«МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ» ДМ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.24/30.12.2019.GM.40.01. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДА БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ

«Ҳ.М.АБДУЛЛАЕВ НОМИДАГИ ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА ИНСТИТУТИ» ДМ

ЮСУПОВ АБДИСАЛИМ БОБОМУРОД ЎҒЛИ

ПЕСЧАНОЕ ВА ТАУШАН КОНЛАРИ ОЛТИН МАЪДАНЛАРИНИНГ МИНЕРАЛОГИЯСИ (МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ)

04.00.08 – Минералогия. Кристаллография.

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

Тошкент – 2025

УЎК: 553.41:553.08:553.2 (575.16)

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

Юсупов Абдисалим Бобомурод ўғли
Песчаное ва Таушан конлари олтин маъданларининг минералогияси (Марказий Қизилқум) 3

Юсупов Абдисалим Бобомурод угли
Минералогия золотых руд месторождений Песчаное и Таушан (Центральные Кызылкумы) 21

Yusupov Abdisalim Bobomurod ugli
Mineralogy of gold ores of the Peschanoe and Taushan deposits (Central Kyzylkum) 39

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 АСОСИДА БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ

«Ҳ.М.АБДУЛЛАЕВ НОМИДАГИ ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА ИНСТИТУТИ» ДМ

ЮСУПОВ АБДИСАЛИМ БОБОМУРОД ЎҒЛИ

ПЕСЧАНОЕ ВА ТАУШАН КОНЛАРИ ОЛТИН МАЪДАНЛАРИНИНГ МИНЕРАЛОГИЯСИ (МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ)

04.00.08 – Минералогия. Кристаллография.

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

Тошкент – 2025

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2023.4.PhD/GM209 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертацияси «Ҳ.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 Садирович** геология-минералогия фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	**Мамарозиков Усмонжон Довронович** геология-минералогия фанлари доктори
	Тангиров Абдимутал Исамитдинович геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
Етакчи ташкилот:	**«Ўзбек геология қидирув» АЖ**

Диссертация ҳимояси «Минерал ресурслар институти» ДМ ҳузуридаги DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик Илмий кенгашнинг 2025 йил «7» 02 соат 14^{30} даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100064, Тошкент ш., Олимлар кўчаси, 64. Тел. (99871) 209-08-93; e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

Диссертация билан «Минерал ресурслар институти» ДМнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин. (343 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100064, Тошкент ш., Олимлар кўчаси 64-уй. Тел: (99871) 209-08-93).

Диссертация автореферати 2025 йил «23» 01 куни тарқатилди.
(2025 йил «09» январдаги 20 рақамли реестр баённомаси).

М.У. Исоқов
Илмий даражалар берувчи бир марталик илмий кенгаш раиси, г.-м.ф.д.

С.С. Сайитов
Илмий даражалар берувчи бир марталик илмий кенгаш илмий котиби, г.-м.ф. фалсафа доктори (PhD).

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон амалиётида фойдали қазилма конларидаги маъданларнинг моддий таркиби, компонентларнинг учраш шаклларини ўрганиш, ҳамда улардаги асосий минералларнинг ўзига хос хусусиятларини аниқлаш муҳим илмий ва амалий аҳамият касб этади. Жаҳондаги йирик конлар бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар шуни кўрсатадики, бу каби тадқиқот натижалари маълум конларнинг маъдан хомашёсидан самарали фойдаланиш, янги ва ноанъанавий турдаги маъданларни башорат қилишда муҳим манба бўлиб хизмат қилади.

Бугунги кунда ривожланган мамлакатларда олиб борилаётган илмий тадқиқотларда турли хилдаги маъданли, жумладан олтин конларининг моддий таркибини, фойдали компонентларнинг учраш шаклларини ҳамда жойлашув қонуниятларини ўрганиш, маъданларни бойитишнинг замонавий усулларини жалб қилиш, асосий компонентлар билан бир қаторда, ҳамроҳ элементларни ҳам ажратиб олишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ўз навбатида, ҳозирги кундаги янги тадқиқот майдонларида ва қазиб олишга тайёрланаётган конларда замонавий юқори аниқликдаги аналитик ва техник воситалардан фойдаланиш, махсус дастурий таъминотлар ёрдамида маълумотларга ишлов бериш кўрсатилган масалалар ечимида муҳим аҳамият касб этади.

Республикада олтинга истиқболли янги майдонларни башорат қилиш ва излаб топишга қаратилган қатор чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Хусусан, мустақаллик йилларида олиб борилган тадқиқотлар натижасида ўнлаб янги олтин конлари ва майдонлари аниқланди (Биринчи сентябрь, Ажибугут, Пистали, Чуқурқудуқ, Лолазор, Шохетов-Узунқудуқ, Болакарак в.х.). Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Янги Ўзбекистон тараққиёт стратегиясида «.....Иқтисодиёт учун зарур минерал хом ашё базасини кенгайтириш..... »[1] бўйича вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, Марказий Қизилқумда жойлашган олтин конларининг маъданлашуви, уларнинг минералогияси, фойдали компонентларнинг учраш шакллари ва геокимёсини аниқлашга қаратилган 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 қўмитаси 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

[1] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистон тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги ПФ – 60-сон Фармони.

технологик металлар ишлаб чиқаришни ташкиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-343-сонли қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга доир бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Олтин конларининг моддий таркиби ҳамда улардаги фойдали компонентларнинг учраш шаклларини ўрганиш бўйича илмий тадқиқотлар жаҳоннинг етакчи давлатлари АҚШ, Россия, Хитой, Австралия ва бошқа мамлакатлар илмий марказлари ва олий таълим муассасалари томонидан ўтказилмоқда. Ўзбекистонда олтин маъданларининг минералогияси ва моддий таркиблари турли йилларда А.С.Уклонский, С.Т.Бадалов, И.Ҳ.Ҳамрабаев, Х.Р.Рахматуллаев, И.М.Голованов, А.А.Рубанов, Э.Б.Бертман, А.А.Малахов, Н.И.Поздняков, Р.П.Бадалова, Э.А.Дунин-Барковская, В.Н.Ушаков, Р.И.Конеев, Б.А.Исаходжаев, А.Х.Туресебеков, В.Д.Цой, М.С.Карабаев, С.М.Колоскова, М.М.Пирназаров, У.Д.Мамарозиков, М.А.Ким, Р.А.Халматов, С.С.Сайитов ва бошқалар томонидан ўрганилган.

Шу кунга қадар Ауминзатов ва Қулжуқтов тоғларида кенг қамровли илмий тадқиқотлар ўтказилганига қарамасдан, олтин маъданлашувининг минерал таркиби хусусида қатор муаммолар мавжуд. Ҳудуддаги олтин конларининг жойлашиш шароитларини, маъданлар ва қамровчи тоғ жинсларининг моддий таркибини, минералогик тавсифи ҳамда фойдали компонентларнинг учраш шаклларини замонавий лаборатория ва статистик таҳлил усуллари ёрдамида аниклаш бўйича қўшимча илмий изланишларни олиб бориш маълум маънода мазкур масалалар ечимига хизмат қилади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти «Ҳ.М.Абдуллаев номидаги Геология ва геофизик институти» ДМ илмий-тадқиқот режасининг 3/2021-сонли «Маъданларнинг технологик хусусиятлари ва геологик саноат турларини аниқлаш учун Марказий Қизилқум турли хил маъданлашувларнинг микроминералогик ассоциациялари ва геологик-геокимёвий параметрларини ўрганиш» (2021-2022) ва 12/2020-сонли «Марказий Қизилқум маъдан-магматик тизимларининг ҳосил бўлиш ва жойлашув омиллари яширин маъданлашувни башоратлаш асоси сифатида» (2020-2025) хўжалик шартномалари бўйича бажарилган амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Песчаное ва Таушан конларидаги олтин маъданлашувининг моддий таркиби, минерал парагенезислари ва улардаги асосий минералларнинг типоморф хусусиятларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

Песчаное ва Таушан конларидаги эндоген олтин маъданлашувининг минерал таркибини аниқлаш;

олтин маъданлашувини ташкил қилувчи маҳсулдор минерал парагенезисларни ажратиш;

асосий маъданли минералларнинг типоморф хусусиятларини ўрганиш ва фойдали компонентларнинг микроминерал ва бошқа учраш шаклларини тадқиқ қилиш;

асосий ва ҳамроҳ элементларнинг маъданлардаги тарқалишининг геокимёвий хусусиятларини аниқлаш;

Таушан ва Песчаное конларининг минералогияси ва геокимёсини ўзаро таққослаб таҳлил қилиш ва олтин маъданлашувининг кидирув-башоратлаш меъзонларини ажратиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Марказий Қизилқумда жойлашган Песчаное ва Таушан олтин конлари танланган.

Тадқиқотнинг предмети Песчаное ва Таушан конларининг олтин маъданлашуви, уларнинг минералогияси, фойдали компонентларнинг учраш шакллари ва геокимёси ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотларда анъанавий геологик-минералогик усуллар (геологик маршрутлар, петрографик-минералогик кесмалар ўтиш, батафсил геологик кузатув нуқталарини тавсифлаш, намуналар олиш), юқори аниқликга эга бўлган замонавий минералогик таҳлил усуллари (тоғ жинсларининг минерал таркиби шаффоф ва силлиқланган шлифлар тавсифи бўйича “Nikon ECLIPSE LV100N POL” электрон микроскопларида ҳамда микроминералларнинг кимёвий таркиби ва учраш шакллари JXA-8800R Jeol “Superprobe” микрозондида, кимёвий элементларнинг миқдори масс-спектрометр ICP-MS AGILENT 7500 CX таҳлиллари ёрдамида аниқланган), маълумотларни тахлил қилишда замонавий компьютер дастурларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Песчаное ва Таушан конларидаги олтин маъданлашувининг минералогик хусусиятлари аниқланган ва уларнинг маҳсулдор минерал ассоциациялари ажратилган;

минерал таркиби ва уларинг типоморф хусусиятларига кўра Таушан кони маъданлашуви маъдан ҳосил бўлишнинг нисбатан эрта, Песчаное кони эса - ўрта ва кечки босқичларига хос эканлиги аниқланган;

илк бор Песчаное ва Таушан конларининг олтин маъданлари таркибида ушбу конлар учун бир қатор янги минераллар аниқланиб, уларнинг ўзига хос белгилари ажратилган;

маъданларда олтин ва унга ҳамроҳ элементларнинг геокимёвий тарқалиш хусусиятлари ҳамда минералогик таркиблари ўзаро таққосланиб олтин маъданлашувининг қидирув белгилари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагидан иборат:

Песчаное конида олтин-пирит-арсенопиритли, камроқ кварц-карбонат-кумуш-сульфосолли ва Таушан конида олтин-пирит-

арсенопирит-кварцли ҳамда олтин-кварц-висмутли парагенетик минерал ассоциацияларининг асосий маҳсулдорлиги аниқланган;

тадқиқ қилинаётган конлар маъданларининг макро- ва микроминерал таркиби, асосий минералларнинг морфологик, типокимёвий хусусиятлари ва фойдали компонентларнинг учраш шакллари аниқланган;

ўрганилган конларнинг ҳосил бўлиш шароитларига хос бўлган типоморф минераллар ва маъданларнинг геологик саноат турлари ажратилган;

Тадқиқот объектларига ёндош ҳудудларда маъданлашувнинг шаклланиш қонуниятларини аниқлаш ва янги истиқболли майдонлар ажратиш учун минералогик-геокимёвий қидирув белгилари мажмуаси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотлар натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларнинг ишончлилиги 12 км.дан ортиқ геологик маршрутлар, 46 та батафсил геологик-кузатув нуқталари, 1400 м. дан ортиқ структуравий-литологик ва 1600 м. минералогик кесмаларга, «Ўзстандарт» агентлиги аттестациясидан ўтган лабораториялардан олинган микрозонд, масс-спектрометр, минералогик (42 шлиф ва 56 аншлиф) таҳлиллар натижаларига асосланади.

Тадқиқотлар натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти - олтинга маҳсулдор бўлган минерал ассоциацияларнинг хусусиятлари, олтиннинг геокимёвий боғланишлари, унинг учраш шакллари, типоморф минераллар ва уларнинг ўзига хос белгилари олтин маъданлашувининг ҳосил бўлиш қонуниятларини аниқлаш ва уларни башорат қилиш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти Ауминзатов ва Қулжуқтовдаги олтин маъданлашувининг минералогик-геокимёвий қидирув-башоратлаш меъзонлари мажмуини ажратишдан иборат.

Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши. Песчаное ва Таушан конларининг олтин маъданлашувининг минералогияси бўйича олинган натижалар асосида:

Қулжуқтов ва Ауминза тоғларидаги Таушан ва Песчаное конлари олтин маъданлари макро- ва микроминерал таркиби, турлари ва минерал парагенезислари бўйича хулосалар “Ўзбек геология қидирув” АЖ амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2024 йил 12-мартдаги 08-0923-сон маълумотномаси). Натижада, қидирув ишларида маъдан турларининг батафсил минерал таркибини аниқлашга имкон берган;

Песчаное ва Таушан конлари маъданлашув зоналарида олтин ва унга ҳамроҳ элементларнинг учраш шакллари ва тарқалиш хусусиятлари бўйича хулосалар “Ўзбек геология қидирув” АЖ амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2024 йил 12-мартдаги 08-0923-сон маълумотномаси). Натижада, олтин маъданларини турларга ажратишда ва улар намоён бўлган майдонлар чегараларига аниқлик киритиш имконини берган;

тадқиқот майдонларида ажратилган минералогик ва геокимёвий қидирув-башоратлаш белгилари тўплами “Ўзбек геология қидирув” АЖ амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2024 йил 12-мартдаги 08-0923-сон маълумотномаси). Натижада, Қулжуқтов ва Ауминза тоғларида олиб борилаётган қидирув ишлари амалиётида олтин маъданлашувига истиқболли майдонларни аниқлаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 6 та халқаро ва 3 та Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 9 та мақола, жумладан 7 таси республикада, 2 таси хорижда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 139 бет, 38 та жадвал ва 53 та расмдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати, мақсад ва вазифалари асосланган, тадқиқот объектлари ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари тараққиётининг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилиб, илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилиб, тадқиқот натижаларининг амалиётга тадбиқ қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши келтирилган.

Диссертациянинг **“Қулжуқтов ва Ауминза тоғлари ҳудудининг ўрганилиш ҳолати ва геологик тузилиши”** деб номланган биринчи бобида Қулжуқтов ва Ауминза тоғлари ҳудудида муаммонинг ўрганилиш ҳолати ва геологик тузилишига оид маълумотлар ўз аксини топган.

Ҳудуднинг геологик ўрганилиш тарихида тоғ жинслари ва маъданларнинг моддий таркибини аниқлаш бўйича И.Ҳ.Ҳамрабаев, Ҳ.Н.Боймухаммедов, К.Л.Бабаев, Я.Б.Айсанов, А.К.Каюмов, А.Мусаев, Л.З.Палей, Р.П.Бадалова, Н.И.Позняков, А.А.Тазеев, В.А.Ведерников, М.М.Семенов, Е.Л.Спиридонов, Г.И.Журавлёв, В.В.Шкарупа, Ю.Ф.Баскаков, В.И.Смирнов, А.К.Бухарин, Т.И.Хайрулин, З.С.Румянцева, Ю.А.Лихачёва, З.М.Абдуазимова, К.К.Пятков, А.В.Пуркин, М.Т.Хан, Д.А.Рубанов, Х.Р.Рахматуллаев, С.Н.Пак, Н.М.Пуркин, М.К.Турапов, В.Д.Цой, М.С.Карабаев, ва бошқа кўплаб тадқиқотчилар иш олиб боришган.

Қулжуқтов тоғлари ва Таушан майдонидаги энг дастлабки ва тизимли геологик тадқиқотлар 1963-1983 йилларда Я.Б.Айсанов, В.Л.Эскин,

А.И.Егоровлар раҳбарлигида Қулжуқтов ГТП томонидан 1: 50000 миқёсли давлат геологик тасвирлаш ишлари амалга оширилган. Натижада олтинга истиқболли бўлган майдонлар аниқланган бўлиб, Таушан ва Янгиказган шулар жумласидан (Айсанов ва бошқалар, 1972).

1973-1975 йилларда Қулжуқтов тоғларининг шарқий қисмида геологик-геофизик усуллар мажмуасида умумий излаш ва Таушан конида излаш-баҳолаш ишлари олиб борилган. 1993-1996 йилларда Даугизтов ДГҚЭ томонидан Таушан ва Янгиқазғон олтин конлари маъданларининг оксидланган қисмида қидирув-баҳолаш тадқиқотлари ўтказилди.

Ауминза тоғларининг геологик ўрганилишида Л.З.Палей, Р.П.Бадалова ва бошқаларнинг (1962й.) тадқиқотлари энг дастлабкиси ҳисобланиб, улар худуддаги олтин маъданлашувининг жойлашув қонуниятлари ва аниқланиш истиқболларини кўриб чиқишган ва бир қатор (Шохетов, Ауминзатов, Шарқий Ауминзатов) башорат майдонлари ажратилган.

Н.И.Позняков, А.А.Тазеев, В.А.Ведерников, М.М.Семеновлар (1969й) томонидан Ауминза тоғларининг 1:50000 миқёсдаги геологик харитаси тузишган бўлса, Е.Л.Спиридонов, Г.И.Журавлёв ва бошқалар (1967-1971йй) ҳудуднинг геологик тузилиши ва фойдали қазилмаларини аниқлаш бўйича ишлар олиб боришган.

В.В.Шкарупа, А.А.Тазеев (1971-1975 йй.) пойдеворнинг геологик тузилишини ва унинг маъдан таркибини аниқлаш учун кенг кўламли геологик, геофизик ва геокимёвий тадқиқотлар ўтказишган.

В.И.Смирнов ва бошқалар (1991й) томонидан Песчаное кони ҳудудида ва Коспактау зонасининг ён қанотларида қимматбаҳо металларни қидирув-баҳолаш ишлари олиб борилган.

Қулжуқтов тоғлари Марказий Қизилқумнинг жанубий-ғарбий қисмида жойлашган бўлиб, геотектоник жиҳатдан Жанубий Тян-Шан структура-формациявий зонасининг Зарафшон-Туркистон бурмаланган системасига киради. Таушан кони Қулжуқтов тоғларининг марказий қисмида жойлашган. Кон чегараларини шимолдан ва шимолий-ғарбдан таушан свитасининг терриген ётқизиқларида йирик блоклар кўринишда чиқиб турган девон даври охактошлари билан, жанубда линзасимон кремнийли сланецлар ва мармарлашган охактошлар билан чегараланган. Коннинг майдони асосан таушан свитасининг терриген жинсларидан ташкил топган. Свитанинг литологик таркиби анча ранг-баранг бўлиб, алмашиниб келувчи қумтошлар, алевролитлар, филлитли сланецлар билан тақдим этилган. Структуравий жиҳатдан Таушан кони чўзинчоқ морфологияга эга бўлган бир биридан субкенглик ва шимолий-шарқий йўналишдаги ёриқлар билан ажратилган ўзаро яқин жойлашган субпаралел бурмалар тизимидан иборат.

Ауминза тоғлари Марказий Қизилқумнинг жанубий-ғарбий қисмида жойлашган бўлиб, геотектоник жиҳатдан Зарафшон-Туркистон бурмаланган системасига тегишли. Томезозой фундаменти таркиби юқори протерозой (ауминза ва тасқазған свиталари), қуйи-ўрта палеозой

(қўрғонтов, роҳат, мурун, жинғилди свиталари) - турли таркибли сланецлар, амфиболитлар, карбонатлар ва қопламали мезо-кайнозой (юра, бўр, палеоген-неоген-терриген, тўртламчи система – элювиал-пролювиал ҳосилалар) ётқизиқларидан таркиб топган. Песчаное олтин конининг геологик тузилишида қуйи ва ўрта ордовик даври роҳат свитасининг турли таркибли сланецлари ва алевролитлари иштирок этади, улар қора ва яшилсимон метаалевролит, метапелит ва метақумтошларнинг навбатма-навбат қатламлашиб келишидан ташкил топган. Тектоник тузилиши жиҳатидан майдон шимолий-ғарбий йўналишдаги бурдаланиш зонасига тўғри келади.

Диссертациянинг иккинчи боби **“Олтин маъданлари ва маъдан қамровчи жинсларнинг минералогик тавсифи”** деб номланган бўлиб, унда тадқиқот майдонларидаги олтин маъданлари таркибидаги минераллар ҳосил бўлиш кетма-кетликлари ўрганилиб олтин маъданларининг турлари, тарқалиши ва маҳсулдор ассоциациялари ажратилган, ҳамда маъдан қамровчи жинсларнинг минералогик-петрографик тавсифи келтирилган бўлиб, уларни таърифлашда олдинги тадқиқотчиларнинг (А.В.Толоконников, В.А.Хорват, Д.А.Дорофеев, С.Я.Клемперт, Л.А.Карпова, Г.П.Пергат, Ч.Х.Арифулов, В.Ф.Проценко в.б) ишлари билан қиёсий таҳлил қилинган.

Таушан ва Песчаное конларида олтин маъданлашуви маъдан ҳосил бўлиш жараёнларининг турли босқичларида ҳосил бўлганлиги билан тавсифланади ва улар ўзаро минерал парагенезислари, маъдан шакллантирувчи маҳсулдор ассоциациялари ва типоморф минералларининг ўзига хос белгилари билан ажралиб туради.

Таушан конидаги эндоген маъданлашув маъдан ҳосил бўлишнинг эртароқ босқичларида намоён бўлган минерал парагенезислари қатнашуви билан ифодаланади ва улар олтин-нодирметалл-кварцли, олтин-кварц-висмутли, олтин-пирит-арсенопирит-кварцли, кварц-карбонат-полисульфидли ва кумуш-сульфосолли ассоциациялардан ташкил топган. Маъданлашувнинг асосий қисми олтин-пирит-арсенопирит-кварцли ассоциациялар билан боғлиқ бўлиб, асосий маъданли минераллар арсенопирит, пирит ва олтин. Кондаги эндоген маъданлашувнинг типоморф минераллари сифатида шеелит, молибденит, лёллингит, висмутин, теллуровисмутит, соф висмут, юқори асллик даражасига эга бўлган соф олтинлар кузатилади. Ушбу минерал ассоциацияларни қамровчи жинслар турли таркибдаги сланецлар, қумтошлар, алевролитлардан ва камроқ лампрофир дайкаларидан ташкил топган.

Песчаное конидаги эндоген маъданлашув маъдан ҳосил бўлиш жараёнларининг ўрта ва кеч босқичларига хос бўлган минераллар парагенезисларининг маконда мужассам бўлиши натижасида шаклланган, улар олтин-пирит-арсенопиритли, кварц-карбонат-полисульфидли ва кварц-карбонат-кумуш-сульфосолли гидротермал ассоциациялар мажмуасидан ташкил топган. Маъданлашувнинг асосий қисми олтин-пирит-арсенопиритли, камроқ кварц-карбонат-кумуш-сульфосолли ассоциациялар билан боғлиқ. Кондаги олтин маъданларининг типоморф

минераллари сифатида арсенопирит, халькопирит, аргентит, соф кумуш, кам миқдорда электрум, антимонит, сулфотузлар, теллуридлар ва селенидлар кузатилади. Ушбу минерал ассоциацияларни қамровчи жинслар асосан углерод-слюдали, хлорит-слюдали, углерод-кремнийли сланецлар, қумтошлар ва алевролит пачкалари, кремнийли ва карбонатли жинслардан ташкил топган.

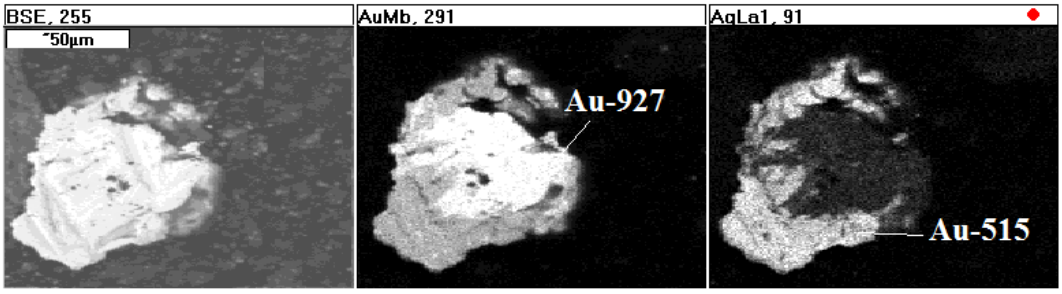
Учинчи - **“Асосий маъданли минералларнинг типоморф хусусиятлари”** деб номланган боб Таушан ва Песчаное кони олтин маъданларининг минерал таркиби, уларнинг микроминералогияси, шаклланиш ва жойлашув хусусиятлари ҳамда тадқиқот майдонида биринчи марта аниқланган минералларнинг тавсифига бағишланган.

Таушан кони маъдан қамровчи жинслари ва маъданлари таркибидаги асосий маъданли ва жинс ҳосил қилувчи минераллар тавсифланган. Асосий маъдан минераллари арсенопирит, соф олтин ва пирит, пирротин эса нисбатан камроқ тарқалган. Шунингдек антимонит, сфалерит, халькопирит, марказит, галенит, хира маъдан, молибденит, висмутин, ковеллин ва халькозин, кам миқдорда шеелит, гранат ва касситерит минераллари ҳам кузатилади.

Маъданларнинг минералогиясини ўрганиш давомида тадқиқот майдони учун биринчи марта 13 та янги минерал аниқланди, улар қуйидагилардан иборат: электрум, тетраэдрит, фрейбергит, бурнонит, гессит, Au-гессит, штюцит, петцит, теннантит, джемсонит, полибазит ва бошқалар.

Таушан кони олтин минераллашувининг иккита тури билан ифодаланади: гидротермал-метасоматик ва гиперген. Гидротермал-метасоматик туридаги олтин маъданлашуви шаклланишининг ўзига хос хусусиятлари – асосан шаффоф ва оқиш кварцдаги соф олтиннинг мавжудлиги, олтин ажралмаларининг ранги ёркин сариқ, кичик ўлчамли ва изометрик, нисбатан яхлит зарралардан иборат, олтиннинг асллик даражаси 903 дан 997‰ гача бўлиб, олтин таркибида мис, висмут (1,77% гача) ва кумуш (9,73% гача) учрайди. Алоҳида соф олтин доналари бўйлаб нисбатан кечроқ, паст софликка эга бўлган олтиннинг ривожланиши кузатилади (1-расм).

Олтин зарралари тартибсиз, қиррали, бўлакли, томирсимон, пластинкасимон шаклларни ҳосил қилган; у соф олтин, электрум ва мисли олтиндан иборат.



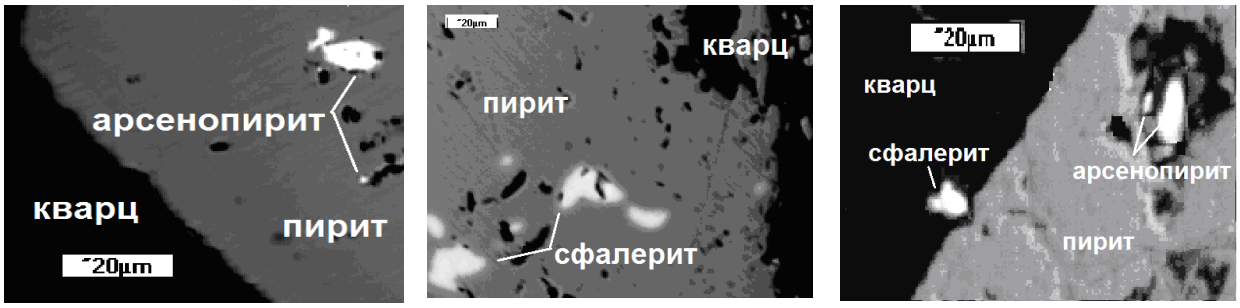
1-расм. Маъданларда турли таркибли соф олтиннинг ўсишмалари. Аншлиф Т-42-1. Микрозонд таҳлили, элементларнинг растрли тарқалиши.

Оксидланиш зонасидаги соф олтин микроскопик бўлиб, юпқа шаклсиз ажралмалар, дендритлар, кўпинча ғовакли, шаклсиз тўпламлар кўринишида намоён бўлади; ушбу олтиннинг асллик даражаси 92,67 дан 95,08‰ гача бўлиб, қўшимча сифатида 2,24% гача темир мавжуд. Баъзан бирламчи олтин зарралари устида иккиламчи олтиннинг ривожланиши кузатилади.

Минералларнинг типоморф хусусиятлари. Олтин маъданлашувини жамлаган асосий типоморф минерал пирит ҳисобланади. У алоҳида кубик, пентагондодекаэдрли кристаллар, ксеноморф доналар шаклида ажралиб туради, хол-холли, занжирли, баъзан уясимон шаклли тўпламларни ҳосил қилади; маъданларда пиритнинг миқдори одатда 2-5% ва бошқа маъданли минераллар билан ассоциацияда кузатилади (2-расм).

Пиритлар морфотиплари ўзаро таркибидаги элемент-аралашмалари бўйича фарқланади - уларда Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Ni ва Co кўпроқ қайд этилади. Ўрганилган намуналарнинг 85-90% да сурьма мавжуд. Cu, Pb, Ni, Co доимий равишда учрайди. Au, Ag ва As нинг пиритлардаги ўртача миқдорлари мос равишда 42 г/т, 17 г/т ва 0,7% га етади. Чуқурроқ горизонтлардан олинган намуналардаги пирит таркибида Ni ва Co нинг концентрацияси ортиб боради.

Cu, Pb, Zn, қисман As концентрацияларининг ортиши тегишли минераллар таркибидаги микро қўшимчалар билан боғлиқ.



2-расм. Пиритнинг турли хил минерал парагенезислардаги микроассоциациялари. Микрозонд таҳлили, қайтган электронлардаги тасвир.

Арсенопирит кенг тарқалган минерал, асосан олтин-пирит-арсенопирит-кварцли ассоциация намоёндаси бўлиб, кўпроқ пирит кристаллари таркибида микроқўшимчалар кўринишида учрайди. Арсенопирит идиоморф призматик, игнасимон кўринишларда ва уларнинг комбинациялари билан ифодаланади. Уларнинг ўлчами 1 дан 3 мм гача. Арсенопиритнинг таркибида майда дисперсли олтин мавжуд; микрозонд таҳлили натижаларига кўра таркибида никел (0,14-0,38%), кобальт (0,12%) ва сурьма (0,15-0,28%) каби элементларнинг аралашмалари мавжуд.

Халькопирит кўпроқ олтин-пирит-полисульфидли, олтин-кумуш-сулфосолли ассоциацияларда пирит, сфалерит, галенит, хира маъданлар, соф кумуш, полибазит ва фрейбергитлар билан микроассоциация ҳосил қилган.

Галенит кварц-олтин-полисульфидли ассоциациясидаги пирит, арсенопирит ва кварцлар таркибида микроскопик (10 мкм гача) ўлчамли

қўшимчалар кўринишида учрайди, таркибида баъзида селен аралашмаси мавжуд. Кечки олтин-кумуш-сулъфосолли ассоциациясида галенитнинг каттароқ ажралмалари пирит, сфалерит, халькопирит, хира маъдан, гессит ва олтин билан ўзаро ўсимталар ҳосил қилади.

Галенитлар таркибида кумуш (0,07-0,47%), селен (0,49-1,49%) ва сурма (0,60%) каби элементларнинг аралашмаси мавжуд (1-жадвал).

Сфалерит олтин-полисульфид ассоциацияси учун характерли минерал ҳисобланади. У пирит, халькопирит, галенит, хира маъдан, гессит ва олтин билан ўзаро ўсишмалар ҳосил қилади. Кечки олтин-сульфосолли ассоциациясида у асосан сульфосоллар (буланжерит, джемсонит, бурнонит ва б.) билан, арсенопирит, суръмали хира маъданлар, кумуш (тетраэдрит, фрейбергит), пирит, галенит, теллуридли ва сульфидли кумуш (гессит, аргентит) ҳамда соф олтин билан бирга учрайди.

Антимонит конда камроқ тарқалган минераллар сирасига киради. Антимонит гидротермал жараённинг якуний маҳсулдор босқичида шаклланган олтин-кумуш-сулфосолли ассоциациядаги пирит билан бирга учрайди ва чўзинчоқ кристалларни ҳосил қилади. Антимонит таркибида кумуш (0,41%) миқдори юқорироқ.

1-жадвал

Микрозонд таҳлили натижаларига кўра Таушан конидаги сульфид ва сульфосолларнинг кимёвий таркиби (%)

№ п/п	Минерал	Элементлар миқдорида								
		Ag	Fe	As	Cu	Zn	Pb	Se	Sb	S
1	Антимонит Sb_2S_3	-	0,42	-	-	-	-	-	72,18	27,67
2		-	0,47	-	-	-	-	-	71,38	28,91
3		0,41	-	-	-	-	-		71,02	28,06
4		-	0,90	-	-	-	-		70,87	28,20
5	Галенит PbS	-	0,26	-	-	-	84,07	0,92	-	14,72
6		-	0,81	-	-	-	84,09	0,75	-	14,40
7		-	0,1	-	-	-	85,17	1,49	-	13,13
8		-	0,84	-	-	-	86,90	-	-	14,21
9		0,07	0,82	-	0,27	0,99	84,10	-	0,60	13,03
10		0,47	0,92	-	-	-	84,10	0,60	-	13,70
11		0,25	0,94	-	-	-	84,60	0,49	-	13,27
12	Халькопирит $CuFeS_2$	-	30,26	-	34,27	-	-	-	-	35,90
13		-	30,71	-	34,10	-	-	-	-	36,08
14	Тетраэдрит $Cu_{12}Sb_4S_{13}$	2,90	0,67	3,22	36,83	7,39	-	-	23,09	25,81
15		2,12	1,10	1,67	351	6,74	-	-	26,48	25,54
16		5,15	0,96	4,69	34,50	5,78	-	-	25,14	24,10
17	Сфалерит, ZnS	-	-	-	-	66,69	-	-	-	33,27
18		-	0,08	-	-	67,65	-	-	-	32,48
19	Акантит, Ag_2S	87,26	0,41	-	-	-	-	-	-	12,23
20		87,24	0,22	-	-	-	-	-	-	12,27
21	Буланжерит $Pb_5Sb_4S_{11}$	-	0,30	-	-	-	58,21		20,87	20,17
22		-	0,44	-	-	-	58,35		20,80	20,36

Хира маъдан минераллари пирит ва халькопирит билан ассоциацияда алоҳида доначалар ҳосил қилади. Маъданлашувнинг эртароқ босқичи учун

хира маъданли минераллардан теннантит характерли ҳисобланади. Теннантитнинг микродоналари пирит таркибида микроскопик қўшимчалар (5-7 мкм) шаклида учрайди. Энг сўнгги, паст ҳароратли олтин-сульфосол-антимонитли босқичидаги хира маъданлар асосан кумушли тетраэдритлар ва камроқ фрейбергитлар билан ассоциация ҳосил қилган. Тетраэдритнинг таркибида рухнинг миқдори (5,78-7,39%) юқори бўлиб бу Zn-тетраэдритга мос келади.

Теллуридлардан гессит, штютцит, петцит ҳамда Au-гессит минераллари тарқалган. Гессит кўпинча пирит, сфалерит ва хира маъданлар билан ассоциацияда кузатилади. Микро ўлчамли олтиннинг томирчалари бўлган гессит минераллари пирит таркибидаги қўшимчалар ёки кварц-адулярли матрицадаги алоҳида доналар сифатида мавжуд.

Петцит таркибида 31,63% гача, Au-гессит таркибида эса 20,28% гача олтин мавжуд (2-жадвал).

2-жадвал

Микрозонд таҳлили натижаларига кўра Таушан конидаги теллуридлар ва селенидларнинг кимёвий таркиби (%)

№ п/п	Минерал	Элементлар миқдорида						
		Au	Ag	Te	Se	Pb	Fe	S
1	Гессит Ag_2Te	-	61,46	38,35	-	-	0,13	0,16
2		-	62,11	37,59	-	-	0,11	0,19
3		-	61,60	36,95	-	-	0,86	0,59
4		-	62,10	36,45	-	-	0,86	0,59
5	Штютцит Ag_7Te_4	-	57,84	42,03	-	-	-	0,13
6	Ag-Se галенит (Pb,Ag)(S,Se)	-	8,33	0,37	15,41	68,40	0,69	6,81
7		-	7,18	0,42	14,19	69,98	0,95	7,19
8	Se-галенит Pb(S,Se)	-	0,60	-	5,60	82,49	-	10,52
9		-	0,18	-	1,83	83,84	-	12,23
10	Петцит Ag_3AuTe_2	31,63	38,62	29,06	-	-	0,12	0,31
11		31,23	42,15	26,12	-	-	0,05	0,44
12		29,54	41,17	28,36	-	-	0,61	-
13	Au-гессит $(Ag,Au)_2Te$	20,28	46,84	33,72	-	-	0,74	0,42

Песчаное конида 56 та маъдан ва номаъдан минераллар тавсифланган бўлиб, улардан 19 таси кон учун илк бор аниқланган. Маъданларда кенг тарқалган минераллар сирасига пирит, арсенопирит, камроқ халькопирит, сфалерит, галенит ва улардан ҳам кам учровчи соф олтин, кумуш, теллурид ва селенидлар кузатилади.

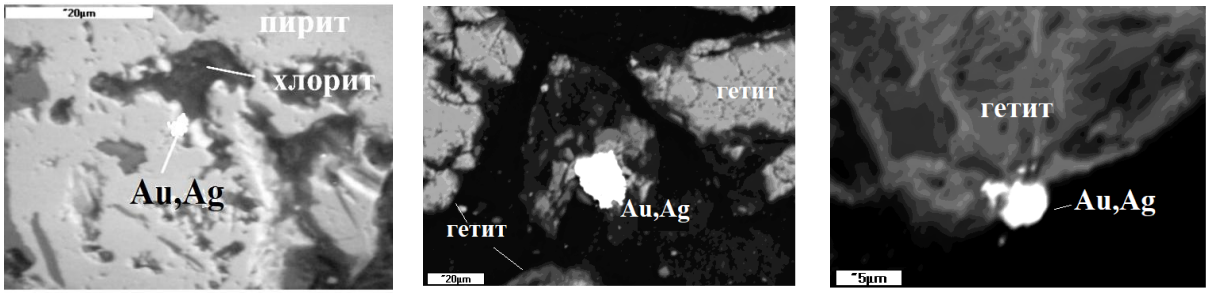
Олтин асосан, сульфидли минералларда дисперс аралашмалар сифатида (бирламчи) ва оксидланиш зоналарида соф ҳолатда (оксидланган) учрайди. Камроқ соф олтин кечки сульфид-сулфосолли ассоциациясида кузатилади. Бунда олтин зарралари ўлчами 2-4 мкм бўлган жуда кичик, изометрик шаклда учрайди (3а-расм). Олтиннинг асллик даражаси 586 - 622‰ гача бўлиб таркибига кўра электрумга тўғри келади. Қўшимча сифатида 3,89-6,23% мис, 0,34-0,51% рух ва 1,56-2,06% селен мавжуд (3-жадвал).

Оксидланган маъданлардаги олтин ўлчами 5-20 мкм бўлган юмалоқ, тартибсиз шаклли доначалар ҳосил қилади (3б,в-расм). Олтиннинг асллик даражаси 612 дан 990‰ гача. Олтин зарралари соф ҳолатда, кумушнинг нотекис тақсимланган аралашмалари билан бирга учрайди. Оксидланиш зонасидаги олтин зарраларининг асллик даражаси 612-989‰, қўшимча сифатида 38,14-38,37% кумуш, 1,41% гача темир, 0,28 гача мис мавжуд.

3-жадвал

Электрон микрозонд таҳлили натижаларига кўра сульфид-сульфосолли ассоциациядаги соф олтиннинг (электрум) таркиби (%)

№ п/п	№ проб	Минераллар ассоциацияси	Доналар ўлчами, мкм	Элементлар миқдори					
				Au	Ag	Fe	Cu	Zn	Se
1	П-7а	Кварц, карбонат пирит, сфалерит сульфосоллар	2	58,62	34,13	0,14	6,23	0,34	1,56
2	П-6-4		2	62,24	31,30	-	3,89	0,51	2,06



а б в

3-расм. Сульфид-сульфосолли (а-бирламчи) ва гетит-гидрогетитли (б-оксидланган) ассоциациялардаги соф олтиннинг ажралиш шакллари.

Бирламчи маъданларда кумуш - соф кумуш, аргентит, кумуш теллуридлари (гессит, штютцит, петцит) шаклида учрайди; кумуш - гессит, сфалерит ва штютцит билан микроассоциация ҳосил қилган, таркибида олтиннинг миқдори 8,32% ни ташкил қилади. Олтин зарраларида кумушнинг миқдори 29,95-31% ни ташкил қилади.

Пирит кондаги асосий маъданли минерал бўлиб, у сульфидларнинг 90-95% ни ташкил қилади; қуйидаги пирит турлари ажратилган: метаморфоген (қамровчи тоғ жинсларида тартибсиз жойлашган майда доналар ва тўпламлар ҳолида учрайди, ўлчами 0,002-0,04 мм; таркибида V, Cr, Ni, Co аралашмалари юқорироқ) ва гидротермал (пирит - 2-4).Гидротермал пиритлар ўзаро минерал ассоциациялари, морфологик хусусиятлари ва қўшимта элементлар мажмуалари ва уларнинг миқдорлари билан фарқланади.

Арсенопирит асосий типоморф минераллардан ҳисобланади, икки генерацияси ажратилган. Арсенопирит-1 идиоморф кристалли нотекис тарқалган доналар кўринишида ривожланган; арсенопирит-2 майда заррали, игнасимон агрегатларни ҳосил қилган; Ni-арсенопирит кузатилади, таркибида мис (0,1-0,18%), сурьма (0,15-0,33%), кумуш (0,16-0,22%) ва селен (0,20-0,24%) аралашмалари мавжуд. Арсенопирит-1

таркибида кобалтнинг миқдори никельга нисбатан кўп, арсенопирит-2 да эса никелники юқори.

Халькопирит асосан кварц-карбонат-полисульфидли ассоциация таркибида учрайди, шакли изометрик (0,1-0,2 мм гача). Таркибида рух, кумуш (0,22-0,33%), селен (0,04%) ва никель (0,28%) кузатилади.

Галенит кўпроқ карбонат-сульфид-сульфосол парагенезисда кузатилади, майда донали (0,001-0,01 мм) сфалерит билан чамбарчас боғлиқ; кўпроқ пирит-4 таркибида қўшимчалар сифатида кенг тарқалган бўлиб, бу ассоциацияда хилма-хил микроминераллар - Ag-галенит, сульфосоллар учрайди, баъзан галенит кўпинча аргентит билан ўсишмаларни ҳосил қилган. Галенит таркибида кумушнинг юқори миқдори аниқланган бўлиб, баъзида Ag-галенитни ҳосил қилади (5,14% кумуш).

Сфалерит кварц-карбонат-полисульфид ассоциациясига хос, овал шаклдаги ажралмалар кўринишига эга (0,005-0,01 мм); таркибида темир (2,52-3,28%) ва марганец (3,43%) миқдори юқори. Карбонат-сульфид-сулъфосолли ассоциациядаги сфалеритлар таркибида мис (0,52% гача) ортади ва селен (0,10-0,22%) миқдори ортади. Мис миқдори 6,66% бўлган Cu-сфалерит аниқланди. Сфалерит таркибидаги кадмийнинг миқдори 0,14-0,87%, баъзан 1,72% гача етади ва бу пршибрамит минералига тўғри келади.

Антимонит кам тарқалган минерал. У карбонат-сульфид-сульфосолли ассоциацияда пирит, халькопирит, сфалерит, акантит ва сульфосоллар билан биргаликда учрайди, игнасимон ва чўзинчоқ (0,02-0,5 мм) кристалларни ҳосил қилади. Антимонит таркибида селен (0,22-0,34%) ва қўрғошин (0,26-0,36%) нинг юқори миқдорлари аниқланди.

Теллуридлардан гессит ва штюцит минераллари аниқланди; гессит кўпинча бошқа кумуш теллуриди - штютцит билан ассоциациялашган; таркибида селен (0,22-0,48%), қўрғошин (0,36-0,42%), мис (0,56-0,84%) аралашмалари мавжуд (4-жадвал).

4-жадвал

Электрон микрозонд таҳлили натижаларига кўра селенидлар ва теллуридларнинг таркиби

№ п/п	Нам. №	Минерал	Минерал ассоциация	Элементлар миқдори % да						
				S	Fe	Se	Ag	Te	Pb	Cu
1	П-7а	Клауста-лит	Уранинит, карбонат	1,78	2,99	25,23	0,07	0,03	69,89	
2	П-7			2,10	3,71	25,77	0,06		68,36	
3	П-7в-6	Гессит	Штютцит Сфалерит соф кумуш	2,32	1,14	0,36	61,96	33,54	0,10	0,56
4	П-7в-5			1,94	1,72	0,42	62,78	32,12	0,18	0,84
5	П-7в			1,42	0,86	0,28	65,84	32,28	0,32	0,30
6	П-7в-4	Штютцит		0,34		0,18	56,63	43,03		
7	П-7в-1			0,21		0,14	56,67	43,18		
8	П-7б		Галенит	0,16		0,24	54,36	44,12	1,12	
9	П-7в	Соф кумуш	Штютцит Сфалерит гессит	Sb= 0,84	Zn= 0,38	1,24	88,3	0,92		Au= 8,32

Хира маъданлардан тетраэдрит ва унинг тури - фрейбергит мавжуд бўлиб, улар пиритда 2-3 микрон катталикдаги ажралмали қўшимталар

шаклида учрайди, камроқ бошқа сульфидлар билан ўзаро ўсишмалар ҳосил қилади (2-3 микрон). Ушбу ассоциацияда уранинитнинг кўп миқдордаги ингичка ажралмалари билан бирга, ноёб Ag, Cu, S-сульфосоллар ва Se-маккинстрит аниқланди.Тетраэдритнинг таркибида рухнинг миқдори юқори (5,08-5,37%), бу Zn-тетраэдритга мос келади. Кумуш миқдори (12,32%) юқори бўлган тетраэдрит фрейбергитга тегишли.

“Маъданларда асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиш хусусиятлари” номли тўртинчи боб Таушан ва Песчаное конларидаги асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиш хусусиятларига бағишланган.

Таушан конида олтиннинг юқори миқдорлари турли тоғ жинсларининг томирли кварцлашув зоналарига (7,49 г/т) тўғри келади; шу билан бирга метаалевролитларга (0,96 г/т) қараганда қумтошларда (2,1 г/т) олтин миқдори юқорироқ эканлиги аниқланди (5-жадвал).

5-жадвал

Таушан кони маъданли зоналаридан олинган турли хил тоғ жинслари таркибидаги элементларнинг кларк концентрацияси (ICP-MS натижалари асосида, г/т)

Элементлар		Cu	Zn	As	Se	Mo	Ag	Sn	Sb	Te	W	Pt	Au	Pb	Bi	Th	U
Кларк		53,0	68,0	1,8	0,07	1,2	0,07	2,3	0,3	0,003	1,40	0,006	0,0035	13,0	0,19	10,0	2,6
1	Ўртача	48,05	64,12	2139,24	3,96	5,79	0,45	2,21	32,96	0,12	6,67	0,00	2,17	33,31	3,10	6,21	3,78
	К.к.*	0,91	0,94	1188,47	54,20	4,82	6,14	0,96	109,88	40,28	4,77	0,86	620,24	2,56	16,30	0,62	1,46
2	Ўртача	38,5	58,4	3437,8	4,0	6,0	0,3	2,2	41,1	0,1	7,0	0,0	2,1	15,8	3,21	6,5	4,3
	К.к.*	0,73	0,86	1909,88	54,85	5,00	4,79	0,94	137,06	39,04	5,03	0,97	604,57	1,22	16,87	0,65	1,65
3	Ўртача	26,06	56,71	1913,71	3,51	4,80	0,28	2,08	24,05	0,08	4,76	0,01	0,96	11,63	2,69	6,24	3,29
	К.к.*	0,49	0,83	1063,17	48,06	4,00	3,84	0,90	80,16	28,14	3,40	0,93	273,21	0,89	14,18	0,62	1,27
4	Ўртача	43,67	56,71	8471,63	1,51	10,83	0,31	2,60	37,67	0,16	13,57	0,01	7,49	12,84	3,91	9,67	18,05
	К.к.*	0,82	0,83	4706,46	20,67	9,03	4,25	1,13	125,58	52,93	9,70	1,02	2138,66	0,99	20,57	0,97	6,94

Изоҳ: 1-сланец (22 намуна), 2-қумтош (11 намуна), 3-метаалевролит (13 намуна), 4-кварц томири (14 намуна). К.к.*-кларк концентрация (Овчинников бўйича).

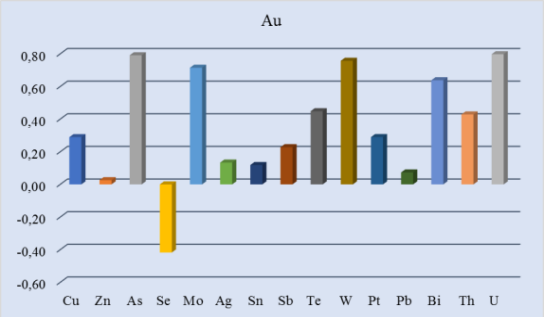
Маъданлардан олинган барча намуналар бўйича ўтказилган таҳлил натижаларига кўра олтиннинг ўртача миқдори (2,6 г/т) кларкка нисбатан 745 марта юқори (Овчинников, 1990). Кумушнинг концентрация даражаси эса нисбатан пастроқ (5,41); элементларнинг ўзаро нисбати - Au/Ag=138.

Таушан конидаги маъданлашув зонасидан олинган умумий намуналардаги аҳамиятга молик бўлган маъданли элементларнинг кларк концентрацияси қуйидагича: As (1803,47), Au (745,26), Sb (116,7), Se (50,48), Te (40,29), Bi (17,24), Ag (5,41), Mo (5,23), W (5,23); элементлар тўпланиш интенсивлигининг геокимёвий қатори: (As-Au-Sb-Se-Te-Bi)-Ag-Mo-W-U-Pb-Sn-Pt-Zn-Cu-Th.

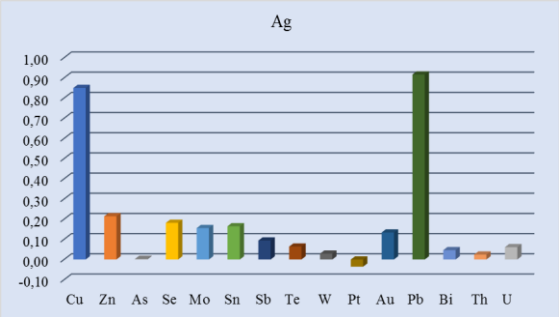
Олтин билан ҳамроҳ элементларнинг ижобий корреляцион боғлиқлиги: маргимуш – 0,79, вольфрам – 0,76, молибден – 0,71; висмут – 0,64, теллур – 0,45, уран – 0,80, торий – 0,43. Кумуш эса қўрғошин (0,92) ва мис (0,85) билан кучли, рух (0,21) ва селен (0,18) билан камроқ алоқадорлик касб этган (4-расм).

Песчаное конида олтиннинг нисбатан юқори миқдорлари, асосан маъдан қамровчи тоғ жинсларининг гидротермал ўзгарган, уларнинг эзилиш зоналарига, камроқ – кварц томирлари билан боғлиқ. Олтиннинг

юқорироқ миқдорлари ўзгарган ва кварцлашган қумтош ва метаалевролитларда қайд этилган, сланецларда унинг миқдори пастроқ.



а



б

4-расм. Таушан кони маъданлашув зоналаридаги олтин (а) ва кумуш (б) элементларининг ўзаро алоқадорлик гистограммалари.

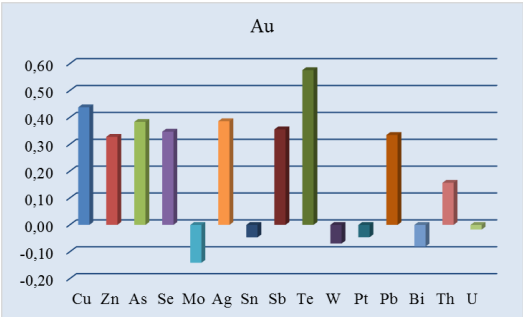
Маъданли зоналарда олтиннинг кларк концентрацияси 62, кумушники 44 га тенг; уларнинг ўзаро нисбатига кўра олтин миқдори кўпроқ (Au/Ag=1,5). Маъданли элементларнинг кларк концентрация даражасининг нисбатан юқори қийматлари қуйидагилар учун хос: Se (141,9), Te (108,28), Au (62,3), Sb (54,0), Ag (44,5), As (35,8), Mo (26,2), U (18,9); элементлар тўпланиш интенсивлигининг геокимёвий қатори: (Se-Te-Au-Sb-Ag-As)-Mo-U-Pt-W-Bi-Zn-Cu-Pb-Sn-Th (6-жадвал).

6-жадвал

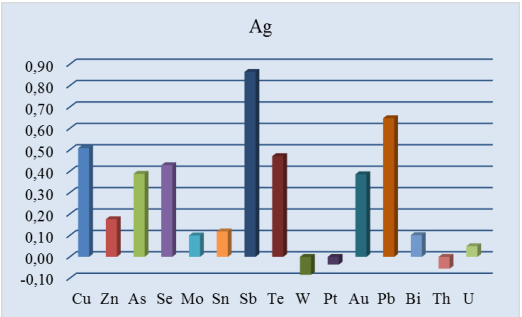
Песчаное кони маъданлашув зонасидаги асосий ва ҳамроҳ элементларнинг тарқалиши, кларки ва концентрация даражаси (масс-спектрометрик ICP-MS таҳлил натижалари, г/т)

Элементлар	Cu	Zn	As	Se	Mo	Ag	Sn	Sb	Te	W	Pt	Au	Pb	Bi	Th	U
Ўртача миқдори	122,93	168,83	64,44	10,36	31,47	3,25	3,20	16,20	0,32	9,17	0,04	0,22	23,68	0,87	4,82	49,03
Элементлар кларки (Овчинников, 1990)	53,0	68,0	1,80	0,073	1,2	0,073	2,30	0,3	0,003	1,4	0,006	0,0035	13,0	0,19	10,0	2,60
Кларк концентрацияси	2,32	2,48	35,8	141,93	26,23	44,54	1,39	54	108,28	6,55	6,82	62,33	1,82	4,55	0,48	18,86
Элементлар тўпланиш интенсивлигининг геокимёвий қатори	(Se-Te-Au-Sb-Ag-As)-Mo-U-Pt-W-Bi-Zn-Cu-Pb-Sn-Th															

Олтин билан ҳамроҳ элементларнинг ижобий корреляцион боғлиқлиги: теллур – 0,58; мис – 0,44; маргимуш – 0,42; кумуш – 0,39; селен – 0,35 ва сурьма – 0,37. Кумуш эса сурьма (0,86), қўрғошин (0,65), мис (0,51) билан кучлирок, теллур (0,47), селен (0,43) ва маргимуш (0,39) лар билан барқарор ижобий алоқадорлик касб этган (5-расм).



а



б

5-расм. Песчаное кони маъданлашув зонасидаги олтин (а) ва кумуш (б) элементларининг ўзаро алоқадорлик гистограммаси.

ХУЛОСА

1.Таушан конида эндоген маъданлашув маъдан ҳосил бўлишининг нисбатан эртароқ жараёнларида, Песчаное кони эса уларнинг ўрта-кеч босқичларида шаклланганлиги билан тавсифланади ва улар ўзаро минерал парагенезислари, маъдан шакллантирувчи маҳсулдор ассоциациялари ва уларга хос бўлган типоморф минераллари билан ажралиб туриши аниқланган.

2. Таушан ва Песчаное конларидаги маъданлар таркибини батафсил микроминералогик тадқиқ қилиш натижасида ушбу конлар учун хос бўлган бир қатор янги минераллар аниқланган ва алоҳида минералларнинг ассоциациялари, ажралиш шакллари, морфологик, ҳамда кимёвий типоморф хусусиятлари ажратилган. Минераллардаги қўшимча-элементлар маъдан ҳосил қилувчи тизимларнинг таркибий хусусиятларини акс эттириши ва улар учун типоморф белгилари эканлиги кўрсатилган.

3.Таушан конида соф олтин юқори асллик даражасидаги (903-997‰) ёрқин сариқ, изометрик зарралардан иборат бўлиб унинг таркибида мис, висмут ва кумуш учрайди, маъданлар олтин-кварцли турга мансуб; Песчаное конида олтин сульфидли минералларда дисперс аралашмалар сифатида ва кечки сульфид-сульфосолли ассоциациясида электрум (586-622‰) кўринишида кузатилади, олтин зарралари жуда кичик, изометрик шаклда, таркибида мис, рух ва селен мавжуд, маъданлар олтин-кварц-сульфидли турга хослиги кўрсатилган.

4. Таушан кони олтин маъданлашув зоналарида элементларнинг тўпланиш интенсивлиги қатори (As-Au-Sb-Se-Te-Bi) дан иборат, олтин вольфрам, молибден, уран, висмут, маргимуш билан нисбатан кучли боғлиқликлар намоён қилган, Песчаное конида эса элементларнинг тўпланиш интенсивлиги қатори (Se-Te-Au-Sb-Ag-As) бўлиб, олтин маъданли зоналарда теллур, мис, маргимуш, кумуш, селен ва сурьмалар билан ижобий боғлиқликлар намоён қилганлиги аниқланган.

Олинган минералогик ва геокимёвий маълумотлар асосида алоҳида майдонлар учун олтин маъданлашувининг қидирув белгилари ишлаб чиқилган.

РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ГУ «ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»

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

ЮСУПОВ АБДИСАЛИМ БОБОМУРОД УГЛИ

МИНЕРАЛОГИЯ ЗОЛОТЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕСЧАНОЕ И ТАУШАН (ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КЫЗЫЛКУМЫ)

04.00.08 – Минералогия. Кристаллография

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

Ташкент - 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № B2023.4.PhD/GM209

Диссертация выполнена в Государственном учреждении «Институте геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева».

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

Научный руководитель:	**Карабаев Маматхан Садирович** доктор геолого-минералогических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Мамарозиков Усмонжон Довронович** доктор геолого-минералогических наук
	Тангиров Абдимутал Исамитдинович доктор философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам
Ведущая организация:	**АО «Узбекгеологоразведка»**

Защита диссертации состоится «7» 02 2025 г. в 14[30] часов на заседании Разового Научного совета при Научном совете № DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 при Институте минеральных ресурсов, (Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел: (99871) 209-08-93; e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института минеральных ресурсов (регистрационный номер №[3453]), (Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел: (99871) 209-08-93.

Автореферат диссертации разослан «23» 01 2025 года.
(реестр протокола рассылки № 20 от «09» января 2025 года).

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

С.С. Сайитов
Секретарь разового Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор философии (PhD) по г.-м.н.

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике изучение вещественного состава, формы нахождения компонентов руд и определение специфических особенностей основных минералов месторождений полезных ископаемых имеет большое научное и практическое значение. Проведенные научные исследования на крупнейших рудных месторождениях мира, показывают, что результаты таких исследований служат важным источником в эффективном использовании минерального сырья отдельных месторождении, а также в прогнозировании новых и нетрадиционных типов руд.

В настоящее время в развитых странах уделяется особое внимание проведению научных исследований по изучению вещественного состава, формы нахождение полезных компонентов и закономерностей размещения в различных рудных, в том числе, золоторудных месторождениях, использованию современных методов для обогащения руд, извлечению наряду с основными компонентами, также и сопутствующих элементов. В свою очередь, на сегодняшний день, использование современных высокоточных аналитических и технических средств, обработка данных с помощью специальных программных обеспечений на новых площадях исследований и на месторождениях, подготавливаемых к отработке, приобретают важное значение при решении вопросов.

В республике осуществляются ряд мероприятий, направленных на поиски новых площадей перспективных на золотое оруденение. За годы независимости по результатам исследований выявлены десятки новых золоторудных месторождение и участки (Биринчи сентябрь, Аджибугут Чукуркудук, Лолазор, Шохетов-Узункудук, Болакарак и др.). В Стратегии дальнейшего развития Нового Узбекистана были намечены важные задачи, такие, как «.... дальнейшее ускорение развития и совершенствование геологической отрасли...»[1]. В связи с этим большое значение имеют научные исследования, направленные на изучение минералогии руд, формы нахождения полезных компонентов и геохимии золоторудных месторождений, расположенных в Центральных Кызылкумах.

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

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

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.

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

Степень изученности проблемы. Научными исследованиями, посвященными изучению вещественного состава, а также форме нахождения полезных компонентов золоторудных месторождений, занимаются ведущие научные центры и высшие учебные учреждения ведущих государств, таких как, США, Россия, Китай, Австралия и др. В Узбекистане, минералогия и вещественный состав золотых руд в различные годы изучали такие геологи, как А.С.Уклонский, С.Т.Бадалов, И.Ҳ.Ҳамрабаев, Х.Р.Рахматуллаев, И.М.Голованов, А.А.Рубанов, Э.Б.Бертман, А.А.Малахов, Н.И.Поздняков, Р.П.Бадалова, Э.А.Дунин-Барковская, В.Н.Ушаков, Р.И.Конеев, Б.А.Исаходжаев, А.Х.Туресебеков, В.Д.Цой, М.С.Карабаев, С.М.Колоскова, М.М.Пирназаров, У.Д.Мамарозиков, М.А.Ким, Р.А.Халматов, С.С.Сайитов и др.

Несмотря на то, что в горах Ауминзатау и Кульджуктау проводились обширные научные исследования, имеется ряд проблем, касающихся минералогического состава золотого оруденения. Проведение дополнительных научных изысканий по выявлению условий размещения золоторудных месторождений, вещественного состава руд и вмещающих горных пород, минералогических характеристик а также форм нахождения полезных компонентов, применением современных лабораторных и статистических методов исследований, в определенной мере служат решению указанных задач.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ «Института Геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева при выполнении хоздоговорных работ по теме №3/2021 «Исследование микроминеральных ассоциаций и геолого-геохимические параметры разнотипного оруденения Центральных Кызылкумов для выявления технологических свойств руд и их геолого-промышленной типизации» (2021-2022) и №12/2020 «Факторы формирования и локализации рудно-магматических систем Центральных Кызылкумов как основы прогноза скрытого оруденения» (2020-2025).

Целью исследований является определение вещественного состава, минеральных парагенезисов и типоморфных особенностей основных минералов золотого оруденения месторождений Песчаное и Таушан.

Задачи исследований следующие:

определение минерального состава эндогенного золотого оруденение месторождений Песчаное и Таушан;

выделение продуктивных минеральных парагенезисов, слагающих золотое оруденение;

изучение типоморфных свойств основных рудных минералов и исследование микроминеральной и других форм нахождение полезных компонентов;

выявление геохимических особенностей распределения основных и сопутствующих элементов в рудах;

выделение прогнозно-поисковых критириев золотого оруденения, сравнительным анализом минералогии и геохимии месторождений Таушан и Песчаное.

Объектом исследования выбраны золоторудные месторождения Песчаное и Таушан, расположенные в Центральном Кызылкуме.

Предметом исследований являются золотое оруденение месторождений Песчаное и Таушан, их минералогия, форма нахождения полезных компонентов и геохимия.

Методы исследований. В исследованиях применялись традиционные геолого-минералогические методы (пройдены геологические маршруты, составлены петрографические-минералогические разрезы, подробно описаны точки детальных геологических наблюдений, отобраны пробы), современные высокочувствительные методы минералогического анализа (определение минерального состава пород, описанием прозрачных и полированных шлифов с помощью электронного микроскопа «Nikon ECLIPSE LV100N POL», а также химического состава и формы нахождения микроминералов с помощью микрозонда JXA-8800R Jeol «Superprobe», при анализе данных использованы современные компьютерные программы.

Научная новизна исследования заключаются в следующем:

определены минералогические особенности золотого оруденения месторождений Песчаное и Таушан и выделены их продуктивные минеральные ассоциации;

установлено, что по минеральному составу и их типоморфным особенностям оруденение месторождения Таушан характерно для более ранних этапов рудообразования, а месторождения Песчаное - для средних и поздних;

впервые в составе золотых руд месторождений Песчаное и Таушан выявлены ряд новых минералов для этих месторождений и определены их характерные признаки;

разработаны поисковые признаки золотого оруденения сопоставлением особенностей распределения золота и сопутствующих элементов в рудах и их минералогического состава.

Практические результаты исследования, следующие:

определена основная продуктивность золото-пирит-арсенопиритовой, меньше кварц-карбонат-серебряно-сульфозольной парагенетических

минеральных ассоциаций на месторождении Песчаное и золото-пирит-арсенопирит-кварцевой и золото-кварц-висмутовой на месторождении Таушан;

определен макро- и микроминеральный состав руд, морфологические и типохимические свойства основных минералов и формы нахождения полезных компонентов исследованных месторождений;

выделены геолого-промышленные типы руд и их типоморфные минералы, характерные для условий оброзования исследуюмых месторождений;

разработан комплекс минералого-геохимических поисковых признаков, позволяющий установить закономерности формирования оруденения и выделить новые перспективные площади.

Достоверность результатов исследования. Достоверность полученных результатов основана на более чем 12 п.км. геологических маршрутов, 46 точек детальных геологических наблюдений, более 1400 п.м. структурно-литологических и 1600 п.м. минералогических разрезов, а также применением микрозондового, масс-спектрометрического, минералогических (42 и 56 аншлиф) анализов, полученных в лабораториях, аттестованных агентством «Узстандарт».

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в выявлении характерных продуктивных на золото минеральных ассоциаций, геохимических связей золота, его форм нахождения, типоморфных минералов и их своеобразных особенностей, которые служат основой определения закономерностей формирования и прогнозирования золотого оруденения.

Практическая значимость результатов исследований заключается в выделении комплекса минералого-геохимических поисково-прогнозных критериев золотого оруденения в Ауминзатау и Кульджуктау.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по минералогии золотого оруденения месторождений Песчаное и Таушан:

результаты по макро и микроминеральному составу, типам и минеральным парагенезисам золотых руд месторождений Таушан и Песчаное в горах Кульджуктау и Ауминзатау внедрены в практику АО «Узбекгеологоразведка» (справка №08-0923 от 12 марта 2024 г. Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан). Результаты позволили определить детальный минералогический состав типов руд при поисковых работах;

выводы по особенностям распределения и формам нахождения золота и сопутствующих элементов в оруденелых зонах месторождений Песчаное и Таушан внедрены в практику АО «Узбекгеологоразведка» (справка №08-0923 от 12 марта 2024 г. Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан). Результаты

позволили выделить типы руд и уточнить границы площадей проявления золотого оруденения;

комплекс минералого-геохимических прогнозно-поисковых признаков, выделенных на исследуемых площадях внедрены в практику АО «Узбекгеологоразведка» (справка №08-0923 от 12 марта 2024 г. Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан). Результаты использованы в практике поисковых работ в горах Кульджуктау и Аминзатау для выделения перспективных площадей на золотое оруденение.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований были обсуждены на 6 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 18 научных работ. Из них в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан к публикации основных результатов исследований, опубликованы 9 статьи, в т.ч. 7 в республиканских, 2 в зарубежных изданиях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 139 страниц текста, 38 таблиц и 53 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и приоритетность, цель и задачи исследований, охарактеризованы объекты и предмет исследований, соответствие их приоритетным направлениям науки и техники республики, а также приводятся научная новизна и практические результаты работы. Раскрываются научная и прикладная значимость полученных результатов, их внедрение в практику, приводится информация о публикациях и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Геологическое строение и состояние изученности гор Кульджуктау и Ауминзатау»** дается обзор степени изученности и геологического строения гор Кульджуктау и Аминзатау.

В истории геологической изученности региона работы по определению вещественного состава руд и пород выполнены И.Х.Хамрабаевым, Х.Н.Баймухамедовым, К.Л.Бабаевым, Я.Б.Айсановым, А.К.Каюмовым, А.А.Тазеевым, В.А.Ведерниковым, М.М.Семеновым, Е.Л.Спиридоновым, Г.И.Журавлёвым, В.В.Шкарупа, Ю.Ф.Баскаковым, В.И.Смирновым, А.К.Бухариным, Т.И.Хайрулиным, З.С.Румянцевой, Ю.А.Лихачёвой, З.М.Абдуазимовой, К.К.Пятковым, А.В.Пуркиным, М.Т.Ханом, Д.А.Рубановым, Х.Р.Рахматуллаевым, С.Н.Паком, Н.М.Пуркиным, М.К.Тураповым, В.Д.Цоем, М.С.Карабаевым и др.

Наиболее ранние и систематизированные геологические исследования в горах Кульджуктау и Таушанской площади начинались с 1963г.,

проведением государственой геологической съёмки масштаба 1:50000 Кульджуктауской ГСП под руководством Я.Б. Айсанова, В.Л. Эскина, А.И. Егорова. В результате были выделены перспективные площади на золото, в том числе Таушанская и Янгиказганская (Айсанов и др., 1972).

С 1973 по 1975 годы в восточной части гор Кульджуктау проводились общие поиски комлексом геолого-геофизических методов и поисково-оценочные работы на месторождении Таушан. В 1993-1996 гг. на месторождениях Таушан и Янгиказган Даугызтауской ПГРЭ выполнялись разведочные работы в окисленной части рудных залежей.

Наиболее ранними на данной площади являются исследования Л.З.Палея Р.П.Бадаловой и др. (1962г.), которыми рассмотрены закономерности размещения и перспективы обнаружения золотого оруденения и выделен ряд прогнозных площадей в горах Ауминзатау (Шохетауская, Ауминзатауская, Восточно-Ауминзатауская).

Позняковқм Н.И., Тазеевқм А.А., Ведерниковқм В.А., Семеновқм М.М. (1969 г.) составлена геологическая карта масштаба 1:50000 гор Ауминзатау, а Е.Л.Спиридонов, Г.И.Журавлёв и др. (1967-1971 г.г.) проводили работы по определению геологического строения и полезных ископаемых площади.

Шкарупа В.В., Тазеев А.А. (1971-1975 г.г.) провели широкий комплекс геологических, геофизических и геохимических исследований для уточнения геологического строения фундамента и его рудоносности.

В.И.Смирновым др., (1991 г.) на площади месторождения Песчаное и флангах Коспактауской зоны проведены поисково-оценочные работы на благородные металлы

Горы Кульджуктау расположены в юго-западной части Центральных Кызылкумов и геотектоническом плане относятся к Зарафшана-Туркестанской складчатой системе Южно Тян-Шанской структурно-формационной зоны. Месторождение Таушан расположена в центральной части гор Кульджуктау.

Границы месторождение на севере и северо-западе ограничены известняками девона, обнаженными в терригенных отложениях таушанской свиты, в виде крупных блоков, а на юге - линзообразными кремнистыми сланцами и мраморовидными известняками. Площадь месторождение сложена, в основном, терригенными породами таушанской свиты. Литологический состав свиты весьма разнообразен и представлен чередованием песчаников, алевролитов и филлитовидных сланцев. В структурном отношении месторождение Таушан представляет собой систему близко расположенных субпараллельных складок, разделенных субширотными и северо-восточными разломами вытянутой морфологии.

Горы Ауминзату расположены в юго-западной части Центральных Кызылкумов и в геотектоническом плане относятся к Зарафшана-Туркестанской складчатой системе. Состав домезойского фундамента представлен сланцами различного состава, амфиболитами, карбонатами верхнего протерозоя (ауминзинская и тасказганская свиты), нижне-

среднего палеозоя (кургантауская, рохатская, мурунская, джингильдинская свиты) и перекрывающими их мезо-кайнозойскими (юра, мел, палеоген-неоген-терригенный, четвертичная система – элювиально-пролювиальные формации) отложениями. В геологическом строении золоторудного месторождение Геологическое строение золоторудного месторождение Песчаное сложено сланцами и алевролитами рохатской свиты нижнего и среднего ордовика, представленные чередующимися прослойками черных и зеленоватых метаалевролитов, метапелитов и метапесчаников. По тектоническому строению площадь относится надвиговой зоне северо-западного направления.

Во второй главе диссертации названной **«Минералогическая характеристика золотых руд и рудовмещающих пород»** изучена последовательность образования минералов золотого оруденения исследуемых площадей и выделены продуктивные ассоциации и типы руд, а также приведены минералого-петрографические особенности рудовмещающих пород; при их характеристике проведен сравнительный анализ с работами предыдущих исследователей (А.В.Толоконников, В.А.Хорват, Д.А.Дорофеев, С.Я.Клемперт, Л.А.Карпова, Г.П.Пергат, Ч.Х.Арифулов, В.Ф.Проценко).

Золоторудное оруденение на месторождениях Таушан и Песчаное характеризуется формированием их в различных стадиях процессов рудообразования и они отличаются минеральными парагенезисами, рудообразующими продуктивными ассоциациями и особенностями типоморфных минералов.

Эндогенное оруденение месторождения Таушан представлено минеральными парагенезисами, проявляющимися на более ранних стадиях рудообразования и состоит из золото-редкометалльно-кварцевой, золото-кварц-висмутовой, золото-пирит-арсенопирит-кварцевой, кварц-карбонат-полисульфидной и серебряно-сульфосольной ассоциаций, а основная часть оруденения связана с золото-кварц-висмутовой (жильно-метасоматический), в меньшей мере золото-пирит-арсенопирит-кварцевой ассоциациями. Типоморфными минералами эндогенного оруденения месторождения являются шеелит, молибденит, лёллингит, висмутин, теллуровисмутин, самородные висмут и золото высокой пробности. Вмещающими породами этих минеральных ассоциаций являются сланцы, песчаники, алевролиты различного состава и лампрофировые дайки.

Эндогенное оруденение на месторождении Песчаное сформировалось в результате пространственного совмещения минеральных парагенезисов, характерных для средних и поздних стадий процессов рудообразования, представленные золото-пирит-арсенопиритовой, кварц-карбонат-полисульфидной и кварц-карбонат-серебро-сульфосольной гидротермальными ассоциациями. Основная часть оруденения связана с золото-пирит-арсенопиритовой, меньше - кварц-карбонат-серебро-сульфосольной ассоциациями. Типоморфными минералами золотых руд

месторождения являются арсенопирит, халькопирит, аргентит, самородное серебро, электрум, антимонит, сульфосоли, теллуриды и селениды.

Вмещающими породами этих минеральных ассоциации являются углеродисто-слюдистые, хлорит-слюдистые, углеродисто-кремнистые сланцы, пачки песчаников, алевролитов и кремнистые и карбонатные породы.

Третья глава **«Типоморфные особенности основных рудных минералов»** посвящена характеристике минерального состава, микроминералогии, особенностям формирования и размещения золотого оруденение месторождений Таушан и Песчаное, а также описанию минералов, выявленные впервые на площади исследований.

Охарактеризованы основные рудные и породообразующие минералы рудовмещающих пород и руд месторождение Таушан. Основными рудными минералами являются арсенопирит, самородное золото и пирит, реже встречается пирротин. А также, встречаются антимонит, сфалерит, халькопирит, марказит, галенит, блеклые руды, молибденит, висмутин, ковеллин и халькозин, реже шеелит, гранат и касситерит.

При изучении минералогии руд впервые для исследуемой площади выявлены 13 новых минералов: электрум, тетраэдрит, фрейбергит, бурнонит, гессит, Au-гессит, штютцит, пецит, теннантит, джемсонит, полибазит и др.

Месторождения Таушан представлен двумя типами золотого оруденения: гидротермально-метасоматическим и гипергенным. Особенностями формирования гидротермально-метасоматического типа золотого оруденения является наличие самородного золота, в преимущественно прозрачном и белом кварце, цвет выделений золота ярко-желтый, мелких размеров и изометричной формы, состоит из относительно массивных частиц, пробность золота - от 903‰ до 997‰, в составе золота отмечается медь, висмут (до 1,77%) и серебро (до 9,73%). Отмечается развитие более позднего, низкой пробностью золота по отдельным зернам самородного золота (рис.1).

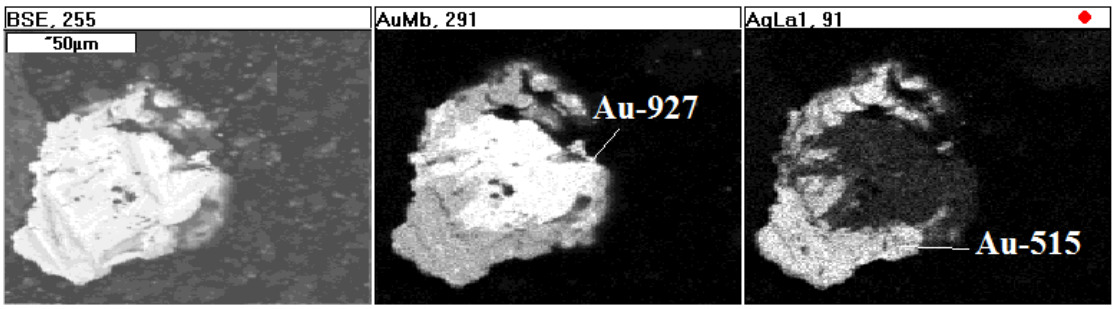


Рис. 1. Срастание самородного золота различного состава в рудах. Аншлиф Т-42-1. Микрозондовый анализ, растровое распределение элементов.

В зоне окисленния самородное золото микроскопическое, проявляется в виде тонких бесформенных выделений, дендритов, часто пористых, бесформенных образований; пробность самородного золота составляет от

92,67% до 95,08%, в виде примесей содержит до 2,24% железа. Иногда наблюдается развитие вторичного золота на частицах первичного золота.

Типоморфные особенности минералов. Основным типоморфным минералом, содержащим золотое оруденение является пирит. Он встречается в виде отдельных кубических, пентагондодекаэдрических кристаллов, а также ксеноморфных зерен, образует вкрапленники, цепочечные, иногда гнездообразные формы скоплений; содержания пирита в рудах обычно составляет 2-5% и наблюдается в ассоциации с другими рудными минералами (рис. 2).

Морфотипы пиритов различаются по составу элементов-примесей – в них часто отмечаются Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Ni и Co. В 85-90% изученных образцов присутствует сурьма. Cu, Pb, Ni, Co встречаются постоянно. Средние содержания Au, Ag и As в пирите составляют 42 г/т, 17 г/т и 0,7%, соответственно. В пиритах из образцов отобранных из более глубоких горизонтов концентрация Ni и Co увеличивается.

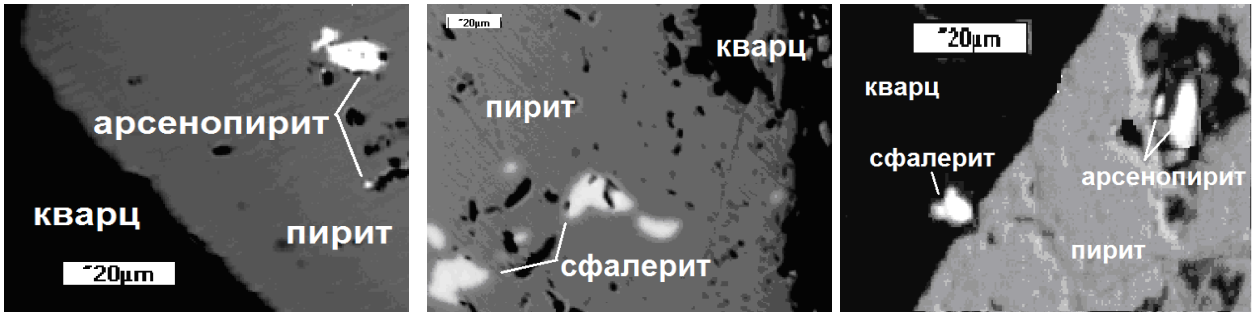


Рис. 2. Микроассоциации пирита из различных парагенезисов минералов. Микрозондовый анализ, изображение в отраженных электронах.

Арсенопирит широко распространенный минерал, в основном проявляется в золото-пирит-арсенопирит-кварцевой ассоциации, чаще встречается в виде микровключений в кристаллах пирита. Арсенопирит представлен идиоморфными призматическими, игольчатыми формами и их комбинациями. Их размер от 1 до 3 мм. В составе арсенопирита содержиться мелкодисперсное золото; по результатам микрозондового анализа в его составе, в виде примесей встречаются никель (0,14-0,38%), кобальт (0,12%) и сурьма (0,15-0,28%).

Халькопирит чаще образует микроассоциацию с пиритом, сфалеритом, галенитом, блеклой рудой, самородным серебром, полибазитом и фрейбергитом в золото-пирит-полисульфидной, золото-серебряно-сульфосольной ассоциациях.

Галенит встречается в виде микроскопических (до 10 мкм) включений в пирите, арсенопирите и кварце в кварц-золото-полисульфидной ассоциации, иногда содержит примесь селена. В поздней золото-серебряно-сульфосольной ассоциации более крупные зерна галенита образуют срастания с пиритом, сфалеритом, халькопиритом, блеклой рудой, гесситом и золотом.

В составе галенитов содержатся примеси серебра (0,07-0,47%), селена (0,49-1,49%) и сурьмы (0,60%) (таблица 1).

Сфалерит является характерным минералом для золото-полисульфидной ассоциации. Он образует срастания с пиритом, халькопиритом, галенитом, блеклой рудой, гесситом и золотом. В поздней золото-сульфосольной ассоциации он встречается, главным образом, с сульфосолями (буланжерит, джемсонит, бурнонит и др.), арсенопиритом, сурьмяными блеклыми рудами, серебром (тетраэдрит, фрейбергит), пиритом, галенитом, теллуридами и сульфидами серебра (гессит, аргентит), а также самородным золотом.

Антимонит один из менее распространенных минералов в месторождении. Антимонит встречается вместе с пиритом из золото-серебряно-сульфосольной ассоциации, формировавшейся на заключительной продуктивной стадии гидротермального процесса, и образует удлиненные кристаллы. В составе антимонита содержание серебра повышенное (0,41%).

Таблица 1

Химический состав сульфидов и сульфосолей месторождения Таушан по результатам микрозондового анализа (%)

№ п/п	Минерал	Содержания элементов								
		Ag	Fe	As	Cu	Zn	Pb	Se	Sb	S
1	Антимонит Sb_2S_3	-	0,42	-	-	-	-	-	72,18	27,67
2		-	0,47	-	-	-	-	-	71,38	28,91
3		0,41	-	-	-	-	-		71,02	28,06
4		-	0,90	-	-	-	-		70,87	28,20
5	Галенит PbS	-	0,26	-	-	-	84,07	0,92	-	14,72
6		-	0,81	-	-	-	84,09	0,75	-	14,40
7		-	0,1	-	-	-	85,17	1,49	-	13,13
8		-	0,84	-	-	-	86,90	-	-	14,21
9		0,07	0,82	-	0,27	0,99	84,10	-	0,60	13,03
10		0,47	0,92	-	-	-	84,10	0,60	-	13,70
11		0,25	0,94	-	-	-	84,60	0,49	-	13,27
12	Халькопирит $CuFeS_2$	-	30,26	-	34,27	-	-	-	-	35,90
13		-	30,71	-	34,10	-	-	-	-	36,08
14	Тетраэдрит $Cu_{12}Sb_4S_{13}$	2,90	0,67	3,22	36,83	7,39	-	-	23,09	25,81
15		2,12	1,10	1,67	351	6,74	-	-	26,48	25,54
16		5,15	0,96	4,69	34,50	5,78	-	-	25,14	24,10
17	Сфалерит, ZnS	-	-	-	-	66,69	-	-	-	33,27
18		-	0,08	-	-	67,65	-	-	-	32,48
19	Акантит, Ag_2S	87,26	0,41	-	-	-	-	-	-	12,23
20		87,24	0,22	-	-	-	-	-	-	12,27
21	Буланжерит $Pb_{14}As_6S_{23}$	-	0,30	-	-	-	58,21		20,87	20,17
22		-	0,44	-	-	-	58,35		20,80	20,36

Минералы блеклых руд образуют отдельные зерна в ассоциации с пиритом и халькопиритом. Из блеклых руд теннантин считается

характерным минералом для более ранней стадии рудообразования. Микрозерна теннантита встречаются в пирите в виде микроскопических включений (5-7 мкм). Более поздные блеклые руды, низкотемпературной золото-сульфосольной стадии, ассоциируют, главным образом, с серебряным тетраэдритом и реже фрейбергитом. Содержание цинка в тетраэдрите высокое (5,78-7,39%), что соответствует Zn-тетраэдриту.

Из теллуридов распространены минералы гессит, штютцсит, петцит и Au-гессит. Гессит часто наблюдается в ассоциации с пиритом, сфалеритом и блеклой рудой. Гессит, с микроразмерными прожилками золота, встречается в виде включений в пирите или отдельных зерен в кварц-адулляровой матрице.

В состава петцита содержание золота до 31,63%, в Au-гессите до 20,28% (таблица 2).

Таблица 2

Химический состав теллуридов и селенидов месторождения Таушан по результатам микрозондового анализа (%)

№ п/п	Минерал	Содержание элементов							
		Au	Ag	Te	Se	Pb	Fe	Hg	S
1	Гессит Ag_2Te	-	61,46	38,35	-	-	0,13	-	0,16
2		-	62,11	37,59	-	-	0,11	-	0,19
3		-	61,60	36,95	-	-	0,86	-	0,59
4		-	62,10	36,45	-	-	0,86	-	0,59
5	Штютцит Ag_7Te_4	-	57,84	42,03	-	-	-	-	0,13
6	Ag-Se галенит (Pb,Ag)(S,Se)	-	8,33	0,37	15,41	68,40	0,69	-	6,81
7		-	7,18	0,42	14,19	69,98	0,95	-	7,19
8	Se-галенит Pb(S,Se)	-	0,60	-	5,60	82,49	-	-	10,52
9		-	0,18	-	1,83	83,84	-	-	12,23
10	Петцит Ag_3AuTe_2	31,63	38,62	29,06	-	-	0,12	-	0,31
11		31,23	42,15	26,12	-	-	0,05	-	0,44
12		29,54	41,17	28,36	-	-	0,61	-	-
13	Au-гессит $(Ag,Au)_2Te$	20,28	46,84	33,72	-	-	0,74	-	0,42

На месторождении Песчаное описаны 56 рудных и нерудных минералов, из них 19 установлены впервые для месторождения. Широко распространенными, в рудах минералами являются пирит, арсенопирит, реже халькопирит, сфалерит, галенит и еще более редко встречающимися являются самородное золота, серебро, теллуриды и селениды.

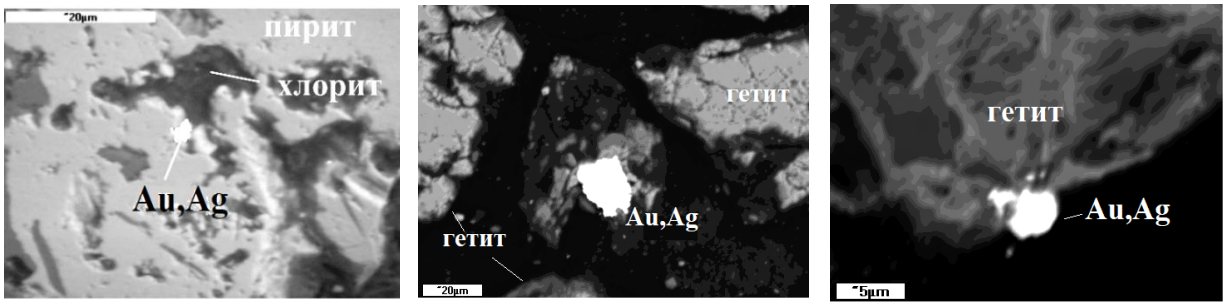
Золото часто встречается в сульфидных минералах в виде дисперсных включений (первичные) и в зоне окисления, в самородном состоянии (окисленные). Реже самородное золото наблюдается в поздней сульфид-сульфосолевой ассоциации. Здесь зерна золота встречается в очень мелкой, изометричной форме, размером 2-4 мкм (Рис. 3а). Пробность золота 586‰ - 622‰ и по составу соответствует электруму. В качестве примеси содержит 3,89-6,23% меди, 0,34-0,51% цинка и 1,56-2,06% селена (таблица 3).

В окисленных рудах золото образует округлые, неправильные формы, размером 5-20 мкм (Рис. 3 б, в). Пробность золота от 612 до 990‰. Микро зерна золота встречаются в самородном виде, с неравномерным распределением примеси серебра. В зоне окисления пробность зерен золота 612-989‰, в качестве примесей отмечается 38,14-38,37% серебра, до 1,41% железа, до 0,28% меди.

Таблица 3

Состав самородного золота (электрума) из сульфидно-сульфосольной ассоциации по результатам электронно-микрозондового анализа (%)

№ п/п	№ проб	Ассоциация минералов	Размеры зерен, мкм	Содержание элементов					
				Au	Ag	Fe	Cu	Zn	Se
1	П-7а	Кварц, карбонат пирит, сфалерит сульфосол	2	58,62	34,13	0,14	6,23	0,34	1,56
2	П-6-4		2	62,24	31,30	-	3,89	0,51	2,06



а б в

Рис. 3. Морфология зерен самородного золота из сульфидно-сульфосольной (первичной) и гетит-гидрогетитовой (окисленной) ассоциаций.

В первичных рудах серебро встречается в самородном виде, аргентите, теллуридов серебра (гессита, штютцита, петцита); серебро – образует микроассоциации с гесситом, сфалеритом и штютцитом, содержание золота в его составе – 8,32%. Содержание серебра в зернах золота составляет 29,95-31,24%.

Пирит — основной рудный минерал месторождения, на его долю приходится 90-95% сульфидов; выделяют следующие типы пирита: метаморфогенный (встречается в виде беспорядочных скоплений и отдельных зерен во вмещающих породах, размером 0,002-0,04 мм; в нем повышены содержания примесей V, Cr, Ni, Co) и гидротермальный (пирит – 2-4). Гидротермальные пириты отличаются между собой по минеральным ассоциациям, морфологическими особенностями и комплексом элементов-примесей и их количеством.

Арсенопирит является одним из основних типоморфных минералов, выделены в две генерации. Идиоморфные кристаллы арсенопирита-1 развиты в виде неравномерно распределенных зерен; арсенопирит-2 образует мелкозернистые игольчатые агрегаты; а также наблюдается Ni-арсенопирит, он содержит примеси меди (0,1-0,18%), сурьмы (0,15-0,33%), серебра (0,16-0,22%) и селена (0,20-0,24%). В составе арсенопирита-1

содержание кобальта больше, чем никеля, а арсенопирит-2 содержит больше никеля.

Халькопирит встречается, в основном, в составе кварц-карбонат-полисульфидной ассоциации, изометричной формы (до 0,1-0,2 мм). В его составе наблюдаются примеси цинка, серобра (0,22-0,33%), селена (0,04%) и никели (0,28%).

Галенит, чаще наблюдается в карбонат-сульфидно-сульфосольном парагенезисе, тесно связан с мелкозернистым (0,001-0,01 мм) сфалеритом; часто встречается в виде включений в пирите-4, в этой ассоциации также присутствуют различные микроминералы – Ag-галенит, сульфосоли, иногда галенит образует срастания с аргентитом. В составе галенита установлено высокое содержание серебра, образуя Ag-галенит (5,14% серебра).

Сфалерит характерен для кварц-карбонат-полисульфидной ассоциации, имеет овальный формы выделений (0,005-0,01 мм); в его составе повышены содержания железа (2,52-3,28%) и марганца (3,43%). В сфалеритах из карбонат-сульфидно-сульфосольной ассоциации увеличивается содержание меди (0,08-0,52%) и обнаруживается селен (0,10-0,22%). Определен Cu-сфалерит, с содержанием меди 6,66%. Содержание кадмия в составе сфалерите составляет 0,14-0,87%, иногда достигая 1,72% и он соответствует минералу пршибрамиту.

Из теллуридов обнаружены минералы гессит и штютцит; гессит часто ассоцирует с другим теллуридом серебра – штютцитом; содержит примеси селена (0,22-0,48 %), свинца (0,36-0,42 %), меди (0,56-0,84 %) (таблица 4).

Таблица 4

Состав селенидов и теллуридов по результатам электронно-микрозондового анализа

№ п/п	№ Обр.	Минерал	Ассоциация минерала	Содержание элементов %						
				S	Fe	Se	Ag	Te	Pb	Cu
1	П-7а	Клаусталит	Уранинит, карбонат	1,78	2,99	25,23	0,07	0,03	69,89	
2	П-7			2,10	3,71	25,77	0,06		68,36	
3	П-7в-6	Гессит	Штютцит сфалерит самород. серебра	2,32	1,14	0,36	61,96	33,54	0,10	0,56
4	П-7в-5			1,94	1,72	0,42	62,78	32,12	0,18	0,84
5	П-7в			1,42	0,86	0,28	65,84	32,28	0,32	0,30
6	П-7в-4	Штютцит		0,34		0,18	56,63	43,03		
7	П-7в-1			0,21		0,14	56,67	43,18		
8	П-7б		Галенит	0,16		0,24	54,36	44,12	1,12	
9	П-7в	Серебро	Штютцит Сфалерит гессит	Sb= 0,84	Zn= 0,38	1,24	88,3	0,92		Au= 8,32

Из блеклых руд наблюдается тетраэдрит и его разновидность – фрейбергит, которые встречаются в пирите в виде включений, размером 2-3мкм, реже образующих срастания с другими сульфидами (2-3 мкм). В этой ассоциации, с многочисленные тонкими выделениями уранинита, выявлены редкие микрозерна Ag,Cu,S-сульфосолей и Se-маккинстрита. В

тетраэдрите повышено содержание цинка (5,08-5,37%), что соответствует Zn-тетраэдриту. Тетраэдрит с высоким содержанием серебра (12,32%) относится к фрейбергиту.

Четвертая глава - **«Особенности распределения основных и сопутствующих элементов в рудах»** посвящена особенностям распределения основных и сопутствующих элементов на месторождениях Таушан и Песчаное.

Высокие содержание золота на месторождении Таушан соответствуют зонам жильного окварцевания различных пород (7,49 г/т); при этом среднее содержание золота в песчаниках выше (2,1 г/т), чем в метаалевролитах (0,96 г/т) (таблица 5).

Таблица 5

Кларки концентрации элементов в различных породах в рудных зонах месторождения Таушан (по результатам ICP-MS, г/т)

Элементы		Cu	Zn	As	Se	Mo	Ag	Sn	Sb	Te	W	Pt	Au	Pb	Bi	Th	U
Кларк		53	68	1,8	0,07	1,2	0,07	2,3	0,3	0,003	1,40	0,006	0,0035	13	0,19	10	2,6
1	Среднее	48,05	64,12	2139,24	3,96	5,79	0,45	2,21	32,96	0,12	6,67	0,00	2,17	33,31	3,10	6,21	3,78
	К.к.*	0,91	0,94	1188,47	54,20	4,82	6,14	0,96	109,88	40,28	4,77	0,86	620,24	2,56	16,30	0,62	1,46
2	Среднее	38,5	58,4	3437,8	4,0	6,0	0,3	2,2	41,1	0,1	7,0	0,0	2,1	15,8	3,21	6,5	4,3
	К.к.*	0,73	0,86	1909,88	54,85	5,00	4,79	0,94	137,06	39,04	5,03	0,97	604,57	1,22	16,87	0,65	1,65
3	Среднее	26,06	56,71	1913,71	3,51	4,80	0,28	2,08	24,05	0,08	4,76	0,01	0,96	11,63	2,69	6,24	3,29
	К.к.*	0,49	0,83	1063,17	48,06	4,00	3,84	0,90	80,16	28,14	3,40	0,93	273,21	0,89	14,18	0,62	1,27
4	Среднее	43,67	56,71	8471,63	1,51	10,83	0,31	2,60	37,67	0,16	13,57	0,01	7,49	12,84	3,91	9,67	18,05
	К.к.*	0,82	0,83	4706,46	20,67	9,03	4,25	1,13	125,58	52,93	9,70	1,02	2138,66	0,99	20,57	0,97	6,94

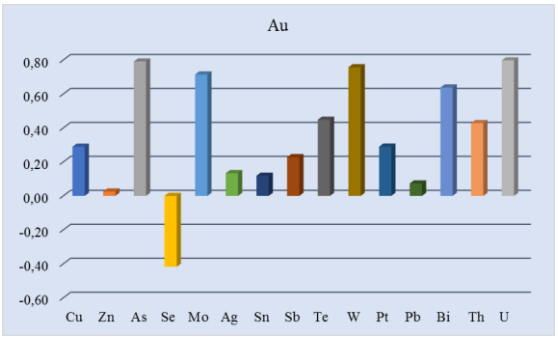
Примечание: 1-сланец (22 образец), 2-песчаник (11 образец), 3-метаалевролит (3 образец), 4-кварцевая жила (4 образец). К.к.* - кларк концентрация (по Овчинникова).

По результатам проведенного анализа по всем отобранным пробам из руд, среднее содержание золота (2,6 г/т), что в 745 раза превышает его кларк (Овчинников, 1990). Степень концентрации серебра относительно низкая (5,41); соотношение элементов - Au/Ag=138.

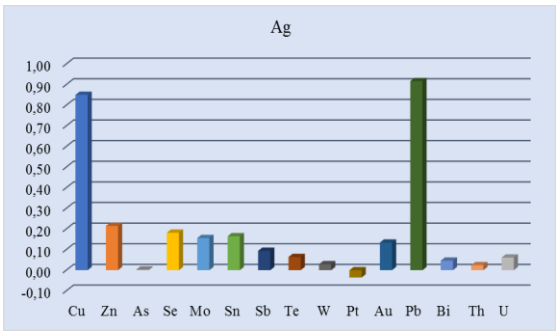
Кларки концентрации значимых рудных элементов по всем пробам, из рудных зон месторождения Таушан следующие: As (1803,47), Au (745,26), Sb (116,7), Se (50,48), Te (40,29), Bi (17,24), Ag (5,41), Mo (5,23), W (5,23); геохимический ряд интенсивности накопления элементов: (As-Au-Sb-Se-Te-Bi)-Ag-Mo-W-U-Pb-Sn-Pt-Zn-Cu-Th.

Положительная корреляция связь сопутствующих элементов с золотом: мышяк – 0,79, вольфрам – 0,76, молибден – 0,71; висмут – 0,64, теллур – 0,45, уран – 0,80, торий – 0,43. Серебро имеет сильную корреляцию со свинцом (0,92) и медью (0,85), меньшую – с цинком (0,21) и селеном (0,18; рис. 4).

Высокие содержание золота на месторождении Песчаное связаны, главным образом, с гидротермальными изменениями рудовмещающих пород, зонами их дробления и реже - кварцевыми жилами. Повқшенные содержание золота установлены в измененных и окварцованных песчаниках и метаевролитах, в сланцах его значения умеренные.



а



б

Рис. 4. Гистограммы корреляционных связей золота (а) и серебра (б) в рудных зонах месторождения Таушан.

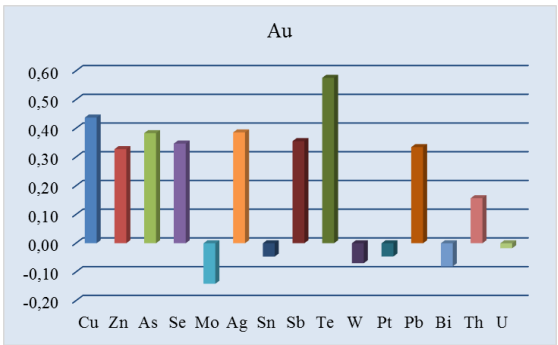
В рудных зонах кларк концентрация золота равна 62, серебра – 44; по их соотношению содержание золота больше (Au/Ag=1,5). Более высокие значения кларков концентрации рудных элементов характерны для: Se (141,9), Te (108,28), Au (62,3), Sb (54,0), Ag (44,5), As (35,8), Mo (26,2), U (18,9); геохимический ряд интенсивности накопления элементов: (Se-Te-Au-Sb-Ag-As)-Mo-U-Pt-W-Bi-Zn-Cu-Pb-Sn-Th (таблица 6).

Таблица 6

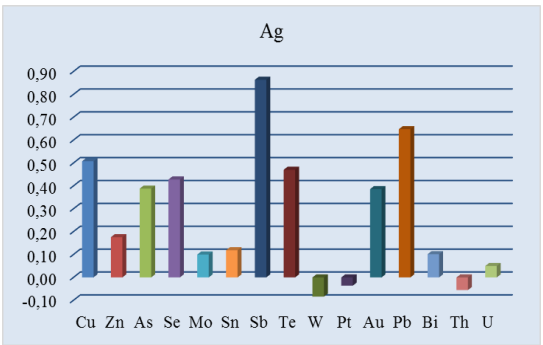
Распределение, кларк и степень концентрация основных и сопутствующих элементов в зоне оруденения месторождение Песчаное (по результатам масс-спектрометрического ICP-MS анализа, г/т)

Элементы	Cu	Zn	As	Se	Mo	Ag	Sn	Sb	Te	W	Pt	Au	Pb	Bi	Th	U
Среднее содержание	122,93	168,83	64,44	10,36	31,47	3,25	3,20	16,20	0,32	9,17	0,04	0,22	23,68	0,87	4,82	49,03
Кларк элемента (Овчинников, 1990)	53,0	68,0	1,80	0,073	1,2	0,073	2,30	0,3	0,003	1,4	0,006	0,0035	13,0	0,19	10,0	2,60
Кларк концентрации	2,32	2,48	35,8	141,93	26,23	44,54	1,39	54	108,28	6,55	6,82	62,33	1,82	4,55	0,48	18,86
Геохимический рядь степени накопления элементы	(Se-Te-Au-Sb-Ag-As)-Mo-U-Pt-W-Bi-Zn-Cu-Pb-Sn-Th															

Положительная корреляция сопутствующих элементов с золотом: теллур – 0,58, медь – 0,44, мышьяк – 0,42; серебро – 0,39; селен – 0,35 и сурма – 0,37. Серебро имеет более сильную положительную корреляции с сурьмой (0,86), свинцом (0,65), медью (0,51) и устойчивую положительную связь с теллуром (0,47), селеном (0,43) и мышьяком (0,39).



а



б

Рис. 5. Гистограммы корреляционных связей золота (а) и серебра (б) в зоне оруденения месторождение Песчаное.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что эндогенное оруденение месторождения Таушан характеризуется формированием в связи с более ранними процессами рудообразования, а месторождении Песчаное - средне-поздними его стадиями, которые отличаются между собой комплексами минеральных парагенезисов, рудоформирующими продуктивными ассоциациями и своеобразием характерных для них типоморфных минералов.

2. В результате детального микроминералогического исследования состава руд месторождений Таушан и Песчаное выявлен ряд новых минералов, характерных для этих месторождений, установлены ассоциации, формы нахождения, морфологические и химические типоморфные особенности отдельных минералов. Указано, что элементы-примеси в минералах отражают особенности состава рудообразующих систем и являются их типоморфными признаками.

3. Отмечено, на месторождении Таушан пробность самородного золото (903-997‰), образует ярко-желтые, изометричные зерна, в составе встречаются медь, висмут и серебро, оруденение относятся к золото-кварцевому типу; на месторождении Песчаное золото встречается в виде дисперсных включений в сульфидных минералах и в поздней сульфид-сульфосольной ассоциации в виде электрума (586-622‰), зерна золота очень мелкие, изометричные, содержат медь, цинк и селен, оруденение относится к золото-кварц-сульфидному типу.

4. На месторождении Таушан в зонах золотого оруденения установлен ряд интенсивности накопления элементов (As-Au-Sb-Se-Te-Bi), относительно сильные взаимосвязи золото образует с вольфрамом, молибденом, ураном, висмутом, мышьяком, а на месторождении Песчаное ряд интенсивности накопления элементов следующее: (Se-Te-Au-Sb-Ag-As), золото в рудных зонах образует положительную корреляцию с теллуром, медью, мышьяком, серебром, селеном и сурьмой.

На основе полученных минералого-геохимических данных разработаны поисковые признаки золотого оруденения по отдельным площадям.

ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL BASED ON THE SCIENTIFIC COUNCIL DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 FOR AWARDING ACADEMIC DEGREES AT THE SE "INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES"

SE "INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS NAMED AFTER KH.M.ABDULLAYEV"

YUSUPOV ABDISALIM BOBOMUROD UGLI

MINERALOGY OF GOLD ORES OF THE PESCHANOE AND TAUSHAN DEPOSITS (CENTRAL KYZYLKUM)

04.00.08 – Mineralogy. Crystallography

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

Tashkent – 2025

The theme of doctor philosophy (Phd) dissertation was registered at the supreme attestation commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan registered under number B2023.4.PhD/GM209.

The dissertation has been prepared at the "Institute of Geology and Geophysics named after Kh.M.Abdullayev".

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English) languages on the website of the Scientific Council www.mridm.uz and on the website of "Ziyonet" information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:	**Karabayev Mamatkhan Sadirovich** doctor of geological and mineralogical sciences, professor
Official opponents:	**Mamarozikov Usmonjon Dovronovich** doctor of geological and mineralogical sciences
	Tangirov Abdimutal Isamitdinovich doctor of philosophy (PhD)
Leading organization :	**"Uzbek geological exploration" JSC**

The defense will take place "7" 02 2025 at 14^{30} the meeting of the Single Scientific Council under the Scientific Council DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 at State Enterprise Institute of Mineral Resources (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-93, e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Scientific Research Institute of Mineral Resources (is registered under 3453). (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-93.

The abstract of the dissertation is distributed on "23" 01 2025 y.

Protocol at the register 20 on "09" January 2025y.

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

S.S. Sayitov
Scientific secretary of single scientific council on award of scientific degree, doctor of Philosophy on geological and mineralogical sciences

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

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to determine the material composition of the gold-ore process in Peschanoe and Taushan deposits and to investigate the mineralogical paragenesis and typomorphic features of the basic minerals present there.

The object of the research work is the Peschanoe and Taushan gold deposits located in Central Kyzylkum.

The scientific novelty of the research work are the followings:

mineralogical features of gold mineralization of the Peschanoye and Taushan deposits were determined and their productive mineral associations were identified;

it was established that, according to the mineral composition and their typomorphic features, the mineralization of the Taushan deposit is characteristic of earlier stages of ore formation, and the Peschanoye deposit is characteristic of middle and late stages;

for the first time, a number of new minerals for these deposits were identified in the composition of gold ores of the Peschanoye and Taushan deposits and their characteristic features were determined;

Prospective signs of gold ore process were made by comparing the features of geochemical distribution and mineralogical composition of gold and accompanying elements in deposits.

Implementation of the research results. Based on the results obtained according to the mineralogy of the gold-ore process in the Peschanoe and Taushan deposits:

the overall conclusions regarding the macro- and micro-mineral composition, their types, and mineral paragenesis of Taushan and Peschanoe gold ores in the Kuljuktov and Auminza mountains were introduced and applied to the practice of JSC "Uzbek Geological Research" (reference No. 08-0923 of the Ministry of Mining and Geology dated March 12, 2024). As a result, it made possibility to determine the detailed mineral composition of ore types during the exploration;

the results based on the forms of existence and distributional features of gold and accompanying elements in the mineralization zones in the Peschanoe and Taushan deposits were introduced and taken into the practice of JSC "Uzbek Geological Exploration" (reference No. 08-0923 of the Ministry of Mining and Geology dated March 12, 2024). As a result, it made prospects to sort out gold ores into different types and to clarify the boundaries of the areas where gold ores appeared;

the set of mineralogical and geochemical exploration-prediction symbols isolated in the research areas were introduced into the practice of JSC "Uzbek Geological Exploration" (reference No. 08-0923 of the Ministry of Mining and Geology dated March 12, 2024). As a result, it made the possibility to determine prospecting areas for the gold-ore process during the research operations in the Kuljuktov and Auminza mountains.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, and a list of used literature. The total volume of the dissertation consists of 139 pages, 38 tables, and 53 figures.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН НАШРЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Амиров Э.М., Мойлиев М.Ш., Юсупов А.Б., Садиров Р.М. Таушан кони маъдан қамровчи тоғ жинсларининг минералогик-петрографик тавсифи (Қулжуқтов тоғлари) // Ўзбекистон кончилик хабарномаси №3, 2022.- 48-52 б. (04.00.00; №3).

2. Садиров Р.М., Юсупов А.Б., Усманова Ш.В., Тевелев А.В. Метасоматиты золоторудных месторождений и их взаимоотношение с оруденением горы Ауминзатау (Центральные Кызылкумы) // Вестник Московского университета. // Журнал. Серия 4. Геология №5. Москва: 2023 - Стр. 13-17. (Scopus DOI:10.3103/S0145875223060133).

3. Юсупов А.Б., Амиров Э.М., Садиров Р.М. Песчаное конининг турли маъданларидаги асосий компонентларнинг учраш шакллари (Марказий Қизилқум, Ауминзатов) // Геология ва минерал ресурслар №6, 2023. - 55-59 б. (04.00.00; №2).

4. Юсупов А.Б., Карабаев М.С., Амиров Э.М., Қодиров О.З. Ауминза тоғларидаги Песчаное кони олтин маъданлар микроминералогияси // Геология фанлари университети хабарлари №4, 2023. - 19-25 б.

5. Юсупов А.Б., Карабаев М.С., Қодиров О.З. Қулжуқтов тоғлари олтин маъданлашувининг параген ассоциациялари ва минерал тавсифи (Таушан кони) // Ўзбекистон Миллий университети хабарлари. [3/2/1]. ISSN 2181-7324. Тошкент 2022. 326-329 б. (04.00.00; №7).

6. Юсупов А.Б., Карабаев М.С., Оролов А.К. Песчаное кони олтин маъданлашувидаги асосий сульфид минералларининг типоморф хусусиятлари (Ауминзатов) // Геология ва минерал ресурслар №5, 2023. - 41-47 б. (04.00.00; №2).

7. Юсупов А.Б., Оролов А.К., Садиров Р.М. Песчаное конидаги оксидланган маъданларнинг минералогик таркиби ва ўзига хос хусусиятлари // Ўзбекистон кончилик хабарномаси №3, 2023.- 31-33 б. (04.00.00; №3).

8. 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, pp. 168-173. (04.00.00; №7).

9. Yusupov A.B., Amirov E.M., Moyliev M.Sh. The composition of gold ores and typomorphic characteristics of basic minerals in the Taushan mine (the

Kuljuktau mountains) // Geologiya fanlari universiteti xabarlari №5, 2023. - 36-40 b.

II бўлим (II часть; part II)

10. Карабаев М. С., Кодиров О. З., Юсупов А.Б., Садиров Р. М. Распределение элементов в литологических разновидностях пород и минерализованных зонах (Центральные Кызылкумы) / XII Международная научно-практическая конференция «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов», ФГБУ, «ЦНИГРИ». Москва: 2023. Стр. 200-202.

11. Садиров Р. М., Юсупов А.Б. Березиты золотого оруденения гор Ауминза-Бельтау и их минеральный состав / Материалы научно-практической конференции с международным участием на тему: «Полезные ископаемые Таджикистана: состояние, перспективы», посвящѐнной 85-летию члена-корреспондента Национальной Академии наук Таджикистана, доктора геолого-минералогических наук, профессора А.Р.Файзиева. Душанбе: 2023. Стр.155-158.

12. Юсупов А.Б. Ауминза тоғларидаги песчаное кони оксидланган олтин маъданларининг минералогияси / “География тадқиқотлар: Инновацион ғоялар ва ривожланиш истиқболлари” III халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. Тошкент: 2023. 184-187 б.

13. Юсупов А.Б. Таушан кони олтин маъданлари асосий минералларининг типоморф хусусиятлари (Қулжуқтов тоғлари) // Международная научная конференция молодых ученных «Наука и инновации». Тошкент: 2022. 443-444 б.

14. Юсупов А.Б., Карабаев М.С., Таушан кони олтин маъданлашувининг параген ассоциациялари / Материалы Республиканскую научно-практическую конференцию «Актуальные проблемы геологии, геофизики, петрологии и рудообразования» Том I. Тошкент: 2022. 327-333 б.

15. Юсупов А.Б., Қодиров О.З. Песчаное конидаги қамровчи жинсларнинг минералогик-петрографик тавсифи хусусида (Ауминзатов тоғлари) / “Таълим тизимидаги ислоҳотлар: Олимлар ва ёшлар нигоҳида” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция тўплами. Тошкент: 2022. 594-597 б.

16. Юсупов А.Б., Қодиров О.З. Таушан конидаги қамровчи жинслар таркиби хусусида (Кулжуктов тоғлари) / Ер ҳақидаги фанларнинг долзарб

муаммолари, илмий конференция материаллари тўплами. Тошкент: 2022. 200-203 б.

17. Юсупов А.Б., Р.М. Садиров., А.К. Оролов. Минералогия окисленных руд месторождения песчаное (горы Ауминзатау) / Материалы научно-практической конференции с международным участием на тему: «Полезные ископаемые Таджикистана: состояние, перспективы», посвящѐнной 85-летию члена-корреспондента Национальной Академии наук Таджикистана, доктора геолого-минералогических наук, профессора А.Р.Файзиева. Душанбе: 2023. Стр.77-81.

18. Yusupov A.B., Sadirov R.M. Micromineralogy of ores in Peschanoe mine and characteristics of basic minerals in the process of gold ores (Auminzatau) / “O‘zbekiston Milliy universitetining ilm-fan rivoji va jamiyat taraqqiyotida tutgan o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Тошкент: 2023. 434-439 b.

Автореферат «Геология ва минерал ресурслар» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро муофиқлаштирилди.

Бичими 60x84$^{1}/_{16}$. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табоғи: 5,25. Адади 60. Буюртма № 02.
«Минерал ресурслар институти» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100064, Тошкент ш., Олимлар кўчаси, 64-уй