА) на атомном реакторе ИЯФ АН, пробирный, гранд поток, минералогический анализ тяжелых фракций. Использовались методы статистической обработки аналитических данных, сравнительного анализа результатов исследований.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обоснована золотоносность среднепалеозойских осадочных толщ (терригенно-карбонатных пород) D_3-C_1 Алмалыкского рудного района, выделены: каратагатинская, кульатинская, катрангинская свиты и битуминозные породы перспективные на обнаружение в них тонкодисперсного золота;

выделены геолого-структурные особенности формирования разрывных нарушений (ортогональных сколов, северо-западных и северо-восточных отрывов) и их роль в размещении золотого оруденения;

установлены признаки геологической общности и различий месторождений Карлинского типа с объектами Алмалыкского рудного района, определены перспективы выявления объектов Карлин типа в регионе;

выделены закономерности формирования и размещения золотосодержащих рудных формаций в Алмалыкском рудном районе и минералого-геохимические особенности минерализованных зон;

установлено, что в осадочных толщах широко проявились сингенетично-диагенетические (на ранних этапах) и эпигенетические (на поздних) процессы, приведшие к перераспределению в них полезных компонентов, в том числе - золота в черных, темно-серых доломитах;

проведена сравнительная характеристика золотоносности терригенно-карбонатных пород Алмалыкского рудного района с проявлениями и месторождениями Карлинского типа.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

выделены основные поисковые признаки эндогенного оруденения района, важное значение имеет литолого-стратиграфический контроль оруденения, его приуроченность к определенным фациям и формациям; размещение проявлений и месторождений в определенных свитах и горизонтах: каратагатинской, кульатинской, катрангинской, сложенных доломитами, известняками, аргиллитами обогащенных углеродсодержащим веществом;

установлено, что золотое оруденение контролируется крупными региональными и локальными нарушениями. Размещение оруденения контролируются ортогональными сколовыми нарушениями, северо-западными и северо-восточными отрывами и часто локализуется под экранных, а также в внутриформационных и межформационных позициях;

определены перспективы выявления золотого оруденения карлин типа в Узбекистане (места совмещения карбонатных пород с ареалами антимонита, киновари, флюорита) – юго-западное окончание Чаткальского хребта, Южно-Ферганская зона, Зирабулакские горы близ рудопроявления Алты-аул, северный Тамдытау;

рекомендованы поиски золотого оруденения карлин типа вести в джаспероидах, а также путем ревизии геохимических аномалий сурьмы, ртути, фтора;

проявления золотого оруденения отмечаются как в собственно золоторудных, так и в медно-порфировых, скарново-полиметаллических и других типах.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований подтверждается проведением лабораторных работ в сертифицированных лабораториях. Проведенные исследования заверены контрольными исследованиями геохимических проб и проб-протолочек, отобранных в терригенно-карбонатных толщах Алмалыкского рудного района. Результаты лабораторно-аналитических исследований подтвердили достоверность перспективных на обнаружение золотого оруденения каратагатинской, кульатинской и катрангинской свит, сложенных доломитами, аргиллитами и известняками обогащенные органическими соединениями.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Доказана золотоносность среднепалеозойских осадочных толщ (терригенно-карбонатных пород) D_3-C_1 Алмалыкского рудного района, выделены каратагатинская кульатинская, катрангинская свиты и битуминозные породы в терригенно-карбонатных толщах перспективные на обнаружение в них

тонкодисперсного золота, золотое оруденение размещается в определенных фациально-формационных условиях образования.

Практическая значимость результатов исследований определяется тем, что рудные тела приурочены к северо западным и северо-восточным струкутрам отрыва и ортогональным сколам; установлено, что в осадочных толщах широко проявились сингенетично-диагенетические и эпигенетические процессы, приведшие к перераспределению в них полезных компонентов, в том числе золота в черных, темно-серых доломитах; выявлены признаки геологической общности и различий объектов карлин типа с объектами Алмалыкского рудного района.

Внедрение результатов исследования. На основе проведенных исследований золотоносности терригенно-карбонатных пород:

выводы по геохимическим особенностям распространения золотого оруденения в среднепалеозойских (D_3-C_1) осадочных толщах Алмалыкского рудного поля, геолого-структурным условиям размещения оруденения внедрены в практику АО «Узбекгеологоразведка» (справка Министерства горнодобыющей промышленности и геологии №08-0588 от 10.02.2025г.). Результаты позволили выявить геолого-структуные условия размещения золотого оруденения и определить поисково-оценочные критерии оруденения;

комплексное изучение рудовмещающих каратагатинской, кульатинской, катрангинской свит Алмалыкского рудного поля, литолого-структурные и фациально-формационные условия, геохимические особенности золотого оруденения внедрены в АО «Узбекгеологоразведка» (справка Министерства горнодобыющей промышленности и геологии №08-0588 от 10.02.2025г.). Результаты способствовали прогнозированию перспективных площадей в регионе;

ортогональные сколы, северо-западные и северо-восточные отрывы, разрывные нарушения различного простирания в осадочных толщах с высокими содержаниями углеводорода в которых локализуется золотое оруденение внедрено в АО «Узбекгеологоразведка» (справка Министерства горнодобыющей промышленности и геологии №08-0588 от 10.02.2025г.). В результате были выявлены благоприятные позиции для локализации золотого оруденения;

литолого-стратиграфические поисковые признаки оруденения, его связь с определенными фациями и формациями, выделенная эндогенная минерализация территории внедрены в АО «Узбекгеологоразведка» (справка Министерства горнодобыющей промышленности и геологии №08-0588 от 10.02.2025г.). В результате выделены литолого-стратиграфические поисковые признаки золотого оруденения в регионе, а также фации и формации, благоприятные для формирования оруденения;

новые золоторудные площади, связанные с рудовмещающей каратагатинской, кульатинской, катрангинской свитами в высокоуглеродистых доломитовых и известняковых толщах Чаткало-Кураминских гор внедрены в АО «Узбекгеологоразведка» (справка Министерства горнодобыющей промышленности и геологии №08-0588 от 10.02.2025г.). Результаты позволили обосновать необходимость проведения тематических и поисковых работ на золотое оруденение в слоях доломитов и известняков с высоким содержанием углерода.

Апробация результатов исследований. Результаты исследований были обсуждены на 7 международных и 11 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследований. По теме диссертации опубликованы 26 научных работ. Из них 1 монография, 14 научных статей в специализированных научных журналах, в том числе 5 за рубежом, 11 тезисов в сборниках международных и республиканских совещаний и конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы. Объем диссертации составляет 190 страниц текста, 42 рисунка, 21 таблицы

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность, востребованность проведенных исследований, цель и задачи проведенных работ, представлено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, раскрыта научная новизна и практическая значимость работы, сведения по опубликованным статьям и структуре диссертации.

В первой главе **«Среднепалеозойские осадочные толщи (D_3-C_1) Чаткало-Кураминского региона»** приводится геологическая изученность района со времени возникновения древнейших образований, к которым относятся сланцы ордовика-силура. В это время господствовал морской режим и происходило накопление глубоководных илистых осадков, с которыми связаны рудообразующие металлы. Наличие прослоев песчаных отложений свидетельствует о пульсирующем характере процесса седиментации. Под воздействием факторов метаморфизма эти отложения впоследствии превратились в сланцы, доломиты, аргиллиты, известняки, алевролиты, джаспероиды, песчаники и образовали мощную толщу осадочных метаморфических пород, с которыми связано золотое и другое оруденение.

В начале среднего карбона наступает период мелководного моря и отлагаются мергелистые известняки и алевролиты. Период смены морского режима континентальным характеризуется наступлением нового, ранневарисского цикла тектогенеза и магматической деятельности. Варисский тектогенез протекал в две стадии. В верхнеминбулакское время происходили излияния лав среднего и основного состава (андезитовые и базальтовые порфириты). В начале среднего палеозоя каледонские горные сооружения подверглись интенсивному размыву. В среднем девоне район был охвачен морской трансгрессией. Морской режим существовал в течение среднего девона и начала среднего карбона D_2-C_2.

Вслед за излияниями лав минбулакской свиты последовала активизация тектонической и магматической деятельности. В верхнемеловой период произошла трансгрессия моря, которая сохранилась до эоцена включительно. В это время образуются песчаники и известняки.

В четвертичное время эти процессы продолжались, шло дальнейшее развитие и усложнение речной сети и рельефа в целом. В депрессиях и речных долинах накапливались обломочные породы (делювий, пролювий, аллювий).

Алмалыкский рудный район насыщен эндогенными проявлениями и месторождениями различных формаций от высокотемпературных (скарны) до низкотемпературных гидротермальных (зоны окварцевания, доломитизации, аргиллизации) и различными геолого-промышленными типами месторождений: медно-порфировыми, скарново-полиметаллическими, колчеданными и собственно золоторудными, развитие которых отмечается в вулканогенных, скарновых и терригенно-карбонатных толщах.

Медно-порфировые месторождения Чаткало-Кураминского региона размещаются в габбро-диорит-гранодиоритовом ряду интрузивных формаций C_{1-2}. В зонах развития этих пород находятся многочисленные медные, медно-висмутовые, полиметаллические, медно-золотые и золотые жильные проявления (Кульчулак, Каульды, Пистали, Актурпак).

В скарнированных карбонатных породах D_2-C1 размещены свинцово- цинковые месторождения (Кургашинкан, Карахана, Кульчулак, Акташ). Оруденение связано с метасоматически измененными породами, зонами магнезиальных скарнов, серпентинизированными карбонатными породами. Рудовмещающие породы относятся к терригенно-известняково-доломитовым сульфатсодержащим формациям и образуются в фациальных застойных зонах, приуроченных к фациальным поясам мелко заливной, прибрежно-лагунной зонам формирующимися во впадинах с сероводородным заражением.

В Алмалыкском рудном районе золотое оруденение в качестве самостоятельных проявлений локализуется в терригенно-карбонатных толщах D_3-C_1, а также на контактах с ними, образуя многочисленные месторождения и проявления (Карасай, Серая Скала, Заркент, Катранги, Каратагата).

Тектоническое строение Алмалыкского рудного района очень сложное, выделены четыре цикла, которые в свою очередь разделяются на отдельные фазы складкообразования, сопровождающиеся магматической деятельностью.

Развитие во времени тектонических процессов в Алмалыкском районе представляется следующим образом: каледонский цикл преднижнедевонская фаза, предживетская фаза; герцинский цикл предминбулакская фаза, предакчинская фаза, преднадакская фаза, предшурабсайская фаза, послешурабсайская фаза, альпийский цикл.

В течение этих циклов формировались складчатые и разрывные структуры района.

Складчатые структуры. Геологическое строение Алмалыкского района, как и в целом Кураминской подзоны (Карамазара) сложное. Сведения о складчатых структурах района противоречивы.

Считается, что черные, насыщенные органикой доломиты и сланцы Алмалыкского рудного района отлагались в характерных очень спокойных условиях, на тектонически-стабильных континентальных блоках или вблизи них. Некоторые наиболее богатые и наиболее крупные месторождения, вероятно, сформировались на окраинах этих блоков, очевидно, в обстановке предгорной стабильности.

Большинство исследователей, исходя из пространственной близости определенных месторождений к конкретным интрузиям, отводят рудогенерирующую роль гранитоидной магме. При этом незаслуженно мало внимания уделяют седиментогенной предыстории активизации магматической деятельности. На наш взгляд сочетание таких процессов как седиментогенез, диагенез, выветривание, дезинтеграция, транспортировка терригенного и вулканогенного материала, эпигенез приводят к образованию повышенных концентраций рудного вещества (в том числе и золота) в осадочных толщах.

Вторая глава **«Геолого-структурные особенности Алмалыкского рудного района».** Алмалыкский рудный район расположен в северо-западных отрогах Кураминского хребта и является важнейшим регионом цветной и золотой металлургии Узбекистана. Здесь находятся штокверковые медно-молибденовые, полиметаллические, золоторудные и другие месторождения (рис. 1). На базе этих месторождений действует Алмалыкский горно-металлургический комбинат и рудник Каульды, отрабатывается месторождение Ёшлик.

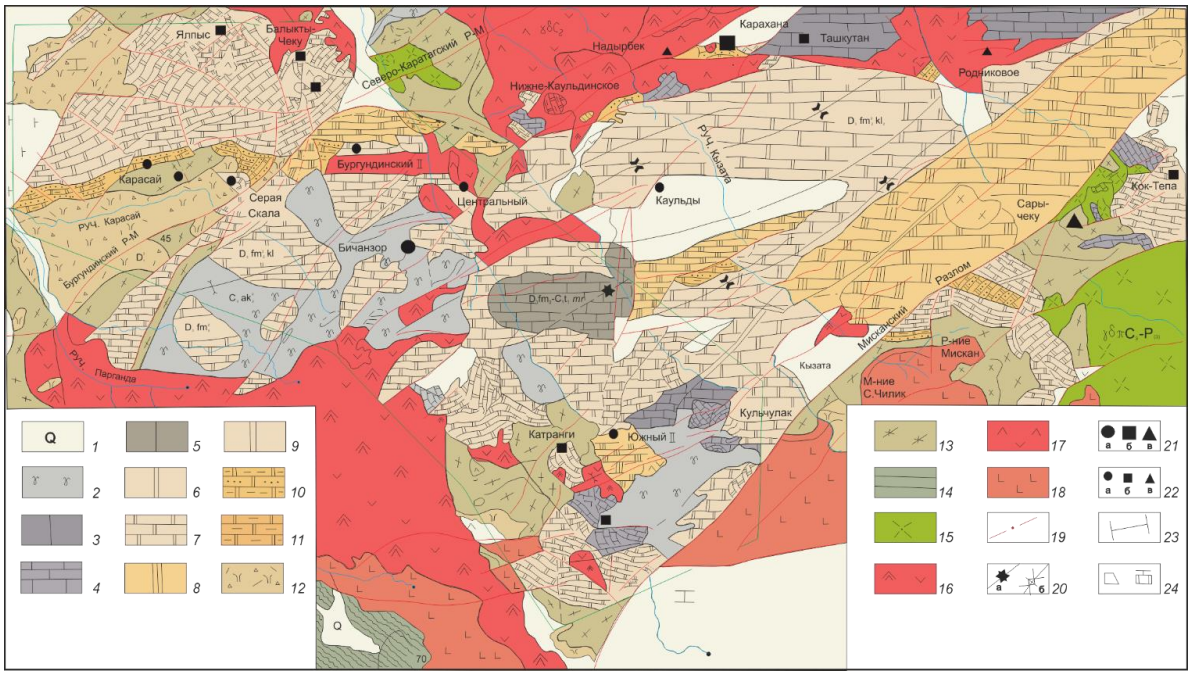


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Алмалыкского района (И.В. Плешенко, М.А. Мундузова) *1- четвертичные отложения; 2-нижнеакчинский подкомплекс, покровные образования; 3- кульчулакская ритмосвита, известняки; 4-саукбулакская ритмосвита, известняки с прослоями кремней;5-мирзарабатская ритмосвита, известняки хемогенные;6-верхнекульатинская свита, доломиты с прослоями аргиллитов; 7-нижнекульатннская свита, доломиты с прослоями песчаников, аргиллитов; 8-нерасчлененные кульатинская и верхнекаратагатинская свиты (под покровом эффузивов); 9-верхнекаратагагннская ритмоподсвита. маркирующий горизонт, доломиты; 10- нижнекарагагатинская ритмосвита, доломиты с прослоями песчаников, аргиллитов, ангидритов; 11-алмалыкская ритмосвита. переслаивание доломитов, ангидритов, аргиллитов, песчаников; 12-андезито-дацитовые порфириты их туфы и брекчии; 13- кварцевые порфиры, андезитовые порфириты: 14-сардобская свита, глинистые сланцы O-S;15-гранодиорит-порфиры алмалыкского типа; 16-кварцевые порфировидные сиенито-диориты, диориты; 17-сиенито-диориты алмалыкского типа; 18-аляскиты; 19-разломы; 20-оси: антиклиналей, синклиналей; 21-месторождения: золота, свинца, цинка, меди; 22-рудопроявления: золота, свинца, цинка, меди; 23-линия разреза; 24-перспективные площади, в пределах этих площадей продуктивные свиты.*

Алмалыкский рудный район разбит на несколько блоков:

Центральный блок (алмалыкская грабен-синклиналь) ограничен с севера Бургундинским, с юга - Мисканским разломами, сложен породами I, II и III структурных этажей, среди которых резко преобладают верхнепалеозойские эффузивы.

Южный блок расположен к югу от Баштавакского разлома, а Юго-Восточный - к востоку от Мисканского и северу от Баштавакского разломов.

Юго-восточный или Восточный блок - к востоку от Мисканского и к северу от Баштавакского разломов сложен, в основном, среднепалеозойскими гранодиоритами и верхнепалеозойскими гранодиорит-порфирами.

Эти блоки характеризуются преобладающим развитием среднепалеозойских гранодиоритов и верхнепалеозойских гранодиорит- порфиров.

Тектоническое строение района обусловлено развитием складчатых и разрывных нарушений. Среднепалеозойская складчатость осложнена крупной антиклинальной складкой, выраженной вулканитами верхнего палеозоя. Простирание её оси северо-восточное и маркируется выходами образований D_1-$_2$ и D_3-C_1, перекрытых вулканитами C_2 Северо-восточное простирание оси складки свидетельствует о северо-западном плане деформаций. По субмеридиональным сколовым нарушениям был левый сдвиг, а по субширотным правый сдвиг. Фрагментами отмечаются поперечные складки северо-западного простирания, указывающие на существование северо-восточного плана деформаций. При этом плане сформированы северо-восточные структуры отрыва и ортогональные сколовые нарушения. Необходимо отметить, что смена планов деформаций сопровождается сменой направления сдвига по сколовым нарушениям. Ортогональные сколовые нарушения были долгоживущими и вмещали золотое оруденение (рис. 2).

Для поисков золотого оруденения необходимо учитывать следующие факторы: наличие карбонат содержащих толщ, разрывных нарушений отрывов и сколов и метасоматически измененных пород, связанных с ними.

Для Алмалыкского рудного района золото содержащими являются каратагатинская, кульатинская и катрангинская свиты. Рудоконтролирующими являются ортогональные сколовые нарушения, а также северо-западные и северо-восточные отрывы. На месторождении Каульды отмечаются пологопадающие межформационные и внутриформационные разрывные нарушения, с которыми связано золотое оруденение.

Интерес специалистов к центральному блоку обусловлен наличием здесь целого ряда геологических факторов, благоприятных для локализации золотого, полиметаллического, медного и других типов оруденения, приуроченных к доломитам и джаспероидам каратагатинской, кульатинской и катрангинской свит.

Центральный блок занимает одно из первых мест в Алмалыкском рудном районе. В нем преобладают кварцево-золоторудные, полиметаллические и медно-порфировые проявления. В Центральном блоке находятся также наиболее

крупные, собственно золоторудные месторождения района - Каульды, Южный, Южный II и др.

Работами А.Абдумавлянова, С.И.Габитова, Г.М.Заморина, А.А.Кулакова, М.А.Мундузовой, И.В.Плещенко, М.О.Сулейманова, В.Б.Тахсырова, А.Х.Туресебекова, В.Н.Жохова в осадочных терригенно-карбонатных толщах выявлена первичная золотоносность.

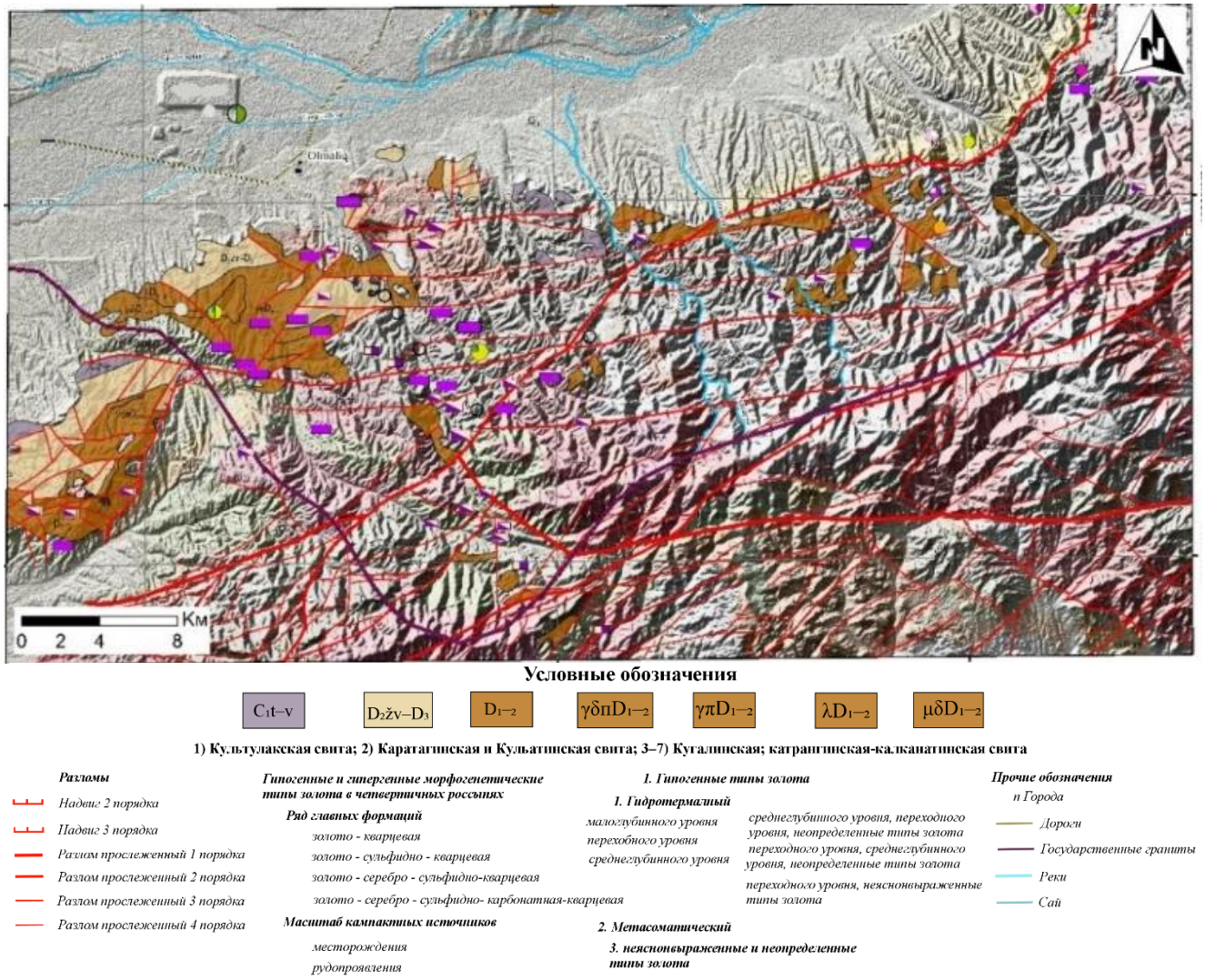


Рис. 2. Основные линеаменты и рудовмещающие свиты Кураминского хребта

В третьей главе **«Признаки геологической общности и различий территорий и месторождений Карлинского типа с другими регионами»** приведены признаки геологической общности территорий и месторождений Карлинского типа с другими регионами. Интерес к выявлению нетрадиционного для Узбекистана золотого оруденения в карбонатных породах начался в 70 годы прошлого века в связи с открытием крупнотоннажных золоторудных месторождений Карлинского типа в пределах золоторудного пояса штата Невада.

Поиск и выявление новых месторождений золота во всем мире является одним из приоритетных направлений исследований. «Карлинский» тип месторождений золота, размещенный в штате Невада, открытый относительно недавно в США (в 1960 году) в силурийских и девонских терригенно-карбонатных толщах, уже приобрел мировое значение. Появился и прочно вошел в употребление термин

«месторождения карлинского типа», к которому относились объекты с рассеянно-вкрапленной золоторудной минерализацией (субмикроскопическое золото в сульфидах, в меньшей степени свободное), локализующейся в слабоизмененных (в результате декальцификации, окремнения, аргиллизации) существенно карбонатных породах шельфовых фаций и образующей субсогласные рудные залежи.

Золоторудные месторождения Карлинского типа представляют собой сингенетично-эпигенетические, вкрапленные, золотоносные образования, связанные с поздними минеральными ассоциациями (пирит, реальгар, аурипигмент и др.). Месторождения, характеризуются измененными карбонатными породами - окремненными, аргиллизированными и сульфидизированными.

На месторождениях Карлинского типа золотое оруденение локализуется в существенно карбонатных породах во всем стратиграфическом диапазоне от ордовика до позднего триаса включительно. Здесь выявлено тонкодисперсное золото субмикроскопических размеров, аккумулированное в пирите, реальгаре, аурипигменте и др. Околорудные процессы представлены окварцеванием, аргиллизацией пород, переотложением углеродистого вещества

В Узбекистане впервые были выявлены несколько объектов золота, размещенных в карбонатных отложениях, которые представлены тонкозернистой сульфидной минерализацией в горах Букантау, Чакылкалян; Чаткало-Кураминском регионе. Нетрадиционный апокарбонатный тип золотого оруденения в Узбекистане детально рассмотрен в работе В.Д. Цоя, М.А.Мундузовой и др. Апокарбонатное золотое оруденение отличается от «Карлин типа» ранним минеральным составом стадии вольфраматов (альбит-шеелитовая парагенетическая минеральная ассоциация-ПМА) и ранне-сульфидной стадии (пирит-арсенопиритовая с золотом ПМА). Построенная модель формирования апокарбонатного золотого оруденения отражает привнос вдоль рудоподводящего разлома рудоносных растворов $SiO_2 + Al_2O_3$ (Au, WO_3^-), наложение их на доломиты с образованием кварцитов, шеелита и золота (Цой В.Д., 2003).

Золоторудные проявления в терригенно-карбонатных породах Алмалыкского рудного района приурочены к определенным стратифицированным горизонтам. Проявления золота широко развиты в виде кварцевых жил согласных со слоистостью, секущих прожилков и зон метасоматических изменений в межформационных (контактовых) и внутриформационных зонах. Они отмечаются во всех частях разреза. В их распределении проявился структурный и литологический контроль. Основным полезным компонентом руды является золото, попутным является серебро, полиметаллы и др. элементы.

На территории СНГ выделены аналоги месторождений «Карлинского» типа»: месторождения золота Суздальское, Большевик; Сухой лог и др.

Впервые исследования в Узбекистане по золотоносности терригенно-карбонатных отложений Алмалыкского рудного района проводили С.Т. Бадалов, И.М. Голованов, А.Х. Туресебеков, Ф.И. Исламов, М.А. Мундузова, В.Д. Цой и др. Была определена золотоносность, как непосредственно пород, слагающих эти толщи, так и определены перспективы отдельных проявлений в них. Актуальность

проведения этих исследований позволит в дальнейшем расширить минерально-сырьевую базу Республики Узбекистан. Золотая минерализация в терригенно-карбонатных толщах, может быть, одним из нетрадиционных источников золотого оруденения. Сравнительную характеристику золотоносности терригенно-карбонатных пород Алмалыкского рудного района с проявлениями и месторождениями Карлинского типа впервые провела М.А. Мундузова в своей кандидатской диссертациии. Отобранные пробы из серых и черных органосодержащих (битуминозных) доломитов проанализированы как в лабораториях Республики Узбекистан, так и в лабораториях США. Подтверждена сходимость полученных результатов лабораторий двух стран. Золотая минерализация в терригенно-карбонатных породах в обеих провинциях имеет тонкодисперсный характер, трудно диагностируется и сложно извлекается.

В распределении стратиформного золотого и свинцово-цинкового оруденения значительную роль играют эпигенетические процессы, особенно в районах, где была развита интенсивная тектоническая и вулканическая деятельность, происходило многократное внедрение различных интрузий. При этом формировалось сингенетично-эпигенетическое и эпигенетическое оруденение. Околорудные процессы представлены окварцеванием, аргиллизацией пород, переотложением углеродистого вещества.

Месторождение Гэтчел расположено в северо-восточной части штата Невада. К зоне дробления сброса приурочено 2200-метровое ленточное тело север-северо-западного направления с апофизами, проникающими в гранодиориты. Максимальные мощности рудных тел в аргиллитах и на контактах этих пород с известняками - 35 м. Отрабатывались руды с содержаниями более 3-5 г/т золота. В руде часть золотинок имеет размер до 4 мкм.

В Алмалыкском рудном районе (Центральный блок) в геолого-структурном отношении и по метасоматическим преобразованиям рудопроявление Балантепе сходно с месторождениями Гетчел, Кортец (рис. 3, 4).

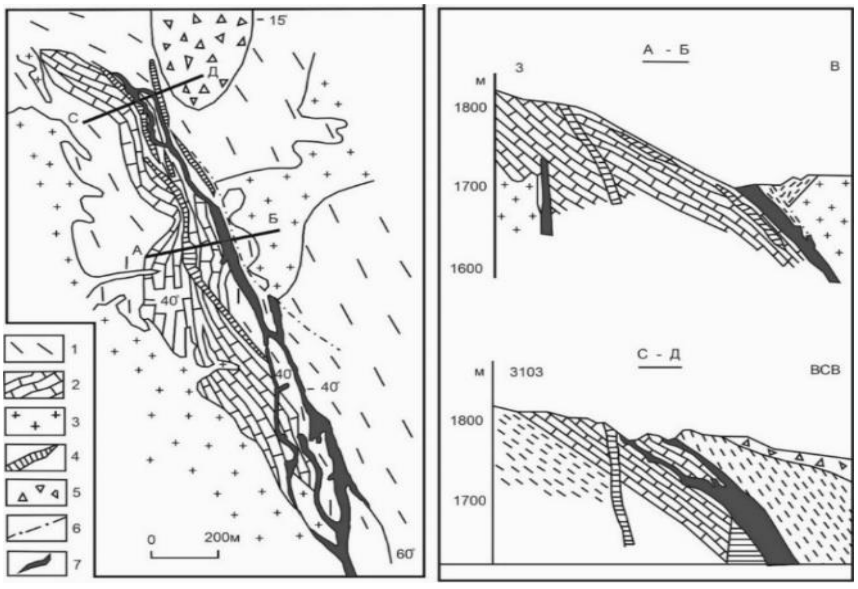


Рис. 3. Геологическая схема месторождения Гетчел. 1-аргиллитовые сланцы, 2-известняки, 3-гранодиориты, 4-андезитовые порфириты, 5-риолитовые туфы, 6-разрывы, 7-залежи прожилково-вкрапленных руд

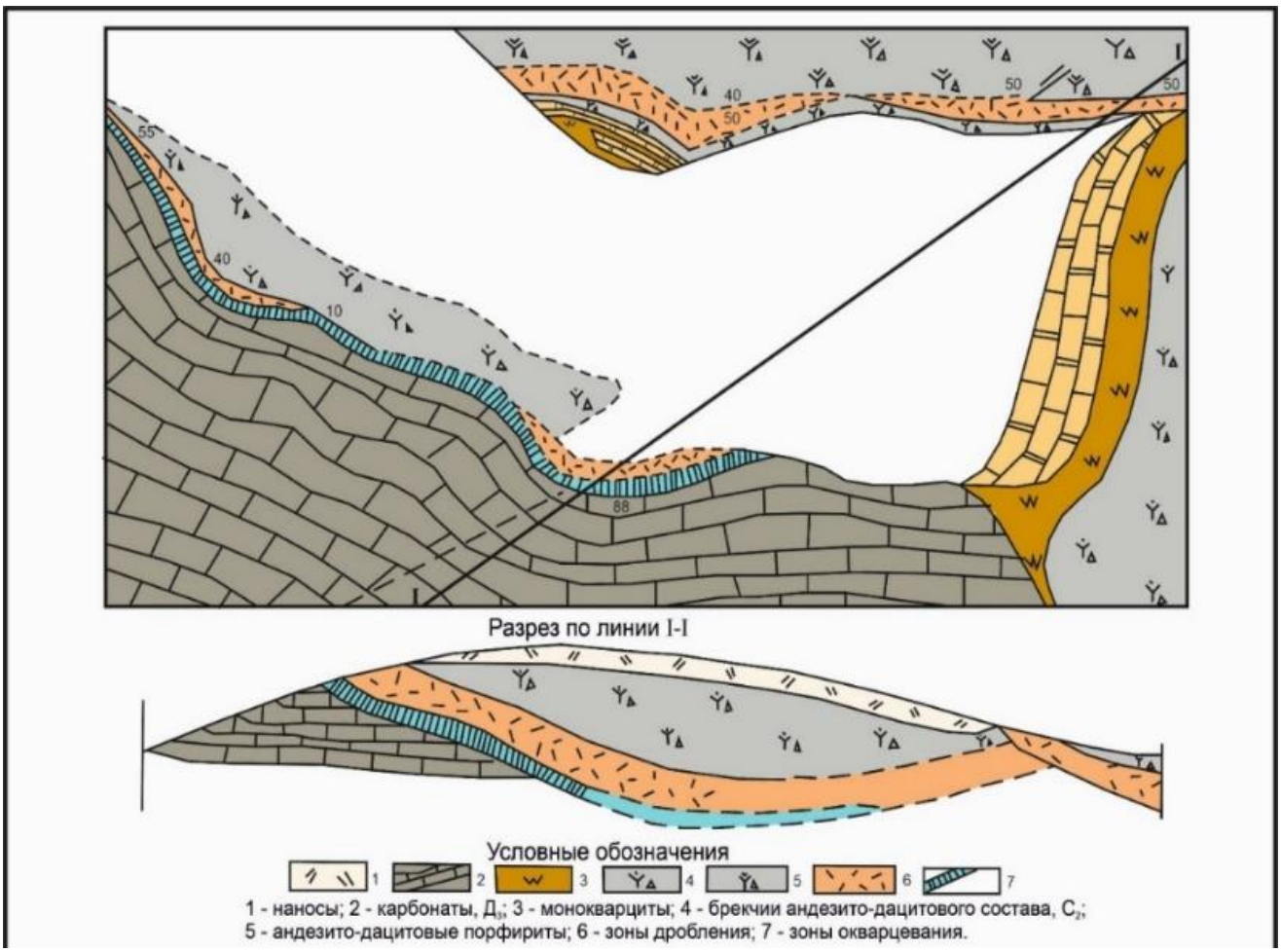


Рис. 4. Схема геологического строения рудопроявления Балантепе (М.А. Мундузова, И.В. Жохов) 1-наносы, 2 - карбонаты D_3, 3 – монокварциты, 4 - брекчии андезито-дацитового состава C_2, 5 - андезито-дацитовые порфириты, 6 - зоны дробления, 7 - зоны окварцевания.

Территория Кураминской подзоны представляет собой геосинклинально-складчатую область, подвергшуюся континентальному рифтогенезу в позднем палеозое. Рудовмещающие толщи формировались в близких палеогеографических условиях. Это морские мелководные и лагунные бассейны, где формировались толщи, состоящие из чередования известняков, доломитов, песчаников, алевролитов с прослоями гипсов, с резкой сменой гидродинамических и гидрохимических режимов. Для них характерна интенсивная насыщенность отдельных ритмов органическим веществом. Особый палеотектонический режим, наличие крупных долгоживущих разломов обусловили обогащение осадков, в первую очередь содержащих органическое вещество, сингенетичными концентрациями золота, свинца, цинка и других элементов (рис. 5, 6).

По результатам сопоставления региональных геологических и металлогенических особенностей западной части Северо-Американского континента с Чаткало-Кураминским регионом для оценки металлогенического потенциала территории на золотое оруденение Карлинского типа можно заключить следующее.

На Американском континенте месторождения типа Карлин находятся в Провинции Бассейнов и Хребтов, которая в геотектоническом плане представляет собой континентальный рифт на геосинклинально-складчатой системе Кордильер.

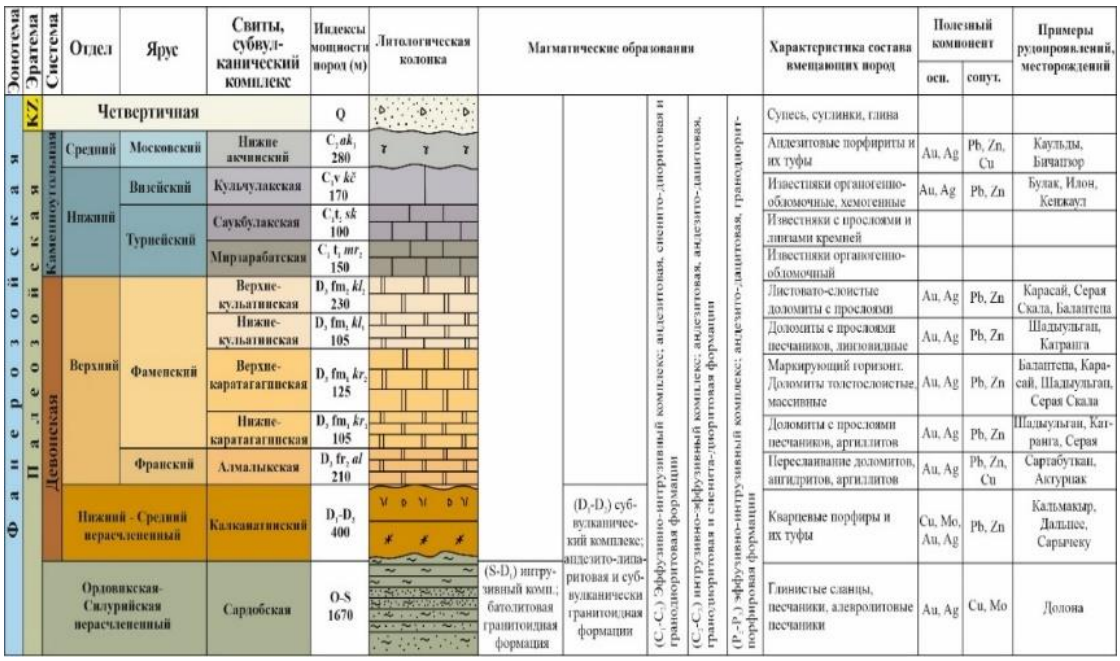
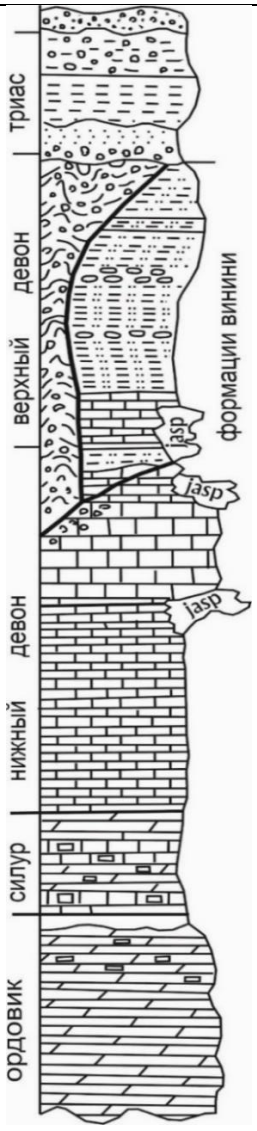


Рис 5. Стратиграфическая колонка Алмалыкского рудного района



Аллювий
Карлинская формация 550' выветрелые туфы, озерные вулканокластические осадки гравий и коллювий, кварцевые монцониты, монцониты, дайки.
Пачка Quarry 700' Переслаивание аргиллитов, кремнистых образований, глинистых сланцев, известняков и песчаников.
Пачка James Creek 200 -400' Переслаивание черных тонкослоистых кремнисто-известковистых сланцев, доломитов и аргиллитов.
Девонские известняки 100 -400' средне-тонкослоистые известняки, илистые и глинистые образования.
Формация Роберт Маунтинс 1000'-1500' средне-тонкослоистые серые известняки и доломиты, глинистые и доломитистые алевролиты.
Формация Hanson Creek 600 -900 Окварцованные черные битуминозные известковистые сланцы, переходящие в биттуминозные известняки.

Рис. 6. Генеральная стратиграфическая колонка Магги Креек Subdistrict

Территория Кураминской подзоны представляет собой геосинклинально-складчатую область, подвергшуюся континентальному рифтогенезу в позднем палеозое Т.Ш. Шаякубов, Т.Н. Далимов.

В обоих районах пространственно и во времени месторождения связаны с проявлениями магматической деятельности. В Алмалыкском рудном районе-кварцевые порфиры, гранодиориты, сиенито-диориты C_3, В Карлинском типе-третичные субинтрузивные породы представленные кварцевыми монцонитами, гранодиоритами.

Вещественный состав рудных тел, минеральные ассоциации, типоморфные особенности слагающих их минералов имеют как сходства, так и отличия:

- обладают нераспознованными признаками осадочного золота, именуемое «микроскопическим золотом» или «невидимым тонкодисперсным золотом»;
- геолого-структурные условия размещения оруденения;
- широкое развитие процессов окварцевания, доломитизации, аргиллизации, низкотемпературного кварц-серицитового метасоматоза;
- состав вмещающей среды - терригенно-карбонатные образования;
- близкий минеральный состав руд умеренно- и малосульфидных месторождений Алмалыкского рудного района (Карасай, Серая Скала, Бургунда и др.) с типичными месторождениями Карлинского типа (Гэтчел, Эврика, Батл Маунтин);
- одинаковый литолого-стратиграфический контроль оруденения;
- близкая геохимическая характеристика руд (за исключением Hg).

Разновозрастные рудные образования на разных континентах вряд ли будут полностью идентичны. Они сходны в главном – в литолого-стратиграфическом контроле оруденения, в геотектоническом режиме формирования, как рудовмещающих толщ, так и рудных тел и в парагенезисе рудных формаций.

Сравнительную характеристику золотоносности терригенно-карбонатных пород Алмалыкского рудного района с проявлениями и месторождениями Карлинского типа впервые провела М.А. Мундузова (табл. 1).

Отобранные пробы из серых и черных органосодержащих (битуминозных) доломитов проанализированы как в лабораториях Республики Узбекистан, так и в лабораториях США. Подтверждена сходимость (одного порядка) полученных результатов лабораторий двух стран.

Проведены лабораторно-технологические исследования проб, отобранных из осадочных комплексов по извлечению золота и др. металлов в том числе и исследования по определению связи тонких, рассеянных золотин с органическим веществом в черных, битуминозных доломитах.

Таким образом, месторождения, локализованные в тренде Карлин, достаточно разнообразны, и поэтому к карлинскому типу следует относить объекты, сходные с месторождением Карлин и характеризующиеся:

- известково-глинистым составом разреза рудовмещающих пород;
- стратифицированным характером рудных тел;
- прожилково-вкрапленным оруденением;

- сульфидным (преимущественно пирит-арсенопиритовым) составом руд с тонкодисперсными (микронными) выделениями золота в сульфидах;

- наличием низкотемпературной сурьмяно-мышьяково-ртутной минерализации в ассоциации с аргиллизитами.

Таблица 1

Сравнительные результаты лабораторных исследований

Содержание золота, г/т			
Название породы	**Минимальное**	**Максимальное**	**Среднее**
По Алмалыкскому рудному району			
Кварц	1,17	25,8	8,16
Доломит	0	20,30	3,03
Каолинит	0	13,5	1,90
Серицит	0	5,67	0,84
Пирит	0	4,76	0,69
Реальгар	0	1,41	0,02
Монтмориллонит	0	16,47	2,25
Кальцит	0	23,6	5,12
Сидерит	0	8,3	0,09
По месторождениям Карлинского типа			
Кварц	0,10	7,70	3,12
Доломит	0,02	5,00	1,20
Кварцит	0,00	7,33	3,10
Известняк	0,00	2,50	1,30
Кальцит	0,70	4,90	2,80
Серицит	0,00	2,70	1,40
Сидерит	0,00	1,80	1,20
Пирит	0,50	116,70	58,40
Гетит	1,60	53,90	28,60

Перспективные объекты Карлин типа могут быть выявлены в процессе ревизии геохимических исследований, в частности наличие ореолов ртути и сурьмы среди измененных (окремненных) карбонатных пород. В качестве ревизионных площадей представляют интерес Чаткало-Кураминский, Южно-Ферганский, Зирабулакский и Тамдытауский регионы.

Четвертая глава **«Рудно-формационные типы месторождений в терригенно-карбонатных толщах Алмалыкского рудного района»** Несмотря на значительную долю прироста запасов, которые падают на крупные и уникальные месторождения, наращивание запасов золота, полиметаллов меди и др. полезных ископаемых в Чаткало-Кураминском регионе с развитой инфраструктурой горнодобывающей промышленности возможно за счет открытия небольших компактных, многотоннажных месторождений с открытым способом отработки. Перспективными рудноформационными типами месторождений в Алмалыкском регионе являются медно-порфировые, скарново-полиметаллические, колчеданно-полиметаллические, апокарбонатные золото-кварцевые, золото-сульфидно-кварцевые, кварц-золото-серебряные и др.

Околорудный метасоматоз в терригенно-карбонатных породах по интенсивности проявлен от незначительного до интенсивного внутри и между залежами рудных формаций, что свидетельствует о преобладании литологического контроля оруденения. Участками первичный литологический состав изменен

окварцеванием, доломитизацией, аргиллизацией, сульфидизацией. Максимальное количество зарегистрированных золотых концентраций тяготеет к каратагатинской, кульатинской и катрангинской свитам, к участкам переслаивания доломитов зеленовато-серых, черных, тонко-и средне-слоистых и к измененным прокварцованным известнякам.

Метасоматиты Алмалыкского рудного района изучены и классифицированы М.А. Мундузовой, В.Н. Жоховым, М.О. Сулеймановым. Из дорудных образований здесь развиты вторичные кварциты, внутренняя зона которых представлена кварц-светло-слюдистыми (с пиритом), внешняя зона - хлорит-пирит-светло-слюдистыми метасоматитами. В пределах Катрангинской зоны локально развиты скарноиды (с гранатом) и силикаты (монокварцевые тела). Из метасоматитов, сопряженных с рудоотложением, на обследованных объектах присутствуют практически все ассоциации от стержневой зоны до внешней. Мощности тел метасоматитов внутриформационного морфотипа (Серая Скала, Карасай) редко превышают 2-5 м. В шлифах стержневые части метасоматических тел содержат до 70 % кварца, до 10 % новообразованного карбоната, 3-5 % серицита и до 7-10 % рудного минерала. На удалении до 5-7 м от стержневых частей зон метасоматитов степень окварцевания падает, рудные минералы практически исчезают.

Метасоматиты скарнового (эпискарнового) морфотипа развивались на контактах карбонатных отложений со штокообразными и дайковыми телами диоритового, сиенито-диоритового состава. Вещественный состав их представлен интенсивно окварцованными (до 70 %), серицитизированными (до 5 %), ожелезненными карбонатами с большим количеством мелкозернистых гранатов. Мощность зон метасоматитов данного морфотипа не превышает 3-7 м. Зональность их в целом сходна с контактовым типом.

Карбонатные породы D_3-C_1 Алмалыкского рудного района представлены - каратагатинской, кульатинской, катрангинской и кульчулакской свитами, отложения которых развиты как на дневной поверхности, так и под покровом эффузивов C_2. Рудные тела представлены тремя основными морфотипами - внутриформационными, межформационными (контактовыми) и секущими. Наиболее перспективными на золото являются породы каратагатинской, кульатинской, катрангинской свит, в меньшей степени кульчулакская свита (рис. 7).

Критерии выделения собственно золоторудных и золотосодержащих формаций основаны на сравнительно недавно выделенных типах проявлений в осадочных породах, традиционно считавшихся практически бесперспективными рудными проявлениями.

В Чаткало-Кураминском регионе золотое оруденение в качестве самостоятельных проявлений локализуется в терригенно-карбонатных толщах D_3-C_1 (табл. 2), а также на контакте с ними, образуя многочисленные месторождения и проявления (Карасай, Серая Скала, Заркент, Катранги, Карахана).

Основной рудовмещающей структурой является межформационная контактовая зона, представляющая собой пологое нарушение выполненное

субвулканическим силлом пироксеновых андезитов, превращенных в карбонат-серицит-кварцевые и карбонат-серицитовые с пиритом метасоматиты.

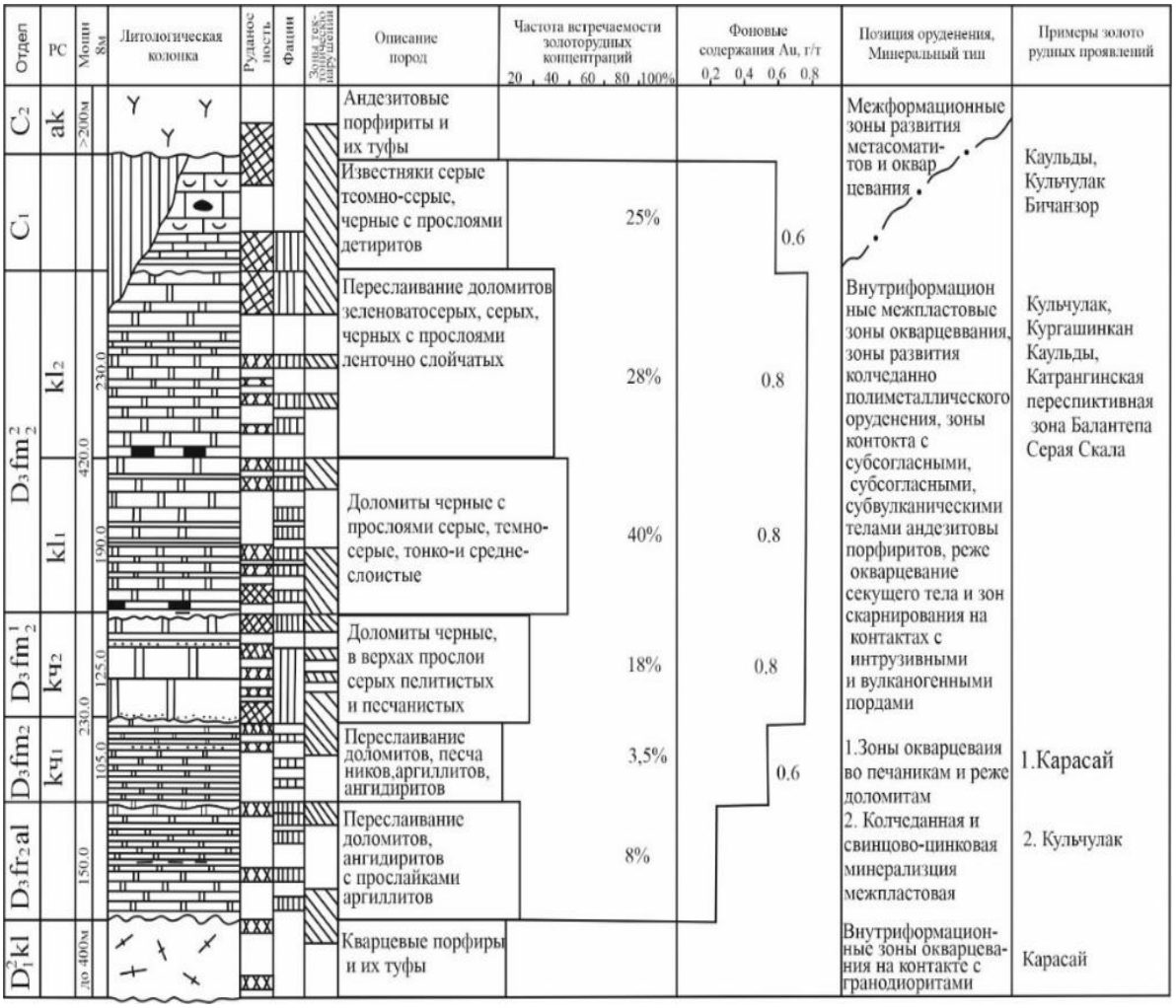


Рис. 7. Стратиграфические уровни и позиции размещения золотой минерализации в Алмалыкском рудном районе

Таблица 2

Геологические позиции в осадочных отложениях Чаткало-Кураминских гор

Геолого-струтурная позиция	Схематическое геологическое строение	Морфотипы рудных тел	Рудоконтро-лирующие структуры	типы измене-ния вмещаю-щих пород	Вертикальный размах оруденения	Примеры месторожде-ний и рудо-проявлений
Межформационные зоны окварцевания на контакте терригенно-корбанатных пород и вулкнитов, осложненые субсогласными пологими нарушениями		Пластообразные и линзообразные полого падающие залежи	Бургундинский Каульдинский разломы	Окварцевание скарнирование, серпентинизация аргиллитизация	По простиранию и падению достигает нескольких сотен метров	Султанбиби
Контакт карбонатных пород с вулканогенными образованиями		Пластообразные и линзообразные полого падающие залежи, ослож-ненные секущими рудоподводяшими нарушениями	Бургундинский. Мисканский разломы и их оперения	Окварцевание скарнирование, серпентинизация	400 х 200 м, 200 х 30 м, 100 х 15 м.	1. Катранг 2. Карахан 3. Шодыульган
Меж-и внутриформационные зоны окварцевания осложненные телами замещения в терригенно-карбонатных породах		Пластообразные и линзообразные полого падающие залежи, ослож-ненные секущими рудоподводяшими нарушениями	Бургундинский. Мисканский разломы и их оперения	Окварцевание хлоритизация, карбонатизация	600 х 72 м, 300 х 80 м.	1. Карасай 2. Серая Скала
Участки блоковых поднытий		Залежи, метасома-тические зоны прожил-кововерапле-ные зоны	Алмалыкский и Мискан Акташкий разломы	Скарнирование окварцевание серпентинизация пропилитизация	300 х 500 м, 2000 х 2500 м.	1. Курганишин кан 2. Карахана
Межпластовые тектонические ослабленные зоны		Линзообразные полого залегающие тела суб-согласные слоистости карбонатных пород	Алмалыкский и Мискан Акташкий разломы	Окварцевание, скарнирование, серпентинизация, хлоритизация	Около 400 м.	Кульчулак

Во время полевых исследований были отобраны 38 геохимических и 300 кг. технологических проб из минерализованных и вмещающих пород в Алмалыкском рудном районе из доломитов, окварцованных, ожелезненных, пропилитизированных, хлоритизированных доломитов и джаспероидов каратагатинской, кульатинской и катрангинской свит, с целью изучения их минералого-петрографических особенностей, характера распределения рудогенных элементов и изучения вещественного состава пород и руд.

Содержания золота и серебра установлены методами атомно-эмиссионного масс-спектрометрического, пробирного и спектрального анализа на приборе «Гранд-поток». Минерализованные зоны представлены окремненными, ожелезненными в разной степени карбонатными породами, так называемыми джаспероидами. Вмещающие породы представлены доломитами, известняками, алевролитами и аргиллитами.

Самородное золото в единичных зернах установлено меж зернового пространства кварца и гетита (бывших сульфидов), а также отмечаются включения самородного золота в гидроксидах железа (рис. 8-11). Форма зерен ксеноморфная. Размер зерен составляет 0,05х0,1 мм. По классификации Н.В. Петровской, установленное самородное золото относится к очень мелкому классу по величине.

Повышенные содержания золота сопровождаются высокими содержаниями мышьяка и установлены сильные корреляционные связи между содержаниями золота и мышьяка. Также золото имеет положительные корреляционные связи с вольфрамом, молибденом, в меньшей степени с серебром.

Основная масса золота - тонкодисперсное самородное. В зоне окисления преобладает относительно крупное золото (до 1мм) в ассоциации со вторичными минералами железа. Наиболее обогащены золотом места скопления первичных сульфидных руд и зоны окисления. Золоторудная минерализация в целом локализуется в колчеданных телах, подвергнутых повторному дроблению и метасоматозу

Текстура вкрапленная и агрегативных скоплений гидроксидов железа

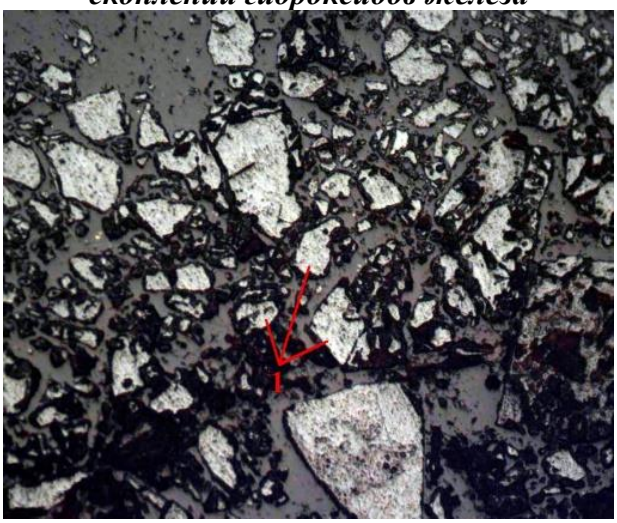


Рис. 8. Аншлиф № Обр/8. 1-гидроксиды железа. Увел. 100^{x}; без анализатора.

В гидроксиде железа реликты пирита

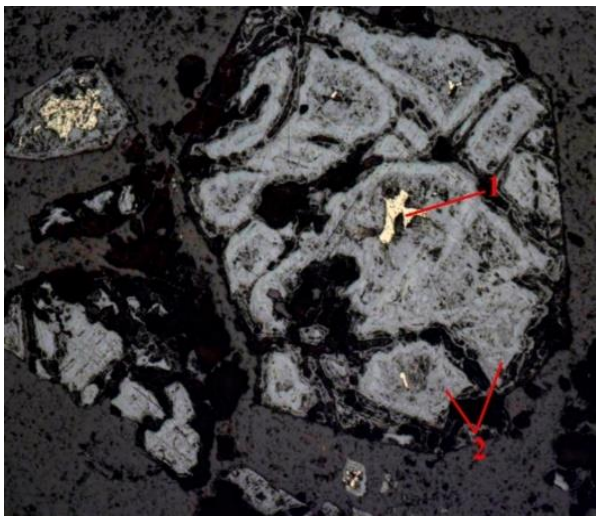


Рис.9. Аншлиф № Обр/8. 1- пирит, 2-гидроксиды железа. Увел. 100^{x}; без анализатора.

Самородное золото в межзерновом пространстве пород

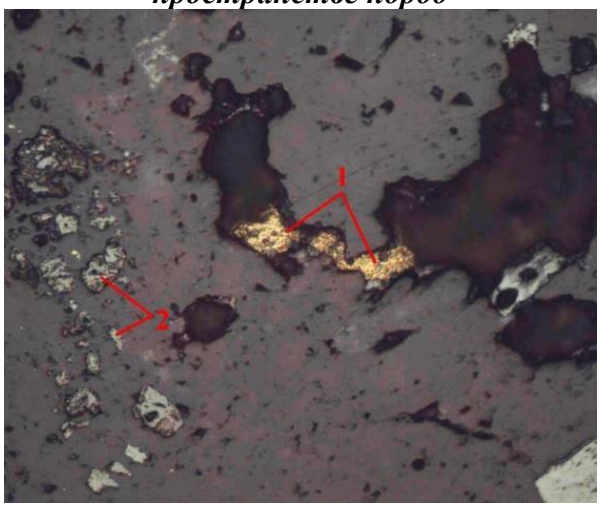


Рис. 10. Аншлиф № Обр/8. 1- самородное золото, 2-гидроксиды железа. Увел. 200^{x}; без анализатора.

Включение самородного золота в гидроксидах железа

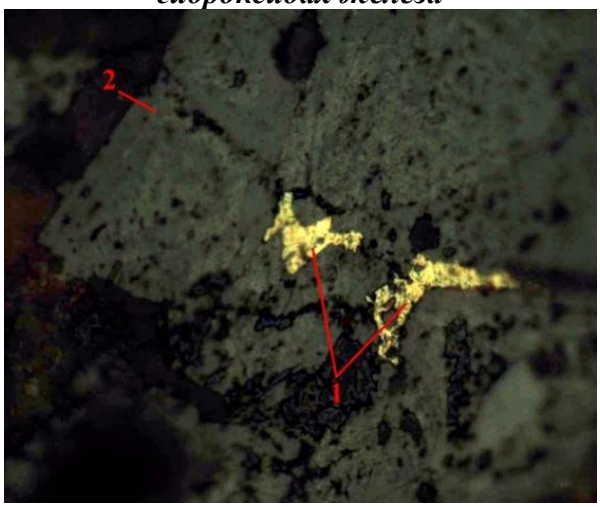


Рис. 11. Аншлиф № Обр/8. 1- самородное золото, 2-гидроксиды железа. Увел. 1000^{x}; без анализатора.

В пятой главе **«Перспективы размещения благороднометальных и других проявлений в среднепалеозойских образованиях Алмалыкского рудного района»** приведены условия образования рудовмещающих осадочных формаций региона. Осадочные формации верхнепалеозойских отложений Чаткало-Кураминского региона - это одна из страниц, ископаемой летописи гор Каратагата. Их колыбелью являются древние моря. В составе формаций наиболее древними образованиями являются мощные флишоидные толщи метаморфизованных нерасчлененных отложений ордовика и силура, сложенные преимущественно, серо-зелеными глинистыми сланцами. Перекрывают их кварцевые порфиры нижнего и среднего девона, на отдельных участках часто прорванными субвулканическими андезидацитовыми порфиритами. В верхнем девоне их сменяет толща переслаивающихся тонко- и среднеслоистых доломитов, черных, темно-серых, зеленовато-серых мергелей, аргиллитов и песчаников со скоплениями мелкой фауны. Осадочные породы прорваны интрузивными телами, сложенными сиенито-диоритами, гранодиорит-порфирами, дайками и мелкими штоками диабазовых и диоритовых порфиритов.

Границы формаций и ритмов внутри формаций проводятся по горизонтам осадков, которые образовались во время максимального развития той или иной тектонической фазы, с чем связано погрубление обломочного материала, появление размывов и угловых несогласий.

Для выяснения условий образования рудовмещающих среднепалеозойских осадочных формаций, характера распределения и генезиса золотого, полиметаллического, медного и другого оруденения был использован комплексный биоритмостратиграфический корреляционный метод изучения осадочных формаций. Этот метод учитывает все главнейшие признаки, петростратиграфический, биостратиграфический, литостратиграфический и ритмостратиграфический принципы, которые увязывают между собой сведения

о неравномерно-периодическом поступательном развитии осадочных толщ, обусловленные климатическими факторами и пульсирующим характером тектонических движений, которые часто сопряжены во времени.

Темно-серые, черные органсодержащие доломиты средневерхнедевонских отложений на горных возвышенностях Каратагата и Катранги, имея в своей основе биологически активные вещества, могут использоваться также как новый вид минерального лекарственного сырья (И.В. Плещенко). Черные доломиты, представляющие интерес как лито лекарственное сырье, это определенный тип осадочных горных пород, содержащих биологически активные органические соединения необходимые для организма соли, макро- и микроэлементы. Преобладающая масса органического вещества в горных породах находится в рассеянной форме (рассеянное органическое вещество). Источником рассеянного органического вещества горных пород являются посмертные остатки водных организмов. Часть рассеянного органического вещества горных пород находилась в растворе морской воды и попала в осадок путем адсорбции растворенных органических молекул на взвешенных или осевших на дно минеральных частиц.

Черные (органогенные) доломиты Каратагатинской площади представляют интерес как содержащие благородные металлы, редкие и рассеянные элементы. Таким образом, черные битуминозные доломиты являются комплексным сырьем, из которых можно извлекать благородные металлы, свинец-цинк, редкие и рассеянные элементы, особенно рений, и возможно осмий, окись магния и лекарственные препараты.

Шестая глава **«Сравнительная геохимическая характеристика месторождений Карлин типа и Алмалыкского рудного района»**

Для подтверждения приведённых гипотез происхождения золотого и другого оруденения в исследуемом районе отобраны геохимические пробы и пробы-протолочки из окварцованных и измененных доломитов, джаспероидов. Проведены лабораторно-технологические исследования геохимических проб и проб-протолочек, отобранных из осадочных комплексов. Автор провел различные аналитические исследования в лабораториях отрасли, изучен вещественный состав пород и руд. Содержание металла от 0,005 до 17,5 г/т. Впервые проведены технологические исследования по извлечению золота и др. металлов, в том числе и исследования по определению связи тонких, рассеянных золотин с органическим веществом в черных, битуминозных доломитах.

Аналитические исследования показали, что рудная минерализация накладывается на скарнированные, ожелезненные, серпентинизированные, хлоритизированные осадочные породы каратагатинской, кульатинской и катрангинской свит. Средние значения, полученные при усреднении результатов, полученных разными методами по каждому виду анализа, составляют: СЭС анализ -2,32 г/т, гранд поток анализ-5,57 г/т, МС анализ-1,3 г/т, ИННА анализ-1,84 г/т, пробирный анализ -5,36 г/т.

С целью изучения вещественного состава из исходной пробы отбиралась средняя проба для проведения спектрального, химического, рационального анализа на золото и серебро, оптико-эмиссионного спектрального анализа и др. видов

лабораторных исследований. Остальная часть проб предназначалась для проведения опытов гравитации, флотации и цианирования.

Аналитические исследования по полуколичественному спектральному, рентген-радиометрическому, пробирному и золотометрическому анализам выполнялись в лабораториях ГП «Центральная лаборатория» АО «Узбекгеология кидирув». Пробы проанализированы современными методами определения содержаний золота (Центральная лаборатория, АО «Узбекгеологоразведка»): приближённо-количественным-сцинтилляционным, эмиссионным спектральным анализом в двух исполнениях: установка в поселке Мурунтау (разработка ЦЛ) и установка Гранд-поток (разработка ВМК «Оптоэлектроника», г. Новосибирск) в режиме сцинтилляции, а также количественными методами, многоэлементным масс-спектрометрическим анализом (четырёх кислотное разложение и замер на приборе «Эйджелент - 7700», инструментальным нейтронно-активационным анализом с использованием атомного реактора ИЯФ АН РУз, пробирным анализом (табл.3).

Таблица 3

Определение содержаний золота в карбонатных породах различными методами анализов

Номера проб,	Методы анализов г/т				
	СЭС-анализ (Мурунтау)	СЭС -анализ (Гранд поток)	ICP-MC	ИНАА	Пробирный анализ
Битуминозный доломит	0,5	0,28	<0,05	0,18	3,6
Битуминозный доломит	43,0	23,0	4,49	7,7	1,5
Джаспероид	1,4	1,2	0,68	0,49	10,8
Окварцованный доломит	0,04	2	0,26	0,12	1,5
Джаспероид	5,9	2,4	2,50	2,17	3,9
Джаспероид	4,3	4,0	<0,05	2,2	-
Битуминозный доломит	2,2	2,4	1,22	1,2	4,2
Окварцованный доломит	6,0	7,0	1,80	2,18	0,8
Окварцованный доломит	1,7	2,5	0,85	1,2	8,6
Джаспероид	3,5	4,6	1,53	1,7	2,0
Джаспероид	3,2	1,6	1,64	1,8	2,0
Джаспероид	10,4	11,0	2,24	2,68	26
Окварцованный доломит	3,2	2,9	1,04	1,1	2,0
Джаспероид	71,0	32	8,02	11,4	2,0
Джаспероид	1,3	0,3	0,96	0,31	8,2
Джаспероид	0,35	0,1	0,11	0,23	2,0

Номера проб,	Методы анализов г/т				
	СЭС-анализ (Мурунтау)	СЭС -анализ (Гранд поток)	ICP-MC	ИНАА	Пробирный анализ
Битуминозный доломит	1,2	0,66	0,12	0,38	1,6
Джаспероид	15,5	11	1,64	3,0	12,8
Джаспероид	3,2	2,5	0,76	1,7	1,8
Ожелезненный доломит	14,6	11	1,84	3,17	1,4
Джаспероид	7,8	7,4	1,47	2,44	
Джаспероид	17,5	9,4	2,13	3,48	
Окварцованный доломит	7,8	7,5	1,26	2,2	
Джаспероид	0,25	2	0,06	0,1	
Джаспероид	10,	9,3	3,42	3,15	
Битуминозный доломит	1,4	1,4	0,29	0,47	
Джаспероид	0,28	0,11	<0,05	0,06	
Джаспероид	0,02	2	<0,05	0,05	
Битуминозный доломит	0,07	0,11	<0,05	0,1	
Джаспероид	0,005	2	<0,05	0,02	
Окварцованный доломит	0,28	0,12	<0,05	0,11	
Битуминозный доломит	1,0	2,9	1,50		
Битуминозный доломит	0,07	32	0,76		
Доломит серый	0,06	0,3	0,07		
Окварцованный доломит	1,5	0,1	0,05		
Джаспероид	2,4	0,66	1,01		
Окварцованный доломит	1,6	0,44	1,9		
Битуминозный доломит	1,1	0,3	0,9		

Вещественный состав и минералогические особенности руд, типичные для Карлинского типа, мало изучены в Алмалыкском рудном районе. Химико-аналитическими исследованиями терригенно-карбонатных пород установлено наличие ртути, варьирующей от 0,09 до 2,1 г/т. Контрольные анализы карбонатных пород, проведенные в лаборатории «Newmont», показали тот же порядок содержаний ртути (табл. 4).

Таблица 4

Вариации содержания основных элементов в карбонатных породах Алмалыкского рудного района, по данным «Newmont», в г/т

Элементы	Au	Sb	As	Ba	Ca	Cr	Cu	Pb	Mn	Hg	Mo	Ag	Zn
Карбонатная порода	1-3	2,9-130	14-1245	20-37	1-15 %	83-566	13-171	22-4580	80-10000	0,8-4,5	2,6-27,6	0,12-22,2	16-4390

Низкие содержания ртути в карбонатных породах Алмалыкского рудного района, по сравнению с Карлинским типом, объясняется металлогеническими особенностями, характеризующихся активной магматической деятельностью в палеозойское время (табл. 5).

Устанавливается последовательность гипогенного минералообразования: золото в Алмалыкском рудном районе связано с ранней пирит-арсенопиритовой парагенетической минеральной ассоциацией (ПМА) и альбит-шеелитовой ПМА, а в Карлин типе с поздней кварц-антимонитовой с киноварью, реальгаром, аурипигментом ПМА.

Таблица 5

Сравнительная характеристика типоморфных месторождений Алмалыкского рудного района и Карлинского типа

Особенности геологических факторов	Алмалыкский рудный район	Карлин тип
Геотектоническая позиция	Бельтау-Кураминский вулканоплутонический пояс	Континентальный рифт на геосинклинально-складчатой системе Кордильер
Состав и возраст вмещающих пород	Карбонатные породы (D_3-$C_{1)}$, битуминозные доломиты, окварцованные известняки, джаспероиды, алевролиты	Известняки битуминозные, окварцованные известковые сланцы, алевролиты (D_3-$C_{1)}$
Рудовмещающие структуры, морфотипы рудных тел	Согласные, пластообразные залежи в межформационных, межпластовых структурах, в разломах субмеридионального простирания	Субсогласные и секущие залежи, пластообразные залежи, приуроченные к структурам меридионального направления
Рудоконтролирующие структуры	Каульдинский, Мисканский, Бургундинский	Западный, Восточные разломы, Хансон-Крик, Мальборо-Каньон
Минеральный состав руд	Пирит, арсенопирит, халькопирит аурипигмент, кварц, кальцит, каолинит, антимонит,	Пирит, марказит, арсенопирит, реальгар, антимонит, аурипигмент, барит
Продуктивная минеральная ассоциация	Золото-карбонатно-кварцевая, золото-теллуридно-кварцевая	Кварц-золото-полусульфидная
Ведущие типы метасоматитов	Карбонат-серицит-кварцевый и карбонат серицитовый	Кварц-карбонат-хлорит-серицитовый
Геохимическая ассоциация	Au-Ag-W-As-Cu; Au-Ag-Sb-Te-Hg-Pb-Zn	Au-Ag-As-Sb-Hg

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов исследований сделаны основные выводы:

1. Проявления и месторождения золотого, полиметаллического и другого оруденения в терригенно-карбонатных породах формируются в определенных геодинамических обстановках, в период мелководного моря и смены морского режима континентальным;

2. Считается, что органогенные составляющие накапливались одновременно с первично осадочными породами в замкнутых бассейнах, в это время господствовал морской режим и происходило накопление глубоководных илистых осадков, с которыми возможно связаны первичные рудные элементы. Наличие прослоев песчаных отложений свидетельствует о пульсирующем характере процесса седиментации. Источником золота являются сингенетично-эпигенетические золоторудные вкрапленные проявления, расположенные в измененных карбонатных породах;

3. Главными факторами прогноза проявлений в осадочных толщах, следует считать литолого-стратиграфический контроль оруденения, его приуроченность к определенным фациям и формациям, в данном случае размещение проявлений и месторождений в определенных свитах и горизонтах: каратагатинской, кульатинской, катрангинской, сложенных доломитами, известняками, аргиллитами, обогащенных углеродсодержащим веществом;

4. Оруденение контролируется крупными региональными нарушениями. Размещение рудных тел приурочено к северо-западным и северо-восточным структурам отрыва и ортогональным сколовым нарушениям и часто локализуется в под экранных позициях;

5. Выделены каратагатинская, кульатинская, катрангинская свиты и битуминозные породы в терригенно-карбонатных толщах перспективные на обнаружение в них тонкодисперсного (нераспознаваемого) осадочного золота, именуемое «микроскопическим золотом» или «невидимым дисперсным золотом»;

6. Органическое вещество в доломитах является благоприятным геохимическим фактором, способствующим осаждению и накоплению в этих породах золота, сульфидов железа, свинца, цинка, меди и других компонентов при циркуляции металлоносных растворов;

7. Установлено, что в толщах карататагинской, кульатинской и катрангинской свит широко проявились сингенетично-диагенетические и эпигенетические процессы, приведшие к перераспределению в них полезных ископаемых, в том числе - золота в черных, темно-серых доломитах;

8. Разновозрастные рудные образования на разных континентах вряд ли будут полностью идентичны. Они сходны в главном – в литолого-стратиграфическом контроле оруденения, в геотектоническом режиме формирования, как рудовмещающих толщ, так и рудных тел и в парагенезисе рудных формаций;

9. Средние значения, полученные при усреднении результатов, полученных разными методами по каждому виду анализа, составляют: СЭС анализ -2,32 г/т, гранд поток анализ-5,57 г/т, ICP-MC анализ-1,3 г/т, ИННА анализ-1,84 г/т, пробирный анализ -5,36 г/т.;

11. Осадочные отложения по экономической значимости стоят в ряду ведущих горных пород, из которых можно извлекать не только благородные, цветные и другие металлы, но и использовать как материалы для народнохозяйственных целей черные органические доломиты перспективны как литолекарственное сырье из которых можно выделять субстанции способные заменить дорогостоящие лечебные средства и как флюсовое сырье для металлургии;

12. Золотая минерализация в терригенно-карбонатных толщах, может быть, одним из нетрадиционных источников золотого оруденения Республики.

**THE SCIENTIFIC COUNCIL DSc.24/30.12.2019.GM.40.01
ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES AT THE
SE "INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES"**

**INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS
NAMED AFTER KH.M. ABDULLAYEV**

MUNDUZOVA MAVLYUDA AKBAROVNA

GOLD-BEARING CAPACITY OF THE MIDDLE PALEOZOIC SEDIMENTARY STRATA (D3-C1) OF THE ALMALYK ORE REGION, COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES WITH DEPOSITS OF THE KARLINSKY TYPE

04.00.02 – Geology, prospecting and exploration of solid mineral deposits. Metallogeny and geochemistry

**ABSTRACT
of the dissertation submitted for the degree Doctor of (DSc)
ON GEOLOGICAL-MINERALOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2025

The theme of doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission under the Ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2024.2.DSc/GM62.

The dissertation has been prepared at the State Enterprise "Institute of Geology and Geophysics named after HM. Abdullaev".

The abstract of the dissertation is posted in three (uzbek, russian, english (summary)) languages on the website of the Scientific Council (www.mridm.uz) and on the website of "ZiyoNet" information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant:	**Tsoy Vladimir Denyevich** doctor of geological and mineralogical sciences, professor
Offical opponents:	**Pirnazarov Majid Maxkamovich** doctor of geological and mineralogical sciences, professor
	Antonov Aleksandr Evgenevich doctor of geological and mineralogical sciences, professor
	Razikov Odil Taxirdjanovich doctor of geological and mineralogical sciences, professor
Leading organization :	**"Almalyk Mining and Metallurgical Complex" JSC**

The defense will take place "___" _____ 2025 at ____ the meeting of the Scientific counsil DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 at the Institute of mineral resources (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-93, e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Institute of mineral resources (is registered under No _____). (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-93.

The abstract of the dissertation is distributed on "___" _____ 2025 y.
(Protocol at the register No _____ on "___" _____ 2025 y).

M.U. Isoqov
Chairman of the scientific council awarding of scientific degrees, doctor of geological and mineralogical sciences

S.S. Sayitov
Scientific secretary of scientific council on award of scientific degree, doctor of Philosophy

M.M. Pirnazarov
Chairman of scientific seminar at scientific council on awarding of scientific degree, doctor of geological and mineralogical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to identify the gold content of the Middle Paleozoic sedimentary strata (D_3-C_1) of the Almalyk ore region, to provide a comparative description of the geological and geochemical features with Carlin-type deposits, and to characterize the geochemical and facies-formational conditions of their occurrence.

The object of the research is the Almalyk ore district in the Chatkalo-Kuramin region.

Scientific novelty of the research:

the gold potential of the Middle Paleozoic sedimentary strata (terrigenous-carbonate rocks) D_3–C_1 of the Almalyk ore district has been substantiated. The following have been identified: the Karatagatinskaya, Kul'ata, and Katranginskaya suites, as well as bituminous rocks that are promising for the discovery of finely dispersed gold;

the geological and structural features of fault formation (including orthogonal cleavages and northwestern and northeastern breaks) and their role in controlling the location of gold mineralization have been determined;

signs of geological similarities and differences between Carlin-type deposits and the objects of the Almalyk ore district have been established, and prospects for identifying Carlin-type deposits in the region have been assessed;

patterns of formation and spatial distribution of gold-bearing ore formations in the Almalyk ore district, along with mineralogical and geochemical features of mineralized zones, have been identified;

it was established that syngenetic-diagenetic processes (at early stages) and epigenetic processes (at later stages) were widely manifested in the sedimentary strata, leading to the redistribution of valuable components, including gold, particularly in black and dark-gray dolomites;

a comparative analysis of gold content in terrigenous-carbonate rocks of the Almalyk ore region, including Carlin-type occurrences and deposits, was conducted.

Implementation of the research results.

Based on the conducted studies of the gold-bearing capacity of terrigenous-carbonate rocks:

conclusions regarding the geochemical features of gold mineralization distribution in the Middle Paleozoic (D_3–C_1) sedimentary strata of the Almalyk ore field, as well as the geological and structural conditions of mineralization, have been implemented in the practice of Uzbekgeologorazvedka JSC (Reference of the Ministry of Mining and Geology No. 08-0588 dated 10.02.2025). These results enabled the identification of geological and structural conditions favorable for gold mineralization and the establishment of exploration and evaluation criteria for such mineralization;

a comprehensive study of the ore-bearing Karatagatinsky, Kul'ata, and Katranga formations of the Almalyk ore field-including lithological-structural, facies-formation conditions, and geochemical features of gold mineralization – has been conducted and incorporated in the practice of Uzbekgeologorazvedka JSC (Reference of the Ministry

of Mining and Geology No. 08-0588 dated 10.02.2025). The findings contributed to forecasting promising exploration areas in the region;

the role of orthogonal shears, northwestern and northeastern faults, and faults of various strikes within sedimentary strata with high hydrocarbon content, where gold mineralization is localized, has been analyzed and incorporated in the practice of Uzbekgeologorazvedka JSC (Reference of the Ministry of Mining and Geology No. 08-0588 dated 10.02.2025). This allowed for the identification of favorable structural positions for gold mineralization;

litological and stratigraphic features of mineralization, its association with specific facies and formations, and the endogenous mineralization characteristics of the territory have been introduced in the practice of Uzbekgeologorazvedka JSC (Reference of the Ministry of Mining and Geology No. 08-0588 dated 10.02.2025). As a result, lithological and stratigraphic criteria for gold exploration were identified, along with facies and formations favorable for mineralization development;

new gold ore zones associated with the ore-bearing Karatagatinskaya, Kulata, and Katranga suites within high-carbon dolomite and limestone strata of the Chatkal-Kuramin Mountains have been introduced in the practice of Uzbekgeologorazvedka JSC (Reference of the Ministry of Mining and Geology No. 08-0588 dated 10.02.2025). These results justified the need for thematic and prospecting work targeting gold mineralization in dolomite and limestone layers with high carbon content.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, six chapters, a conclusion and a list of references. In a dissertation with a volume of 190 pages, 21 tables and 42 figures.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН НАШРЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть, part I)

1. Цой В.Д., Королева И.В., Мундузова М.А., Захидов А.Р. Нетрадиционный апокарбонатный тип золотого оруденения Узбекистана. - ГП «НИИМР» Ташкент 2011, - 174 с. (04.00.00. №2).

2. Алимов Ш.П., Рустамов А.А., Хакбердиев Н.М., Мундузова М.А. Приоритетные направления и развитие геологической науки в ГП “Институт минеральных ресурсов” Госкомгеологии Республики Узбекистан. Геология и минеральные ресурсы №5 ГП «ИМР» Ташкент 2017, стр. 5-8. (04.00.00. №2)

3. Чунихин С.Г., Мундузова М.А., Особенности оценки промышленной значимости эффузивно-песчано-карбонатной толщи D2-C1 Алмалыкского рудного района. Геология и минеральные ресурсы №3 ГУ «ИМР» Ташкент 2019. стр. 36-38 (04.00.00. №2).

4. MunduzovaM.A., Ozbekistan Cumhuriyetu nde biyoteknologik ve Ekonomi bulteni. arasturmalar Bitumlu dolomitlerin ve siyah (petrollu) seylletrin metal-organik ozellikleri. MTA Dojal kaynaklar ve Ekonomi bulteni. Турция 2021. стр. 41-45.

5. Мундузова М.А. Основные черты геологического строения осадочных толщ Алмалыкского рудного района. Геология и минеральные ресурсы №3 ГУ «ИМР» Ташкент 2022. стр. 10-16. (04.00.00. №2).

6. Мундузова М.А., Бадалов Ф.А., Касимова Ш.Р., Холмахмадов Ш.Ф. Собственно золоторудные формации в терригенно-карбонатных породах Алмалыкского рудного района. Горный вестник №89 Навоий. 2022. стр.54-59. (04.00.00. №3).

7. Мундузова М.А. Минералого-геохимические особенности золота в терригенно-карбонатных отложениях верхнего девона-нижнего карбона Восточного Узбекистана. Разведка и охрана недр Москва №10, Россия 2022. стр. 16-22. (04.00.00. №26).

8. Диваев Ф.К., Мундузова М.А., Сабиров Х.С. Физико-химические методы изучения глубокозалегающих проявлений полезных ископаемых. Геология и минеральные ресурсы № 4 ГУ «ИМР» Ташкент. 2022 стр. 69-72. (04.00.00. №2)

9. Иргашева Р.А., Мундузова М.А., Мухамитьянова И.Ф., Сабиров Х.С. Сцинтилляционный эмиссионный спектральный анализ на службе Госкомгеологии. Геология и минеральные ресурсы № 1 ГУ «ИМР» Ташкент. 2023 стр. 95-99. (04.00.00. №2).

10. Мундузова М.А., Комплексность оруденения в дислоцированных осадочных породах Тянь-Шаня (Узбекистан). Геология ва минерал ресурслар №5 ГУ «ИМР» Ташкент 2023. стр. 63-67. (04.00.00. №2).

11. Мундузова М.А., Сайитов С.С., Расулов Ш.М., Асроров А.А. Минералого-петрографические особенности минерализованных пород участка Карасай. Журнал «Разведка и охрана недр», № 12, Москва 2023, стр. 37-45. (04.00.00. №26).

12. Мундузова М.А., Плещенко И.В., Мовланов Ж.Ж. Получение литолекарственных средств из горных пород (черных доломитов) Алмалыкского рудного района. Горный журнал Казахстана №12, 2023. стр. 19-27. (04.00.00. №35).

13. Иргашева Р.А., Мундузова М.А., Сабиров Х.С. Система единства измерений в лабораториях отрасли: стандартные образцы. Геология ва минерал ресурслар № 1 ГП «ИМР» Ташкент 2024 стр. 82-88. (04.00.00. №2).

14. Мундузова М. А., Ежков Ю.Б., Хантемиров Р.М., Борминский С.И., Металлоорганические особенности и биотехнология битуминозных доломитов и черных (горючих) сланцев Узбекистана и мира. ISSN 0017-2278 Горный журнал, № 12. Москва 2024,. стр. 30-34. (04.00.00. №14).

15. Мундузова М.А., Сравнительная характеристика золотоносности терригенно-карбонатных отложений Алмалыкского рудного района с месторождениями Карлинского типа. ANAS Transactions. Earth Sciences. Азербайджан, Баку 2025. стр.68-77.

II бўлим (II часть; part II)

16. Мундузова М.А. Закономерности формирования и размещения золоторудных формаций в терригенно-карбонатных отложениях Алмалыкского рудного района. Диверсификация сырьевой базы промышленности Республики Узбекистан: критерии поиска и оценки нетрадиционных типов полезных ископаемых. Республиканская научно-техническая конференция. Ташкент. 2012. стр. 53-54.

17. Мундузова М.А. Золотоносность терригенно-карбонатных пород нетрадиционный тип золоторудных месторождений – ресурс новых открытий. Сборник тезисов докладов международной научно-технической конференции. Ташкент 2014. стр. 269-270.

18. Мундузова М.А. Золото-сульфидные проявления в терригенно-карбонатных толщах Узбекистана. Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан. Материалы Международной научно-технической конференции. Ташкент. 2016. стр. 301-302.

19. Чунихин С.Г., Мундузова М.А. Новый нетрадиционный перспективный тип комплексного оруденения в Алмалыкском рудном районе. Госкомгеологии Руз. Международная конференция «Науки о Земле». Ташкент 2018. стр. 264-267.

20. M.A. Munduzova, Y.B. Ezhkov, S.I. Borminsky, Features of Bituminous Dolomites, Black (Combustible) Shales, Their Metal Potential and Biotechnological Researches in the Republic of Uzbekistan. Geological Congress of Turkey Jeoloji ve Jeopolitika / Geology and Geopolitics. Türkiye Jeoloji Kurultayı. Ankara 2021 стр.с24-28.

21. Мундузова М.А., Сабиров Х.С. МДИ-проверенный метод изучения глубокозалегающих проявлений полезных ископаемы. Актуальные проблемы геологии, геофизики, петрологии и рудообразования. Материалы республиканской научно-практической конференции посвященной 85-летию

создания Института геологии и геофизики и 110-летию со дня рождения академика Х.М. Абдуллаева. Ташкент. 2022. стр.226-229

22. Мундузова М.А., Цой В.Д. Геолого-структурные особенности Алмалыкского рудного района и их роль в формировании золотого оруденения. Месторождения стратегического и экономически важного минерального сырья стр. 123-125.

23. Холдоров О.О., Мундузова М.А. Условия образования среднепалеозойских осадочных пород в Чаткало-Кураминском регионе и перспективы размещения в них благороднометалльных и других проявлений. Геология и минералогия месторождений полезных ископаемых, инновационныенаправления добычи, обогащенияи технологии извлеченияценных компонентов международная научно-практическая конференция, Ташкент 2024. стр. 146-148.

24. Исламов Б.Ф., Цой В.Д., Мундузова М.А. Перспективы выявления золотого оруденения «Карлин типа» в Узбекистане. Геология и минералогия месторождений полезных ископаемых, инновационныенаправления добычи, обогащенияи технологии извлеченияценных компонентов международная научно-практическая конференция, Ташкент 2024. стр. 49-52.

25. Цой В.Д., Мундузова М.А. Принципы выделения, особенности строения и металлогеническая специализация геологически однородных блоков Чаткало-Кураминского региона. Геология и минералогия месторождений полезных ископаемых, инновационныенаправления добычи, обогащенияи технологии извлеченияценных компонентов международная научно-практическая конференция, Ташкент 2024. стр. 346-348.

26. Мундузова М.А. Холдоров О.О. Основные черты геологического строения центрального блока Алмалыкского рудного района (Узбекистан). Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 55-летию Башкирского отделения Российского минералогического общества, «Минералы и минералообразование в природных и техногенных процессах». Уфа, 24−27 сентября 2024 г.

Avtoreferat “Geologiya va mineral resurslar” jurnali tahririyatida
tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro muvofiqlashtirildi.

Qog‘oz bichimi 60x84$^{1}/_{16}$. Rizograf bosma usuli.Tmes garniturasi.
Sharti bosma tabog‘i: 2. Adadi 70. Buyurtma № 25.
2023-yil 13-maydagi №233 litsenziya.
“Mineral resusrlar instituti” bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili:100064, Toshkent sh., Olimlar ko‘chasi 64-uy
Elektron pochta: info@mridm.uz
Tel: +99899 71 209 0893; +99871 209 0890