

**«МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ» ДМ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.24.30/12.2019.GM.40.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

«ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА ИНСТИТУТИ» ДМ

ҚОДИРОВ ОЛИМЖОН ЗОҲИРЗОДА

**ШОХЕТОВ МАЙДОНИ (ҒАРБИЙ АУМИНЗАТОВ) ОЛТИН
МАЪДАНЛАШУВИНИНГ МИНЕРАЛОГИК-ГЕОКИМЁВИЙ
ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ҚИДИРУВ БЕЛГИЛАРИ**

**04.00.02 – Қаттиқ фойдали қазилма конларининг геологияси,
уларни қидириш ва разведка қилиш. Металлогения ва геокимё**

**ГЕОЛОГИЯ-МИНЕРАЛОГИЯ ФАНЛАРИ
бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент 2024

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Қодиров Олимжон Зоҳирзода Шохетов майдони (Ғарбий Ауминзатов) олтин маъданлашувининг минералогик-геокимёвий хусусиятлари ва қидирув белгилари.....	3
Қодиров Олимжон Зоҳирзода Минералого-геохимические особенности и поисковые признаки золотого оруденения Шахетауской площади (Западный Ауминзатау)	22
Qodirov Olimjon Zohirzoda Mineralogical-geochemical characteristics and prospecting signs of gold mineralization of the Shokhetov field (Western Auminzatov).....	41
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	43

**«МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ» ДМ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.24.30/12.2019.GM.40.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

«ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА ИНСТИТУТИ» ДМ

ҚОДИРОВ ОЛИМЖОН ЗОҲИРЗОДА

**ШОХЕТОВ МАЙДОНИ (ҒАРБИЙ АУМИНЗАТОВ) ОЛТИН
МАЪДАНЛАШУВИНИНГ МИНЕРАЛОГИК-ГЕОКИМЁВИЙ
ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ҚИДИРУВ БЕЛГИЛАРИ**

**04.00.02 – Қаттиқ фойдали қазилма конларининг геологияси,
уларни қидириш ва разведка қилиш. Металлогения ва геохимё**

**ГЕОЛОГИЯ-МИНЕРАЛОГИЯ ФАНЛАРИ
бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент 2024

Фалсафа доктори (PhD) диссертациясининг мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2023.4.PhD/GM202 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси «Х.М.Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти» давлат муассасасида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.mridm.uz) ва «Ziyonet» Ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Карабаев Маматхан Садилович**
геология-минералогия фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Мовланов Жаҳонгир Жўрабекович**
геология-минералогия фанлари доктори

Умаров Акромиддин Зайниддинович
геология-минералогия фанлари номзоди, профессор

Етакчи ташкилот: «Ўзбек геология кидирув» АЖ

Диссертация химояси «Минерал ресурслар институти» ДМ хузуридаги DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил «30» 04 соат 12⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100164, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй. Тел: (71) 209-08-69; e-mail: info@mridm.uz; gpniimr@exat.uz).

Диссертация билан «Минерал ресурслар институти» ДМнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (344/рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100164, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй. Тел: (71) 209-08-69).

Диссертация автореферати 2024 йил «9» 04 кун таркатилди.
(2024 йил «1» 04 даги 17 рақамли реестр баённомаси.)



М.У.Исоқов

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси, г.-м.ф.д.

С.Сайитов

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш
котиби, г.-м.ф.ф.д. (PhD)

М.М.Пирназаров

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, г.-м.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугун дунёда бўлгани каби бизнинг мамлакатимизда ҳам янги конларни, шу жумладан, олтин конларини қидириш ва башоратлашнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш муаммоси долзарблигича қолмоқда. Худудида йирик олтин конлари мавжуд бўлган бир қатор ривожланган давлатлардаги конларни ўрганиш бўйича олиб борилган мажмуавий тадқиқотлар шундан далолат берадики, олтин қамровчи жинслар ва маъдан таналарнинг моддий таркибини ўрганиш бўйича таҳлил натижалари маъданлашувнинг ҳосил бўлиш шароитларини аниқлаш ва уларни башоратлаш мезонларини ишлаб чиқишда жуда муҳим маълумот манбаи ҳисобланади.

Бугунги кунда айнан шу каби башоратлаш мезонларини ишлаб чиқиш бўйича кўплаб мақсадли илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Жумладан, конларни қидириш ва башоратлашнинг илмий асосланган мезонларини ишлаб чиқишда маъданларнинг минералогик ва геохимёвий хоссаларини, улар таркибидаги турли хил фойдали бирикмаларнинг намоён бўлиш шаклларини, ҳамда маъданли таналарнинг морфологиясини ўрганиш ва аниқлаш ижобий натижалар олиш имконини бермоқда.

Республикамизда кейинги йилларда геология-қидирув ишларини замон талабларига мувофиқ такомиллаштириш ва соҳани ислоҳ қилиш бўйича бир қатор чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Натижада, ёпиқ майдонлардаги яширин конлар тоифасига мансуб янги олтин маъданли объектлар аниқланди (Ауминзатов тоғларининг жанубий-ғарбий қисмида жойлашган Шохетов, Узунқудук, Қумтош ва б. майдонлари). Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Янги Ўзбекистон тараққиёт стратегиясида «Соҳани янада ривожлантириш, такомиллаштириш, жадаллаштириш»¹ вазифалари белгилаб берилган. Бу борада, Ауминза тоғларида яширин олтин маъданлашувини башорат қилиш мезонларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги ПФ-60-сон фармонида, 2018 йил 1 мартдаги «Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар кўмитаси фаолиятини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-3578-сон, 2021 йил 21 апрелдаги «Геология соҳага инвестицияларни фаол жалб этиш, тармоқ корхоналарини трансформация қилиш ва республика минерал хомашё базасини кенгайтириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-5083-сон ва 2022 йил 3 августдаги «Маҳаллий минерал хомашё ресурслари асосида юқори технологик металллар ишлаб чиқаришни ташкиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-343-сонли қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга доир бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 28-январдаги “2022-2026-йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистон тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги ПФ-60-сон Фармони.

белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устивор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг VIII. «Ер тўғрисидаги фанлар (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хомашёларни қайта ишлаш)» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ўзига хос геологик тузилишга эга бўлган Қизилқум региони турли маъданли ва номаъдан фойдали қазилмалар намоён бўлган макон сифатида доимо геологларнинг эътибори марказида бўлган. Саноат аҳамиятига эга бўлган объектларни аниқлаш учун ўтган асрнинг 60-йилларидан бошлаб ушбу ҳудудда, шу жумладан Ауминзатов майдонида 1960-йиллардан то 2000-йилларга қадар кўплаб геологик, геофизик, ихтисослаштирилган мавзуга оид ва илмий тадқиқот ишлари олиб борилган (Е.Т. Кононихин, Н.И. Поздняков, Г.И. Журавлев, Ю.Ф. Баскаков, А.К. Воронков, Х.С. Сарбаев, Е.Л. Спиридонов, В.В. Шкарупа, А.В. Толоконников, В.А. Аверочкин, И.Б. Тўрамуратов, Ю.К. Быковский, В.В. Смирнов, В.А. Коннов, Е.К. Дерюгин, С.Ю. Петров, В.М. Хейфиц, М.С.Карабаев ва б.), уларнинг натижалари кўплаб илмий ишлар ва геологик ҳисоботларда ўз аксини топган.

Кейинги йиллар давомида Марказий Қизилқум ҳудуди, жумладан Ауминза тоғларида бир қатор янги конлар, маъдан нишонли истиқболли майдонлар аниқланган. Саноат аҳамиятига эга бўлган объектларнинг моддий таркибларини батафсил ўрганиш, аниқланган объектларни ишлаб чиқаришга жалб этиш жадаллигини оширишга олиб келади. Шу нуқтаи назардан янги Шохетов истиқболли майдонида олтин маъданлашуви ва қамровчи жинсларнинг минералогик-геокимёвий тадқиқотлари муҳим аҳамият касб этади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Геология ва геофизика институти илмий тадқиқот ишлари режасининг: 12-2020-сон «Марказий Қизилқум маъдан-магматик тизимларнинг шаклланиш ва жойлашув омиллари яширин маъданлашувни башоратлашнинг асослари сифатида» (2020-2025) ва 26/2023-сон «Марказий Қизилқум интрузив ҳосилалари, метасоматитлари ва маъданлашувнинг ўзаро муносабатларини аниқлаш турли хил маъданлашувни қидириш ва башорат қилишнинг петрометаллогеник асослари сифатида» мавзуларидаги лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Ауминза тоғларидаги Шохетов истиқболли майдонининг маъдан қамровчи тоғ жинслари, маъданларнинг минералогик-петрографик тавсифи, ҳамда асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиш хусусиятларини аниқлаш, излаш-башоратлаш мезонларини ажратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

Шохетов майдонида тоғ жинслари ва маъданларнинг минералогик таркибини аниқлаш;

олтин маъданлашувининг маҳсулдор минерал ассоциацияларини ажратиш, асосий минералларни аниқлаш;

асосий маъданли ва жинс ҳосил қилувчи минералларнинг типоморф хусусиятларини ўрганиш;

асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тоғ жинслари ва маъданлашув зоналарида тарқалиш хусусиятларини аниқлаш;

худудда яширин олтин маъданлашувини қидиришнинг минералогик ва геокимёвий мезонларини ажратиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Ауминза тоғларидаги Шохетов истиқболли майдони танланган.

Тадқиқотнинг предмети Ауминза тоғларидаги Шохетов майдонининг олтин маъданлашуви ва уни қамровчи тоғ жинсларининг минералогияси, петрографияси ва геокимёвий хусусиятлари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда, юқори аниқликка эга бўлган замонавий рентген-микрозонди (Jeol Superprobe JXA-8800R), масс-спектрометр (ICP MS), «Nikon ECLIPSE LV100N POL» микроскоплари қўлланилган бўлиб, лаборатория шароитида олинган петрографик, минералогик ва геокимёвий маълумотларни назарий умумлаштириш ҳамда статистик таҳлил қилишни ўз ичига олган услублардан фойдаланилган. Бундан ташқари, дала тадқиқот ишлари ўтказилди (объект бўйича петрографик кесма ва профиллар тузиш, намуналар олиш), петрографик усуллар (шаффоф ва силлиқланган шлифлар тайёрлаш), кутбланган микроскоп ёрдамида тоғ жинсларининг таркибини ўрганиш ва таҳлил қилиш каби ишлар бажарилди, элементлар миқдори юқори аниқликка эга бўлган ICP-MS усулида аниқланиб, олинган натижалар статистик таҳлил қилинди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйдагилардан иборат:

Шохетов истиқболли майдонидаги маъданлар ва метасоматик тоғ жинсларининг асосий турлари ажратилган, олтин маъданлашув шимолий-ғарбий тектоник бурдаланиш зоналари билан назоратланувчи турли хил маъдан олди ўзгаришлари билан чегараланганлиги аниқланган;

биринчи марта Шохетов истиқболли майдонида маъдан шакллантирувчи минерал парагенезислари ажратилган ва бир қатор янги минераллар аниқланган, ҳамда уларга хос кимёвий хусусиятлари очиб берилган;

асосий ва ҳамроҳ элементларнинг турли тоғ жинслар ва маъдан турларида тарқалиш хусусиятлари аниқланган, уларнинг маъданлашувга индикаторлик аҳамияти асосланган;

яширин олтин маъданлашувини излашнинг геологик-минералогик ва геокимёвий қидириш белгилари ажратилган ва уларни геология қидирув ишлари амалиётида қўллашга тавсия этилган.

Тадқиқотларнинг амалий натижалари қуйдагилардан иборат:

Ауминза тоғларидаги Шохетов истиқболли майдони олтин маъданлашувининг геологик-минералогик ва геохимёвий қидирув-башоратлаш комплекси ажратилган;

истиқболли майдонда олтин маъданлашув шимолий-ғарбий йўналишдаги тектоник дарзланиш зоналари билан маконда уйғунлашган гидротермал ўзгарган тоғ жинсларида намоён бўлганлиги аниқланган;

тоғ-жинслари ва маъданларнинг турлари ажратилган, уларнинг моддий таркиблари аниқланган.

Олинган амалий хулосалар майдондаги олтин маъданлашувининг моддий таркибини аниқлаш имконини беради, ҳамда геология соҳасининг назарий (зоналик, башоратлаш, олтин маъданларнинг шаклланиш хусусиятларини аниқлаш) ва амалий (қидирув меъзонларини ишлаб чиқиш, маъданлашув чегараларини аниқлаштириш, истиқболли майдонлар ажратиш ва б.) масалаларини ечишда муҳим аҳамият касб этади.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган натижаларнинг ишончлилиги ўрганилган объектда олтин маъданлашувини тадқиқ қилиш борасидаги анъанавий усуллар билан бир қаторда, замонавий петрографик, минералогик ва геохимёвий усуллар қўлланилганлиги ва уларнинг натижалари статистик таҳлил қилинганлиги билан асосланади. Олинган натижалар мажмуавий дала ва лаборатория тадқиқотлар материаллари Шохетов истиқболли майдонидаги олтин маъданлашувини муфассал ўрганишга асосланган: 2500 м литологик-структурвий, 1200 м геологик-минералогик кесмалар, 28 та батафсил геологик кузатув нуқталари маълумотлари, 135 та тоғ жинслари намуналари таркибидаги элементларнинг масс-спектрометриқ таҳлил натижалари; бундан ташқари олтин маъданли зоналаридан ва қамровчи жинслардан олинган намуналар бўйича шаффоф (56 та) ва силлиқланган шлифлар (48 та) «Nikon ECLIPSE LV100N POL» микроскопи, («Superprobe, Jeol» JXA-8800R) русумли микроанализатори ёрдамида ўрганилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Натижаларнинг илмий аҳамияти Шохетов истиқболли майдонидаги олтин маъданлашувининг маҳсулдор минерал ассоциациялари, асосий типоморф минераллари ажратилганлиги ва маъданларининг ҳосил бўлиш шароитлари, геохимёвий хусусиятлари аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти Ауминза тоғларида яширин олтин маъданлашувини қидирув-башоратлаш ишларида қўлланилишга тавсия этилган геологик-минералогик ва геохимёвий мезонлари комплексини ажратишдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ауминза тоғларидаги Шохетов истиқболли майдонида тоғ жинслари ва маъданларнинг моддий таркибини аниқлаш бўйича олинган натижалар асосида:

олтин маъданлашуви ва уларни қамраб турган тоғ жинсларининг турларини ажратиш ва уларнинг минералогик-петрографик тавсифлари, маҳсулдор минерал парагенезислари бўйича олинган натижалар «Ўзбек геология қидирув» АЖ амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва

геология вазирлигининг 2024 йил 8 январдаги 08-0095-сон маълумотномаси). Натижалар геология қидирув ишларини олиб боришда тоғ жинслари ва маъданларнинг моддий таркибини батафсил аниқлаш имконини берган;

асосий ва ҳамроҳ элементларнинг маъдан турлари ва тоғ жинсларидаги тарқалиш хусусиятларига тегишли маълумотлар «Ўзбек геология қидирув» АЖ амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2024 йил 8 январдаги 08-0095-сон маълумотномаси). Натижада, олтин маъданлашуви намоён бўлган майдонлар чегараларига аниқлик киритиш имконини берган;

олтин маъданлашувининг геологик-минералогик ва геохимёвий қидирув-башоратлаш комплекси «Ўзбек геология қидирув» АЖ амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2024 йил 8 январдаги 08-0095-сон маълумотномаси). Натижада, Ауминза тоғларида олтин маъданлашувига истиқболли майдонларни аниқлаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси Тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 13 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган нашрларда 6 та мақола, жумладан, 5 таси республика, 1 таси чет эл журналларида нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 114 бет, 18 та жадвал ва 33 та расмдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва унга бўлган зарурият, мақсад ва вазифалари асослаб берилган, объекти ва предмети, илмий янгилиги ва амалий натижалари, тадқиқот натижаларининг амалиётга тадбиқ қилинганлиги ва қўлланилиши, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертация тадқиқотининг «**Майдоннинг ўрганилиш ҳолати, геологик тузилиши ва тадқиқотлар услуби**» деб номланган биринчи бобида тадқиқот майдонининг жойлашган ўрни, қатор йиллар давомида турли тадқиқотчилар томонидан муаммонинг ўрганилганлигининг қисқача шарҳи, Ауминза тоғлари ва тадқиқот объекти бўлган Шохетов истиқболли майдонининг геологик тузилиши, магматик ҳосилалари, тектоник вазияти тўғрисидаги маълумотлар баён этилган.

Ауминза тоғлари Марказий Қизилқумнинг жанубий-ғарбий қисмида жойлашган бўлиб, геотектоник жиҳатдан Жанубий Тянь-Шан структура-формациявий зонасининг Зарафшон-Туркистон бурмаланган системасига киради.

Шу пайтга қадар Ауминза тоғларида турли элементларнинг шлихли ва металлометрик ореоллари, бир қатор олтин конлари, мис ва нодир металлларнинг намоёнлари аниқланган. Лекин янги тадқиқот майдонларидаги камровчи жинслар ва маъданларнинг минералогик-петрографик тавсифлари, геокимёвий хусусиятларини аниқлаш ишларини олиб бориш долзарблигича қолмоқда.

Ауминза тоғлари қатор йиллар давомида тадқиқотчилар томонидан ўрганилган. Хусусан худуднинг геологик тузилиши билан боғлиқ масалаларни (А.С.Аделунг, Ю.А.Лихачев, К.К.Пятков, Н.И.Бухарин, В.Г.Гарьковец, Э.П.Изох, З.А. Юдалевич, В.С. Буртман, Б.Я. Хорева ва б.), эндоген маъданлашувнинг жойлашиш қонуниятлари (Д.Г.Ажгирей, Б.Я.Вихтер, С.Д.Шер, А.Е.Антонов, В.Г.Гарьковец, Н.Б.Вольфсон, Н.Я.Гурейкин, И.М.Евфименко, В.П.Матяш, И.В.Мушкин, Н.И.Назарова, В.А.Хохлов, Г.Д.Шмулевич, В.Н.Ушаков, В.С.Гаврилюк ва б.), камровчи жинслар ва маъданлашувнинг минералогик – геокимёвий хусусиятлари (Ч.Х.Арифлулов, Р.П.Бадалов, Г.Н.Коробейников, К.В.Захаревич, Н.В.Котов, В.П.Проценко, Л.Н.Лисогор, В.Ф.Скрябин, М.С.Карабаев ва б.), геофизик тадқиқотлар (И.А.Фузайлов, П.С.Ревякин, П.В.Храмишкин, Н.М.Идиятуллин, А.К.Роз, В.Р.Лерман, В.М.Хейфец ва б.) турли муаллифлар томонидан кўриб чиқилган ва уларнинг илмий ишларида ўз аксини топган.

Худуднинг шарқий ва ғарбий қисмларида мезо-кайнозой ётқизиқлари билан қопланган кечки токамбрий ва фанерозой чўкинди-метаморфик мажмуалари кенг ривожланган.

Фаол бурмаланган пойдевор очилмалари доирасида ауминза, бесапан ва тасказган свиталарининг вулканоген-чўкинди тоғ жинслари жойлашган. Улар литологик таркибнинг сезиларли даражада турли-туманлиги ва тектоник жараёнларнинг жадал намоён бўлганлиги билан ажралиб туради. Бурмаланган пойдевор юқори протерозой ва палеозой ҳосилаларидан ташкил топган. Қоплама ётқизиқлар бўр, палеоген ва тўртламчи давр ҳосилалари билан ифодаланади

Тадқиқот майдонининг тектоник тузилиши нисбатан юқори тартибли қурилмалар билан мураккаблашган Ауминза-Белтау антиклинали билан белгиланади. Антиклиналнинг чўзилиши шимолий-ғарбга, уларнинг паства тушган шарнирлари жануби-шарқий йўналган ва Ауминзатаудан Караката тепаликлари томон чузилган. Бурманинг узунлиги 100 км дан ортиқ, кенглиги 5 дан 15 км гача ўзгариб туради. Антиклинал тасказган ва бесапан свитаси жинсларидан иборат бўлиб, унинг қанотлари майда бурмачалар шаклида эзилган.

Антиклиналнинг ядро қисмида Ауминза ва Мингчукур гранитоид массивлари жойлашган. Шимолроқда, антиклиналнинг нисбатан ясси бўлган қаноти юқори тасказган ва бесапан свитасининг биринчи-иккинчи кенжа свиталари ётқизиқлари, жанубий қанотида эса (Ауминзатау тоғларининг жануби-ғарбий қисмида) «яшил бесапан» (тўртинчи кенжа свита) ётқизиқлари кузатилади.

Магматик ҳосилалар кечки-протерозойнинг вулканитлари, гранитоидли интрузиялар, нордон, ўрта ва асос таркибли дайкалар билан намоён бўлган. Ўрганилаётган ҳудудда қисман очилган Захқудук (Ауминза) ҳамда Мингчукур (тўлиқ кўмилган) интрузив массивлари, майда штоксимон таналар ва турли таркибдаги дайкалар жойлашган. Гранит-адамелитли комплекс билан намоён бўлган Захқудук массиви нотўғри овал шаклга эга, районнинг бурмаланган структурасига мувофиқ равишда шарқий-жанубий-шарқий томон чўзилган, интрузивни бесапан свитаси метатерриген ҳосилалари ва тасказган свитасининг кремнийли жинслари ва амфиболитлари қамраб олган.

Ауминзатов тоғларининг жанубий қисмида Шохетов комплексига тааллуқли лейкократли гранитлар намоён бўлган. Улар майда донадор турмалинли ва биотитли гранитларнинг унча катта бўлмаган таналари билан тақдим этилган. Уларда аплит ва лейкогранитларнинг кам учровчи кичик қалинликлардаги томирлари кузатилади. Таналар атрофида кенгликлари 250 метргача бўлган контакт-метаморфик ҳосилаларга хос турмалин-кварц-биотитли ва биотит-кордиеритли роговиклар ореоли кузатилади.

Хулоса. Тадқиқот ҳудуди Ауминза тоғлари Марказий Қизилқумнинг жанубий-ғарбий қисмида жойлашган бўлиб, майдонда интрузив ҳосилалар кам тарқалган, маъданлашувни қамровчи жинслар қуйи палеозой бесапан свитасининг метаморфлашган углеродли сланецларидан, метақумтошлари ва алевролитларидан ташкил топган.

Асосий бурмали структуралар бўлиб, Ауминза-Белтау антиклиналининг ғарбий сарҳадлари хизмат қилган, узилмали ер ёриқлари ҳудудда жуда кенг тарқалган бўлиб, улардан йирик Жанубий Ауминзатау ер ёриғи жанубдан Ауминза-Белтау кўтарилмаси билан чегараланади.

Марказий Қизилқум, жумладан Ауминза тоғлари маъданли конларининг моддий таркибини ўрганиш кенг миқёсда олиб борилганлиги билан бир қаторда, янги майдонларда Шохетов истиқболли майдонида олтин қамровчи тоғ жинслари ва маъданларнинг минералогик ва геокимёвий хусусиятларини очиб бериш, ҳамда унинг натижаларини маъданлашувнинг ҳосил бўлиш шароитларини аниқлаш ва уларни башоратлаш мезонларини ишлаб чиқишга қаратилган тадқиқотларни узлуксиз равишда олиб бориш талаб этилади.

Диссертациянинг «**Қамровчи ва маъдан олди ўзгарган тоғ жинсларининг таркибий хусусиятлари**» номли иккинчи бобида маъдан қамровчи ҳамда маъдан олди ўзгарган тоғ жинсларининг минералогик-петрографик хусусиятларига оид маълумотлар ўз аксини топган.

Шохетов майдонидаги қамровчи жинслар асосан углеродли хлорит-серицитли, слюда-кремнийли ва қора рангли слюда-хлорит-кремнийли сланецлар ва дала шпатли-кварц-серицит-хлоритли метаалевролит ва қумтошлар билан намоён бўлади.

Ўрганилаётган ҳудудда қумтош ва алевролитлар кенг тарқалган бўлиб, улар нисбатан массив тузилиши билан ажралиб туради; асосан кварц ва плагиоклаз парчаларидан, баъзан фақат плагиоклаздан иборат. Қумтошлар чўкинди-терриген ва туфли хиллари билан ифодаланади, туфли қумтошлар

плагиоклаз (30-35%) ва цементдаги хлорит-серицит массаси (7-10%) ва плагиоклаз бўлакларидан (50% гача) ташкил топган бўлиб, ўрта таркибга эга.

Терриген метакумтошлар таркибида пирит мавжуд бўлиб, улар ўрта донали полимиктли кумтошлар сирасига киради; 45-50% кварц, базальт шишаси, лейкоксендан (ильменит бўйича) ташкил топган, псаммитли структурага эга. Уларда камроқ алевритли тузилишга эга бўлган қатламчалар кузатилиб, таркиби кварц, плагиоклаз, лейкоксен, пирит ва кальцитдан ташкил топган.

Метаалевролитлар дала шпат-кварцли, сланецлашган ҳамда кучли хлоритлашган бўлиб, таркиби (%) хлорит 15-20, кварц 20-25, плагиоклаз 30-35, серицит 15-20, ҳамда оз миқдорда турмалин микро доначаларидан ташкил топган. Тоғ жинсининг структураси бластоалевритли йирик донадор (0,05-0,1 мм) бўлиб, текстураси сланецлашган.

Гранит-порфирлар. Тадқиқот майдонида гранит-порфирларнинг 10x13 метр бўлган ўлчамли майда штоксимон танаси мавжуд бўлиб, унинг эгзоконтакт қисмида қамровчи жинслар термал метаморфизм натижасида сушт даражада қайта кристалланган.

Гранит-порфирлар асосан плагиоклаз (кўпроқ) ва кварцнинг порфирли ажралмаларидан ташкил топган, дарзликлар бўйлаб кучли темирлашган, тоғ жинсининг асосий қисми метасоматик ўзгарган серицитлашган ва сульфидлашган. Бу эса ўз навбатида майдондаги гидротермал маъдан ҳосил қилувчи эритмаларнинг ушбу магматик ҳосилалар билан боғлиқлигини эътироф этишга имкон беради.

Шохетов майдонида ўтказилган минералогик-петрографик тадқиқотлар тоғ жинсларининг маъдан олди ўзгаришлари, асосан серицитлашув, карбонатлашув ва аргиллизитлашув билан намоён бўлганлигини кўрсатади; улар билан маконда уйғунлашган сульфидлашув жараёнлари кузатилади. Ўзгаришларнинг кварц-карбонат-серицитли минерал таркиби мўтадил ривожланган беризитларга хос.

Шохетов майдонида тоғ жинсларининг березитлашув зоналари серицит 25-30%, хлорит 10-15%, карбонат 15-20%, кварц 10-15% ва пиритдан 3-4% ташкил топган. Ушбу минералларнинг миқдори ва уларнинг ўзаро нисбатлари метасоматик зоналарда қайта ҳосил бўлиш жараёнларининг жадаллигига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради.

Кварцлашиш асосан, томирчалар ва метасоматик зоналар кўринишида намоён бўлади. Пирит куб ва изометрик шакллардаги анча йирик доначалари билан кузатилади. Серицитлашишга, биринчи навбатда алевролитлар ва кумтошларнинг метапелитли цементи жалб қилинади, метасоматик ўзгаришнинг кучайиши билан, тоғ жинсларидаги дала шпати ва кварц доначалари ҳам иккиламчи ўзгаришларга учрайди. Пирит метасоматитнинг бутун массаси бўйича майда ҳол-ҳол куринишда, тоғ жинси массаси бўйлаб бир текисда тарқалган.

Шохетов майдонида камроқ миқдорда кварц-альбитли маъдан олди ўзаришлари ҳам тарқалган. Улар асосан албит, кварц, карбонат, камроқ

пиритдан ташкил топган, купрок плагиоклаз-хлоритли сланецлар ва метаалевролитлар бўйлаб ривожланган.

Ўрганилаётган майдонда аргиллизитлашув зоналарининг ташқи қисмида таркибида пирит бўлган турли томирчали шакллардаги карбонатлашув жараёни кенг ривожланган бўлиб, улар маъдан олди ўзгаришларнинг чекка қисмлари ҳисобланади. Тоғ жинсларининг ушбу карбонатлашуви, асосан метакумтошлар ва алевросланецлардаги уячали-томирчали ҳосилалар билан намоён бўлади. Иккиламчи ўзгаришларнинг асосий қисми пирит кристаллари ва кварцнинг уячалари бўлган ўртадондор кальцитдан иборат бўлиб уларда кальцит 85-90%, пирит 3-5%, кварц 5-7% ни ташкил қилади.

Майдондаги аргиллизитлашув сульфид-кумуш-сульфотузли маъданлашув билан бирга кечади ва гидротермал жараёнларнинг охири босқичларида шаклланади. Маъданли минераллашув аргиллизитли метасоматитлар ва улар билан маконда боғлиқ ҳолатда ривожланувчи кварц-карбонатли ассоциацияларнинг ички зонасида жойлашади.

Хулоса. Шохетов майдонидаги қамровчи тоғ жинслари бесапан свитасининг вулканоген-чўкинди ҳосилаларидан иборат бўлиб, уларнинг таркиби асосан кварц, плагиоклаз, хлорит, серицитларнинг турли хил миқдорда бирга келиши билан тавсифланади. Ушбу ҳосилаларда туфли метапелитлар, металевролитлар ва қумтошлар кенг тарқалганлиги аниқланди, ҳамда улар нордон ва ўрта таркибга эга эканлиги этироф этилди.

Шохетов майдонида олтин маъданлашув асосан тоғ жинсларининг маъданолди ўзгариш зоналари билан чегараланган бўлиб, улар таркибига кўра кварц-карбонат-серицитли (березитлашув) ва кварц-албитли метасоматитларга хос. Маъданолди ўзгаришларининг намоён бўлиш даражасига кўра Шохетов майдони маъдан ҳосил қилувчи гидротермал жараёнлар кесимининг юқори қисмларига мувофиқ келиши таъкидланган.

Учинчи боб «**Олтин маъданлашувининг турлари, маҳсулдор парагенезислари ва минералогияси**» деб номланиб тадқиқот майдонида олтин маъданларининг турлари, тарқалиши ва маҳсулдор ассоциациялари, олтин маъданлашувининг минералогик хусусиятлари ҳамда маъданларнинг микроминерал тавсифи тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Ауминзатов тоғларининг жанубий-ғарбий қисмида жойлашган Шохетов майдонидаги маъданли зоналарнинг асосий минераллари пиритдан (сульфидлар умумий қисмининг 85-95 % гача), камроқ арсенопирит, халькопирит, пирротин, сфалерит, ковеллин, галенит, антимонит, аргентит ва кам миқдорда сулфо тузлар ва бошқа минераллардан ташкил топган. Уларнинг миқдорий нисбати метаморфоген ва метасоматик жараёнларнинг фаоллигига, ҳамда маъданларда турли минерал парагенезисларнинг ривожланиш даражасига боғлиқ бўлиб, бирламчи маъданлар сульфидли минераллашувнинг куйидаги турларини ўз ичига олади:

1. Бирламчи тоғ жинсларидаги сульфидлашув, қамровчи қатламларнинг метаморфизм натижасида қайта ўзгаришидан ҳосил бўлган;

2. Тоғ жинсларининг маъданолди ўзгаришлари натижасида шаклланган сульфидлашув (асосан пирит), алоҳида зоналар ҳосил қилган;

3. Турли тоғ жинслари ва метасоматитларда ёриқлар бўйлаб ривожланган кварц томирлари ва кварцлашиш зоналаридаги турли таркибли сульфидлашув.

Шохетов майдонидаги маъданлашув зоналарининг моддий таркиби ва ҳосил бўлиш шароитларини ўрганиш натижасида олтин маъданларининг икки хил тури ажратилди: майдоннинг юза қисмида жойлашган оксидланган ва пастки қисмидаги (оксидланиш чегарасидан пастда) бирламчи маъданлар.

Бирламчи олтин маъданлари кварц-пирит-арсенопиритли (асосий маҳсулдор) ва кварц-карбонат-полисульфидли (қўшимча маҳсулдор) ассоциацияларнинг маконда жамланиши натижасида шаклланган бўлиб, асосан пирит (90-95%), камроқ арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит, акантитлардан ташкил топганлиги аниқланган. Минераллашув зоналаридаги майда заррали («кўринмас») олтиннинг асосий қисми сульфидларда мужассам бўлган. Маъданли минераллар ушбу ассоциацияларда кварцлашган зоналарда, уларнинг чекка қисмларида карбонат билан бирга кузатилади

Маъданлашувнинг оксидланган (иккиламчи) турлари майдоннинг юза қисмида, юқорида тавсифланган бирламчи маъданларнинг экзоген шароитларда нураши ва минералларнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлади. Оксидланган маъданлашув, нураш пўстининг ривожланиш даражасига боғлиқ ҳолда пастки қисмда жойлашган ярозит-гидрослюдали ва оксидланиш зонасининг юқorigи қисмини ташкил қилувчи гетит-гидрогетит-каолинитли ассоциациялардан иборат. Оксидланиш зонасининг иккиламчи минераллари гётит, гидрогётит, лимонит, ярозит ва соф олтиндан иборат; жинс ҳосил қилувчи минераллардан кварц, серицит, гилли минераллар, гидрослюдадар, карбонатлар кенг тарқалган.

Ушбу маъданлар таркибида майда (5-30 мкм, камроқ 100 мкм гача) соф олтин заррали учрайди. Улар бирламчи маъданлардаги сульфидларнинг (асосан пирит, арсенопирит) парчаланиши ва таркибидаги дисперс олтиннинг ажралиб чиқиши ва қайта тўпланиши натижасида ҳосил бўлган.

Минерал парагенезислари. Кўрсатилган сульфидли маъданлашув турларининг минералогик таркиби ва текстура-структуравий хусусиятларини ўзаро таҳлил қилиш натижасида Шохетов майдонида бирламчи олтин маъданлашувини шакллантирувчи қуйидаги минерал парагенезислари ажратилди:

Метаморфоген сульфидли минераллашуви асосан пирит (пирит-1) билан боғлиқ бўлиб, у майда нуқтачалар ва ксеноморф кўринишда тоғ жинсининг бутун массаси бўйлаб тенг тарқалган. Энг йирик пирит уюмлари ўлчамлари 0,5 мм дан ошмайди, уларнинг агрегат тузилиши донадор. Пиритнинг деярли барча зарралари кучли деформацияга учраган ва катаклазлашган; таркибида қамровчи жинсларнинг қолдиқлари учрайди, бу ҳол метаморфоген жараёнда ҳосил бўлган пирит учун хосдир.

Кварц-серицит-карбонат-пирит (березитли) ассоциацияси. Ушбу турдаги сульфидли минераллашув майдонда дарзланиш зоналари билан боғлиқ бўлиб, тоғ жинсларининг кварцлашиш ва метасоматик ўзгарган қисмларида ҳосил бўлган. Майда донали пирит-2 маъдан олди ўзгаришларининг ички зонасида турли шакллардаги уюмларни ҳосил қилади.

Кварц-пирит-арсенопирит ассоциацияси (асосий маҳсулдор) сульфидли маъданлашувда олтин микдорининг асосий қисми кварцлашган зоналардаги пирит (пирит-3) ва арсенопирит минераллари билан намоён бўлган. Пиритнинг алоҳида метадоначалари баъзида 2-3мм гача бўлган зарраларни ҳосил қилади ва бирламчи маъданлардаги сульфидларнинг асосий (90%) қисмини ташкил этган. Ушбу ассоциацияга тааллуқли кварц-сульфидли томирларидан ажратиб олинган пиритлар таркибида, спектрал таҳлил натижаларига кўра олтин (10-80 г/т) ва кумуш микдорлари (0-50 г/т) аниқланган.

Кварц-карбонат-полисульфидли (пирит-халькопирит-сфалерит-галенитли) ассоциация. Юқорида кўрсатилган маъданли ҳосилаларнинг барчаси 0,5-1мм гача қалинликдаги кварц-карбонат-пирит-4 таркибли томирлар билан кесилади. Улар таркибида кам микдорда халькопирит, сфалерит, галенит учрайди. Ушбу ассоциацияда кумуш сульфиди акантит ҳам кузатилади. Бу томирчаларнинг чет қисмида тоғ жинсларининг хлоритлашиши ривожланган.

Маъданларнинг минералогик тавсифи. Шохетов майдонида пирит асосий маъданли минерал ҳисобланиб, тоғ жинсининг умумий массасидан 2,2% гача ва сульфидларнинг умумий микдорининг 95-99% ташкил қилади. Турли минерал ассоциацияларнинг ўзаро муносабатларини аниқлаш натижасида пиритнинг қуйидаги турлари ажратилди:

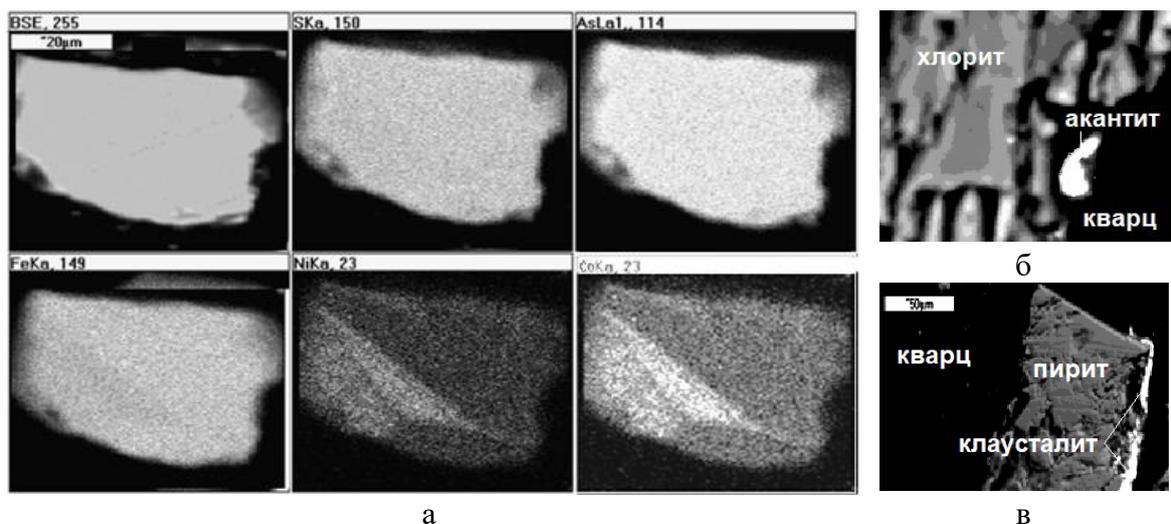
Пирит-1 - тоғ жинсларида 0,00н-0,0н катталиқдаги нотўғри шаклда тарқалган доналарни, ҳамда ингичка занжирсимон кўринишдаги узунчоқ кўшимчаларни ҳосил қилган, камроқ пиритнинг доначалари 0,5мм атрофида, минералнинг агрегат тузилиши грануляр. Ушбу пиритнинг доналари ғовакли тузилишга эга бўлиб, уларнинг таркибида номаъдан минералларнинг кўшимталари ҳам учрайди. Бу эса пирит-1 нинг метаморфик жараёнларида шаклланаётганида бирламчи тоғ жинслари минералларини ўзида қамраб олганлигини билдиради. Унинг таркибида кўшимча-элементлардан камроқ кобальт микдори кузатилади (0,11-0,21%).

Пирит-2 маъдан олди ўзгарган тоғ жинслари массаси бўйлаб тарқалган; ўлчамлари 0,3мм гача бўлган куб шаклидаги кристалли доналарни ҳосил қилади; уларнинг тарқалиши одатда кварцлашиш зоналарида кўп учрайди. Ушбу пирит аниқ геометрик шаклга эга бўлиб, таркибида тоғ жинсини ҳосил қилувчи минераллар қайд этилмади. У камроқ алоҳида пентагон додекаэдр кристалллари кўринишида кузатилади.

Пирит-2 билан арсенопирит бирга учрайди, унинг таркибида никел (0,33% гача) ва кобальт (1,41% гача) кўшимталари кузатилади, улар арсенопирит бўйича нотекис тарқалган (расм.1).

Пирит-3 кварц ва арсенопирит билан параген ассоциация ҳосил қилган. Дисперс олтиннинг асосий минерал концентрати ҳисобланади, чунки бирламчи маъданларнинг умумий массасида унинг таркиби арсенопиритникидан анча кўп. Ўзгарган тоғ жинслари ва кварцлашган зоналарда уя, линза ва томир кўринишида учрайди, доналар ўлчами 0,2-1,5мм, пирит кўпроқ 2-3мм гача бўлган метадоначалар ҳосил қилади. Улар бирламчи

маъданлардаги ялпи сульфидлашув асосини (95% гача) ташкил қилади. Ўзига хос қўшимча-элементлардан маргимуш мавжуд (0,37% гача).



1-расм. Арсенопирит кристаллида никел ва кобалтнинг нотекис тарқалиши (а); хлоритлашган тоғ жинсларидаги кварцда акантит минерали (б); кварцдаги пирит хошиялари бўйлаб клаусталитнинг ривожланиши (в). Микрозонд таҳлили: а – элементларнинг растрли тарқалиши; б-в – қайтган электронларда.

Пирит-4 халкопирит, галенит, сфалерит ва кумуш сульфидлари билан ассоциацияда келади. 0,5-1 мм дан қалин бўлмаган ингичка томирларни ҳосил қилади. Пирит доналарида қўшимта сифатида катталиги 0,4-0,5 микронли акантитнинг (кумуш сульфиди) микрозарралари учрайди. Пирит-4 таркибида кобальт, никел, маргимуш, сурма, селен, мис ва кумуш аралашмалари учрайди. Бунда эрта пиритларга нисбатан маргимуш кўрсаткичи камаяди ва никел миқдори ошади (2,19% гача), кобальт (0,77%), бу эса пиритларнинг паст ҳароратли ассоциацияси учун характерлидир. Пирит-4 да миснинг (0,38%) ва кумушнинг (0,14-0,21%) ҳам юқори миқдорлари аниқланган. Сфалерит ва галенит кўпроқ пирит-4 кварц-карбонат-полисульфидли ассоциацияси билан бирга келади. Маъданларда уларнинг миқдори 0,01-0,03% ни ташкил қилади ва 0,01-0,05 мм ўлчамли нотўғри шакллар билан ифодаланган.

Соф олтин тадқиқот майдонида майда, шаклсиз секрециялар, дендритлар кўринишида намоён бўлади. Шохетов майдони маъданларидаги олтин микрозарраларининг асосий қисми оксидланиш зонасида сульфидлар бўйлаб иккиламчи минералларнинг ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Маъданларда олтиннинг ажралиши баъзан ғовакли тузилишга эга. Уларда олтин кумуш билан узлуксиз аралашма ҳосил қилиб иккаласи бир хил миқдорда тарқалган.

Оксидланган маъданлар зонасида олтин майда заррали (20, камдан-кам ҳолларда 30 микрон). Олинган маълумотларга кўра, олтиннинг аслик даражаси 776 дан 936 гача ўзгариб туради. Олтин таркибида ҳар доим темир қўшимчаси мавжуд (0,08 дан 4,29% гача), камроқ мис ҳамда олтингугурт - мос равишда 0,02-0,15% ва 0,18-0,53% ўзгариб боради.

Хулоса. Шохетов майдонидаги маъданлашув зоналарининг моддий таркибини ўрганиш натижасида майдоннинг юза қисмида жойлашган

оксидланган ва пастки қисмидаги (оксидланиш чегарасидан пастда) бирламчи маъдан турлари ажратилди.

Бирламчи олтин маъданлашуви кварц-пирит-арсенопиритли (асосий маҳсулдор) ва кварц-карбонат-полисульфидли (қўшимча маҳсулдор) ассоциацияларнинг маконда жамланиши натижасида шаклланган бўлиб, асосан пирит (90-95%), камроқ арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит, акантитлардан ташкил топганлиги аниқланган.

Оксидланган маъданлар майдон юзасида, бирламчи маъданларнинг экзоген шароитларда нураши ва минералларнинг парчаланиши туфайли ҳосил бўлган. Уларнинг асосий минераллари гетит, гидрогетит, мис кўки, малахит, скородит, жинс ҳосил қилувчи минераллардан кварц, серицит, гидрослюдадар, карбонатлар кенг тарқалган; таркибида майда (5-30 мкм, камроқ 100мкм гача) соф олтин заррали мавжуд бўлиб, улар бирламчи маъданлардаги сульфидларнинг (асосан пирит, арсенопирит) парчаланиши ва таркибидаги дисперс олтиннинг тўпланиши натижасида шаклланган.

Диссертациянинг «**Тоғ жинслари ва маъданларда асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиш хусусиятлари**» деб номланган тўртинчи боби маъдан қамровчи тоғ жинслари ва олтин маъданларида асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиш хусусиятлари, ҳамда маъдан излашнинг минералогик-геокимёвий белгиларини аниқлашга бағишланган.

Тадқиқот майдонидаги маъдан қамровчи тоғ жинсларининг таркибида элементларнинг тарқалиш хусусиятларини аниқлаш учун намуналарнинг бир қисми гидротермал ўзгаришларга учрамаган тоғ жинсларидан олинган. Бунинг учун асосий эътибор тоғ жинсларининг текстура-структуравий хусусиятларига, уларнинг таркибидаги углеродли модданинг тарқалишига қаратилган. Минераллашган зоналардан олинган намуналар турли даражада кварцлашган, сульфидлашган бўлиб, баъзи жойларда қайта кристалланган тоғ жинслари кузатилади, яъни уларда гидротермал ўзгаришларнинг белгилари яққол кузатилади. Уларда элементларнинг тарқалиш хусусиялари бўйича қуйидаги хулосаларни таъкидлаб ўтиш мумкин:

1.Шохетов майдонидаги қамровчи тоғ жинсларда (асосан бесапан свитаси сланец ва метаалевролитларида) кўрғошин, рух, мис, вольфрам, қалай ва симобларнинг миқдорлари кларкдан паст ёки кларкга яқин бўлиб, сурма ва молибденнинг миқдори кларкдан 2-4 марта, маргимуш ва висмутники 8-9 марта, олтин, кумуш, селен, теллурларники эса 18-22 марта юқори.

2.Минераллашган зоналарда ушбу элементларнинг концентрация даражаси юқорирок, лекин деярли ўхшаш характерга эга, яъни бирламчи тоғ жинслари таркибида элементлар миқдори қанча кўп бўлса, минераллашган зоналарда ҳам шунча улар орасида тўғридан тўғри боғлиқлик қайд этилади. Фақат сурма ҳамда молибденнинг тарқалиши бундан мустасно (уларнинг концентрациялари минераллашган зоналарда бирмунча юқори).

Тадқиқотлар давомида эндоген (бирламчи) ва экзоген (оксидланиш зонаси) маъданлашув зоналаридаги асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиш хусусиятлари алоҳида ўрганилди, чунки улар ўзаро ҳосил бўлиш шароитлари, фойдали компонентларнинг учраш шакллари, маъданларнинг

технологик хусусиятлари бўйича бир-бирдан фарқ қилади. Бирламчи ва оксидланган маъдан турларини ажратиш конларни саноат ўзлаштиришида муҳим аҳамиятга эга.

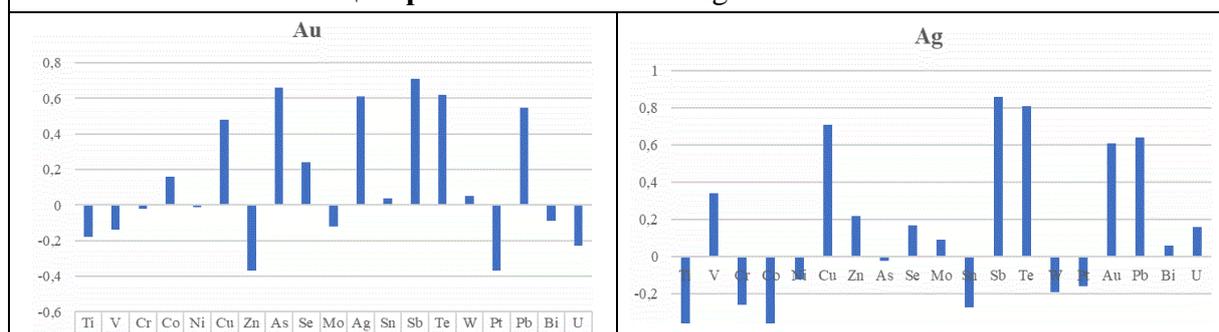
Бирламчи маъданларда концентрация даражаси юқорироқ бўлган элементлар теллур (88), селен (64), олтин (59), маргимуш (37), сурма, кумуш (36); вольфрам (6,7), бошқа элементларнинг миқдорлари паст (жадвал 1). Элементларнинг тарқалишида олтин билан маргимуш, кумуш, сурма, теллур, селен (0,61-0,71), мис ва кўрғошин (0,48-0,55) ўрталарида нисбатан кучли ижобий корреляцион боғланишлар ҳосил қилади.

1-жадвал

Шохетов майдони эндоген маъданлашув зоналаридаги асосий ва ҳамроҳ элементларнинг ўртача миқдори, кларки, концентрация даражаси ҳамда асосий компонентларнинг корреляцион алоқадорлик кийматлари (масс-спектрометр таҳлил натижалари)

	Cu	Zn	As	Se	Mo	Ag	Sn	Sb	Te	W	Pt	Au	Pb	Bi	U
Ўртача миқдори	1,0	85	65	3,2	5,2	0,4	2,6	7,3	1,0	10	0,01	0,24	7,26	0,31	4,90
Кларки	55	70	1,8	0,05	1,5	0,07	2	0,2	0,001	1,5	0,01	0,004	12,5	0,17	2,7
Концентрация даражаси	2,0	1,2	37	64	3,5	6,1	1,3	36	98,1	5,7	1,7	60,0	1,4	1,80	1,8

Элементларнинг эндоген маъдан зонасида тўпланиш интенсивлигининг геохимёвий қатори: Te-Se-Au-As-Sb-Ag-W-Mo-U-Cu-Zn-Bi-Pt-Pb-Sn



Элементларнинг тарқалиш хусусиятлари олтиннинг эндоген маъданлашув ҳосил бўлиш жараёнларида кумуш, сурма, теллур, селен, шунингдек мис, кўрғошин билан яқин геохимёвий боғлиқлигини кўрсатади; майдондаги маъданлашув жараёнларида асосан олтин-маргимушли, қўшимча равишда олтин-кумуш-полисульфидли геохимёвий парагенезислар иштирок этганлигидан далолат беради.

Оксидланган маъданларда элементлар концентрациясининг юқорироқ даражаси теллур (89), маргимуш (75), олтин (61), селен (57) ва сурма (39), камроқ миқдорда кумуш ва уран (5) учун хосдир. Қолган элементларнинг миқдори паст.

Оксидланиш зонасида бирламчи маъданларга нисбатан олтиннинг концентрация даражаси ошади, бу элементларнинг геохимёвий хоссалари билан боғлиқ, яъни маъданларнинг оксидланиш зонасида олтиннинг қайта тўпланиши билан изоҳланади. Сурма ва уран концентрацияси ҳам ортади, бу

эса олтин маъданларининг маълум бир қисмида уран миқдори кўпайишига олиб келади.

Шунингдек, оксидланиш зонасида олтиннинг асосий ҳамроҳ элементлари маргимуш, селен, сурма, теллур, кумушдан иборат ва олтин маргимуш, кумуш, сурма (0,57-0,70) ҳамда теллур (0,36) билан сезиларли корреляцион боғлиқлик ҳосил қилади. Оксидланиш зонасида олтин вольфрам билан сезиларли ижобий боғланишга эга (0,47), ва бирламчи маъданларда мавжуд бўлган полиметалл гуруҳ элементлари билан боғланишлар йўқолади. Кўринишидан, бу вольфрамнинг тўпланиши ва оксидланиш зонасидан кўрғошин, цинк ва миснинг чиқиб кетиши билан боғлиқ.

Ҳамроҳ элементларнинг асосий гуруҳлари таҳлил қилинганда: олтин учун энг барқарор қидирув мезонлари - маргимуш, сурма, кумуш ва теллур; кумушнинг ўзаро алоқалари янада хилма-хилдир сурма, олтин, теллур, маргимуш, рух, кўрғошин ва бошқалар. Бу кумуш минераллашувининг кварц-карбонат-полисульфидли ассоциация билан алоқадорлигини кўрсатади.

Эндоген ва оксидланган зоналарининг маъданларни қиёсий ўрганиш натижасида қуйидаги кўринишдаги элементлар тўпланишининг геокимёвий интенсивлик қаторлари кузатилди:

- Te-Se-Au-As-Sb-Ag-W-Mo-U-Cu-Zn-Bi-Pt-Pb-Sn – бирламчи маъдан зоналарида;

- (Au-Te-As-Sb-Ag-Se)-U-W-Mo-Zn-Bi-Pt-Pb-Sn-Cu – оксидланган маъдан зоналарида.

Эндоген маъданлашув зоналари ва улар бўйлаб ривожланаётган оксидланган маъданлардаги асосий элементларнинг тарқалиш хусусиятларини таққослаш натижасида экзоген жараёнларда маъданларнинг табиий бойиши аниқланган, яъни оксидланган маъданларда олтиннинг концентрация даражаси, бошқа элементларга нисбатан юқорироқ кўрсаткичга эга ва унинг геокимёвий хусусиятлари билан боғлиқ, сульфидлар экзоген жараёнларда парчаланиб иккиламчи минераллар билан ўрин алмашганда улар таркибидаги дисперс олтин ажралиб чиққан ва соф ҳолатда тўпланади.

Тадқиқот майдонида олтин минераллашувининг барқарор геокимёвий белгилари маргимуш, кумуш, сурма, селен ва теллур ореоллари эканлиги аниқланди, улар эндоген ва экзоген маъдан ҳосил бўлишида барқарор корреляциявий боғлиқликларни ҳосил қилади.

Шохетов майдонининг олтин-кумуш минераллашувининг ҳосил бўлиши ўзига хос минерал ассоциациялар, типоморф минераллар ва уларнинг хусусиятлари, маъдан таркибининг микроминераллар мажмуаси ва геокимёвий хоссалари билан тавсифланади. Минерал ҳосил бўлишининг турли ассоциациялари гидротермал жараёнларнинг босқичма-босқич шаклланишини ифодалайди. Минералогик-геокимёвий тадқиқотларнинг амалий аҳамияти алоҳида маъдандор майдонларни ажратишнинг қидирув-баҳолаш белгиларини аниқлашдан иборат.

Минералогик қидирув белгилари. Ҳудудда истиқболли участкаларни ажратиш учун қуйидаги минералогик қидирув белгилари мавжудлиги хосдир:

- олтин ва кумушнинг теллуридлари (гессит, петцит, штютцит), сульфoантимонитлар ассоциациялари:

- мис, сурма, кўрғошин ва кумушнинг сульфосоллари (тетраэдрит, буланжерит ва бошқалар);

- маъдан ҳосил бўлишининг юқори сатҳлари учун хос ҳисобланган селен хусусий минералларидан (клаусталит ва б.) ташқари бошқа минералларда аралашма сифатида келиши;

-маъдан зоналари учун дала шпатлардан альбит тавсифли;

- сульфидлар учун селен, сурма, кўрғошин, никел, рух элемент-аралашмалари хусусиятли бўлиб, улар маъдан ҳосил қилувчи эритмалар таркибларини акс эттиради;

-маҳсулдор ассоциациялардаги пиритларнинг хусусиятлари бўлиб маргимушнинг нисбатан юқори миқдори хизмат қилади.

Геохимёвий қидирув белгилари. Тадқиқот майдони учун қуйидаги геохимёвий қидирув белгилар хос ҳисобланади:

-майдондаги маъданлашув асосан, олтин-маргимуш, камрок даражада олтин-кумуш-селен-сурмали геохимёвий ассоциациялари билан тавсифланади;

- олтин-кумуш маъданлашув учун олтиннинг маргимуш, теллур, кумуш ва сурма билан юқори корреляцион боғлиқликлари хос;

- худудда олтин-кумуш маъданлашувининг барқарор қидирув белгилари бўлиб маргимуш, селен, сурма, кумуш ва теллурлар хизмат қилиши мумкин.

Тадқиқот майдонида намоён бўлган минералогик-геохимёвий мезонлар асосида олтин-кумуш маъданлашувига истиқболли бўлган Шарқий Шохетов участкаси ажратилди.

Хулоса. Тадқиқот майдонида асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиш хусусиятларини ўрганиш асосида олтин маъданлашуви олтин–маргимушли ва олтин–кумуш-селен-сурмали геохимёвий ассоциацияси билан боғлиқлиги аниқланди. Маъданларда олтин маргимуш, кумуш, сурма, теллур, селен, мис ва кўрғошин билан ижобий корреляцион боғланишлар ҳосил қилади.

Элементларнинг бирламчи маъданларда тўпланиш интенсивлигининг геохимёвий қатори (Te-Se-Au-As-Sb-Ag) ва олинган минералогик маълумотлар, ўрганилаётган майдонда гипоген эпитеpmал маъдан ҳосил бўлишининг юқори қисмлари намоён бўлганлигидан далолат беради.

Тадқиқот майдонида олтин-кумуш маъданлашувини излаш-баҳолаш белгиларига (олтиндан ташқари) кумуш, сурма, маргимуш, селенларнинг юқорироқ миқдорлари, ўзига хос минералларнинг - теллуридлар, селенидлар, ва турли сульфотузларнинг сульфидлар билан ассоциациялари, ҳамда асосий минералларда кўрсатилган элементлар аралашмаларининг иштирок этиши хусусиятли ҳисобланади.

Маъданлашувнинг ажратилган геохимёвий ва минералогик хусусиятлари худудда яширин олтин маъданлашувини башорат қилиш ва излаш мезонлари сифатида қўлланилиши асосида Жанубий-шарқий Шохетов истиқболли участкаси ажратилган.

ХУЛОСА

Тадқиқотларнинг натижалари асосида қуйидаги асосий хулосаларни келтириш мумкин:

1. Шохетов майдонида олтин маъданлашув асосан тоғ жинсларининг маъданолди ўзгариш зоналари билан чегараланган бўлиб, улар таркибига кўра кварц-карбонат-серицитли (березитлашув) ва кварц-албитли метасоматитларга хос. Маъданолди ўзгаришларининг намоён бўлиш даражасига кўра Шохетов майдони маъдан ҳосил қилувчи гидротермал жараёнлар кесимининг юқори қисмларига мувофиқ келиши таъкидланган.

2. Шохетов майдони маъданлашув зоналари юза қисмда жойлашган оксидланган ва уларнинг пастки қисмидаги бирламчи маъдан турларидан иборат. Бирламчи олтин маъданлари кварц-пирит-арсенопиритли (асосий маҳсулдор) ва кварц-карбонат-полисульфидли (қўшимча маҳсулдор) ассоциацияларнинг маконда жамланиши натижасида шаклланган бўлиб, асосан пирит (90-95%), камроқ арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит, акантитлардан ташкил топганлиги аниқланган.

3. Оксидланган маъданлар бирламчи маъданларнинг экзоген шароитларда нураши ва минералларнинг парчаланиши туфайли ҳосил бўлган. Уларнинг асосий минераллари гетит, гидрогетит, мис кўки, малахит, скородит, жинс ҳосил қилувчи минераллардан кварц, серицит, гидрослюда, карбонатлар кенг тарқалган; таркибида майда (5-30 мкм, камроқ 100 мкм гача) соф олтин заррали мавжуд бўлиб, улар бирламчи маъданлардаги сульфидларнинг (асосан пирит, арсенопирит) парчаланиши ва таркибидаги дисперс олтиннинг тўпланиши натижасида шаклланган.

4. Тадқиқот майдонида олтин маъданлашуви олтин–маргимушли ва олтин–кумуш-поллиметалли геокимёвий ассоциацияси билан боғлиқлиги аниқланди. Эндоген маъданларда олтин бир қатор ҳамроҳ элементлар билан ижобий боғланишлар ҳосил қилади ва олтин учун энг барқарор қидирув мезонлари - маргимуш, сурма, кумуш ва теллур эканлиги қайд этилди. Элементларнинг бирламчи маъданларда тўпланиш интенсивлигининг геокимёвий қаторлари ва олинган минералогик маълумотлар, ўрганилаётган майдонда гипоген эпитеpmал маъдан ҳосил бўлиш қирқимининг юқори қисмлари намоён бўлганлигидан далолат беради.

5. Тадқиқот майдонида олтин-кумуш маъданлашувини излаш белгиларига (олтиндан ташқари) кумуш, сурма, маргимуш, селенларнинг юқори микдорлари, теллуридлар, селенидлар, турли сульфотузларнинг сульфидлар билан ассоциациялари, ҳамда асосий минераллар таркибида кўрсатилган элементларнинг мавжудлиги хусусиятли ҳисобланади.

Аниқланган геологик ва минералогик-геокимёвий мезонлар асосида яширин олтин-кумушли маъданлашув учун истиқболли бўлган Жанубий-шарқий Шохетов участкаси ажратилди.

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

ГУ «ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ»

КОДИРОВ ОЛИМЖОН ЗОХИРЗОДА

**МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И
ПОИСКОВЫЕ ПРИЗНАКИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ
ШОХЕТАУСКОЙ ПЛОЩАДИ (ЗАПАДНЫЙ АУМИНЗАТАУ)**

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

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD)
ПО ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2023.4.PhD/GM202.

Диссертация выполнена в Государственном учреждении «Институт геологии и геофизики». 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.ziynet.uz).

Научный руководитель: **Карабаев Маматхан Садирович**
доктор геолого-минералогических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Мовланов Жахонгир Журабекович**
доктор геолого-минералогических наук

Умаров Акромиддин Зайниддинович
кандидат геолого-минералогических наук, профессор

Ведущая организация: **АО «Ўзбекгеологоразведка»**

Защита диссертации состоится «30» 04 2024 г. в 12⁰⁰ 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 №344). Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (99871) 209-08-69.

Автореферат диссертации разослан «9» 04 2024 г.
(реестр протокола рассылки № 17 от «1» 04 2024 г.).



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

С.Сайитов
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.ф.г-м.н.(PhD).

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В нашей стране, как и во всем мире, остается актуальной проблема разработки и внедрения в практику научных основ поиска и разведки новых месторождений, в том числе месторождений золота. Комплексные исследования месторождений ряда развитых стран, обладающих крупными месторождениями золота, показывают, что результаты анализа вещественного состава золотосодержащих пород и рудных тел являются весьма важным источником информации для определения условий формирования оруденения и разработки критериев их прогноза.

В настоящее время проводятся множество целевых научных исследований по разработке именно таких критериев прогнозирования. В частности, в создании научно обоснованных критериев поиска и прогнозирования месторождений, изучение и определение минералогическо-геохимических свойств руд, форм нахождения различных полезных компонентов в их составе, морфологии рудных тел позволяют получить положительные результаты.

В последние годы в нашей республике реализуется ряд мероприятий по совершенствованию геологоразведочных работ и реформированию отрасли. В результате обнаружены новые золоторудные объекты, относящиеся к категории скрытых месторождений на закрытых территориях (месторождения Шохетау, Узункудук, Кумташ и др., расположенные в юго-западной части гор Ауминзатау). В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены задачи «обеспечения комплексного и эффективного использования природного, минерально-сырьевого потенциала каждого региона»¹. В связи с этим, большое значение имеют научные исследования, направленные на разработку критериев прогнозирования скрытого золотого оруденения в горах Ауминзатау.

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. № УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», 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 21 апреля 2021 г. ПП-5083 «О дополнительных мерах по активному привлечению инвестиций в сферу геологии, трансформации предприятий отрасли и расширению минерально-сырьевой базы республики», от 3 августа 2022 г. № ПП-343 «О мерах по организации производства высокотехнологичных металлов на основе местного минерального сырья», а также ряда других нормативно-правовых документов, принятых в этой сфере.

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и техники в Республике - VIII. «Науки о Земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. Кызылкумский регион, имеющий своеобразное геологическое строение, всегда находился в центре внимания геологов как регион, где встречаются различные рудные и нерудные полезные ископаемые. Начиная с 60-х годов прошлого века, с целью выявления объектов промышленного значения на этом участке, в том числе на площади Ауминзатау, с 1960 годов по 2000-е годы проведено множество геологических, геофизических, специализированных и научно-исследовательских работ (Е.Т. Кононихин, Н. И. Поздняков, Г. И. Журавлев, Ю. Ф. Баскаков, А. К. Воронков, Х. С. Сарбаев, Е. Л. Спиридонов, В. В. Шкарупа, А. В. Толоконников, В. А. Аверочкин, И.Б. Турамуратов, Ю.К. Быковский, В.В. Смирнов, В.А. Коннов, Е.К. Дерюгин, С.Ю. Петров, В.М. Хейфиц, М.С.Карабаев и др.), их результаты отражены во многих научных работах и геологических отчетах.

В последующие годы в Центральном-Кызылкумском регионе, включая горы Ауминзатау, были выявлены ряд новых месторождений и перспективных площадей с рудными проявлениями. Детальное изучение вещественного состава объектов промышленного значения приводит к увеличению интенсивности привлечения выявленных объектов в производство. С этой точки зрения большое значение приобретают минералого-геохимические исследования золотого оруденения и вмещающих пород на новой - Шохетауской перспективной площади.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института геологии и геофизики при выполнении научно-исследовательских проектов №12-2020 «Факторы формирования и размещения рудно-магматических систем Центральных Кызылкумов как основа прогноза скрытого оруденения» (2020-2025 гг.) и № 26/2023 «Выявление взаимоотношений интрузивных образований, метасоматитов и оруденения как петрометаллогеническая основа поисков и прогноза разнотипного оруденения Центральных Кызылкумов».

Целью исследований является выявление минералого-петрографической характеристики рудовмещающих пород и руд Шохетауской перспективной площади в горах Ауминзатау, особенностей распределения основных и сопутствующих элементов, а также выделение поисково-прогнозных критериев.

Задачи исследования заключаются в следующем:

определение минералогического состава горных пород и руд Шохетауской площади;

выделение продуктивных минеральных ассоциаций золотого оруденения, выявление главных минералов;
изучение типоморфных особенностей основных рудных и породообразующих минералов;
выявление особенностей распределения основных и сопутствующих элементов в породах и рудных зонах;
выделение минералого-геохимических критериев поиска скрытого золотого оруденения на площади.

Объектом исследования является Шохетауская перспективная площадь в горах Ауминзатау.

Предметом исследования являются минералогия, петрография и геохимические особенности золотого оруденения и вмещающие его горные породы Шохетауской площади гор Ауминзатау.

Методы исследования. В исследованиях использовались современный высокоточный рентгеновский микрозонд (Jeol Superprobe JXA-8800R), масс-спектрометр (ICP MS), микроскопы Nikon ECLIPSE LV100N POL, применены методы, включающие теоретическое обобщение и статистический анализ петрографических, минералогических и геохимических данных, полученных в лабораторных условиях. Кроме того, проводились полевые исследования (составление петрографических разрезов и профилей на объекте, отбор образцов), петрографические методы (изготовление прозрачных и полированных шлифов), изучение и анализ состава горных пород с помощью поляризационного микроскопа, содержание элементов определялось высокоточным методом ICP-MS, полученные результаты подвергались статистическому анализу.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

выделены основные типы руд и вмещающих горных пород Шохетауской перспективной площади, установлена приуроченность золотого оруденения к различным окolorудным изменениям, контролируемым северо-западными зонами тектонического дробления;

впервые выделены рудоформирующие минеральные парагенезисы Шохетауской перспективной площади и выявлен ряд новых минералов и установлены их характерные химические особенности;

определены особенности распределения основных и сопутствующих элементов в различных породах и типах руд, обосновано их индикаторное значение для оруденения;

выделены геолого-минералогические и геохимические признаки поисков скрытого золотого оруденения и рекомендовано их использование на практике геолого-разведочных работ.

Практические результаты исследования следующие:

выделен геолого-минералогический и геохимический поисково-прогнозный комплекс золотого оруденения Шохетауской перспективной площади в горах Ауминзатау;

установлено, что золотое оруденение на перспективной площади проявлено в гидротермально измененных породах, пространственно

сочетающихся с зонами тектонических нарушений северо-западного направления;

выделены типы горных пород и руд, определен их вещественный состав.

Полученные практические выводы позволяют определить вещественный состав золотого оруденения площади и имеют большое значение при решении теоретических (зональность, прогнозирование, определение особенностей формирования золоторудных месторождений) и практических (разработка поисковых критериев, уточнение границы оруденения, выделение перспективных площадей и т.д.) задач геологической отрасли.

Достоверность результатов исследований. Достоверность полученных результатов определяется применением, наряду с традиционными методами исследований золотого оруденения на изучаемом объекте, также и современных петрографических, минералогических и геохимических методов и статистическим анализом полученных результатов. Полученные результаты основаны на материалах комплексных полевых и лабораторных исследований - детального изучения золотого оруденения на Шохетауской перспективной площади: 2500 м литолого-структурных, 1200 м геолого-минералогических разрезов, данные 28 точек детального геологического наблюдения, результаты масс-спектрометрического анализа элементов по 135 образцам горных пород; кроме того, с помощью микроскопа Nikon ECLIPSE LV100N POL, микроанализатора (Supertprobe, Jeol JXA-8800R) исследовались прозрачные (56 шт.) и полированные шлифы (48 шт.) образцов из золоторудных зон и вмещающих пород.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов определяется тем, что выделены продуктивные минеральные ассоциации, основные типоморфные минералы золотого оруденения Шохетауской перспективной площади, определены условия формирования и геохимические характеристики руд.

Практическая значимость результатов исследований заключается в выделении комплекса геолого-минералогических и геохимических критериев, рекомендуемых к использованию при поиске и прогнозировании скрытого золотого оруденения в горах Ауминзатау.

Внедрение результатов исследований. По результатам определения вещественного состава пород и руд Шохетауской перспективной площади в горах Ауминзатау:

результаты по определению типов золотого оруденения и вмещающих пород, их минералого-петрографической характеристики, продуктивных минеральных парагенезисов внедрены в практику АО«Узбекгеологоразведка» (справка Министерства горнодобывающей промышленности и геологии от 8 января 2024 г №08-0095). Результаты позволили детально определить вещественный состав горных пород и руд при проведении геолого-разведочных работ;

данные по особенностям распределения основных и сопутствующих элементов в типах руд и горных породах внедрены в практику АО«Узбекгеологоразведка» (справка Министерства горнодобывающей

промышленности и геологии от 8 января 2024 г №08-0095). В результате уточнены границы площадей проявления золотого оруденения;

геолого-минералогический и геохимический поисково-прогнозный комплекс золотого оруденения внедрен в практику АО«Узбекгеологоразведка» (справка Министерства горнодобывающей промышленности и геологии от 8 января 2024 г №08-0095). Результаты позволили выделить участки, перспективные на обнаружение золотого оруденения в горах Ауминзатау.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждались на 2 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 13 научных работ, из них 6 научных статей, в т. ч. 5 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 114 страниц, 18 таблиц и 33 рисунка.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность проводимого исследования и его востребованность, цели и задачи, объект и предмет, научная новизна и практические результаты, приведены сведения о внедрении в практику и применении результатов исследования, об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертационной работы «Состояние изученности, геологического строения площади и методы исследований» приведены данные о размещении территории исследования, краткий обзор состояния изученности проблемы на протяжении многих лет различными исследователями, а также сведения о геологическом строении, магматических образованиях и тектоническом строении гор Ауминзатау и Шохетауской перспективной площади, являющейся объектом исследования.

Горы Ауминзатау расположены в юго-западной части Центральных Кызылкумов. В тектоническом отношении - к Заравшано-Туркестанской складчатой системе Южно-Тянь-Шаньской структурно-формационной зоны.

До настоящего времени, в горах Ауминзатау выявлены шлиховые и металлометрические ореолы различных элементов, ряд месторождений золота, проявления меди и редких металлов. Однако, остаётся актуальным выявление минералого-петрографической характеристики, геохимических особенностей вмещающих пород и руд на новых областях исследований.

Горы Ауминзатау изучались исследователями на протяжении многих лет. В частности, вопросы, связанные с геологическим строением района (А.С. Аделунг, Ю.А. Лихачев, К.К. Пятков, И.А. Пьянов, Н.И. Бухарин,

В.Г. Гарьковец, Э.П. Изох, З.А. Юдалевич, В.С. Буртман, Б.Я. Хорева и др.), закономерности размещения эндогенной минерализации (Д.Г. Ажгирей, Б.Я. Вихтер, С.Д. Шер, А.Е. Антонов, В.Г. Гарьковец, Н.Б. Вольфсон, Н.Я. Гурейкин, И.М. Евфименко, В.П. Матяш, И.В. Мушкин, Н.И. Назарова, В.А. Хохлов, Г.Д.Шмулевич, В.Н.Ушаков, В.С.Гаврилюк и др.), минералогическо-геохимические особенности вмещающих пород и оруденения (Ч.Х. Арифлулов, Р.П. Бадалов, Г.Н. Коробейников, К.В. Захаревич, Н.В. Котов, В.П. Проценко, Л.Н. Лисогор, В.Ф. Скрябин, М.С.Карабаев и др.), геофизические исследования (И.А. Фузайлов, П.С. Ревякин, П.В. Храмишкин, Н.М.Идиятуллин, А.К.Роз, В.Р.Лерман, В.М.Хейфец и др.) рассматривались различными авторами и нашли отражение в их научных трудах.

В восточной и западной частях региона имеют широкое распространение осадочно-метаморфические комплексы, перекрытые мезо-кайнозойскими отложениями.

В пределах интенсивно дислоцированного фундамента размещены осадочно-вулканогенные горные породы ауминзинской, бесапанской и тасказганской свит. Они отличаются значительным разнообразием литологического состава и активным проявлением тектонических процессов. Складчатый фундамент сложен верхнепротерозойскими и палеозойскими образованиями. Покрывающие отложения представлены меловыми, палеогеновыми и четвертичными образованиями.

Тектоническое строение района исследований определяется Ауминза-Бельтауской антиклиналью, осложненной структурами более высокого порядка. Простираение антиклинали северо-западное, а их нисходящих шарниров - юго-восточное, протягиваются от Ауминзатау до Каракатинских возвышенностей. Длина складки составляет более 100 км, а ширина варьирует от 5 до 15 км. Антиклиналь сложена породами тасказганской и бесапанской свитами, её крылья смяты в виде мелких складок.

В ядре антиклинали размещены Ауминзинский и Мингчукурский гранитоидные массивы. Севернее, на относительно пологих крыльях антиклинали наблюдаются отложения тасказганской и первой-второй подсвит бесапанской свиты, а на южном крыле (в юго-западной части гор Ауминзатау) - отложения «зеленого бесапана» (четвертая подсвита).

Магматические образования представлены позднепротерозойскими вулканитами, гранитоидными интрузиями, кислыми, средними и основными дайками. На изучаемой территории размещаются частично обнаженный Захкудукский (Ауминзинский) и Мингчукурский (полностью погребенные) интрузивные массивы, небольшие штокообразные тела и дайки различного состава. Захкудукский массив, представленный гранито-адамелитовым комплексом, имеет неправильную овальную форму, вытянутую в восток-юго-восточном направлении, в соответствии со складчатым строением региона. Интрузив обрамляют метатерригенные образования бесапанской свиты, а также кремнистые породы и амфиболиты тасказганской свиты.

В южной части гор Ауминзатау обнажены лейкократовые граниты шохетауского комплекса. Они представлены небольшими телами биотитовых

и турмалиновых гранитов. В них наблюдаются редкие жилы аплитов и лейкогранитов. Вокруг тел наблюдается ореол турмалин-кварц-биотитовых и биотит-кордиеритовых роговиков, шириной до 250 метров, характерные для контактово-метаморфических образований.

Вывод. Район исследований расположен в горах Ауминзатау в юго-западной части Центральных Кызылкумов, интрузивные образования на площади встречаются редко, вмещающие оруденение породы сложены метаморфизованными углистыми сланцами, метапесчаниками и алевролитами бесапанской свиты нижнего палеозоя.

Основными складчатыми структурами служат западные границы Ауминза-Бельтауской антиклинали, разрывные нарушения имеют широкое распространение, из них крупный Южно-Ауминзатауский разлом с юга граничит Ауминза-Бельтауским поднятием.

Несмотря на то, что изучение вещественного состава месторождений полезных ископаемых Центральных Кызылкумов, в том числе гор Ауминзатау, проводилось в широких масштабах, необходимо непрерывное проведение исследований, направленных на выявление минералогическо-геохимических характеристик вмещающих горных пород и руд, а также использование их результатов для выявления условий формирования оруденения и разработки критериев прогноза на новых площадях - на Шохетауской перспективной площади.

Во второй главе диссертации называемой **«Вещественная характеристика вмещающих и околорудно-измененных пород»** нашли своё отражение сведения о минералогическо-петрографических особенностях рудовмещающих и околорудных измененных пород.

Вмещающие породы Шохетауской площади представлены, преимущественно углистыми хлорит-серицитовыми, слюдисто-кремнистыми, черными слюдисто-хлорит-кремнистыми сланцами, полевошпат-кварц-серицит-хлоритовыми металевролитами и песчаниками.

Песчаники и алевролиты широко распространены на изучаемой территории и они отличаются относительно массивным строением; в основном сложены из обломков кварца и плагиоклаза, иногда, только из плагиоклаза. Песчаники представлены осадочно-терригенными и туфогенными разностями, туфогенные песчаники состоят из плагиоклаза (30-35 %), хлорит-серицитовой массы (7-10%) и обломков плагиоклаза в цементе, имеют средний состав.

В составе терригенных метапесчаников отмечается пирит, они относятся к среднезернистым полимиктовым песчаникам; состоят на 45-50% из кварца, плагиоклаза, базальтового стекла, лейкоксена (по ильмениту) и имеет псаммитовую структуру. Реже в них наблюдаются прослои с алевролитовой структурой, состоящих из кварца, плагиоклаза, лейкоксена, пирита и кальцита.

Метаалевролиты полевошпат-кварцевые, рассланцованные и сильно хлоритизированные, состоят (%) из хлорита 15-20, кварца 20-25, плагиоклаза 30-35, серицита 15-20 и небольшого количества микрозерен турмалина.

Структура горной породы крупнозернистая бластоалевритовая (0,05-0,1 мм), текстура - сланцеватая.

Гранит-порфиры. На исследуемой площади имеется мелко-штоковое тело гранит-порфиров, размером 10x13 метров, в экзоконтактовой части которого, в результате термального метаморфизма, вмещающие породы слабо перекристаллизованы.

Гранит-порфиры сложены преимущественно порфировыми выделениями плагиоклаза (больше) и кварца. Гранит-порфиры сильно ожелезнены по трещинам, основная часть породы метасоматически изменена - сильно серицитизирована и сульфидирована. Это, в свою очередь, позволяет отметить взаимосвязь гидротермальных рудообразующих растворов площади, с этими магматическими образованиями.

Минералого-петрографические исследования, проведенные на Шохетауской площади показывают, что околорудные изменения пород, в основном проявлялись серицитизацией, карбонизацией и аргиллизацией; пространственно с ними проявляется процессы сульфидизации. Кварц-карбонат-серицитовый минеральный состав изменений характерен для березитов.

Зоны березитизации пород Шохетауской площади состоят из серицита 25-30%, хлорита 10-15%, карбоната 15-20%, кварца 10-15% и пирита 3-4%. Количество этих минералов и их взаимные соотношения в метасоматических зонах варьируют в зависимости от интенсивности процессов преобразования.

Окварцевание преимущественно проявляется в виде прожилков и метасоматических зон. Пирит представлен довольно крупными зернами кубической и изометричной формы. Серицитизации в первую очередь подвергается метапелитовый цемент алевролитов и песчаников, а с усилением метасоматического преобразования вторичные изменения претерпевают также зерна полевого шпата и кварца пород. Пирит распределен равномерно, в виде мелких вкрапленностей, по всей массе метасоматита.

На Шохетауской площади, в меньших количествах, распространены также кварц-альбитовые околорудные изменения. Они сложены, преимущественно альбитом, кварцем, карбонатом, реже пиритом и более развиты по плагиоклаз-хлоритовым сланцам и метаалевролитам.

На изучаемой площади, во внешней части зон аргиллизации, широко развит процесс карбонатизации пород сетчато-прожилковой формы, содержащих пирит, которые являются периферийными частями околорудных изменений. Данная карбонатизация пород чаще проявляется гнездово-прожилковыми образованиями в метапесчаниках и алевросланцах. Основная часть вторичных изменений состоит из среднезернистого кальцита, с кристаллами пирита и скоплениями кварца, в которых кальцит составляет 85-90%, пирит 3-5%, кварц 5-7%.

Аргиллизация площади сопровождается сульфидно-серебряно-сульфосольной минерализацией и формируется на заключительных стадиях гидротермальных процессов. Рудная минерализация расположена во

внутренней зоне аргиллизитовых метасоматитов и кварц-карбонатных ассоциаций, развивающиеся в пространственной связи с ними.

Вмещающие породы Шохетауской площади сложены осадочно-вулканогенными образованиями бесапанской свиты, состав которых определяется различным сочетанием кварца, плагиоклаза, хлорита, серицита. Установлено, что в этих образованиях широко распространены туфовые метапелиты, метаалевролиты и песчаники, также отмечено, что они имеют кислый и средний состав.

Золотое оруденение Шохетауской площади, в основном ограничивается зонами окolorудных изменений пород, которые по составу относятся к кварц-карбонат-серицитовым (березитизация) и кварц-альбитовым метасоматитам. Отмечено, что по степени проявления окolorудных изменений Шохетауская площадь соответствует верхним частям разреза рудообразующих гидротермальных процессов.

В третьей главе, озаглавленной «**Типы, продуктивные парагенезисы и минералогия золотого оруденения**», приводятся сведения о типах, распространении и продуктивных ассоциациях, минералогическая характеристика золотого оруденения и микроминеральная характеристика руд.

Основные минералы рудных зон Шохетауской площади, расположенного в юго-западной части гор Ауминзатау, состоят из пирита (до 85-95% от общего количества сульфидов), реже арсенопирита, халькопирита, пирротина, сфалерита, ковеллина, галенита, антимонита, аргентита, а также небольшого количества сульфосолей и других минералов. Их количественное соотношение зависит от интенсивности метаморфических и метасоматических процессов, а также степени развития различных минеральных парагенезисов в первичных рудах, причем первичные руды включают следующие типы сульфидной минерализации:

1. Сульфидизация первичных пород, сформированная при изменении вмещающих толщ, в результате метаморфизма.
2. Сульфидизация (в основном пирит), связанная окolorудными изменениями пород, пространственно образуют отдельные зоны;
3. Сульфидизация, развитая по трещинам в кварцевых жилах и зонах окварцевания в разных горных породах и метасоматитах;

В результате изучения вещественного состава и условий формирования оруденелых зон Шохетауской площади, выделено два типа золотых руд: окисленные руды, расположенные в поверхностной части площади и первичные - в нижней части (ниже зоны окисления).

Первичные руды образовались в результате пространственного совмещения кварц-пирит-арсенопиритовой (основной продуктивной) и кварц-карбонат-полисульфидной (дополнительно продуктивной) ассоциаций, состоящих преимущественно из пирита (90-95 %), реже арсенопирита, халькопирита, сфалерита, галенита, акантита. Основная часть мелкодисперсного («невидимого») золота в зонах минерализации заключена в

сульфидах. Рудные минералы наблюдаются в зонах окварцевания, в их периферийных частях, в ассоциации с карбонатами.

Окисленные (вторичные) типы руд формируются в результате выветривания вышеописанных первичных руд и разложения минералов в экзогенных условиях. Окисленные руды, в зависимости от развития степени развития коры выветривания, сложены ярозит-гирослюдистой ассоциацией, размещенной в нижней части зоны окисления и гетит-гидрогетит-каолинитовой ассоциацией, слагающей верхнюю часть зоны окисления. Вторичные минералы зоны окисления состоят из гетита, гидрогетита, лимонита, ярозита и самородного золота; из породообразующих минералов широко распространены кварц, серицит, глинистые минералы, гидрослюды, карбонаты.

В составе этих руд встречаются мелкие (5-30 мкм, редко до 100 мкм) частицы самородного золота. Они образовались в результате разложения сульфидов (главным образом, пирита, арсенопирита) из первичных руд и за счет повторного накопления содержащегося в них дисперсного золота.

В результате сравнительного анализа текстурно-структурных особенностей, минералогического состава указанных типов сульфидной минерализации Шохетауской площади выделены следующие минеральные парагенезисы, слагающие первичное золотое оруденение:

Метаморфогенная сульфидная минерализация в основном связана с пиритом (пирит-1), он распределен равномерно по толще породы, в виде мелких точек и ксеноморфных зерен. Самые крупные скопления пирита не превышают 0,5 мм, их агрегатная структура зернистая. Почти все частицы пирита сильно деформированы и катаклазированы; в его составе присутствуют остатки вмещающих пород, что характерно для пиритов, образовавшихся в процессе метаморфизма.

Кварц-серицит-карбонат-пиритовая (березитовая) ассоциация. Этот тип сульфидной минерализации, будучи связанными с зонами трещиноватости, развивается в окварцованных и метасоматически измененных частях горных пород. Мелкозернистый пирит-2 образует скопления различной формы во внутренней зоне околорудных изменений.

Кварц-пирит-арсенопиритовая ассоциация (главный продуктивный) - основная часть содержания золота в сульфидной минерализации представлена пиритом (пирит-3) и арсенопиритом, в зонах окварцевания. Отдельные метазёрна пирита иногда образуют частицы размером до 2-3 мм и составляют основную часть (90%) сульфидов в первичных рудах. В составе пиритов из кварц-сульфидных жил, относящихся к данной ассоциации, по данным спектрального анализа, обнаружены содержания золота (10-80 г/т) и серебра (0-50 г/т).

Кварц-карбонат-полисульфидная (пирит-халькопирит-сфалерит-галенитовая) ассоциация. Все вышеперечисленные минеральные образования пересекаются жилами кварц-карбонат-пирит-4 состава, мощностью 0,5-1 мм. В их составе содержатся небольшое количество халькопирита, сфалерита и

галенита. В этой ассоциации также наблюдается сульфид серебра – акантит. Во внешней части этих жил развита хлоритизация пород.

Минералогическая характеристика руд. Основным рудным минералом Шохетауской площади считается пирит, на долю которого приходится 2,2% от общей массы породы и 95-99% общего количества сульфидов. В результате определения взаимоотношений различных минеральных ассоциаций были выделены следующие типы пирита:

Пирит-1 – образует неравномерно расположенные в горных породах зерна и удлинённые включения в виде тонких цепочек, размером 0,00п-0,0п, реже зерна пирита около 0,5 мм, агрегатная структура минерала гранулярная. Зерна этого пирита имеют пористую структуру, в их составе также встречаются включения нерудных минералов. Это указывает, что при формировании пирита-1, в метаморфических процессах, в его состав захватывались минералы первичных пород. В его составе, из элементов-примесей, в небольших количествах встречается кобальт (0,11-0,21%).

Пирит- 2 распространён по массе окolorудно-изменённых пород; образует кубические кристаллы зерен, размером до 0,3 мм; они чаще встречаются в зонах окварцевания. Этот пирит имеет явную геометрическую форму, в его составе включений породообразующих минералов не отмечено. Он реже наблюдается в виде отдельных пентагон додекаэдрических кристаллов.

В ассоциации с пиритом встречается арсенопирит, в его составе отмечаются примеси никели (до 0,33%) и кобальта (до 1,41%), они неравномерно распределены по арсенопириту (рис.1).

Пирит-3 образует парагенную ассоциацию с кварцем и арсенопиритом. Является основным концентратом дисперсного золота, поскольку его содержание в общей массе первичных руд значительно превышает содержание арсенопирита. В изменённых породах и кварцевых зонах встречается в виде гнезд, линз и жил, размер зерен 0,2-1,5 мм, пирит чаще образует метазерна, размером до 2-3 мм. Они составляют основу (до 95%) валовой сульфидности первичных руд. Характерным элементом-примесью является мышьяк (до 0,37%).

Пирит-4 ассоциирует с халькопиритом, галенитом, сфалеритом и сульфидами серебра. Образует тонкие жилки толщиной не более 0,5-1 мм. В зернах пирита, в виде включений, отмечается акантит (сульфид серебра), размером 0,4-0,5 микрон. В составе пирит-4 отмечаются примеси кобальта, никеля, мышьяка, сурьмы, селена, меди и серебра. При этом по сравнению с ранними пиритами снижается содержание мышьяка и увеличивается количество никеля (до 2,19 %), кобальта (0,77 %), что характерно для низкотемпературной ассоциации пиритов. В пирите-4 также обнаружено повышенное содержание меди (0,38%) и серебра (0,14-0,21%). Сфалерит и галенит чаще связаны с пирит-4-кварц-карбонат-полисульфидными ассоциациями. В минералах их количество составляет 0,01-0,03% и представлены неправильными формами размером 0,01-0,05 мм.

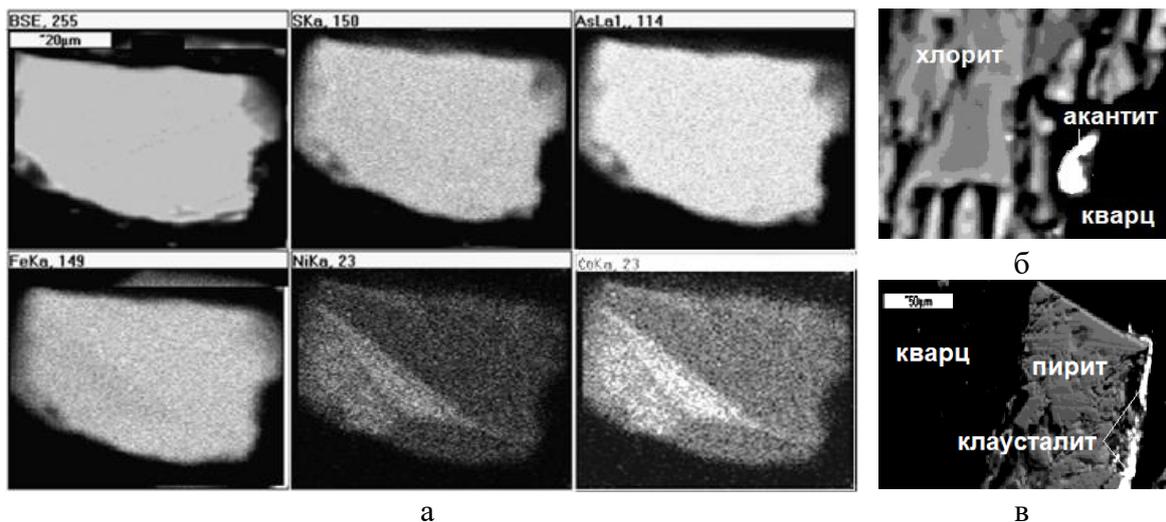


Рис. 1. Неравномерное распределение никеля и кобальта в арсенопирите (а); акантит в кварце хлоритизированных пород (б); развитие клаусталита по каёмкам пирита в кварце (в). Микрозондовый анализ: а- растровое распределение элементов; б- снимок во вторичных электронах.

Самородное золото, на площади исследований, представлено в виде тонких (размеры золотинок 1,5-3 мкм, реже 30 мкм) бесформенных выделений, дендритов. Основная часть микрочастиц золота в рудах Шохетауской площади связано с образованием вторичных минералов по сульфидам, в зоне окисления. Выделения золота, иногда имеют пористую структуру. В них золото и серебро образуя непрерывную смесь распределены в различных количествах.

Золото, в зоне окисленных руд, мелкозернистое (20, реже 30 мкм). Согласно полученным данным, пробность золота варьируется от 776 до 936. Золото всегда содержит примеси железа (от 0,08 до 4,29%), меньше меди и серы – меняясь в пределах 0,02-0,15% и 0,18-0,53%, соответственно.

В результате изучения вещественного состава зон оруденения Шохетауского месторождения выделены первичные типы руд, расположенные в поверхностной части месторождения и в нижней части (ниже предела окисления).

Первичная золоторудная минерализация образовалась в результате пространственного накопления кварц-пирит-арсенопиритовой (в основном продуктивной) и кварц-карбонат-полисульфидной (дополнительно продуктивной) ассоциаций, состоящих преимущественно из пирита (90-95 %), реже арсенопирита, халькопирита, сфалерита, галенита, акантита.

Первичные руды формировались на поверхности площади, при выветривании и распаде минералов первичных руд в экзогенных процессах. Основными их минералами являются гетит, гидрогетит, медная зелень, малахит, скородит. Из породообразующих минералов широко распространены кварц, серицит, гидрослюды, карбонаты; в их составе присутствуют мелкие (5-30 мкм, редко до 100 мкм) частицы самородного золота, образовавшиеся в

результате распада сульфидов (главным образом пирита, арсенопирита) в первичных рудах и накоплении дисперсного золота.

Четвертая глава диссертации «**Особенности распределения основных и сопутствующих элементов в горных породах и рудах**» посвящена выявлению особенностей распределения основных и сопутствующих элементов в рудовмещающих породах и золотых рудах, а также определению минералого-геохимических признаков поиска руд.

Для определения особенностей распределения элементов в составе рудовмещающих пород исследуемой площади, часть проб отобраны из пород, не подвергшихся гидротермальным изменениям. При этом основное внимание уделено текстурно-структурным особенностям горных пород, распределению углеродистого вещества в их составе. Пробы, отобранные из минерализованных зон, окварцованы, в различной степени сульфидированы, местами наблюдаются перекристаллизованные породы, т. е. в них явно наблюдаются признаки гидротермальных изменений. Можно отметить следующие выводы относительно особенностей распределения элементов в них:

1. В вмещающих горных породах Шохетауской площади (в основном в сланцах и метаалевролитах бесапанской свиты) содержание свинца, цинка, меди, вольфрама, олова и ртути ниже кларка или близко к кларковым, значения же сурьмы и молибдена превышают их кларк в 2-4 раза, мышьяка и висмута - в 8-9 раз, золота, серебра, селена и теллура - в 18-22 раза.

2. Степень концентрации этих элементов повышено в минерализованных зонах, но имеют сходный характер, т. е. чем больше содержание элементов в составе первичных пород, тем больше они содержатся в минерализованных зонах - между ними отмечается прямая связь. Исключение составляют распределение сурьмы и молибдена (их концентрации в минерализованных зонах несколько выше).

В ходе исследований отдельно изучены особенности распределения основных и сопутствующих элементов в эндогенной (первичной) и экзогенной (зоне окисления) зонах оруденения, так как они отличаются между собой условиями образования, формами нахождения полезных компонентов, технологическими свойствами руд. Выделение первичных и окисленных типов руд имеет важное значение при промышленном освоении меторождений.

В первичных рудах более повышены степени концентрации следующих элементов - теллура (88), селена (64), золота (59), мышьяка (37), сурьмы, серебра (36); значения вольфрама (6,7) и других элементов низкие (табл.1). В распределении элементов золото образует сравнительно сильные положительные корреляции с мышьяком, серебром, сурьмой, теллуrom, селеном (0,61-0,71), медью и свинцом (0,48-0,55).

Характер распределения элементов показывают, что золото, в процессах эндогенного рудообразования геохимически тесно связано с Ag, Sb, Te, Se, а также с Cu, Pb; в процессах рудообразования на площади участвуют, в

основном, золото-мышьяковый, дополнительно - золото-серебряно-полисульфидный геохимические парагенезисы.

Таблица 1

Среднее содержание, кларки, степень концентрации и корреляционные связи главных компонентов в зонах эндогенного оруденения Шохетауской площади (по данным ИСР-анализа)

	Cu	Zn	As	Se	Mo	Ag	Sn	Sb	Te	W	Pt	Au	Pb	Bi	U
Среднее содержание	1,0	85	65	3,2	5,2	0,4	2,6	7,3	1,0	10	0,01	0,24	7,26	0,31	4,90
Кларки	55	70	1,8	0,05	1,5	0,07	2	0,2	0,001	1,5	0,01	0,004	12,5	0,17	2,7
Степень концентрац.	2,0	1,2	37	64	3,5	6,1	1,3	36	98,1	5,7	1,7	60,0	1,4	1,80	1,8
Геохимический ряд интенсивности накопления элементов: Te-Se-Au-As-Sb-Ag-W-Mo-U-Cu-Zn-Bi-Pt-Pb-Sn															

Повышенные концентрации элементов, в окисленных рудах характерны для теллура (89), мышьяка (75), золота (61), селена (57) и сурьмы (39), меньше - серебра и урана (5). Значения остальных элементов низкие.

В зоне окисления степень концентрации золота увеличивается по сравнению с первичными рудами, что связано с геохимическими свойствами элементов, что объясняется перенакоплением золота в зоне окисления руд. Также увеличивается концентрация сурьмы и урана, что приводит к увеличению количества урана в определенной части золотых руд.

Также основными сопутствующими элементами золота в зоне окисления являются мышьяк, селен, сурьма, теллур, серебро, причем золото образует значительную корреляционную связь с мышьяком, серебром, сурьмой (0,57-0,70) и теллуrom (0,36). В зоне окисления золото имеет значительную положительную связь с вольфрамом (0,47) и связи с элементами полиметаллической группы, присутствующие в первичных рудах теряются. По-видимому, это связано с накоплением вольфрама и удалением свинца, цинка и меди из зоны окисления.

При анализе основных групп сопутствующих элементов: наиболее устойчивыми критериями поиска золота являются мышьяк, сурьма, серебро и теллур; взаимосвязи серебра более разнообразны – сурьма, золото, теллур, мышьяк, цинк, свинец и т. д. Это указывает на связь серебряной минерализации с кварц-карбонат-полисульфидной ассоциацией.

В результате сравнительного изучения руд эндогенных и окисленных зон наблюдаются следующие геохимические ряды интенсивности накопления элементов:

- Te-Se-Au-As-Sb-Ag-W-Mo-U-Cu-Zn-Bi-Pt-Pb-Sn – в первичных рудных зонах;

- (Au-Te-As-Sb-Ag-Se)-U-W-Mo-Zn-Bi-Pt-Pb-Sn-Cu – в окисленной рудной зоне.

В результате сравнения особенностей распределения основных элементов в зонах эндогенного оруденения и развивающихся по ним окисленных руд, в экзогенных процессах, установлено естественное обогащение руд, то есть уровень концентрации золота в окисленных рудах имеет более высокий показатель по сравнению с другими элементами, что связано с его геохимическими свойствами – при разложении сульфидов и их замещении вторичными минералами, в экзогенных процессах, содержащееся в них дисперсное золото высвобождалось и накапливалось в самородном виде.

Устойчивыми геохимическими признаками золотого оруденения на площади исследований являются ореолы мышьяка, серебра, сурьмы, селена и теллура, они образуют устойчивые корреляции в эндогенном и экзогенном рудообразовании.

Формирование золото-серебряной минерализации Шохетауской площади характеризуется специфическими минеральными ассоциациями, типоморфными минералами и их свойствами, микроминеральными комплексами и геохимическими особенностями состава руд. Различные ассоциации минералообразования указывают на поэтапное протекание гидротермальных процессов. Практическая значимость минералогическо-геохимических исследований заключается в установлении поисково-оценочных признаков для выделения отдельных рудоносных участков.

Минералогические поисковые признаки. Для определения перспективных участков на территории характерны наличие следующих минералогических поисковых признаков:

- теллуриды золота и серебра (гессит, петцит, штюцит), ассоциации сульфоантимонитов:

- сульфосоли меди, сурьмы, свинца и серебра (тетраэдрит, буланжерит и др.);

- наличие, кроме собственных минералов селена (клаусталит и др.), считающийся типичным для верхних уровней рудообразования, в виде примесей в других минералах;

- для рудоносных зон из полевых шпатов характерен альбит;

- для сульфидов характерны элементы-примеси селена, сурьмы, свинца, никеля, цинка, они отражают состав рудообразующих растворов;

- особенностями пиритов из продуктивных ассоциаций служат относительно повышенные содержания мышьяка.

Геохимические поисковые признаки. Для области исследований характерны следующие геохимические поисковые признаки:

- оруденение площади характеризуется преимущественно золото-мышьяковым, в меньшей степени золото-серебряно-селен-сурьмяными геохимическими ассоциациями;

- для золото-серебряного оруденения характерны высокие корреляционные связи золота с мышьяком, теллуром, серебром и сурьмой;

- устойчивыми поисковыми признаками золото-серебряного оруденения территории могут служить мышьяк, селен, сурьма, серебро и теллур.

На основании минералого-геохимических критериев, проявленных на площади исследований выделен Восточно-Шохетауский участок, перспективный на золото-серебряное оруденение.

На основе изучения характера распределения основных и сопутствующих элементов на площади исследований установлено, что золотое оруденение связано с золото-мышьяковым и золото-серебряно-селенидно-сурьмяной геохимическими ассоциациями. В рудах золото образует положительные корреляционные связи с мышьяком, серебром, сурьмой, теллуром, селеном, медью и свинцом.

Геохимический ряд интенсивности накопления элементов в первичных рудах (Te-Se-Au-As-Sb-Ag) и полученные минералогические данные свидетельствует о том, что на изучаемой площади проявлены верхние части гипогенного эпитермального рудообразования.

Признаками золото-серебряной минерализации (кроме золота) на площади исследований являются повышенные содержания серебра, сурьмы, мышьяка, селена, наличие характерных минералов - теллуридов, селенидов, и различных сульфосолей и их ассоциация с сульфидами, а также примесей указанных элементов в составе основных минералов.

На основании использования выделенных геохимических и минералогических характеристик оруденения, в качестве критериев поиска и прогноза скрытого оруденения, выделен Юго-восточный Шохетауский перспективный участок

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов исследований приведены следующие выводы:

1. Золотое оруденение Шохетауской площади, в основном ограничивается зонами окolorудных изменений пород, которые по составу относятся к кварц-карбонат-серицитовым (березитизация) и кварц-альбитовым метасоматитам. Отмечено, что по степени проявления окolorудных изменений Шохетауская площадь соответствует верхним частям разреза рудообразующих гидротермальных процессов.

2. Зоны оруденения Шохетауской площади сложены окисленными, размещенные на поверхности и первичными типами руд, расположенные в их нижней части. Установлено образование первичных руд в результате пространственного совмещения кварц-пирит-арсенопиритовой (основная продуктивная) и кварц-карбонат-полисульфидной (дополнительная продуктивная) ассоциаций, состоящих преимущественно из пирита (90-95 %), реже арсенопирита, халькопирита, сфалерита, галенита, акантита.

3. Окисленные руды формировались при выветривании и распаде минералов первичных руд в экзогенных процессах. Основными их минералами являются гетит, гидрогетит, медная зелень, малахит, скородит, из породообразующих минералов широко распространены кварц, серицит, гидрослюда, карбонаты; в их составе присутствуют мелкие (5-30 мкм, редко до 100 мкм) частицы самородного золота, образовавшиеся в результате распада сульфидов (главным образом пирита, арсенопирита) в первичных рудах и накоплении дисперсного золота.

4. Установлено, что золоторудное оруденение на территории исследований связано с золото-мышьяковыми и золото-серебряно-полиметаллическими геохимическими ассоциациями. В эндогенных рудах золото образует положительные связи с рядом сопутствующих элементов, причем отмечено, что наиболее устойчивыми поисковыми критериями золота являются мышьяк, сурьма, серебро и теллур. Геохимический ряд интенсивности накопления элементов в первичных рудах и полученные минералогические данные свидетельствуют о том, что на изучаемой территории проявлены верхние части гипогенных эпипетермальных процессов рудообразования.

5. Признаки золото-серебряного оруденения на площади исследований (кроме золота) характеризуются высоким содержанием серебра, сурьмы, мышьяка, селена, присутствием теллуридов, селенидов, ассоциаций различных сульфосолей с сульфидами, а также наличием перечисленных элементов, в составе основных минералов.

На основании установленных геологических и минералого-геохимических критериев выделен перспективный на скрытое золото-серебряное оруденение- Юго Восточный Шохетауский участок.

**THE SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF SCIENTIFIC
DEGREES THE DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 FOR AT THE
SE “INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES”**

SE “INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHISICS”

QODIROV OLIMJON ZOHIRZODA

**MINERALOGICAL-GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND
PROSPECTING SIGNS OF GOLD MINERALIZATION OF THE
SHOKHETOV FIELD (WESTERN AUMINZATOV)**

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

**DISSERTATION ABSTRACT
of the doctor of philosophy (PhD)
ON GEOLOGICAL-MINERALOGICAL SCIENCES**

Tashkent 2024

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 B2023.4.PhD/GM202.

The dissertation has been prepared at the SE "Institute of geology and geophysics".

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.ziynet.uz).

Scientific consultant: **Karabayev Mamatkhan Sadirovich**
Doctor of geological and mineralogical sciences, professor

Official opponents: **Movlanov Jakhongir Jurabekovich**
Doctor of geological and mineralogical sciences

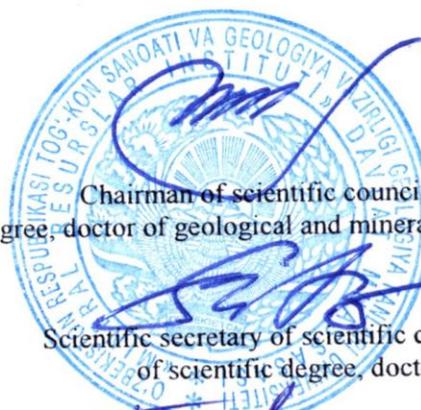
Umarov Akromiddin Zayniddinovich
Candidate of geological and mineralogical sciences, professor

Leading organization: "Uzbek geological exploration" JSC

The defense will take place "30" 04 2024 at 12⁰⁰ the meeting of the Scientific council DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 at the Institute of mineral resources (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-90; e-mail: info@mridm.uz, gpnimr@exat.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Institute of mineral resources (is registered under No.344). (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-90).

The abstract of dissertation sent out on "9" 04 2024 y.
(Registration protocol No.17 on "1" 04 2024 y).



M.U. Isoqov
Chairman of scientific council on awarding of scientific degree, doctor of geological and mineralogical sciences

S.S. Saitov
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 mineralogical and petrographic characteristics of ore-bearing rocks and ores of the Shokhetau prospective area in the Auminzatau mountains, the distribution of the main and related elements, as well as the allocation of prospecting and forecasting criteria.

The object of the research is the Shokhetau promising area in the Auminzatau mountains.

The scientific novelty of the research are:

the main types of ores and host rocks of the Shokhetau perspective area are identified, and the timing of gold mineralization to various near-ore changes controlled by the northwestern zones of tectonic fragmentation is established;

ore-forming mineral parageneses of the Shokhetau perspective area were isolated for the first time and a number of new minerals were identified and their characteristic chemical features were established;

the features of the distribution of the main and related elements in various rocks and types of ores are determined, their indicator value for mineralization is justified;

The geological, mineralogical and geochemical signs of the search for hidden gold mineralization are highlighted and their use in the practice of geological exploration is recommended.

Implementation of the research results. Based on the results of determining the material composition of rocks and ores of the Shokhetau perspective area in the Auminzatau mountains:

The results of determining the types of gold mineralization and host rocks, their mineralogical and petrographic characteristics, and productive mineral parageneses have been put into practice “Uzbek geological exploration” JSC (certificate of the Ministry of Mining Industry and Geology dated January 8, 2024, No. 08-0095). The results made it possible to determine in detail the material composition of rocks and ores during geological exploration;

data on the peculiarities of the distribution of the main and related elements in the types of ores and rocks have been put into practice “Uzbek geological exploration” JSC (certificate of the Ministry of Mining Industry and Geology dated January 8, 2024, No. 08-0095). As a result, the boundaries of the areas of manifestation of gold mineralization have been clarified;

the geological, mineralogical and geochemical prospecting and forecasting complex of gold mineralization has been put into practice “Uzbek geological exploration” JSC (certificate of the Ministry of Mining Industry and Geology dated January 8, 2024, No. 08-0095). The results allowed us to identify areas promising for the discovery of gold mineralization in the Auminzatau mountains.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references. The volume of the dissertation is 114 pages of text.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Қодиров О.З., Юсупов А.Б., Садиров Р.М. Шохетов майдони олтин маъданлари минералларининг типоморф хусусиятлари (Ғарбий Ауминзатов) // ЎзМУ хабарлари, 2022 № 3/2/1 215-218-б. (04.00.00. №7).

2. Қодиров О.З. Ауминза тоғлари ғарбий қисми (Шохетов майдони) олтин маъданлашуви ва қамровчи жинсларининг минералогик-петрографик тавсифи // ЎзМУ хабарлари, 2023 № 3/1/1 290-293-б. (04.00.00. №7).

3. Qodirov O.Z., Yusupov A.B., Sadirov R.M. Mineralogy of the oxidized gold ores of auminza mountains (Central Kzylkum)// International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences, India.-2023.- Vol .13.-p. 168-173. (04.00.00.№7)

4. Қодиров О.З., Мойлиев М.Ш. Шохетов майдонининг оксидланган маъданлари ва уларнинг минералогик тавсифи (Ғарбий Ауминзатов)// Геология фанлари университети хабарлари № 4, 2023 36-40-б. (04.00.00. №5).

5. Қодиров О.З., Карабаев М.С., Ауминзатов тоғлари Шохетов истиқболли майдони олтин маъданлашувининг геохимёвий хусусиятлари// ЎзМУ хабарлари, 2023 № 3/2/1 249-251-б. (04.00.00. №7).

6. Қодиров О.З., Карабаев М.С., Юсупов А.Б. Шохетов майдони олтин маъданлашувининг минералогик хусусиятлари (Ғарбий Ауминзатов) //Геология ва минерал ресурслар, 2024 №1, 57-60-б. (04.00.00. №2).

II бўлим (II часть; part II)

7. Қодиров О.З. Шохетов майдонидаги қамровчи тоғ жинсларининг минералогик-петрографик тавсифи (Ғарбий Ауминзатов)/ Ер ҳақидаги фанларнинг долзарб муаммолари мавзусидаги Республика миқёсида илмий-амалий конференция материаллари, Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети.— Тошкент: 2022. - Б. 203-207.

8. Қодиров О.З., Юсупов А.Б. Шохетов майдонидаги маъдан зоналари минералогик таркибининг хусусиятлари (Ғарбий Ауминзатов)/ Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых. Материалы Международнойнаучно-практической конференций Т. 2022 С. 202-204.

9. Қодиров О.З., Юсупов А.Б. Шохетов майдони кварцлашган зоналарнинг тузилиши ва минералогик-петрографик тавсифи (Ғарбий Ауминзатов)/ «Актуальные проблемы геологии, геофизики, петрологии и рудообразования» республиканская научно-практическая конференция Т. 2022 С. 219-222

10. Карабаев М.С., Қодиров О.З., Юсупов А.Б., Садиров Р.М. Распределение элементов в литологических разновидностях пород II минерализованных зонах (Центральные Кызылкумы)/ XII Международная

научно-практическая конференция., Москва, ФГБУ «ЦНИГРИ»)2023 с. 200-202.

11. Қодиров О.З., Юсупов А.Б., Хайдарова Н.Д. Ғарбий Ауминзатов майдонидаги маъдан камровчи жинсларнинг минералогик-петрографик тавсифи/ Ер ҳақидаги фанларнинг долзарб муаммолари мавзусидаги Республика илмий конф. мат. – Т. 2023. - С. 200-203.

12. Қодиров О.З., Юсупов А.Б. Шохетов майдони олтин маъданларидаги асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиш хусусиятлари (Ғарбий Ауминзатов) Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы нефтегазовой геологии и освоения углеводородного потенциала недр и пути их решения». (Акрамходжаевские чтения) Т: 2023 год 518-521 с

13. Карабаев М.С., Қодиров О.З., Юсупов А.Б. Шохетов майдони маъданларида олтиннинг учраш шакллари (Ғарбий Ауминзатов) Ғарбий тиён-шон геологиясининг долзарб муаммолари академик Тўрабек Нўмонович Долимов хотирасига бағишланган республика илмий анжумани Т -2023й. 57-59- б.

Автореферат “Геология ва минерал ресурслар” журнали тахририятида тахрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Нашриёт лицензияси АИ № 266, 15.07.2015 й.
06.04.2024 йилда босишга рухсат этилди.
Қоғоз бичими 60×84 1/16. “Cambria” гарнитураси.
Шартли босма табоғи 3,25. Адади 100 нусха.
Буюртма рақами №: 16-24. Баҳоси шартнома асосида.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси
“Фан” нашриёти давлат корхонасида
нашрга тайёрланди ва чоп этилди. 100047, Тошкент ш., Яхё Фуломов
кўчаси, 70-уй. Тел.: +99899 7917555; +99871 2622154
email: fan_ndk@mail.ru