

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

«МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ» ДМ

РАЗИКОВ ОДИЛ ТАХИРДЖАНОВИЧ

**ЗАРАФШОН-ОЛОЙ КАМАРИ ОЛТИН-НОДИР МЕТАЛЛИ ВА НОДИР
МЕТАЛЛИ МАЪДАНЛАШУВИНИНГ МЕТАЛЛОГЕНИЯСИ
(ЎЗБЕКИСТОН)**

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

**Геология-минералогия фанлари доктори (DSc) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент–2022

Фан доктори диссертацияси автореферати мундарижаси (DSc)
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Content of abstract dissertation of doctor of science (DSc)

Разиков Одил Тахирджанович

Зарафшон-Олой камари олтин-нодир метали ва нодир метали
маъданлашувининг металлогенияси Ўзбекистон)..... 3

Разиков Одил Тахирджанович

Металлогения золото-редкометалльного и редкометалльного
оруденения Зеравшано-Алайского пояса (Узбекистан)..... 25

Razikov Odil Tahirdjanovich

Metallogeny of gold-raldmetal and raremetal deposits of
Zerafshano-Alai belt (Uzbekistan)..... 47

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 51

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

«МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ» ДМ

РАЗИКОВ ОДИЛ ТАХИРДЖАНОВИЧ

**ЗАРАФШОН-ОЛОЙ КАМАРИ ОЛТИН-НОДИР МЕТАЛЛИ ВА НОДИР
МЕТАЛЛИ МАЪДАНЛАШУВИНИНГ МЕТАЛЛОГЕНИЯСИ
(ЎЗБЕКИСТОН)**

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

**Геология-минералогия фанлари доктори (DSc) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент–2022

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2021.4.DSc/GM48 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси «Минерал ресурслар институти» давлат муассасасида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.gpimr.uz) ва «Ziynet» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:	Акбаров Хабибулла Асатович геология-минералогия фанлари доктори, академик
Расмий оппонентлар:	Туранов Мирали Камалович геология-минералогия фанлари доктори, профессор Нурходжаев Анвар Караходжаевич геология-минералогия фанлари доктори Антонов Александр Евгеньевич геология-минералогия фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	Ўзбекистон миллий университети

Диссертация химояси «Минерал ресурслар институти» ДМ хузуридаги DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «25» февраль соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтди. (Манзил: 100060, Тошкент шаҳри, Т.Шевченко кўчаси, 11а-уй. Тел.: (99871) 256-13-49; факс (99871) 140-08-12. e-mail: info@gpimr.uz; gpimr@exat.uz).

Диссертация билан «Минерал ресурслар институти» ДМ нинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (7 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100060, Тошкент шаҳри, Т.Шевченко кўчаси, 11а-уй. Тел. (99871) 256-13-49)

Диссертация автореферати 2022 йил «8» февраль куни тарқатилди.

(2022 йил «8» февралдаги 7 - рақамли реестр баённомаси).



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

Н.М.Хакбердиев
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш
илмий котиби, г.-м.ф. фалсафа доктори (PhD)

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

КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунё амалиётида, фойдали қазилмалар геологиясини ўрганиш тарихининг барча даврларида маъданлашувнинг магматизм билан генетик боғлиқлигини ҳамда қамровчи тоғ жинсларини маъданлашувнинг шаклланиши ва жойлашувидаги ролини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Жумладан, бутун дунёда фойдали қазилма конларини излаб топиш, қолаверса, юқоридаги масалаларни ҳал этишда кенг қўлланиладиган усуллардан бири минералогик-геокимёвий тадқиқот усуллари ҳисобланади.

Қамровчи тоғ жинслари ва магматизм шаклланиши билан боғлиқ бўлган маъданлашувнинг ўзига хос турли туманлиги ва мураккаблиги, шунингдек маъданларнинг ихтисослашуви қамровчи тоғ жинсларининг таркибига ва маъдан ҳосил қилувчи флюидларга боғлиқлиги боис ажралиб туради.

Бугунги кунда жаҳон миқёсида геология фанининг устувор йўналишларидан бири космоструктуравий объектларни ҳамда уларни фойдали қазилмалар билан алоқадорлигини ўрганиш, маъдан жойлашувининг тоғ жинслари таркибига, маъдан таналарини ҳосил бўлишида геологик-структуравий шароитларга боғлиқлигини аниқлаш, компьютерда статистик қайта ишлаш орқали истиқболли участкалар ажратиш ҳисобланади. Бу эса ўз навбатида, металлогеник камарлар ҳудудида фойдали қазилмаларга оид (олтин, нодир металлар ва бошқа камёб ер элементлари) башоратлаш майдонларини аниқлашга, минерал хом-ашё базасини кенгайтиришга ҳамда республикада янги типдаги конларни очишга хизмат қилади.

Республикада геология соҳасини ривожлантириш ва тубдан модернизация қилишда маълум ютуқларга эришилди, жумладан, 260 дан ортиқ маъдан, номаъдан ва гидроминерал хом-ашёлар конларининг захиралари тасдиқланди, нодир металлар, камёб ер элементларга, ноанъанавий турдаги уран маъданлашувига кенг миқёсида геология-қидирув ишлари йўлга қўйилди. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида «табiiй, минерал-хомашё салоҳиятидан комплекс ва самарали фойдаланишни таъминлаш»¹ вазифалари белгиланган. Шу муносабат билан юқори технологияларни қўллаш орқали статистик металлогеник баҳолаш бўйича Республиканинг маъданли минтақаларида илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш соҳа олдидаги устувор ва долзарб вазифа ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сон фармонида, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 1 мартдаги «Ўзбекистон Республикаси давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси фаолиятини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-3578-сон, 2020 йил 8 июндаги «Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси тизимида геология фанлари

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги ПФ-4947-сон Фармони.

университети фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4740-сон ва 2021 йил 21 апрелдаги «Геология соҳасига инвестицияларни фаол жалб этиш, тармоқ корхоналарини трансформация қилиш ва республика минерал-хом ашё базасини кенгайтириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-5083-сон қарорларида шунингдек, ушбу соҳада қабул қилинган бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда назарда тутилган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг VIII - «Ер ҳақидаги фанлар (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хом ашёларни қайта ишлаш)» устувор йўналишлари талабларига мувофиқ бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи².

Бурмаланган тизимларнинг металлогеник аҳамиятини аниқлашга йўналтирилган кенг миқёсдаги илмий тадқиқотлар етакчи илмий марказлар ва олий таълим муассасаларида, жумладан: U.S. Geological Survey (АҚШ); Centre for Global Metallogeny (Австралия); Нодир элементлар минералогияси ва геохимёси институти (ИМГРЭ, Россия); Умумроссия минерал хом ашёлари институти (ВИМС, Россия); Societe geologique de France (Франция); Centre for Russian and Central Euro Asian Mineral Studies (Буюк Британия); Geological Survey of Canada (Канада); Chinese Academy of Geological Sciences (Хитой); И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети (ТДТУ, Ўзбекистон); Ҳ.М.Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти (Ўзбекистон); Минерал ресурслар институтида (Ўзбекистон) амалга оширилмоқда.

Маъданлашувни жойлашиш омиллари ва металлогениясини ўрганиш муаммоси бўйича бир қатор илмий амалий натижаларга эришилган, жумладан: магматизм эволюциясининг пульсацион характери аниқланган (Societe geologique de France, Франция); нордон магматизм билан боғлиқ кечки магматик нодирметалли конларнинг шаклланиш назарияси ишлаб чиқилган (Маъдан конлари геологияси, петрографияси, минералогияси ва геохимёси институти, ИГЭМ, Россия) ва мантия тубидан плюмларнинг кўтарилиши натижасида литосферада уни қиздирувчи плиталар ичи магматизми «иссиқ нуқталар» тарзида ифодаланиши аниқланган (Chinese Academy of Geological Sciences, Хитой).

Бугунги кунда дунёда олтин-нодир металли ва нодир металли маъданлашувнинг металлогенияси каби устувор йўналишлар бўйича илмий-амалий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Жумладан, интрузив магматизм маҳсулотларини минералогик ва геохимёвий хусусиятларини ўрганиш, минерал ташувчиларнинг учраш шакллари ва моддий таркибини, элементларнинг маъдан ҳосил қилувчи флюид ва эриган микроқўшимчаларини аниқлаш ҳамда генетик моделини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

²Диссертация мавзуси бўйича чет эл илмий тадқиқотлари шарҳи қуйидагилар асосида амалга оширилган: <http://www.Elscvier.com>; www.geokniga.org; www.MantlepluiTies.org; www.eariiplumes.org; <http://www.researchgate.net>; www.gei-earth.com ва бошқалар.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Худуднинг геологик тузилиши, чўкинди ва магматик тоғ жинсларининг тавсифи, маъданларнинг пайдо бўлиш шароитлари ва жойлашиш қонуниятларини, Зарафшон-Олой камарининг Жанубий Тянь-Шань зонасидаги вольфрам, олтин ва уран маъданли конларнинг моддий таркибини ўрганишга бағишланган тадқиқотлар кўплаб олимлар, шу жумладан Х.М.Абдуллаев, И.Ҳ.Ҳамрабаев, В.П.Федорчук, Х.Н.Баймухамедов, К.Л.Бабаев, В.Г.Гарьковец, И.М.Мирходжаев, В.А.Королев, И.М.Голованов, Р.Х.Миркамалов, В.Я.Зималина, М.У.Исоков, В.Д.Цой, Х.А.Акбаров, Р.Ахунджонов, М.А.Аҳмеджанов, М.К.Турапов, М.С.Карабаев, М.М.Пирназаров, О.М.Борисов, Т.Н.Далимов, Ф.К.Диваев, А.К.Бухарин, Я.Б.Айсанов, А.Е.Антонов, В.Н.Ушаков, Х.К.Каримов, Ю.Ф.Корсаков, И.Г.Печёнкин, Ф.А.Усманов, Т.М.Марипов, С.Т.Марипова, Б.И.Мирходжаев, Л.Р.Содиқова, Р.И.Конеев, А.Халилов, А.К.Нурходжаев, О.Т.Зокиров ва бошқалар томонидан олиб борилган.

Бунда асосий эътибор ҳосилаларнинг генетик моделлари, маъданлашувнинг жойлашиш шароитлари, космик тасвирларни тафсирлаш ва ГАТ-технологияларга қаратилган. Яқунда маъданлашув жойлашуви ва қамровчи тоғ жинсларининг ўзига хос хусусиятларида магматик ҳосилаларнинг аҳамияти, уларнинг олтин маъданли, вольфрам ва уран конларининг намоён бўлишдаги роли аниқланган.

Эришилган илмий натижаларга қарамасдан, минералогик, геохимёвий, литологик-структуравий жойлашиш шароитлари, маъданлашувнинг магматик ҳосилалар билан алоқадорлиги, шунингдек маъдан ҳосил қилувчи манбалар, маъдан қамровчи тоғ жинслари ва унинг маъдан атрофидаги ўзгарган тоғ жинсларининг моддий минералогик таркиби масалаларига етарлича эътибор қаратилмаган. Интрузив ҳосилалар ва қамровчи муҳитнинг маъданлашув жойлашиши, метасоматик ўзгариш ва маъданлар типи (ассоциациялар), маъданли таналарнинг вертикал, горизонтал кесимларда тақсимланиши, шунингдек улар билан бирга учровчи геохимёвий ореоллар ҳосил бўлиш жараёнларидаги аҳамиятини баҳолаш ҳозирга қадар муаммолигича қолмоқда.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ва илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети амалий ва инновацион илмий-тадқиқот ишлари режасининг 23/15-сонли «Ғарбий Ўзбекистонда фойдали қазилма конларининг ҳосил бўлиши жараёнлари ва жойлашиш қонунияти» лойиҳаси (2015-2018), 15/17-сонли «Шлихли намуналарни, протолочкаларнинг ярим микдорий қисқартирилган минералогик таҳлили, шлифлар ҳамда аншлифлар баёни» (2017-2019) ва ПЗ-20170925309-сонли «Қоратеп-Чақилкалон минтақасининг апометатерриген ва апогранит вольфрамли маъданлашув тўпланишининг геодинамик вазияти, литологик-структуравий шароитлари ва моддий таркиби ҳамда яширин маъданлашувни баҳолаш мезонлари» (2018-2020) ҳамда Минерал ресурслар институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг «Илгарилама ихтисослаштирилган қидириш ишларини йўлга қўйиш учун истиқболли майдонларни ажратган ҳолда Қулжуктоғ тоғ-маъданли районининг асл, нодир

металлар ва бошқа хил маъданлашувларга истиқболлилигини асослаш» (2016-2020) илмий-тадқиқот лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотларнинг мақсади замонавий геоахборот тизим (ГАТ) технологиялари ва моделлаштириш асосида олтин ва нодир металл маъданлашувнинг шаклланиш қонуниятлари ва жойланиш шароитларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

минтақанинг магматик ҳосилалари ва маъдан қамровчи тоғ жинсларининг геологик ўрнини, минералогик-геокимёвий хусусиятларини ўрганиш;

маъданни жойлашувининг тоғ жинслари таркиби ва физик хусусиятларига боғлиқлигини ҳамда маъдан таналарини ҳосил бўлишида геологик-структуравий шароитлар;

маъдандор эритмаларнинг (флюидларнинг) таркибини аниқлаш ва уларни қамровчи тоғ жинсларининг жойланиш ва физик-кимёвий шароитларини аниқлаш;

Ерни масофадан зондлаш (ЕМЗ) материалларини дешифровка қилишнинг комплекс усулларини қўллаш орқали космогеологик тадқиқот натижаларини умумлаштириб олтин ва нодир металл маъданлашувга истиқболлини аниқлаш қулай геологик-структуравий позицияларни ажратиш;

статистик компьютерда қайта ишлаш усулларда маъданлашувни баҳолаш ва истиқболли майдонларни ажратиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида олтин маъданли ва нодир металл маъданлашувга эга Зарафшон-Олой металлогеник камари танланган.

Тадқиқотнинг предмети – эндоген маъданлашув, маъдан қамровчи геологик ҳосилалар, кимёвий элементлар минераллар, структуралар.

Тадқиқотнинг усуллари. Фонд материалларини таҳлил қилиш, йиғиш ва умумлаштириш, структуравий, минералогик, геокимёвий тадқиқот усуллари; космик тасвирларни дешифровка қилиш усуллари (World View-3, Landsat 7, Aster, Quick Bird) – кирш, собель, АСР, ITS, Min Comp ва бошқалар, геологик ахборотни қайта ишлашнинг компьютер усуллари, масс-спектрометрик тадқиқотлар (ISP-MS), нейтронларни фаоллаштириш ва элементларнинг таркибини рентген нурланишида ўрганилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

маъданлашувнинг магматик ҳосилаларни пульсацион таъсирдан кўп босқичда шаклланиши асосланган ҳамда маъданли магматик тизимлар ва уларнинг қамровчи тоғ жинслари билан алоқадорлигини генетик модели ишлаб чиқилган;

маъдандор эритмаларнинг таркиби аниқланган ва маъданлашувни жойланиш шароитлари тўғрисидаги физик-кимёвий маълумотлар олинган;

тажрибалар орқали скарн-маъданли конлар учун маъданлашувнинг жойлашуви, нейтралга яқин кучсиз нордон шароитларда хлорит-сульфатли эритмаларини юқори фаоллиги чоғида содир бўлиши аниқланган;

қидирув-баҳолаш мезонларининг ўзига хос комплекслари ажратилган, Зарафшон-Олой металлогеник камари олтин ва нодир металл маъданлашувига

локал башорат қилинган ва истиқболли участкаларни ажратиш мақсадида уларга компьютерда статистик ишлов берилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

структуравий жиҳатдан ташлама-узилма-силжиш деформация устунлик қилган маъдан қамровчи зоналарнинг маъданлашув тўпланиши учун истиқболли эканлиги аниқланган;

маъдан жамланишида кўмир кислотаси (H_2CO_3) муҳим аҳамиятга эга; тадқиқотлар натижаларига кўра натрий, хлор-сульфат эритмалари нордон шароитларга яқин ҳолларда тўпланиши аниқланган;

маъданлашувнинг ўзига хос литологик, магматик, структуравий-тектоник, минералогик-геокимёвий, термобарогеокимёвий комплекслари ва кидирув-баҳолаш мезонлари ажратилган;

замонавий компьютер геоахборот тизимларидан фойдаланиб Зарафшон-Олой металлогеник камарининг рақамли металлогеник харитаси тузилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Геологик-структуравий, минералогик-геокимёвий, магматик, термобарогеокимёвий тадқиқотлар натижаларининг ишончилиги замонавий усуллардан фойдаланилгани билан изоҳланиб улар Давлат стандарти асосида текширувдан ўтказилган, аттестациядан ўтган лабораторияларда олинган таҳлилий маълумотларга асосланган. Айрим таҳлиллар рентгенофлуоресцентли и нейтронно-активационли услублар билан текширилган. «Jeol-8800» электрон микроанализаторда 30 та микрозондли таҳлиллар амалга оширилган. Маҳаллий таҳлилнинг ядро-физикавий усули билан 40 дан ортиқ анализ Ўзбекистон Республикаси ФА Ядро физикаси институтининг ядро реакторида нейтрон-активацион автордиография, элементларнинг ялпи концентрациясини аниқлаш усуллари билан бирга бажарилган. 600 та мономинералларда декрепитацион таҳлил ўтказилган. 500 дан ортиқ минерал пластиналарида газ-суюқлик қўшимчаларининг тавсифи ўрганилган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Зарафшон-Олой металлогеник камаридаги маъданлар интрузив ҳосилалар билан генетик ва парагенетик боғлиқлиги, қамровчи тоғ жинсларининг роли, маъданли эритмаларнинг таркиби ҳамда маъдан ҳосил бўлиши шарт-шароитлари тўғрисида физик-кимёвий маълумотлар аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти Зарафшон-Олой металлогеник камарини математик таҳлил қилиш усули билан 1:200000 миқёсда фойдали қазилмаларни (олтин, уран, волфрам, симоб ва бошқалар) башоратлаш харитаси тузилганлиги, маъданлашувни металлогеник баҳолаш ҳамда Зарафшон-Олой истиқболли майдонларини ажратиш бўйича ишлар амалга оширилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотлар натижаларининг жорий қилиниши. Зарафшон-Олой камарининг олтин ва нодир металл маъданлашуви металлогенияси бўйича олинган илмий натижалар асосида:

маъданли эритмаларнинг аниқланган таркиби ва маъданлар ҳамда қамровчи тоғ жинсларининг жойлашиш шарт-шароитлари тўғрисидаги баъзи

физик-кимёвий маълумотлар «Уранкамёбметгеология» АЖ амалиётига жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2021 йил 13 апрелдаги 02/22-сон маълумотномаси). Натижада, Зарафшон-Олой металлогеник камарида маъдан ҳосил бўлиш жараёнларини тавсифлаш имконини берган;

Зарафшон-Олой металлогеник камари маъданли фойдали қазилмалар майдонларининг (олтин, симоб, камёб ер элементлари) 1:200000 миқёсдаги башоратлаш-истикболли майдонлар харитаси «Уранкамёбметгеология» АЖ амалиётига жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2021 йил 13 апрелдаги 02/22-сон маълумотномаси). Натижада, нодир, олтин-нодир метали, камёб ер метали конларни аниқлашда геологик-қидирув ишларини олиб боришга оид излаш ишларини кенгайтириш имконини берган;

олтин-нодир металл ва уран маъданлашувининг литологик, магматик, структуравий-тектоник, минералогик-геокимёвий, термобарогеокимёвий ва бошқа қидирув-баҳолаш мезонларининг ўзига хос комплекслари «Уранкамёбметгеология» АЖ амалиётига жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2021 йил 13 апрелдаги 02/22-сон маълумотномаси). Натижада, Ўзбекистон Республикаси минерал хомашё базасини ривожлантириш ва кўпайтириш давлат дастурига киритилган объектларни янада оқилона танлашга имкон берган;

йирик миқёсли (ягона координата тизимига боғланган) космик тасвирлардан фойдаланган ҳолда дастлабки батафсил геоструктуравий хариталаш ишларини олиб бориш бўйича тавсиялар «Уранкамёбметгеология» АЖ амалиётига жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2021 йил 13 апрелдаги 02/22-сон маълумотномаси). Натижада, структуранинг тафсилотларини ечиб бериш, шунингдек, истикболли майдонларда бурғилаш кудуқларини ўрнини белгилаш имконини берган;

Чақилкалон-Қоратепа, Зирабулоқ-Зиёвуддин ва Кулжуктов маъдандор комплексларнинг баҳоланган металлогеник салоҳияти «Уранкамёбметгеология» АЖ амалиётига жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2021 йил 13 апрелдаги 02/22-сон маълумотномаси). Натижада, Зарафшон-Олой металлогеник камарининг маъданли фойдали қазилмаларга оид (олтин, нодир, камёб ер металлар ва бошқа элементлар) минерал-хомашё базасини кенгайтириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 12 та халқаро ва 6 та республика миқёсидаги илмий-амалий конференцияларда муҳокама қилинган.

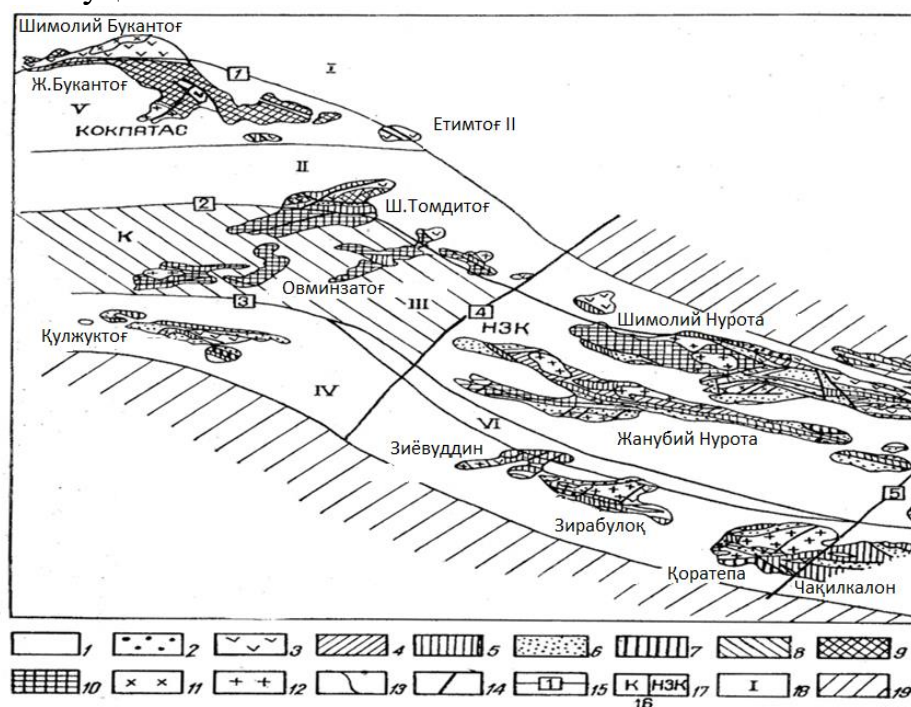
Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 35 та илмий ишлар чоп этилган. Улардан 17 таси ихтисослаштирилган илмий журналларда (10 таси чет элда), 18 таси халқаро ва республика кенгашлари ва конференцияларининг тезислари тўпламларида чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, олти боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 193 бет, 26 та расм, 8 та жадвал, 9 та диаграмма ва 3 та моделдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотларнинг долзарблилиги ва зарурати, мақсад ва вазифалари, объекти ва предмети асосланган, тадқиқотларнинг республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларга мослиги кўрсатилиб, тадқиқотларнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг илмий аҳамияти ва таҳлиллар натижаларини амалиётга жорий қилиниши изоҳланган, чоп этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертация ишининг «**Зарафшон-Олой металлогеник камарининг геологик тузилиши**» деб номланган биринчи боби биз ўрганётган Чақилкалон-Қоратепа, Зирабулоқ-Зиёвуддин ва Қулжуктоғ маъданли комплекси Жанубий Тянь-Шань структуравий-формацион зонасига М.А.Аҳмеджанов ва б., (1975). Р.Х.Миркамалов ва б. (2016) бўйича эса Жанубий Тянь-Шань бурмаланиш тизимига киради. В.Г.Гарьковец (1968), Ҳ.Н.Боймухамедов ва бошқаларнинг (1981) металлогеник районлаштириш схемаси бўйича (1-расм) Зарафшон-Олой камарига тааллуқли.



1-расм. Ғарбий Ўзбекистоннинг геологик тузилиши ва металлогения схемаси

Шартлий белгилар:

Ўтқизиклар: 1-мезо-кайнозой; 2-перм; 3-кўмир; 4-девон - кўмир; 5-девон; 6-силур; 7-ордовик; 8-кембри; 9 –қўйи палеозой; 10-токембрий. **Гранитоид массивлари:** 11-эрта-ўрта кўмир комплекси; 12 -кеч-кўмир комплекси; 13-геологик туташган чегара; 14-ёриқликлар. **Чуқур ёриқликлар:** 15-(расимдаги сонлар): 1-Шимолий Буқантоғ, 2-Бесапан-Шимолий-Нурота, 3-Овминза-Қулжуктоғ, 4-Сангрунтоғ, 5-Хисор-Чимкент. **Секторлар:** 16-Қизилқум, 17-Нурата-Зирабулак-Қоратепа; 18-**Жанубий Тянь-Шань структура-формацион зоналари:** I-Шимолий-Буқантоғ камари, II-Туркистоно-Олой камари, III-Зарафшон-Туркистонкамари, IV-Зарафшон - Олой камари, V-Жанубий Буқантоғ камари, VI - Жанубий Олой камари; 19-тогерцин бурмаланиш қатламининг ўтқизиклари

Р.Х.Миркамалов ва б. (2016) мазкур зонани Жанубий-Ғарбий Тянь-Шань минерагеник камарига (Жанубий Ҳисор зонаси) киритганлар. Б.С.Нуртаев

(2016) бўйича Жанубий Тянь-Шаннинг офиолит камарининг жойлашиш схемасида Қулжуктоғ-Зирабулак-Қоратепа камарида ажратди. Кўриб чиқиладиган ҳудудда М.А.Аҳмеджонов ва б. (1967) томонидан олтин, вольфрам, молибден, қалайи, симоб, марганец, никель ва бошқа фойдали қазилмалар жойлашган каледонгача, каледон ва герцин структуравий қаватлари ажратилган. 1) каледонгача шакиллланган қават – рифей ётқизиклари билан ифодаланади; 2) каледон – кембрий, ордовик, силур ва девон тоғ жинслари билан; 3) герцин – селур ва девон бошланиши, девон-ўрта карбон ва ўрта карбон - перм бошланиши. Р.Х.Миркамалов ва б. (2016) ҳозирги тушунчаси бўйича: 1) токембрийга фундаменти – «рифей-қадам», ёши – кечки рифей, рифей-венд; 2) каледон кембрий - ордовик ўртаси – ордовик охири-силур бошланиши; 3) герцин - силурнинг бошланиши-девоннинг бошланиши, девон – ўрта карбон ва ўрта карбон-пермнинг бошланиши.

Ҳудуднинг чўкинди тоғ жинслари регионал (чуқурликнинг яшил сланецли фацияси), контактли (роговиклар, мармарлар) метаморфизм ва метасоматизм процесслари туфайли ўзгарди (скарнлар, грейзенлар, пегматитлар ва б.). Биз ўрганаётган Зарафшон-Олой металлогеник камари ҳудудини ўз ичига олган Тянь-Шань доирасида Ҳ.А.Акбаров ва б. (2009) қамровчи тоғ жинсларининг олтига геологик-генетик формациялар ажратилган: сланецли, карбонатли, карбонат-терригенли, вулқоноген, интрузив ва контакт-метаморфик.

Иккинчи боб «Зарафшон-Олой металлогеник камаридаги конларда маъданларни жойлашишда интрузив ҳосилаларнинг ва қамровчи тоғ жинсларининг роли» деб номланади. Магматик ҳосилалари муфассал тавсифланган, улар бир неча йиллар давомида А.С.Аделунг, Ҳ.Н.Боймухамедов, Е.И.Барковская, Э.С.Сорокин, Э.П.Изохом, Н.А.Лосев, Г.К.Ляшенко, И.В.Мушкин, А.Ф.Свириденко, И.Ҳ.Ҳамробоёв, Р.Охунжонов, У.Д.Мамарозиқов, Ҳ.Раҳматуллаев, Ф.К.Диваев ва бошқалар томонидан ўрганилган. Бироқ, ҳал қилинмаган масалалар орасида маъданлашиш манбалари, уларни магматизм билан алоқаси, постмагматик эритмаларнинг табиати, металлогеник ихтисослашиш сабаблари, маъдан ҳосил қилувчи жараёнларнинг фацияси, вулқоноген, метаморфоген-гидротермал конлар шаклланиши ва бошқа тегишли масалалар мавжуд. Плутоноген, вулқоноген-чўкинди, вулқоноген-гидротермал, метаморфоген-гидротермал қаторидаги фойдали қазилмаларнинг ҳосил бўлиши схемаси таҳлил қилинди, олтин-нодир металл, скарн-нодир металл, қалайи-вольфрамли конларнинг геологик-генетик хусусиятларига, уларни башорат қилиш ва излаш ишларига алоҳида эътибор қаратилди. Макон ва замон муносабатида базальтсимонли магматизм билан боғланган бўлган скарн-қалайи-магнетитли ва гидротермал-қалайи-магнетитли маъданлашув груҳи, гранитоид магматизмининг оқибати ҳисобланган қалайи ва вольфрам скарн ва апогранит-пегмати-гидротермал маъданлашуви ажратилди. Гранит, сланец ва карбонатли тоғ жинсларидаги потенциал вольфрамдор эритмаларда шахсан шеелитли, шеелит-сульфидли, кварц-шеелитли формациялар шакилланади.

Гидротермаларнинг карбонатли муҳит билан ўзаро алоқаси чоғида даставвал шеелитли маъданлашган оҳакли, оҳак-магнезиал ва оҳак-алюмосиликатли скарнлар ҳосил бўлади.

Гидротермал эритмалар потенциал қалайдорлигидан гранитлар ва сланецларда грейзен-касситеритли, кварц-касситеритли ва кварц-турмалин-касситеритли формациялар шаклланади. Вольфрамли гидротермал флюидлар сланецли муҳитда грейзен-кварц-вольфрамитли ва кварц-вольфрамитли маъданлашиш формацияларини ҳосил қилади. Янада юқори ҳароратли шароитларда қуйидаги бошқа формациялар - апогранитово-грейзен-касситеритли, пегматит-грейзен-касситеритли, грейзен-касситеритли, грейзен-кварц-касситеритли, пегматит-грейзен-вольфрамитли ва грейзен-вольфрамитли формациялар ҳосил бўлади.

Табий шароитларда геохимёвий ассоциацияси билан бир қаторда қалайи ва вольфрам скарн ҳамда томирларида уларнинг скарн-касситерит-шеелитли, скарн-шеелит-молибденитли, скарно-қалайи-полиметалли, кварц-касситерит-вольфрамитли ва бошқа формацияларни намоёнларини ҳосил қилиши билан молибден, олтин, кўрғошин, рух ва бошқа ассоциациялари кузатилади.

Гранитли комплекс ҳосил бўлиш жараёнида кварц, калийли дала шпати (микроклин), мусковит ва қалайи концентрацияси (касситерит), вольфрам (шеелит ва вольфрамит)нинг юқори миқдорлари билан тавсифланади. Икки слюдали гранитлар аксессуарли касситеритни, лейкократли гранитлар эса – вольфрамит, касситерит, турмалин ва бошқаларни ўз ичига олади. Бундан ташқари, айрим массивларда касситеритли маъданлашув билан жадал грейзенлашиш қайд этилади (Лапас намоёни).

Олтин, вольфрам, молибден, қалайи, симоб, марганец, никель ва бошқа фойдали қазилмалар конлари ҳосил бўлиши геологик муҳит, эритмаларнинг ихтисослиги ва термодинамик шарт-шароитларга боғлиқ. Геологик муҳит (қамровчи тоғ жинсларининг) маъдан ҳосил бўлишидаги роли кўплаб тадқиқотчилар ишида ёритилган. Бироқ, геологик муҳит тушунчасини (Ҳ.М.Абдуллаев, И.Ҳ.Ҳамробоев, Қ.Л.Бобоев, А.В.Королев, Ҳ.А.Акбаров ва б.) турли тадқиқотчилар турлича изоҳлайдилар. Баъзи тадқиқотчилар геологик муҳит тушунчасига тоғ жинслари ва структураларнинг хоссаларини, бошқалари – қамровчи тоғ жинсларининг физик-кимёвий таркибини, учинчи олимлар эса қамровчи жинсларни магма билан ассимиляциясини ва уларнинг турли магматик тоғ жинслари ва маъданли конлар ҳосил бўлишидаги ролини киритадилар. Ўз вақтида А.В.Королев ва б. томонидан қамровчи тоғ жинсларининг физик-механик хоссалари ҳамда Ўрта Осиёнинг гидротермал конлари ҳосил бўлишида структуралари муҳим аҳамиятга эгаллигини қайд этилган. В.А.Кузнецов, В.П.Федорчук, Р.Р.Исанов, Н.А.Никифоров ва б. томонидан қамровчи тоғ жинсларининг литологик таркибига, дунёдаги симоб-сурьма конлари жойлашишида турли хилдаги структураларга катта эътибор қаратилган. Ҳ.М.Абдуллаев ва б. томонидан Ўрта Осиёнинг шеелитли скарнлари ҳосил бўлиши ва жойлашишида карбонатли жинсларининг етакчи ўрин тутиши қайд этилган. В.И.Смирновнинг «СССРнинг маъданли конлари» ишида қора, рангли,

нодир ва асл металл конларининг ҳар ҳил турлари ва формациялари борасида қамровчи тоғ жинслар ва структураларига аҳамияти берилган.

Олиб борилган тадқиқотлар ва маъдан ҳосил бўлиш назариясини ҳамда фойдали қазилмаларни прогноз қилиш методикасини такомиллаштириш бўйича амалдаги тушунчаларни умумлаштириш, фойдали қазилмалар конларининг плутоноген, вулқоноген-чўкинди, вулқоноген-гидротермал, метаморфоген-гидротермал қаторидаги фойдали қазилмаларнинг саноат турлари ва формацияларини аниқлаш имконини берди.

Маъданли минералларнинг жамланиши, эрта ишқорлининг охирида, нордон ва кечки босқичга ўтиши мобайнида содир бўлади. Бироқ касситерит, вольфрамит ва шеелитнинг асосий массаси нордон босқичда ажралади. Биринчи қаторнинг апогранит-грейзен-касситеритли (4-7 км) ҳосилаларнинг нисбатан чуқурда жойлашганлиги ва грейзен-кварц-касситеритли, кварц-касситеритли, кварц-вольфрамитли формациялар чуқурлигининг турличалиги ва иккинчи қаторнинг скарн-грейзен-шеелитли формацияларининг кам чуқурлиги (1-4 км) аниқланади.

«Маъданлашишнинг жойлашиши ва ҳосил бўлишининг генетик моделлари» деб номланган учинчи бобда маъданли худудлар ва провинцияларнинг пайдо бўлиш шароитлари, маъданлашувни жойлашиш қонуниятлари кўриб чиқилган. Мис, кўрғошин, рух, қалайи, вольфрам, молибден, симоб, олтин, кумуш каби металл конларининг генетик турлари ва формациялари аниқланган. Улар турли геологик муҳитда, макон ва вақт мобайнида пайдо бўлган ва Тянь-Шаннинг металлогеник камарлари, провинциялари, зоналари ҳамда маъданли районларини ҳосил қилади.

Ўтган асрнинг 30-йилларидаёқ В.А.Обручев (1934) тадқиқотлари натижалари бўйича эндоген маъдан ҳосил бўлиш моделини яратган.

Нодир, рангли металл ва олтиннинг пегматитли, грейзенли, скарнли, гидротермал конларини тадқиқ қилиш билан конларнинг генетик формациялари ҳосил бўлишида геологик муҳитнинг муҳим аҳамияти аниқланган. Геологик муҳит эндоген маъданлашиш формацияларининг генетик турлари ҳосил бўлиши ва жойлашишида энг асосий омиллардан бири ҳисобланади.

Маълум бир литологик-петрографик таркибдаги тоғ жинслари маълум бир турдаги бурмали ва ташлама-узилмали структуралар билан бирга геологик муҳитни ҳосил қилади. Бошқача айтганда, бу эндоген конлар ҳосил бўладиган ва жойлашадиган энг қулай жой.

Юқори ҳароратли шароитларда алюмосиликат таркибли тоғ жинсларида грейзен-вольфрамитли, кварц-вольфрамитли ва б. формациялар ҳосил бўлади. Паст ҳароратли гидротермал шароитларда эритмаларнинг қалайилдорлигида алюмосиликатли муҳитда карбонат-касситеритли, кварц-карбонат-касситеритли, кварц-касситеритли, кварц-хлорит-касситеритли, кварц-турмалин-касситеритли формациялар ҳосил бўлади.

Шу сингари мис, кўрғошин, рух, олтин ва б. даҳлдор потенциал маъдандорлигида скарн-мисли, скарн-мис-полиметалли, скарн-мис-олтин маъданли, скарн-қалайи-полиметалли, карбонат-мис-полиметалли, карбонат-полиметалли формациялар карбонат таркибида; кварц-олтин маъданли, кварц-

карбонат-олтин маъданли, кварц-мисли, кварц-полиметалли формациялар алюмосиликат таркибли тоғ жинсларида ҳосил бўлади. Демак ҳарорати ва босими (чуқурликдаги) тенг бўлган шароити турли геологик муҳитларда, турли генетик формациядаги конлар ҳосил бўлади.

Чақилкалан-Қоратепа, Зирабулоқ-Зиёвуддин ва Кулжуктоғ маъданли комплексларида скарн-шеелитли, скарн-молибденит-шеелитли формацияларнинг гранодиоритлар билан; апогранит-касситеритли, грейзен-касситеритли, кварц-касситеритли формацияларнинг лейкократли гранитлар билан; скарн-полиметалли, мис-молибденли, кварц-полиметалли формацияларнинг диорит-гранодиорит таркибли кичик интрузиялар (дайклар) билан, кварц-адуляр-олтин маъданли, олтин-кумушли ҳамда колчедан-полиметалли формацияларнинг вулқоноген ҳосилалар билан узвий боғланиши аниқланган.

Кейинги йилларда олинган кўп сонли геологик маълумотлар ва олинган лабораторияга оид, экспериментал ишланмалар натижалари Зарафшон-Олой металлогеник камарининг эндоген конларидаги пульсацион зоналикнинг келиб чиқиши сабабларини аниқлаш имкониятини берди.

Ушбу бобда шеелитли конлар скарнлари мисолида гранитоид магматизм билан боғлиқ тузилиши, таркиби, ҳосил бўлишининг геологик-генетик моделининг асосий тавсифлари баён қилинган.

Магматик босқичнинг ҳосил бўлиши. Магнезиал скарнлар ва скарноидлар ёш жиҳатдан энг ёш ҳисобланади. Ингичка маъдан майдонида магнезиал ва апомагнезиал скарнлар Зирабулоқ, Тим интрузивларининг шимолий экзоконтактида аниқланган ва улар доломитларда қатлам – ва линзасимон шаклини ҳосил қилувчи диопсидли ҳар хилликлардан иборат. Магматик босқичдаги магнезиал скарнлар, одатда, кечки оҳактошли скарнлар билан аралашган.

Қамровчи тоғ жинслари, оҳактошли скарноидларнинг минерал турларининг турли - туманлигини олдиндан белгилаб берган. Оҳактошли скарноидларнинг кўпроқ ўзига хос бўлган ва кенг тарқалган турлари - кальцит-волластонит-сфенли дала шпати билан; кальцит-цоизит – волластонит; кальцит-волластонит; гранат-диопсид; везувиан-гранат-кальцит ва б. келтирилган.

Ўзгарган магнезиал скарнлар. Қоратепа маъдан майдони доирасидаги магнезиал скарнлар ва скарноидлари билан тавсифланган магматик босқич ҳосилалари оҳактошли скарнлар ҳосил бўладиган босқичнинг бошида эртаишқорли эритмалар таъсири остида гистероген ўзгаришларга учрайди ва қайта «ўзгараган» скарноидлар турларига ўтади (Л.И.Шабинин, 1973).

Апомагнезиал оҳактошли скарнлар постмагматик эритмалар таъсири остида магнезиал скарнларнинг янада жадалроқ ўзгарганлиги кузатилади, бунда ўзгариш жараёни «қайта ўзгарган» турларнинг ҳосил бўлиши билан чекланмайди.

Магнезиал ва апомагнезиал оҳактошли скарнлар оҳактошли скарн формациялардан пироксеннинг миқдори ва оптик хусусиятларининг ўзгарувчанлиги билан фарқ қилади. Улар темирлилик коэффициенти ($f_m = 60-85\%$) бўлган геденбергитли молекула билан ифодаланади; шунингдек,

темирлиги юқори бўлган гранат реликтлари (гроссуляр) учрайди, бунда магнезиал скарнлар ўрнини апомагнезиал оҳактошли скарнлар эгаллайди.

Конларнинг бошқа геологик-генетик турлари:

I. Таушан, Қорақўтон, Янги Давон ва б. конларнинг кварц-олтин-метасоматик моделлари. Генезиси – гидротермал, Янги Давон конининг маъдан жисмлари C_3-P_1 вақтида Зиёвуддин тоғларининг структура - моддий комплексларини қамраб олган тектоник ва гидротермал жараёнлар натижасида шаклланган. В.Д.Цой ва Ш.П.Алимовлар (2017) томонидан илгари қайд этилганидек, кварц-диоритли порфиритлар дайкалари кириб боргач гидротермал жараён (P_1) бошланган.

Кейинги вақтларда олтин маъданли минераллашишнинг метаморфоген генезиси тўғрисидаги фаразлар кенгайиб кетди, унга кўра метаморфизм жараёнида амфиболит фацияси жинсларидан олтин тектоник силжиган зоналар бўйича флюидлар билан олиб чиқилади ва яшил сланецли фациянинг юқорида жойлашган жинслари орасида тўпланади С.Т.Бадалов (2005), В.А.Нарсеев (2005), В.Ф.Проценко (2012), М.М.Пирназаров (2017) ҳам Марказий Қизилқумнинг олтин маъданли конларининг метаморфоген-гидротермал генезиси тўғрисидаги нуқтаи назарни ёқлайдилар.

II. Гранитоидли магматизм билан боғлиқ Тянь-Шаннинг қалайи-вольфрамли маъданлашишининг геологик-генетик моделини яратиш учун Х.Н.Боймухамедов ва б. (1983) томонидан қуйидаги элементларни ўз ичига олувчи постмагматик тизимнинг муайян схемаси ишлаб чиқилган: 1) геологик муҳит – бурмали ва узилмали структураларнинг аниқ турлари билан биргаликда тоғ жинсларининг литологик-петрографик таркиби; 2) гидротермал постмагматик эритмалар, улар қамровчи тоғ жинслар билан ўзаро алоқада маъданли ва томирли конларнинг метасоматик тоғ жинсларининг муайян комплексларини ҳосил қилади.

Тўртинчи боб «**Зарафшон-Олой камарининг асосий маъданлилик хусусияти ва статистик металлогеник баҳолаш**» деб номланади. Ушбу бобда Тянь-Шаннинг маъданли майдонларида рангли, нодир, радиоактив ва асл металлар конларининг апогранит, пегматит, грейзен, плутоноген-гидротермал, вулканоген-гидротермал ва вулканоген-чўкинди формацияларининг жуда ҳам турли-туманлиги аниқланган.

Эндоген маъданлашувнинг магматизм билан алоқасига оид масалалар кўплаб тадқиқотчиларнинг ишларида кўриб чиқилган. Ҳ.М.Абдуллаев томонидан Ўрта Осиёнинг эндоген нодир металли маъданлашувининг интрузиялар билан генетик алоқаси асослаб берилган. Кейинги йилларда олиб борилган петрологик, минерал-геокимёвий ва б. тадқиқотлар билан Ҳ.М.Абдуллаев, Ҳ.Н.Боймухамедов, И.Х.Ҳамробоев каби геолог олимларнинг кўплаб ғояларининг тўғрилигини тасдиқлаганлар.

Магматик комплекслар, металлогеник провинциялар ва маъданли майдонларни геологик-геофизик ва геокимёвий ўрганиш масалалари хилма-хил бўлиб ҳозирга қадар бахс-мунозарали бўлиб қолмоқда. Маъданлашишнинг магматизм билан боғлиқлиги масаласи етарли даражада ўрганилган маъданли майдонлар ҳам мавжуд. Уларни умумлаштириш эндоген маъданлашишнинг учта

гуруҳи, яъни: плутоногенли, вулқоногенли ва метаморфогенли конлар мавжудлигини қайд этишга имкон беради. Скарн-шеелитли, скарн-молибденит-шеелитли формацияларнинг Чақилкалон тоғларининг гранодиоритлари билан, апогранит-касситиритли, грейзен-касситиритли, кварц-касситиритли формацияларнинг Кулжуктоғ, Зирабулоқ-Зиёвуддин, Чақилкалон-Қоратепа тоғларининг лейкократли гранитлари билан, скарн-полиметалл, мис-молиден, кварц - полиметалл формацияларнинг диорит-гранодиорит таркибли кичик интрузиялар билан, кварц-адуляр-олтин маъданли, олтин-кумушли ва колчедан-полиметалли формацияларнинг вулқаноген ҳосилалар ва бошқа районлар билан узвий ассоциацияси ҳамда вақт бўйича алоқадорлиги аниқланмоқда.

Маъданли ҳудудлардаги эндоген маъданлашуви формацион қаторларни ҳосил қилгани ҳолда биридан иккинчисига ўтади, скарн-магнетитларнинг магнетитлига, магнетит-гематитлига; скарн-полиметалиларни кварц-полиметалиларга ва карбонат-полиметаллига, скарн-шеелитлиларни скарн-шеелит-сульфидлига, кварц-олтин маъданлиларнинг кварц-карбонат-олтин маъданлиларга ва карбонат-олтин-кумушлига ўтиши кузатилади. Ажратилган ва формацияларнинг бошқа қаторлари магматик комплекслар билан ассоциялашган ҳолда эндогенли маъданлашишнинг формацион турларини ташкил қилади, вольфрам, қалайи, олтин, мис ва б. шулар жумласига киради.

Формация қаторлари ва эндоген маъданлашувнинг формацион турлари макон ва замонда заифлашади, маъданли районлар ва провинцияларни ҳосил қилади. Буни геологик тузилиши, структура-формацион зоналарнинг ривожланиш тарихининг ўзига ҳослиги билан изоҳлаш мумкин. Хусусан, Чақилкалон тоғларидаги скарн-шеелитли, скарн-шеелит-сульфидли, кварц-шеелит-сульфидли формация қаторлари гранодиоритли комплекслари билан Чақилкаландан Зиёвуддингача шеелитли маъданли районни, кейинчалик эса нодир металли металлогеник провинцияни ҳосил қилади.

Зарафшон-Олой камари ўрта ва кечки карбоннинг бурмаланиш фазалари билан боғлиқ. Тектоник ҳаракатлар палеозой охирида ушбу эгикликларнинг тутташишига ва кечки герцин бурмаланиш зоналарининг шаклланишига олиб келган. Ўзининг металлогеник моҳияти бўйича И.Х.Ҳамробоев (2021), «муфассал» нодир металли ва олтин маъданли ихтисосланишнинг етакчи аҳамияти бўйича кўшни Зарафшон-Туркистон зонасига ўхшаш. Ўрганилаётган ҳудуд Зирабулоқ-Қоратепа қалайи-вольфрамли камарга тегишли бўлиб, унинг доирасида скарн-маъданли конлар ва вольфрам, молибден, қалайи, олтин-кумушли ва полиметалли маъданлашиш намоён бўлиши аниқланган.

Маъданли районлар ва провинцияларда эндоген маъданлашишнинг жойлашиш қонуниятларини аниқлашда Ҳ.Н.Боймуҳамедов (1987) томонидан эндоген маъданлашиш жойлашишининг тўртта тури ажратилган: ўчоқ-зоналли, камарсимон, тугунли ва каркас (қобирға)-тугунли.

Жойлашишнинг ўчоқ-зоналли тури конларнинг скарн-магнетитли, скарн-шеелитли, скарн-молибденит-шеелитли, скарн-сульфид-олтин-мисли, скарн-полиметалли, грейзен-нодир металли ва бошқа формацияларини ҳосил қилади. Улар макон ва генетик жиҳатдан йирик батолитли гранитоидли ҳосилалар билан боғланган.

Камарсимон жойлашиш тури нодир метали-пегматитли, гидротермал-қалайи маъданли-олтин маъданли, симоб-сурмали ва бошқа формациялар учун хосдир. Интрузивли массивлар ва тегишли маъданлашишлар иккинчи ва учинчи тартибдаги бурмаланиш структураларга, шунингдек, ёриқлар зонасига бўйсунган ҳолда Зарафшон-Олойнинг (геологик ривожланиш тарихидан келиб чиққан ҳолда) магматизм хусусияти ва металлогениясининг ўзига хослигидан маъданли камарни ҳосил қилган ҳолда ўнлаб, баъзан эса юзлаб чақиримларга чўзилиб кетган ва фойдали қазилмаларнинг маълум турларига ихтисослашган.

Жойлашишнинг тугунли тури кўрғошин, рух, мис, олтин, флюорит ва минерал хомашёнинг бошқа турларининг скарн-гидротермал, гидротермал, вулканоген-гидротермал конлари учун хосдир. Маъданли районларда, улар катта бўлмаган интрузиялар ва турли таркибдаги дайкалар, вулқонли штоклар ва бошқа ҳосилалар билан узвий ассоциацияланган.

Каркас (қобирға)-тугунли жойлашиш тури рангли, нодир ва асл металларнинг плутоноген-гидротермал ва вулканоген-гидротермал конлари учун хосдир. Улар чуқур ёриқлар, бурмаланиш структураларининг кичик интрузиялари, дайкалар ҳамда вулқонли марказлар ва аппаратлари жойлашган ёриқлар билан кесишиш участкаларида жойлашган.

Вольфрам (шеелит) металлогенияси.

Диссертацияда скарн-маъданли конларнинг саноатбоп турлари, уларнинг Зарафшон-Олой металлогеник камарининг Зирабулоқ-Зиёвуддин, Қоратепа ва Чақилкалан маъданли комплексларига мувофиқ жойлашган Ингичка, Қоратепа, Яхтон ва бошқа конлардаги структуравий-текстуравий ўзига хослиги кўриб чиқилди.

Минерал таркиби бўйича маъданларнинг асли шеелитли ва шеелит-сульфидли турлари ажратилган. Охиргиси орасида маъданларнинг шеелит-молибденитли, шеелит-пирротин-халькопиритли, шеелит-галенит-сфалеритли минерал ассоциациялари ажралиб туради.

Шеелитли маъданлар ҳосил бўлиш шарт-шароитлари бўйича энг эртанги бўлиб, улар конларда турли жадалликда намоён бўлади. Асли шеелитли маъданлар устида шеелит-сульфидли ёки скарн-сульфид-нодир метали маъданлар жойлашган. Шеелит-сульфидли турдаги маъданларда микдорий нисбатда шеелит-пирротин-халькопиритли маъданлар ассоциацияси устунлик қилади, иккиламчи ўзгарган зоналардан олинган мономинерал халькопиритда олтин, шлифларда эса уларнинг майда якка дончалари аниқланган. Диссертация муаллифи О.Т.Разиқов ва б. (2015, 2021) томонидан амалга оширилган статистик таҳлил натижаларига кўра, бунда скарнли ётқизиклар ва ореол зонанинг барча позициялари учун вольфрам билан Mo, Bi, Ag, Zn, Cu, Sn ларнинг ижобий корреляцион алоқаси хосдир ва вариация коэффициентлари ўзаро жуда яқин.

Шеелит-галенит-сфалеритли майда томирлар ва томирчалари грейзенлашган тоғ жинсларида, шунингдек скарн маъданли таналарининг осма ёнларидаги мрамларда майда томир ва томирчалар қайд этилган. Каттасой ёриқлиги (Ингичка, Тим) билан боғланган маъданларнинг шеелит-галенит-сфалеритли ассоциациясининг жойланиши аниқланган. Шеелит-галенит-сфалеритли маъданларда кумушнинг аралашма-элементлари микдори галенитда

400 г/т. сфалеритда 100 г/т дан ортиқ ва 0,01-0,001% висмут ва қалайи аниқланган. Бу каби майда томирчалар, дайкаларнинг скарн жисмларини кесиб ўтган ҳолда, олтин маъданлашиш мавжуд апогранитли маъданларни ҳосил қилади.

Қалайи металлогенияси. Биз томондан ўрганилаётган ҳудуд (Зирабулоқ - Зиёвуддин, Чақилкалон-Қоратепа ва Қулжуктоғ маъданли комплекслар) доирасидаги чўкинди-метаморфик жинслар орасида гидротермал ўзгарган лапоритлар, диоритли порфирлар, гранодиорит-порфирларнинг дайкалари кенг ривожланган бўлиб, уларда касситерит, молибденит, шеелит, олтин ва бошқа минералларнинг тарқоқ ҳол-ҳолликлари учрайди.

Касситеритнинг саноатбоп даражадаги тўплами фақат ўзгарган лампрофирларда (Лапас) аниқланган. Ўзгарган доломитларда (Кўчқорли, Қиз қўрғон, Қизил Гура, Калтасой ва Лапас) касситеритнинг катта ажралишлари аниқланган. Кетмончи, Қутчи, Қорамасжид ва Бургут пегматит томирларида касситеритнинг катта бўлмаган миқдорлари қайд этилган.

Асосий маъдан қамровчи ва маъанни назорат қилувчи структуралар майда ва йирик узилмали ёриқлар ҳисобланади ва қуйидаги қалайи маъданли формациялар ажратилади: пегматитли, касситерит-кварцли, карбонат-касситеритли формациялар (Чангали, Қарноб, Лапас, Олтин қазғон ва Қармана конлари), шунингдек, кварцли томирлар билан боғланган бир қатор майда намоёнлар.

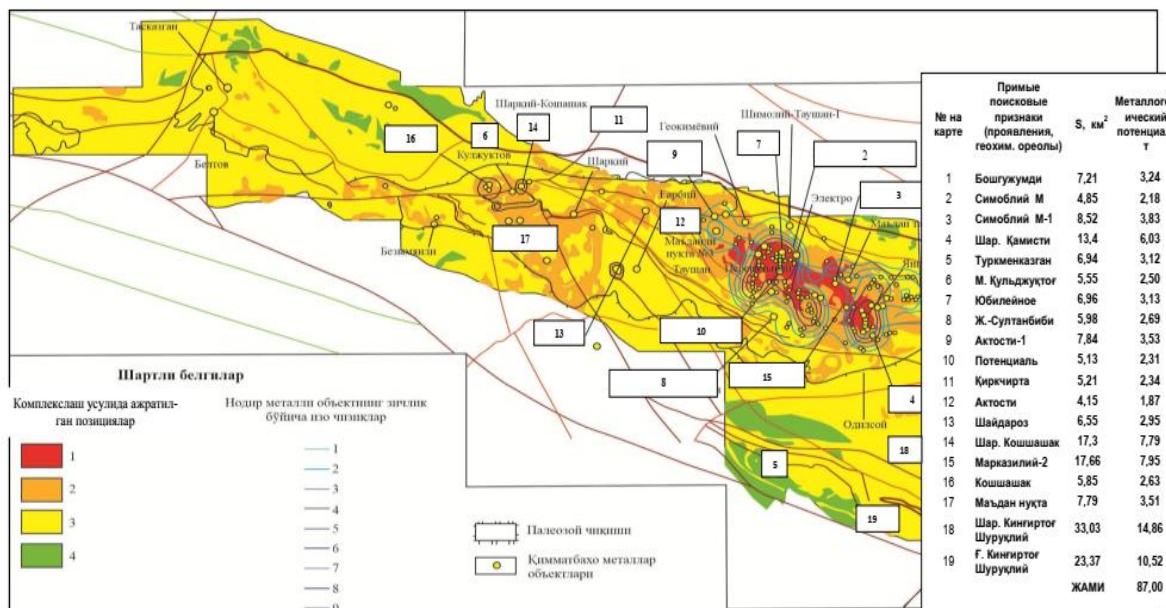
Қалайи-сурьма металлогенияси. Зирабулоқ тоғларидаги Калтасой ушбу маъданланиш формациясининг яққол мисоли ҳисобланади. У нордон таркибли тоғ жинсларидан ташкил топган Зирабулоқ интрузив массивининг жанубий-ғарбий қисми томон чўзилган. Улар бевосита маъдан қамровчи тоғ жинслари - ўзгарган (скарнланган, кварцланган) доломитлар, оҳактошлар ва сланецлардир.

Маъданли жисмлар штоклар ва дайкаларнинг экзоконтактлари зонасида ривожланган, тик тушувчи дарзликларга боғланган унча катта бўлмаган томирлар билан ифодаланади. Гидротермал эритмалардан ажралган кўрғошин-сурьма маъданлар ётқизиқлари, узилмаларнинг антиклинал структуранинг гумбаз қисмидаги қия тушувчи дарзликлар билан бирлашиш жойларида содир бўлган.

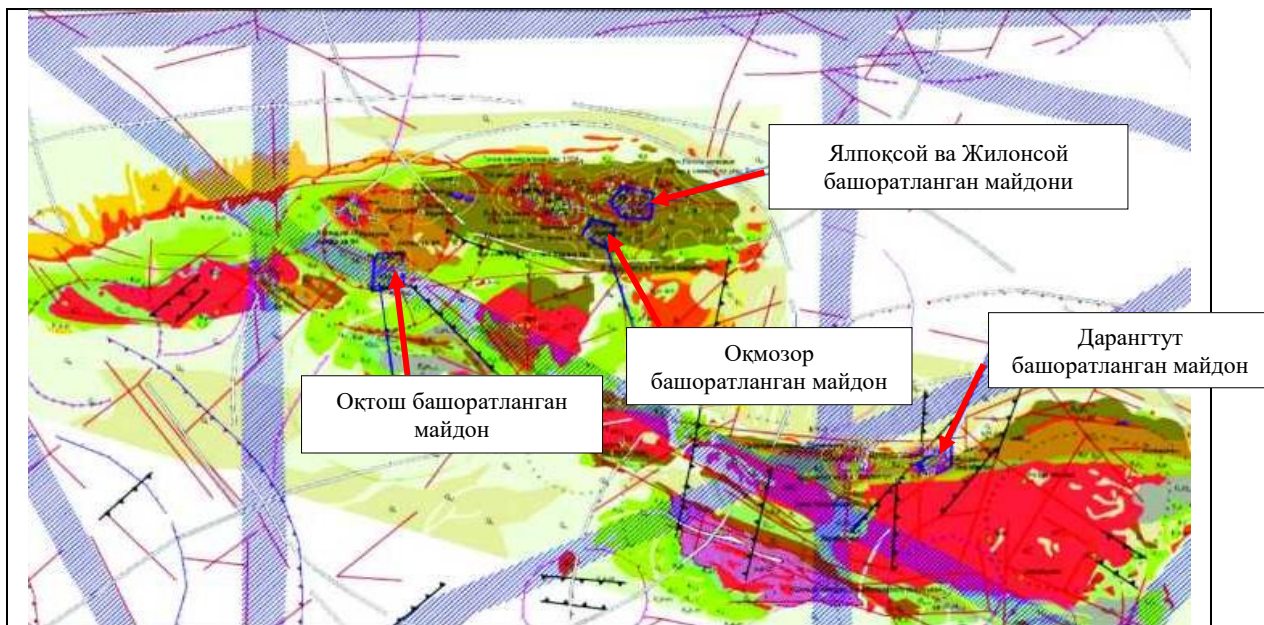
Бошқа элементлар металлогенияси. Металлогеник белгилар ҳали кўп ўрганилмаган, бироқ истиқболи жуда яхши бўлган базит-ультрабазитли зоналар никелли, скарн-темир маъданли, мисли, камёб метали (пегматитлар) вольфрамли, кўрғошин-рухли минералашув аниқланади.

Зонанинг базит-ультрабазитли жинслар камарига тегишли бўлган перидотит-норит-габбро формациясининг Қулжуктоғ интрузиви, Тошқазғон графит-никель-кобальт кони билан боғланган. Таркибида никел миқдори 0,3-1,5% ни ташкил қилувчи, қалинлиги 20 м га яқин бўлган ҳол-ҳол пирротин-халькопирит-пентландли маъданлар очилган (В.Г.Гарьковец, 1971). Ғарбий Ўзбекистоннинг ультрабазит-базитли массивларнинг петрокимёвий таҳлиллари асосида Р.Охунжонов ва б. (2015) томонидан Қулжуктоғ тоғларнинг ультрабазит-базитли интрузивларининг магматик эриганларини келиб чиқиши бошқалардан ажралиб турувчи магма манбаига ва Ғарбий Ўзбекистондаги бу

каби массивлардан фарқ қилувчи маъданлилик эга. Бу ерда магма манбаи анча чуқурда. Шундан келиб чиққан ҳолда Қулжуктоғ тоғларининг базит-ультрабазитлари бошқа, Трансозиё линеamenti зонасида бирлашадиган генетик тармоққа эга (И.Х.Ҳамрабоев, 2021, қайта нашр).



2-расм. Комплекшланган услубда статистик металлогенияси бўйича тузилган, Қулжуктоғ маъданли комплексиди олтинга истиқболли майдонининг харитаси (О.Т.Розиқов ва б. томонидан тузилган, 2019).



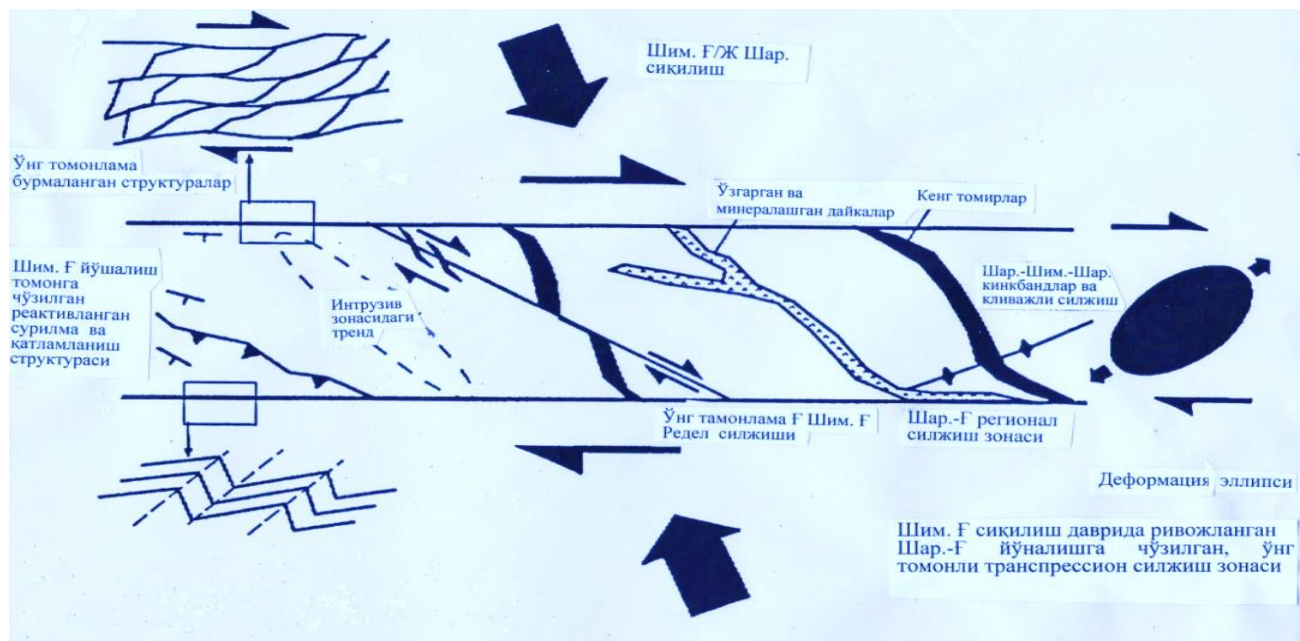
3-расм. Комплекшланган услубда статистик металлогенияси бўйича тузилган, Зирабулоқ - Зиёвуддин маъданли комплексиди олтинга башоратланган-истиқболли майдонининг харитаси (Марипова С.Т., Касимова Ш.Р., Нефедова Г.Р. ва б. материалларидан фойдаланиб О.Т.Розиқов томонидан тузилди (2018).

Зарафшон-Олой металлогеник камарини прогноз қилиш ва истиқболли майдонларини ажратиш жараёнида олтин, вольфрам, уран ва б. элементларга оид

истикболли майдонларнинг электрон харитаси тузилган (2-расм.). Статистик таҳлилда 10 дан ортиқ геологик омилар ҳисобга олинган ва статистик металлогеник таҳлил учун Ф.А.Усманов (1984, 2005), С.Т.Марипова (2000, 2016), Л.Р.Содиқова, Ш.Р.Қосимова (2016) томонидан ишлаб чиқилган ArcGIS муҳитда алгоритларни комплекслаштириш методикаси дастуридан фойдаланилган. Моделлаштириш замонавий компьютер ГИС-технологиялар ёрдамида амалга оширилган ва башоратланган-истикболли майдонлари тайёрланган (3-расм).

V-боб «Зарафшон-Олой металлогеник камарининг шаклланиш омиллари, баҳолаш мезонлари ва истикболли майдонларни ажратиш». Маълумотларни умумлаштириш ва далилий материалларга таяниб Зарафшон-Олой металлогеник камаридаги истикболли маъданли районлар ва майдонларни аниқлаган ҳолда олтин маъданли, олтин-нодир метали ва уранли маъданлашувларни прогноз қилиш усуллари ишлаб чиқиш учун асосий минтақавий, геологик, литологик, структуравий, магматик, метаморфик, минералогик, геохимёвий, термобарогеохимёвий ва бошқа мезонлар келтирилган.

Истикболлини баҳолаш учун интрузив ҳосилалар ва қамровчи муҳитнинг маъданлашувнинг жойланишидаги роли, метасоматик ўзгаришлар ва томирли ҳосилалар ўрганилган. 1987 й. муаллиф томонидан маъданлар турлари, уларнинг маъданли таналарнинг вертикал, горизонтал кесимларида тарқалиши, шунингдек, уларни кузатиб борувчи геохимёвий ореоллар ажратилган.



4-расм. Оқтошди-Қирқчека-Таушан-Геохимёвий хуудларида минираллашувнинг структурали назорат схемасининг модели.

(Central Asia Gold Corporation, «Сахро олтини» ҚК материалларидан фойдаланиб О.Т.Разиқов томонидан тузилди)

Аниқлиги юқори ва барқарор тавсифлар:

структуравий-литологик – маъданлашувнинг жойланишида бурмали ва ташлама-узилмали бузилишларнинг роли (4-расм) ва қамровчи тоғ жинсларнинг таркиби ва ёшининг уларнинг жойлашишига таъсири;

магматик-маъданлашувнинг интрузив комплекслар ва уларнинг фациал хиллари ҳамда метасоматик ўзгаришлари билан генетик боғлиқлиги;

минералогик – маъданларнинг минерал турларининг ўзгариши ва маъданли формациянинг структуравий-текстуравий ўзига хослиги, маъданли таналарнинг маҳаллий зоналлиги ёки зоналлиги ҳамда аралашма-элементларнинг тоғ жинслари, минералларда тақсимланиши, маъданли эритмаларнинг мавжудлиги тавсифи ва маъданлашув жойланишининг физик-кимёвий шарт-шароитлари;

геокимёвий – вертикал (тик) ва горизонтал (кўндаланг) зоналлик қатори, жуфт, мультипликатив зоналлик коэффициенти, элементларнинг корреляцион алоқаси, вариация коэффициентлари ва уларни йирик конларда (Қорақўтон, Янги Давон, Таушан, Янгиқазғон, Ходжадик, Ингичка, Қоратепа, Яхтон ва б. кичик намоёнларда) жойланишининг геологик-геокимёвий шарт-шароитлари. Зарафшон-Олой камарининг бутун зонаси бўйича олтин маъданли, олтин-нодир метали ва уран маъданлашуви ва бошқалар учун асосий индикатор элементлар аниқланган;

термобарогеокимёвий – олтин маъданли, олтин-нодир метали ва уранли маъданлашувнинг шаклланишида нафақат қамровчи тоғ жинслари, балки физик-кимёвий хоссалар (эритманинг нордонлиги ва ишқорлилиги), интрузив таркиби ва уларнинг шаклланиш чуқурлиги ҳам аҳамиятли роль ўйнайди. Ҳарорат мезонларини аниқлаш мақсадида комплекс усуллар – газ-суюқ аралашмаларни декрепитациялаш ва гомогенизациялаш билан экспериментал маълумотлар олинган.

Пироксен –I нинг (таркиби бўйича $\text{Ca}_{1.0} (\text{Mg}_{0.06} \text{Fe}^{2+}_{0.815} \text{Fe}^{3+}_{0.01} \text{Mn}_{0.06} \text{Al}_{0.01})_{0.97} \text{Si}_{2.05} \text{O}_{6.0}$) текис параллел пластиналарда экспериментал таҳлиллар асосида 5-10 мкм бир – (Г-газли) ва икки фазали (Г>Ж-газли-суюқ) аралашмалар учрайди. Пироксен-II учун ҳарорат оралиғи анча кичик (100-120°), Fe ва Mn микдори юқори бўлган Гранат-II газли фазада II тип бўйича гомогенлашади, аралашмалар икки фазали (Г+Ж). Гранат-I учун икки усул билан таркиби бўйича юқори ҳароратли оралиқ олинган, бир- (Г) ва икки фазали (Г>Ж) аралашмалар бўлган жойлар таркиби бўйича гроссулярга яқин. Шеелит-I пластинкаларида асосан шакли думалоқ, овал шаклидаги аралашмалар ажратилади.

Кварц-I да аралашмалар бирламчи икки фазали (Г<Ж), ўлчамлари 10-15 мкм, юмалоқ шакли. Бирламчи аралашмалар бир (Г<Ж) ва кўп фазали (Г<Ж+Т), бунда қаттиқ фаза куб, призманинг кристалл шаклига эга ва вакуол чеккалари бўйича жойлашган. Ўлчами 6-10 мкм, қаттиқ фаза маъданли минераллардан (сульфидлардан) иборат. Ушбу сульфидли заррачалар Р.И.Конеевнинг (2006) қайд этишига кўра «минераллар гетероген эритмаларда кристаллашиши чоғида «бегона» аралашмалардир. Улар ўсаётган кристаллар билан олинган ҳолда ўзаро мос келмайдиган нотипик бирикмалар элементларининг наноансамбллари хосил қилиб реакцияга киришади».

Аралашмаларнинг кимёвий таркибини аниқлаш учун В.Ф.Лсеврик (1978), В.Б.Наумов ва б. (1974), О.Т.Розиқов (1987, 2019) томонидан умум қабул қилинган усуллардан фойдаланилган, минерал таркибидаги сувни тортиб олиш учун минералларни майдалаш ва кукунлаш дистиллирланган сув тўлдирилган (рН миқдори маълум бўлган), агатдан ясалган ҳавончада 20°C ҳароратда, кейинги босқичда ҳосил бўлган суспензияни бир неча соат ёки сутка давомида филтрлаш йўли билан амалга оширилади.

Скарнли минераллари аралашмаларининг кимёвий таркиби - пироксен: хлорид-сульфат-карбонатли; гранат: хлорид-сульфат-бикарбонатли; шеелит-I: сульфат-фторид-хлорид-бикарбонатли, шеелит-II да фтор ва хлор анионлари миқдори камаяди ва сульфат анионлари миқдори ортади; таркиби фторид-сульфат-хлорид-бикарбонатли; шеелит-III да фтор анионлари мавжуд эмас. Шеелит-I ва шеелит-II да ҳарорат пасайган сари хлор анионлари камайиб боради ва сульфат анионлари миқдори ортиб боради, кальций катионлари миқдори ортади, аммиак ва магний катионларининг миқдори эса камаяди. Флюидларда CO₂ газ кўринишида гидротермал эритмалар билан реакцияга киришади CO₂ + H₂O ↔ H₂CO₃, ва сувда эриб кўмир кислотасини ҳосил қилади, бу эса постмагматик минералларнинг жойланишига қулайлик туғдиради. Ассимиляция жараёни кўмир кислотаси (H₂CO₃) ва б. компонентлар ҳисобига магмада учувчан элементлар концентрациясини кескин ошириши мумкин, бу эса эрта постмагматик эритмалар ҳосил бўлиши учун қулай шароит яратади.

Флюидлардаги кўмир кислота барқарор эмас, ҳарорат ва босим пасайиши билан таркибий қисмларга ажралади H₂CO₃ ↔ HCO₃ + H, ва бундай ҳолда эритмада гидрокарбонат (HCO₃) миқдори ортади ва водород ионлари миқдори камаяди.

ХУЛОСА

Тадқиқотнинг натижалари асосида қуйидаги асосий хулосаларни келтириш мумкин:

1. Маъданлашиш шаклланишининг кўп босқичлилиги исботланган ва олтин – нодир металл ва нодир металл маъданларнинг минерал ассоциациялари, макро- ва микроминерал таркиби, уларнинг типоморф хусусиятларининг ўзига хос йиғилиши бўйича фарқланиши аниқланган;

2. Маъданлашиш манбалари - ер қобиғи ва мантияли, шаклланиши – кўп босқичли, интрузив ҳосилалар билан генетик ва парагенетик боғланганлиги аниқланган;

3. Қидирув ишларида минераллашувни аниқлаш учун кўпроқ ташлама-узилма силжиш деформациялари устун бўлган зоналарда тўпланади, бу жойлар яқин меридионал шимолий-шимоли-ғарбий минераллашувни назорат қилувчи ёриқлар билан белгиланади, бу олтин учун истикболли. Улар субпараллел пликатив шакллар билан бирга келади, роговиклашиш зоналарида жойлашаиб кечики дайкаларни ўз ичига олади;

4. Зирабулак-Зиаэтдин ва Қоратюбе-Чақилкалон рудали комплекслари учун олтин минераллашувининг жойлашувида, фазовий тақсимланиши ва

шаклланиши учун литологик ҳамда магматик омиллар ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлса, Қулжуктоғ учун структуравий омил ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлади;

5. Конларнинг генетик формацияларини ҳосил бўлишида геологик муҳит муҳим аҳамиятига эгаллиги аниқланган:

скарн-шеелитли, скарн-молибденит-шеелитли формацияларнинг гранодиоритлар билан;

апогранит-касситеритли, грейзен-касситеритли, кварц-касситеритли формацияларни лейкократли гранитлар билан;

скарн-яримметалли, мис-молибденли, кварц-яримметалли формациялари диорит-гранодиоритли таркибдаги кичик интрузиялар (дайкалар) билан;

кварц-адуляр-олтин маъданли, олтин-кумушли ва колчедан-яримметалли формациялари вулканоген ҳосилалар билан ассоциацияси тавсифлидир;

6. Магма билан карбонат тоғ жинсининг ассимиляция жароёнидаг кўмир кислотасининг (H_2CO_3) маъдан ҳосил бўлишида муҳим ролига эгаллиги аниқланган;

7. Тажрибалар орқали Зарафшон-Олой камарининг скарн-маъданли конлари учун маъданлашув кальций-бикарбонат тавсифидаги натрий, хлор-сульфатли эритмаларнинг фаоллиги юқори бўлган нейтралга яқин кучсиз нордон шароитда – натрий, кальций ва хлорид-сульфат эритмаларининг фаоллиги юқори бўлган нордон ҳолда ҳосил бўлиши аниқланган;

8. 1:200000 масштабда рақамли металлогеник харитаси тузилди. Ҳамда Қулжуктоғ тоғларида 19 та башоратланган майдон кўрсатилди, шу жумладан 15 та - олтинга, 2 та - симобга, 2 та – камёб ер элементларига. Зирабулоқ-Зиёвуддин тоғларида 4 истиқболли майдон (Ёлақансой-Жилонли, Оқмозор, Оқтош, Даронтут) олтинга ва 2 истиқболи майдон (Муллабурхон, Чодирли) уранга, Қоратепа-Чақилкалонда 4 та – олтинга ҳамда 6 - вольфрамга башоратланган майдон ажратилди.

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

ГУ «ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»

РАЗИКОВ ОДИЛ ТАХИРДЖАНОВИЧ

**МЕТАЛЛОГЕНИЯ ЗОЛОТО-РЕДКОМЕТАЛЛЬНОГО
И РЕДКОМЕТАЛЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ ЗЕРАВШАНО-АЛАЙСКОГО
ПОЯСА (УЗБЕКСТАН)**

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

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

Ташкент - 2022

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2021.4.DSc/GM48.

Докторская диссертация выполнена в ГУ «Институт минеральных ресурсов».

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.gpniimr.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный консультант: **Акбаров Хабибулла Асатович**
доктор геолого-минералогических наук, академик

Официальные оппоненты: **Турапов Мирали Камалович**
доктор-геолого-минералогических наук, профессор

Нурходжаев Анвар Караходжаевич
доктор-геолого-минералогических наук

Антонов Александр Евгеньевич
доктор-геолого-минералогических наук, профессор

Ведущая организация: **Национальный университет Узбекистана**

Защита диссертации состоится «25» февраля 2022 г., в 10.⁰⁰ часов на заседании Научного совета № DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 при Институте минеральных ресурсов, (Адрес: 100060, г.Ташкент, ул. Т.Шевченко, 11а уй. Тел.: (99871) 256-13-49, факс: (99871) 140-08-12, e-mail: info@gpniimr.uz, gpniimr@exat.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института минеральных ресурсов (регистрационный номер № 7) (Адрес: 100060, г. Ташкент, ул. Т. Шевченко, 11а уй. Тел.: (99871) 256-13-49)

Автореферат диссертации разослан «8» февраля 2022 г.

(реестр протокола рассылки № 7 от «8» февраля 2022 г.).



М.У. Исоков

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

Н.М. Хакбердиев

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор философии (PhD) по г.-м.н.

М. М. Пирназаров

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике на протяжении всей истории развития геологии полезных ископаемых установление генетической связи оруденения с магматизмом, а также роли рудовмещающих пород в формировании и локализации оруденения имеет особо важное значение. При этом одним из наиболее широко используемых способов поисков полезных ископаемых во всем мире, также используемых при решении выше названных вопросов – являются минералого-геохимические методы исследований.

Особым разнообразием используемых методов и сложностью в изучении процессов рудообразования отличаются территории со сложным геологическим строением, многообразием вмещающих пород и многочисленным проявлением процессов магматизма.

На сегодня одним из приоритетных направлений геологической науки мирового масштаба является изучение космоструктурных объектов и их связь с эндогенными полезными ископаемыми, геохимическими характеристиками руд, установление зависимостей локализации оруденения от состава вмещающих пород, геолого-структурных условий залегания рудных тел, статистическая компьютерная обработка материалов с выделением перспективных участков. Всё это, в свою очередь, послужит выявлению прогнозных площадей (золото, редкие металлы и другие редкоземельные элементы) в зонах металлогенических поясов, открытию новых месторождений для расширения минерально-сырьевой базы страны.

В республике достигнуты определенные успехи в развитии и коренной модернизации геологической отрасли страны, в том числе, утверждены запасы более 260 месторождений рудного, нерудного и гидроминерального сырья, развернуты масштабные геологоразведочные работы на редкие и редкоземельные элементы, нетрадиционные типы уранового оруденения. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены меты по «...обеспечению комплексного и эффективного использования природного и минерально-сырьевого потенциала отдельных регионов...»¹. В этом отношении важное значение приобретает проведение научно-исследовательских работ по статистической металлогенической оценке рудных регионов республики с применением наукоёмких технологий.

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит выполнением задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 г. № УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлениями Президента Республики Узбекистан: от 1 марта 2018 г. № ПП-3578 «О мерах по коренному совершенствованию деятельности Государственного комитета

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 г. № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам», от 8 июня 2020 г. №ПП-4740 «О мерах по организации деятельности университета геологических наук в системе государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам» и от 21 апреля 2021 года №ПП-5083 «О дополнительных мерах по активному привлечению инвестиций в сферу геологии, трансформации предприятий отрасли и расширению минерально-сырьевой базы республики», а также в других нормативно-правовых и инструктивно-методических документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование выполнено в соответствии с требованиями приоритетных направлений развития науки и технологий республики – VIII «Науки о Земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации².

Широкомасштабные научные исследования, направленные на выявление металлогенического значения складчатых систем, проводятся в ведущих научных центрах и образовательных учреждениях, в т. ч.: U.S. Geological Survey (США); Centrefor Global Metallogeny (Австралия); Институте минералогии и геохимии редких элементов (ИМГРЭ, Россия); во Всероссийском институте минерального сырья (ВИМС, Россия); Society geological de France (Франция); Centre for Russian and Central Euro Asian Mineral Studies (Великобритания); Geological Survey of Canada (Канада); Chinese Academy of Geological Sciences (Китай), Ташкентском государственном техническом университете имени И.Каримова (ТГТУ, Узбекистан); в институте геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева (Узбекистан); в институте минеральных ресурсов (Узбекистан).

В результате проведенных мировых исследований по проблеме изучения факторов локализации оруденения и металлогении твердых полезных ископаемых получен ряд научных результатов, в т.ч.: установлен пульсационный характер эволюции магматизма Society geological de France (Франция); разработана теория формирования позднемагматических редкометальных месторождений, связанных с кислым магматизмом (Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии, ИГЭМ, Россия) и выявлено выражение внутриплитного магматизма в литосфере «горячими точками», прожигающими её в результате подъема из глубин мантии плюмов (Chinese Academy of Geological Sciences, Китай).

На настоящее время в мире ведется ряд научно-практических исследований в приоритетных научных направлениях металлогении золото-редкометального и редкометального оруденения. В частности, изучение продуктов интрузивного магматизма; изучения минералогических и геохимических особенностей; определение форм нахождения и вещественного состава минераловносителей, рудогенерирующих флюидных и расплавных микровключений элементов и разработка генетической модели имеют особо важное значение.

²Обзор иностранных научных исследований по теме диссертации произведен на основе: [http://www. Elsevier.com](http://www.Elsevier.com); [www. geokniga.org](http://www.geokniga.org); [www. Mantleplui Ties.org](http://www.MantlepluiTies.org); www.eariiplumes.org; <http://www.researchgate.net>; www.gei-earth.com. и другие.

Степень изученности проблемы. Исследования, посвященные геологическому строению площадей, характеристике осадочных и магматических пород, условиям образования и закономерностям размещения руд, изучению вещественного состава вольфрамовых, золоторудных и урановых месторождений Южно-Тянь-Шаньской зоны Зеравшано-Алайского пояса, проводились многими учеными, в том числе Х.М.Абдуллаевым, И.Х.Хамрабаевым, В.П.Федорчуком, Х.Н.Баймухамедовым, К.Л.Бабаевым, В.Г.Гарьковцом, И.М.Мирходжаевым, В.А.Королевым, И.М.Головановым, Р.Х.Миркамаловым, В.Я.Зималиной, М.У.Исоковым, В.Д.Цой, Х.А.Акбаровым, Р.Ахунджоновым, М.А.Ахмеджановым, М.К.Тураповым, М.С.Карабаевым, М.М.Пирназаровым, О.М.Борисовым, Т.Н.Далимовым, Ф.К.Диваевым, А.К.Бухариным, Я.Б.Айсановым, А.Е.Антоновым, В.Н.Ушаковым, Х.К.Каримовым, Ю.Ф.Корсаковым, И.Г.Печёнкиным, Ф.А.Усмановым, Т.М.Мариповым, С.Т.Мариповой, Б.И.Мирходжаевым, Л.Р.Садыковой, Р.И.Конеевым, А.Халиловым, А.К.Нурходжаевым, О.Т.Закировым и др.

При этом особое внимание было уделено генетическим моделям образования, условиям размещения оруденения, дешифрированию космоснимков и ГИС-технологий. В итоге выявлено значение магматических образований при размещении оруденения и особенностях вмещающих пород, их роль в локализации золоторудных, вольфрамовых и урановых месторождений.

Несмотря на достигнутые научные результаты, к настоящему времени ещё недостаточно обращено внимание на вопросы минералогии, геохимии, литолого-структурных условий локализации, связь оруденения с магматическими образованиями, а также рудогенерирующие источники, рудовмещающие породы, вещественный-минеральный состав руд и околорудно-измененным породам. Оценка значимости интрузивных образований и вмещающей среды в локализации оруденения, метасоматические изменения и жильные образования, типы (ассоциации) руд, их распределение в вертикальном, горизонтальном срезах рудных тел, а также сопровождающие их геохимические ореолы до настоящего времени остаются проблемными.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами организации, где выполнена работа. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского государственного технического университета им. И.Каримова № 23/15 «Закономерности размещения и условия образования полезных ископаемых Западного Узбекистана» (2015-2018), № 15/17 «Полуколичественный, сокращенный минералогический анализ шлиховых проб, протолок и описание шлифов и аншлифов». (2017-2019) и № ПЗ-20170925309, «Геодинамические обстановки, литолого-структурные условия локализации и вещественный состав апометатерригенного и апогранитоидного вольфрамового оруденения Каратюбе-Чакылкалянского региона и критерии оценки скрытого оруденения» (2018-2020), Института минеральных ресурсов (2016-2020) «Обоснование перспектив Кульджуктауского горнорудного района на благородные, редкие

металлы и другое оруденение с выделением перспективных площадей для постановки опережающих специализированных поисковых работ».

Целью исследований является выявление закономерностей формирования и условий размещения золотого и редкометального оруденений на основе современных ГИС технологии и моделирования.

Задачи исследований:

изучение геологической позиции, минералого-геохимических особенностей магматических образований региона и рудовмещающих пород;

установление зависимостей локализации оруденения от состава и физических свойств вмещающих пород, а также геолого-структурных условий залегания рудных тел;

определение состава рудоносных растворов (флюидов) и физико-химических условия локализации руд и вмещающих пород;

обобщение материалов дистанционные зондирование Земли (ДЗЗ) и результатов дешифрирования космоснимков с целью определения перспектив на золото и редкометальное оруденение с выявлением благоприятных геолого-структурных позиций;

статистическая компьютерная обработка материалов с выделением перспективных участков.

Объектом исследований являются месторождения Зеравшано-Алайского металлогенического пояса с золоторудным и редкометальным оруденением.

Предметы исследований – эндогенное оруденение, рудовмещающие геологические образования, минералы, химические элементы, структуры.

Методы исследований. Анализ, сбор и обобщение фондовых материалов, структурные, минералогические, геохимические методы исследований; методы дешифрирования космоснимков (World View-3, Landsat 7, Aster, Quick Bird) – кирш, собель, АСР, ITS, Min Comp и др., компьютерные методы обработки геологической информации, масс-спектрометрические исследования (ISP-MS), нейтронно-активационные и рентгено-флуоресцентные определения содержания элементов.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

обоснована многостадийность формирования оруденения от пульсационного действия магматических образований, разработаны генетические модели рудно-магматических систем и рассмотрена их связь с вмещающими породами;

определен состав рудоносных растворов и получены физико-химические данные об условиях локализации руд;

экспериментально установлено, что оруденение локализуется близ нейтральных слабокислых условий при повышенной активности натрия, хлорит-сульфатных растворов для скарноворудных месторождений;

выделены характерные комплексы поисково-оценочных критериев и проведена компьютерная статистическая обработка золотого и редкометального оруденения Зеравшано-Алайского металлогенического пояса с целью локального прогноза и выделения перспективных участков.

Практические результаты исследований.

в структурном отношении установлено, что рудовмещающие зоны с преобладанием сбросо - сдвиговых деформаций перспективны для скопления оруденения;

установлено, что важное значение в рудообразовании имеет угольная кислота (H_2CO_3); определены условия накопления растворов натрия, хлор-сульфатных растворов в условиях, близких к кислотным;

выделены своеобразные литологические, магматические, структурно-тектонические, минералого-геохимические, термобарогеохимические комплексы рудообразования и поисково-оценочные критерии;

составлена цифровая металлогеническая карта Зеравшано-Алайского металлогенического пояса с использованием современных компьютерных геоинформационных систем.

Достоверность полученных результатов. Геологические, структурные, минералого-геохимические и термобарогеохимические исследования обоснованы современными методами, которые базируются на аналитических данных, полученных в сертифицированных лабораториях, прошедших проверку в Госстандарте.

Некоторые анализы заверялись рентгенофлуоресцентным и нейтронно-активационным методами. На электронном микроанализаторе «Jeol-8800» проведены 30 микрозондовых анализов. Для изучения характера распределения элементов выполнены более 40 анализов ядерно-физическим методом локального анализа, а также нейтронно-активационная автордиография в совокупности с нейтронно-активационным методом определения валовых концентраций элементов в ядерном реакторе Института ядерной физики АН РУз. Проведен декрепитационный анализ 600 мономинералов. Изучен характер газовой-жидких включений в более 500 минеральных пластинах.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в установлении генетической и парагенетической связи оруденения с интрузивными образованиями, роль рудовмещающих пород, состав рудных растворов, физико-химические сведения об условиях рудообразования и скопления.

Практическая значимость результатов исследований определяется тем, что составлена прогнозная карта масштаба 1:200000 на полезные ископаемые (золото, уран, вольфрам, ртуть и др.) на основе метода математического анализа, осуществлена металлогеническая оценка оруденения, выделены перспективные площади Зеравшано-Алайского металлогенического пояса.

Внедрение результатов исследования. На основе проведенных научных исследований металлогении золота и редкометального оруденения Зеравшано-Алайского пояса:

состав рудоносных растворов и физико-химические данные об условиях локализации руд и вмещающих пород внедрены в практику АО «Уранкамёбметгеология» (справка Госкомгеологии № 02/22 от 13.04.2021г.).

Результаты способствовали расшифровке процессов рудообразования в Зеравшано-Алайском металлогеническом поясе;

карта прогнозно-перспективных площадей Зеравшано-Алайского металлогенического пояса на рудные полезные ископаемые (золото, ртуть, редкоземельные элементы), масштаба 1:200000, внедрена в производственную деятельность АО «Уранкамёбметгеология» (справка Госкомгеологии № 02/22 от 13.04.2021г.). Результаты позволили расширить поисковый задел для проведения геологоразведочных работ на обнаружение редких, золото-редкометальных, редкометальных месторождений;

характерные комплексы литологических, магматических, структурно-тектонических, минералого-геохимических, термобаргеохимических и других поисково-оценочных критериев золото-редкометального и уранового оруденения внедрены в деятельность АО «Уранкамёбметгеология» (справка Госкомгеологии №02/22 13.04.2021г.). Результаты способствовали более обоснованному выбору объектов, включаемых в программу расширения и воспроизводства минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан;

рекомендации по предварительному проведению детального геолого-структурного картирования с использованием крупно масштабных космических снимков (привязанных к единой координатной системе) внедрены в производство АО «Уранкамёбметгеология» (справка Госкомгеологии №02/22 от 13.04.2021г.). Результаты позволили расшифровать детали структуры, а также способствовали уточнению мест заложения буровых скважин на перспективных площадях;

оцененный металлогенический потенциал оруденения Чакылкалян-Каратюбинского, Зирабулак-Зиаэтдинского и Кульджуктауского рудоносных комплексов внедрен в АО «Уранкамёбметгеология» (справка Госкомгеологии №02/22 от 13.04.2021г.). Результаты позволили расширить минерально-сырьевую базу Зеравшано-Алайского металлогенического пояса на рудные полезные ископаемые (золото, редкометальные, редкоземельные и др. элементы).

Апробация результатов исследований. Результаты исследований обсуждались на 12 международных и 6 республиканских совещаниях и конференциях.

Опубликованность результатов исследований. По теме диссертации опубликованы 35 научных работ: 17 в специализированных научных журналах (из них 10 за рубежом), 18 тезисов в международных и республиканских совещаниях и конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы. Объем диссертации составляет 187 страниц текста, 26 рисунков, 8 таблиц, 9 диаграмм и 3 модели.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенных исследований, цель и задачи, объект и предмет исследования, представлено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследований, раскрыта научная значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов анализов, даны сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава «Геологическое строение Зеравшано-Алайского металлогенического пояса». Изученный Чакылкалян-Каратюбинский, Зирабулак-Зиаэтдинский и Кульджуктауский рудоносные комплексы относятся к Южно-Тянь-Шаньской структурно-формационной зоне (М.А.Ахмеджанов и

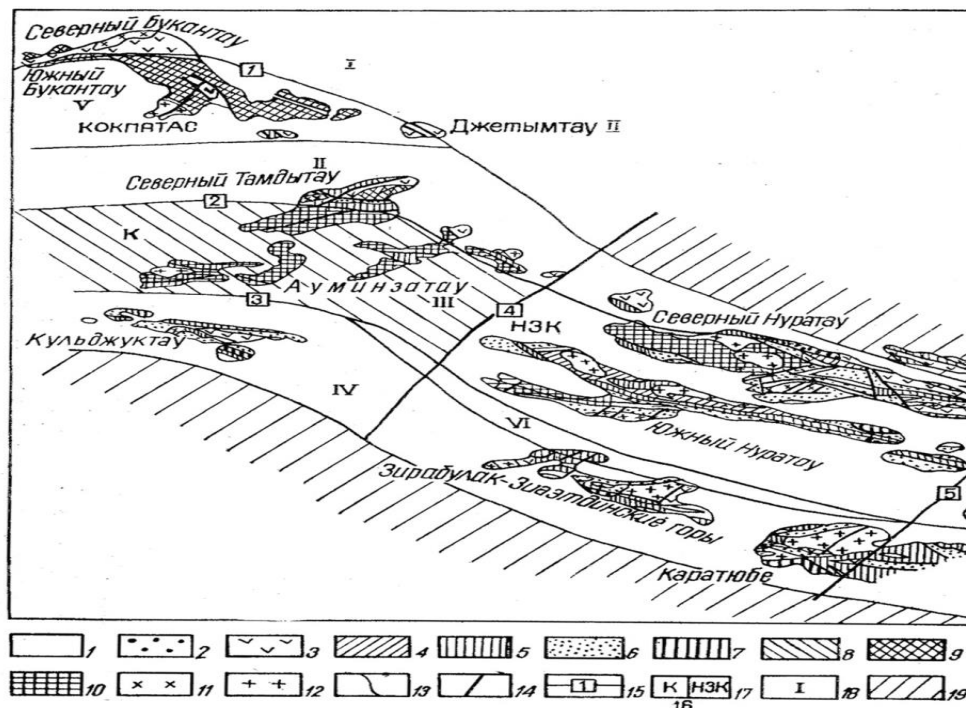


Рис.1. Схема геологического строения и металлогенического районирования Западного Узбекистана

Условные обозначения:

Отложения: 1-мезо-кайнозойская; 2-пермская; 3-каменноугольная; 4-девонская-каменноугольная; 5-девонская; 6-силурийская; 7-ордовикская; 8-кембрийская; 9-нижнепалеозойская; 10-докембрийская. **Массивы гранитоидов:** 11-ранне-средне каменноугольного комплекса; 12-поздне-каменноугольного комплекса; 13-геологические контакты; 14-разломы. **Глубинные разломы:** 15-(цифры на рисунке): 1-Северо-Букантауский, 2-Бесапан-Северо-Нуратинский, 3-Ауминза-Кульджуктауский, 4-Сангунтауский, 5-Гиссаро-Чимкентский. **Секторы:** 16-Кызылкумский, 17-Нурата-Зирабулак-Каратюбинский; 18-структурно-формационные зоны: I –Северо-Букантауская, II-Туркестано-Алайская, III-Зарафшанско-Туркестанская, IV-Зарафшано-Алайская, V-Южно-Букантауская, VI-Южно-Алайская; 19-области догерцинской складчатости.

др., 1975), а по данным Р.Х.Миркамалова и др. (2016) – к Южно-Тянь-Шаньской складчатой системе. По схеме (рис.1) металлогенического районирования

В.Г.Гарьковец (1968), Х.Н.Баймухамедов и др. (1981) относят зону к Зеравшано-Алайскому поясу. Р.Х.Миркамалов и др. (2016) – к Юго-Западно-Тянь-Шаньскому минерагеническому поясу (Южно-Гиссарская зона). На схеме расположения офиолитовых поясов Южного Тянь-Шаня Б.С.Нуртаев (2016) выделяет Кульджуктау-Зирабулак-Каратюбинский пояс. В рассматриваемом регионе М.А.Ахмеджанов и др. (1967) выделяют докаледонский, каледонский и герцинский структурные этажи, к которым приурочены золото, вольфрам, молибден, олово, ртуть, марганец, никель и другие полезные ископаемые: 1) докаледонский – представлен рифейскими

отложениями; 2) каледонский – породами кембрия, ордовика, силура и девона; 3) герцинский – отложениями среднего девона, карбона, перми и нижнего триаса. По современным представлениям Р.Х.Миркамалова и др. (2016): 1) докембрийский фундамент – «рифейско-кадамский», возраст рифей-поздний рифей-венд; 2) каледонский – кембрий-середина ордовика-конец ордовика, начало силура; 3) герцинский – начало силура–начало девона, девон-средний карбон и средний карбон-начало перми.

Осадочные породы региона претерпели региональный (зеленосланцевая фация глубинности), контактовый (роговики, мраморы) метаморфизм и метасоматизм (скарны). В пределах Тянь-Шаня, куда входит изучаемая нами территория Зеравшано-Алайского металлогенического пояса, Х.А.Акбаров и др. (2009) выделяют шесть геолого-генетических формаций вмещающих пород: сланцевую, карбонатную, карбонатно-терригенную, вулканогенную, интрузивную и контактово-метаморфическую.

Вторая глава «Роль интрузивных образований и вмещающих горных пород в локализации оруденения в месторождениях Зеравшано-Алайского металлогенического пояса». В этой главе детально охарактеризованы магматические образования в рудоносных комплексах, которые на протяжении ряда лет изучались А.С.Аделунгом, А.Ф.Свириденко, И.Х.Хамрабаевым, Р.Ахунджановым, У.Д.Мамарозиковым, Х.Рахматуллаевым, Ф.К.Диваевым и др. Но имеется еще много нерешенных проблем, среди которых вопросы, касающиеся источников оруденения и их связи с магматизмом, природы постмагматических растворов, причин металлогенической специализации, фациальности рудообразующих процессов, формирования вулканогенных, метаморфогенно-гидротермальных месторождений и др. Проанализирована общая схема плутоногенных, вулканогенно-осадочных, вулканогенно-гидротермальных, метаморфогенно-гидротермальных образований, особое внимание сконцентрировано на изучении геолого-генетических особенностей золото-редкометальных, скарново-редкометальных, оловяно-вольфрамовых месторождений, их прогнозировании и поисках. Выделены скарново-оловяно-магнетитовая и гидротермально-оловяно-магнетитовая группа оруденения в пространственно-временном отношении, связанные с базальтоидным магматизмом, скарновое и апогранитово-пегматитово-гидротермальное оруденение олова и вольфрама, являющееся следствием гранитоидного магматизма.

При взаимодействии гидротерм с карбонатной средой образуются прежде всего известковые, известково-магнезиальные и известково-алюмосиликатные скарны с шеелитовым оруденением.

При потенциальной оловоносности гидротермальных растворов в гранитах и сланцах формируются грейзеново-касситеритовая, кварц-касситеритовая и кварц-турмалин-касситеритовая формации.

Вольфрамоносные гидротермальные флюиды в сланцевой среде образуют оруденение грейзеново-кварц-вольфрамитовой и кварц-вольфрамитовой формаций. При более высокотемпературных условиях возникают иные формации – апогранитово-грейзеново-касситеритовая, пегматито-грейзеново-касситеритовая, грейзеново-касситеритовая, грейзеново-кварцево-касситеритовая, пегматито-грейзеново-вольфрамитовая и грейзеново-вольфрамитовая. В природных условиях наряду с геохимической ассоциацией в скарнах и жилах олова и вольфрама отмечается также их ассоциация с молибденом, золотом, свинцом, цинком и другими элементами с образованием рудных проявлений скарново-касситерит-шеелитовой, скарново-шеелит-молибденитовой, скарново-оловянно-полиметаллической, кварц-касситерит-вольфрамитовой и других формаций.

Гранитный комплекс характеризуется повышенным содержанием в процессе образования – кварца, калиевого полевого шпата (микроклина), мусковита и концентрацией олова (касситерита), вольфрама (шеелита и вольфрамита). Двуслюдяные граниты содержат акцессорный касситерит, а лейкократовые граниты – вольфрамит, касситерит, турмалин и др. Кроме того, в отдельных массивах отмечается интенсивная грейзенизация с касситеритовым оруденением (Лапасское проявление).

Образование месторождений золота, вольфрама, молибдена, олова, ртути, марганца, никеля и других полезных ископаемых обусловлено геологической средой, специализацией растворов и термодинамическими условиями. Роль геологической среды (вмещающих пород) в рудообразовании освещена в работах многих ученых. Однако, разные исследователи в понятие геологической среды (Х.М.Абдуллаев, И.Х.Хамрабаев, К.Л.Бабаев, А.В.Королев, Х.А.Акбаров и др.) вкладывают разный смысл. Одни из них в это понятие вкладывают физические свойства пород и структур, другие – физико-химический состав вмещающих пород, третьи – ассимиляцию вмещающих пород магмой и их роль в образовании разнообразных магматических пород и рудных месторождений. В свое время А.В.Королев и др. отмечали важное значение физико-механических свойств вмещающих пород и структур в образовании гидротермальных месторождений Средней Азии. В.А.Кузнецовым, В.П.Федорчуком, Р.Р.Исановым, Н.А.Никифоровым и др. большая роль уделялась литологическому составу вмещающих пород и различным типам структур в размещении ртутно-сурьмяных месторождений стран СНГ и мира. Х.М.Абдуллаевым и др. отмечена ведущая роль карбонатных пород в образовании и размещении шеелитоносных скарнов Средней Азии. В работе В.И.Смирнова «Рудные месторождения СССР» отведено значение вмещающим

породам и структурам для разных типов и формаций месторождений черных, цветных, редких и благородных металлов.

Обобщение результатов проводимых исследований и существующих представлений по совершенствованию теории рудообразования и методики прогнозирования полезных ископаемых выявило промышленные типы и формации плутогенных, вулканогенно-осадочных, вулканогенно-гидротермальных, метаморфогенно-гидротермальных месторождений ряда полезных ископаемых.

Отложение рудных минералов происходит в течение конца ранней щелочной в кислотную и позднюю стадии, но главная масса касситерита, вольфрамит и шеелита выделяется в кислотную стадию. Устанавливается относительно большая глубинность образования пегматитовых, апогранит-грейзеново-касситеритовых (4-7 км) и разноглубинность грейзеново-кварц-касситеритовых, кварц-касситеритовых, кварц-вольфрамитовых формаций первого ряда и малоглубинность (1-4 км) скарново-грейзеново-шеелитовых формаций второго ряда.

Третья глава **«Закономерности размещения и генетические модели рудообразования»** рассмотрены условия образования, закономерности размещения оруденения рудных районов и провинций, установлены многочисленные генетические типы и формации месторождений меди, свинца, цинка, олова, вольфрама, молибдена, ртути, золота, серебра и многих др. видов минерального сырья. Они образуются в различных условиях геологической среды, обособляясь в пространстве и времени, и образуют металлогенические пояса, провинции, зоны и рудные районы Тянь-Шаня.

Еще в 30-е годы прошлого века В.А.Обручев (1934) создал модели эндогенного рудообразования по результатам своих исследований.

На основе изучения пегматитовых, грейзеновых, скарновых, гидротермальных месторождений редких, цветных металлов и золота, установлена важная роль геологической среды в образовании генетических формаций месторождений. Геологическая среда является одним из главных факторов образования и размещения генетических типов формаций эндогенного оруденения.

Породы определенного литолого-петрографического состава в сочетании с определенными типами складчатых и разрывных структур образуют геологическую среду. Другими словами, это та благоприятное место, где происходит образование и размещение эндогенных месторождений.

При высокотемпературных условиях в алюмосиликатных породах образуются грейзеново-вольфрамитовые, кварц-вольфрамитовые и др. формации. В более низкотемпературных гидротермальных условиях при оловоносности растворов образуются карбонатно-касситеритовые, кварц-карбонатно-касситеритовые, кварц-касситеритовые, кварц-хлорит-касситеритовые, кварц-турмалин-касситеритовые формации в алюмосиликатной среде.

Аналогично этому при потенциальной рудоносности в отношении меди, свинца, цинка, золота и др. образуются скарново-медные, скарново-медно-полиметаллические, скарново-медно-золоторудные, скарново-оловянно-полиметаллические, карбонатно-медно-полиметаллические, карбонатно-полиметаллические формации в карбонатной среде; кварцево-золоторудные, кварцево-карбонатно-золоторудные, кварцево-медные, кварцево-полиметаллические в алюмосиликатных породах. Следовательно, при равных условиях температур и давлений (глубинности) в различной геологической среде образуются различные генетические формации месторождений.

В Чакылкалян-Каратюбинском, Зирабулак-Зиаэтдинском и Кульджуктауском рудоносных комплексах устанавливается тесная ассоциация скарново-шеелитовых, скарново-молибденит-шеелитовых формаций с гранодиоритами; апогранит-касситеритовых, грейзеново-касситеритовых, кварцево-касситеритовых формаций с лейкократовыми гранитами, скарново-полиметаллических, медно-молибденовых, кварцево-полиметаллических формаций с малыми интрузиями (дайками) диорит-гранодиоритового состава, кварцево-адуляро-золоторудных, золото-серебряных и колчеданно-полиметаллических формаций с вулканогенными образованиями.

В последние годы полученное большое количество геологической информации и результаты лабораторных, экспериментальных разработок дали возможность выявить причину возникновения пульсационной зональности на эндогенных месторождениях Зеравшано-Алайского металлогенического пояса.

В настоящей главе на примере скарнов шеелитовых месторождений изложены основные характеристики строения, состава, геолого-генетические модели образования, связанные с гранитоидным магматизмом.

Образования магматического этапа. Наиболее ранними в возрастном отношении являются магнезиальные скарны и скарноиды. Магнезиальные и апомагнезиальные известковые скарны на Ингичкинском рудном поле установлены в северном экзоконтакте Зирабулакского, Тымского интрузивови представлены диопсидовыми разностями, образующими в доломитах тела пласто- и линзообразной формы. Магнезиальные скарны магматического этапа, как правило, замещены более поздними известковыми скарнами.

Разнообразие типов вмещающих горных пород предопределило разнообразие минеральных типов известковых скарноидов. Приведены наиболее характерные и распространенные минеральные типы известковых скарноидов: кальцит-волластонит-полевои шпат со сфеном; кальцит-цоизит-волластонит; гранат-диопсид; везувиан-гранат-кальцит и т. д.

Преобразованные магнезиальные скарны. В Каратюбинского рудного поля в начале постмагматического этапа образования известковых скарнов под действием раннещелочных растворов подвергаются гистерогенным изменениям и превращаются в «преобразованные» разности магнезиальных скарнов и скарноидов (Л.И.Шабьнин, 1973).

Апомагнезиальные известковые скарны представляют более интенсивно измененные под действием постмагматических растворов разности

магнезиальных скарнов, когда процесс изменения не ограничивается образованием «преобразованных» разностей.

Магнезиальные и апомагнезиальные известковые скарны отличаются от известкового переменного содержания и оптическими свойствами пироксена, имеют сходство и представлены геденбергитовой молекулой с коэффициентом железистости ($fm = 60-85\%$); также встречаются реликты высокожелезистого граната (гроссуляра), о чем свидетельствует замещение магнезиальных скарнов апомагнезиальными известковыми скарнами.

Другие геолого-генетические типы месторождений:

I. Кварц-золото-метасоматические модели месторождений Таушан, Каракутан, Янги-Давон и др. Генезис – гидротермальный, рудные тела золоторудного месторождения Янги-Давон сформировались в результате тектонических и гидротермальных процессов, охвативших структурно-вещественные комплексы Зиаэтдинских гор в C_3-P_1 время. Как было ранее отмечено В.Д.Цоем и Ш.П.Алимовым (2017), после внедрения даек кварцевых диоритовых порфириров начался гидротермальный процесс (P_1).

В последнее время наиболее широко развита гипотеза о метаморфогенном генезисе золоторудной минерализации, согласно которой в процессе метаморфизма из пород амфиболитовой фации золото выносится флюидами по тектоническим сдвиговым зонам и отлагается среди вышезалегающих пород зеленосланцевой фации. С.Т.Бадалов (2005), В.А.Нарсеев (2005), В.Ф.Проценко (2012), М.М.Пирназаров (2017) придерживаются подобной точки зрения о метаморфогено-гидротермальном генезисе золоторудных месторождений Центральных Кызылкумов.

II. Для создания геолого-генетической модели оловянно-вольфрамового оруденения Тянь-Шаня, связанного с гранитоидным магматизмом, Х.Н.Баймухамедов и др. (1983) разработали определенную схему анализа постмагматической системы, включающую следующие элементы: 1) геологическая среда – это литолого-петрографический состав пород в сочетании с конкретными типами складчатых и разрывных структур; 2) гидротермальные (постмагматические) растворы, взаимодействуя с вмещающими породами, образуют определенные комплексы метасоматических пород рудных и жильных месторождений.

Четвертая глава **«Основные черты рудоносности и статистическая металлогеническая оценка Зеравшано-Алайского пояса»**. В рудных районах Тянь-Шаня установлено значительное разнообразие формаций апогранитовых, пегматитовых, грейзеновых, плутоногенно-гидротермальных, вулканогенно-гидротермальных и вулканогенно-осадочных месторождений цветных, редких, радиоактивных и благородных металлов.

Связь эндогенного оруденения с магматизмом рассматривалась в работах многих исследователей. Х.М.Абдуллаевым обоснована генетическая связь эндогенного редкометального оруденения Средней Азии с интрузиями. Петрологические, минералого-геохимические и др. исследования последующих

лет подтвердили многие идеи Х.М.Абдуллаева, Х.Н.Баймухамедова, И.Х.Хамрабаева и других ученых-геологов.

Вопросы геолого-геофизического и геохимического изучения магматических комплексов, металлогенических провинций и рудных районов разноречивые и до настоящего времени остаются спорными. Имеются рудные районы, где вопрос связи оруденения с магматизмом достаточно изучен. Обобщение позволяет отметить наличие трех групп эндогенного оруденения – плутоногенные, вулканогенные и метаморфогенные месторождения. Устанавливается тесная ассоциация и временная связь скарново-шеелитовых, скарново-молибденит-шеелитовых формаций с гранодиоритами Чакылкалянских гор, апогранит-касситеритовых, грейзеново-касситеритовых, кварцево-касситеритовых формаций с лейкократовыми гранитами Кульджуктауских, Зирабулак-Зиаэтдинских, Чакылкалян-Каратюбинских гор, скарново-полиметаллических, медно-молибденовых, кварцево-полиметаллических формаций с малыми интрузиями диорит-гранодиоритового состава, кварцево-адулярово-золоторудных, золото-серебряных и колчеданно-полиметаллических формаций с вулканогенными образованиями.

Эндогенное оруденение рудных районов переходит одно в другое, образуя формационные ряды, наблюдается переход скарново-магнетитовых в магнетитовые, магнетит-гематитовые; скарново-полиметаллических в кварц-полиметаллические и карбонатно-полиметаллические, скарново-шеелитовые в скарново-шеелит-сульфидные, кварц-золоторудные в кварц-карбонатно-золоторудные и карбонатно-золото-серебряные. Выделенные и другие ряды формаций в ассоциации с магматическими комплексами образуют формационные типы эндогенного оруденения, среди них вольфрама, олова, золота, меди и др.

Ряды формаций и формационные типы эндогенного оруденения в пространстве и во времени ослабевают, образуя рудные районы и провинции. Это объясняется особенностью геологического строения, истории развития структурно-формационных зон. В частности, в Чакылкалянских горах скарново-шеелитовые, скарново-шеелит-сульфидные, кварцево-шеелит-сульфидные ряды формаций с гранодиоритовыми комплексами образуют шеелитоносный рудный район, который от Чакылкаляна до Зиаэтдина и далее образует редкометальную металлогеническую провинцию.

Зеравшано-Алайский пояс связан с фазами складчатости среднего и позднего карбона. Тектонические движения конца палеозоя привели к замыканию этих прогибов и к формированию позднегерцинских складчатых зон. По своей металлогенической сущности (И.Х.Хамрабаев, 2021), по ведущему значению «сквозной» редкометальной и золоторудной специализации – родственна со смежной Зеравшано-Туркестанской зоной. Изучаемая территория относится к Зирабулак-Каратюбинскому олово-вольфрамовому поясу, в пределах которого известны скарново-рудные месторождения и проявления с вольфрамовым, молибденовым, оловянным, золото-серебряным и полиметаллическим оруденением.

При выявлении закономерностей размещения эндогенного оруденения рудных районов и провинций Х.Н.Баймухамедовым (1987) выделено четыре типа размещения эндогенного оруденения: очагово-зональный, поясовой, узловой и каркасно-узловой.

Очагово-зональный тип размещения образует скарново-магнетитовые, скарново-шеелитовые, скарново-молибденит-шеелитовые, скарново-сульфидно-золото-медные, скарново-полиметаллические, грейзеново-редкометальные и другие формации месторождений. Они пространственно и генетически связаны с крупными батолитовыми гранитоидными образованиями.

Поясовой тип размещения характерен для редкометально-пегматитовых, гидротермально-оловорудно-золоторудных, ртутно-сурьмяных и других формаций. Интрузивные массивы и соответствующее оруденение, подчиняясь складчатым структурам второго и третьего порядка, а также зонам разломов, вытягиваются на десятки, а иногда на сотни километров, образуя рудные пояса Зеравшано-Алайского (в зависимости от истории геологического развития) характера магматизма и особенностей металлогении и специализируются на определенные виды полезных ископаемых.

Узловой тип размещения характерен для скарново-гидротермальных, гидротермальных, вулканогенно-гидротермальных месторождений свинца, цинка, меди, золота, флюорита и др. видов минерального сырья. В рудных районах они тесно ассоциируют с небольшими интрузиями и дайками различного состава, вулканическими штоками и другими образованиями.

Каркасно-узловой тип размещения характерен для плутоногенно-гидротермальных и вулканогенно-гидротермальных месторождений цветных, редких и благородных металлов. Они размещаются на участках пересечения глубинных разломов, складчатых структур с разломами, где расположены малые интрузии, дайки и вулканические центры, и аппараты.

Металлогения вольфрама (шеелита).

В диссертации рассматриваются промышленные типы скарново-рудных месторождений, их структурно-текстурные особенности на Ингичкинском, Каратюбинском, Яхтонском и др. месторождениях, соответственно расположенных в Зирабулак-Зиаэтдинских, Каратюбинских и Чакылкалянских рудных комплексах Зеравшано-Алайского металлогенического пояса.

По минеральному составу выделены собственно шеелитовые, и шеелит-сульфидные типы руд, среди последних выделяются шеелит-молибденитовые, шеелит-пирротин-халькопиритовые, шеелит-галенит-сфалеритовые минеральные ассоциации руд.

Шеелитовые руды по условиям образования наиболее ранние и проявлены на месторождениях с различной интенсивностью. На собственно-шеелитовые руды наложены шеелит-сульфидные или скарново-сульфидно-редкометальные руды. В шеелит-сульфидных типах руд в количественном отношении преобладает шеелит-пирротин-халькопиритовая ассоциация руд, в мономинералах халькопирита выявлено золото в зонах вторичного изменения. По результатам статистического анализа О.Т.Разикова и др. (2015), для всех

позиций скарновых залежей и ореольной зоны характерна положительная корреляционная связь W с Mo, Bi, Ag, Zn, Cu, Sn; при этом выделяются пары элементов, которые во всех позициях имеют положительную корреляционную связь и очень близкий коэффициент вариации.

Шеелит-галенит-сфалеритовые. Мелкие жилы и прожилки отмечены в грейзенизированных породах, а также в висячем боку скарново-рудных тел в мраморах. Большие скопления их установлены в апомагнезиально-известковых скарнах Каратюбе, Ингичке, Яхтона и Тыма. Выявлена локализация шеелит-галенит-сфалеритовых ассоциаций руд, связанная с Каттасайским разломом (Ингичка, Тым). В шеелит-галенит-сфалеритовых рудах установлены элементы-примеси серебра в галените – 400 г/т, в сфалерите – более 100 г/т и 0,01- 0,001% висмута и олова. Такие прожилки встречаются, когда дайки пересекают скарновые тела, образуя апогранитовые типы руд с золотым оруденением.

Металлогения олова. Среди осадочно-метаморфических пород в пределах рассматриваемого региона (Зирабулак-Зиаэтдинский, Чакылкалян-Каратюбинский и Кульджуктауский рудные комплексы) широко развито гидротермальное изменение даек лампрофиров, диоритовых порфиров – гранодиорит-порфиров с рассеянной вкрапленностью касситерита, молибденита, шеелита, золота и др. минералов.

Промышленные скопления касситерита установлены только в измененных лампрофирах (Лапас). Довольно крупные выделения касситерита установлены в измененных доломитах (Качкарлы, Кыз-Кургана, Кызил-Гура, Кальтасая и Лапаса). Незначительные содержания касситерита отмечены в пегматитовых жилах Кетменчи, Кутчи, Карамечет и Беркут.

Основными рудовмещающими и рудоконтролирующими структурами являются мелкие и крупные разрывные нарушения. Выделяются следующие оловорудные формации: пегматитовая, касситерит-кварцевая, карбонатно-касситеритовая (месторождения Чангалы, Карнаб, Лапас, Алтын-Казган и Кермене), а также ряд мелких проявлений, связанных с кварцевыми жилами.

Металлогения свинца-сурьмы. Типичный представитель месторождений этой рудной формации – Кельтасайское в Зирабулакских горах. Оно тяготеет к юго-западной части Зирабулакского интрузивного массива, сложенного породами кислого состава. Непосредственно рудовмещающие породы – измененные (скарнированные, окварцованные) доломиты, известняки и сланцы.

Рудные тела – это небольшие жилы, приуроченные к крутопадающим трещинам, развивающимся в зоне экзоконтакта штоков и даек. Отложение свинцово-сурьмяных руд из гидротермальных растворов происходило в местах сопряжения разрывов с пологопадающими трещинами в сводовой части антиклинальной структуры.

Металлогения других элементов. Металлогенический облик еще мало изученной, но весьма перспективной базит-ультрабазитовой зоны определяется проявлениями никелевой, скарново-железорудной, медной, редкометальной (пегматиты) вольфрамовой, свинцово-цинковой минерализацией.

С Кульджуктауским интрузивом перидотит-норит-габбровой формации, принадлежащим к поясу базит-ультрабазитовых пород зоны, связано графит-никель-кобальтовое месторождение Тасказган. Вскрыты вкрапленные пирротин-халькопирит-пентландитовые руды мощностью около 20 м с содержанием никеля 0,3-1,5% (В.Г.Гарьковец, 1971).

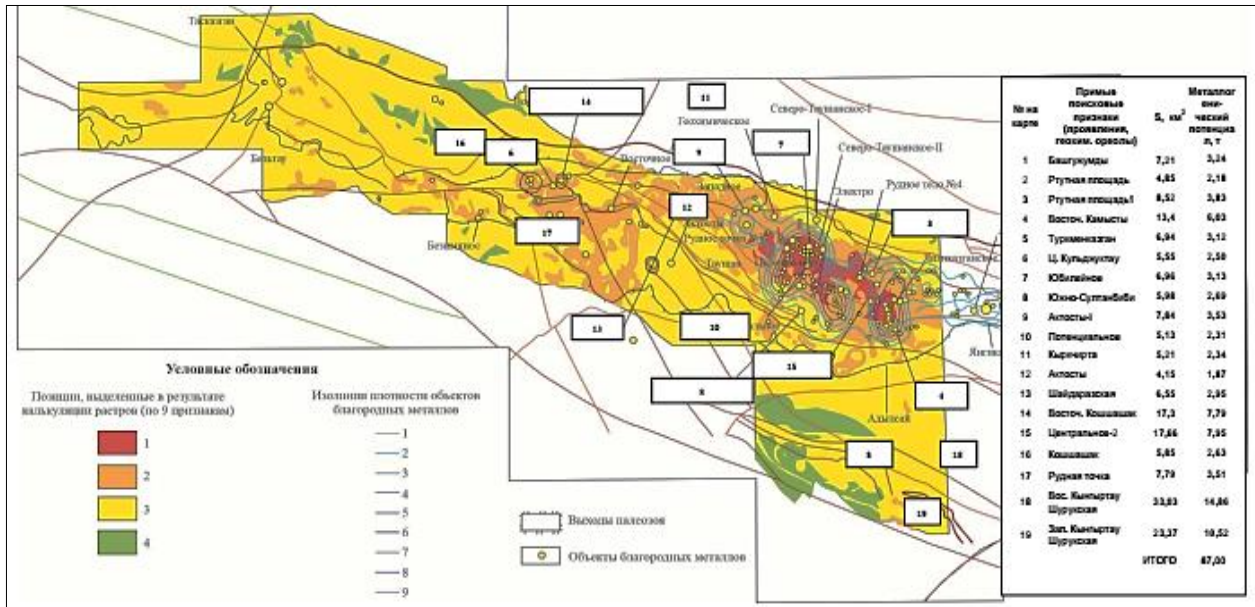


Рис. 2. Карта перспективных площадей на золото Кульджуктауского рудоносного комплекса, выделенных комплексированием методов статистической металлогении (составили О.Т.Разиков и др., 2019).

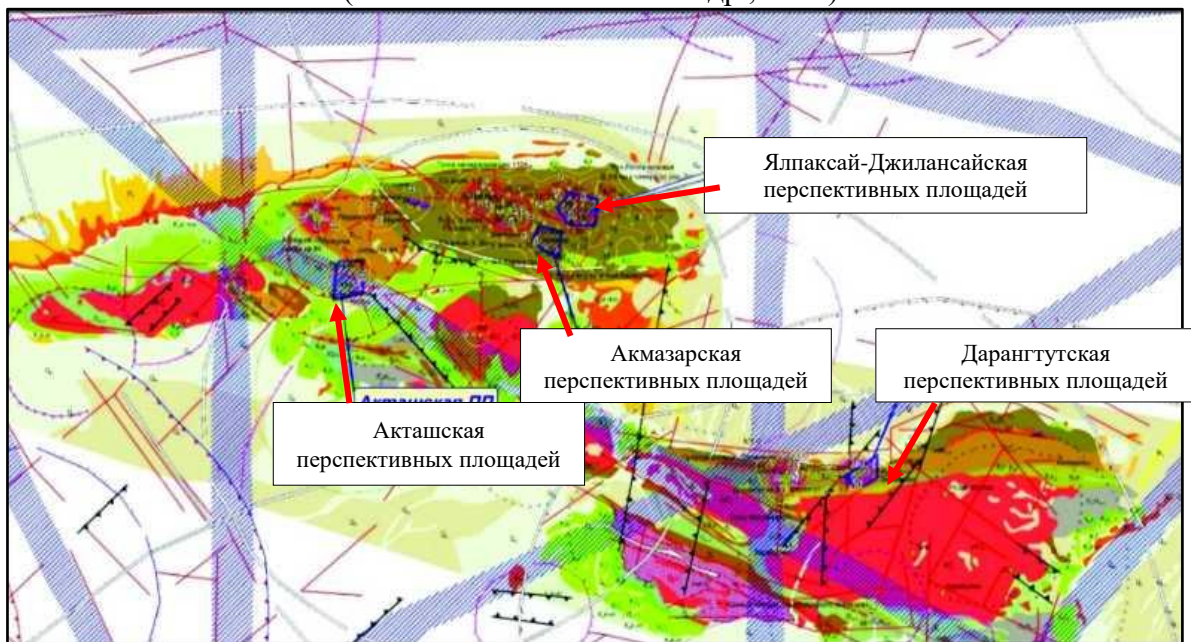


Рис. 3. Карта прогнозно-перспективных площадей золота Зирабулак-Зиаэтдинского рудоносного комплекса, выделенных комплексированием методов статистической металлогении (составил О.Т.Разиков (2018) по материалам С.Т.Мариповой, Ш.Р.Касимовой, Г.Р.Нефедовой и др.).

На основании анализа петрохимии ультрабазит-базитовых массивов Западного Узбекистана Р.Ахунджанов и др. (2015) пришли к выводу, что магматические расплавы ультрабазит-базитовых интрузивов гор Кульджуктау имеют обособленное происхождение источника магм и отличительную рудоносность от других таких массивов Западного Узбекистана. Источник магм здесь – более глубокий. Исходя из этого, следует вывод, что базит-ультрабазиты гор Кульджуктау имеют другую генетическую ветвь, которая совмещается в зоне Трансазиатского линеамента (И.Х.Хамрабаев, 1991).

В процессе прогнозирования и выделения перспективных площадей Зеравшано-Алайского металлогенического пояса составлена электронная прогнозная карта перспективных площадей на золото, вольфрам, уран и др. элементы (рис. 2). В статистическом анализе использовано более 10 геологических факторов и методические разработки Ф.А.Усманова (1984, 2005), С.Т.Мариповой (2000, 2016), Л.Р.Садыковой, Ш.Р.Касимовой (2016), а также методика комплексирования алгоритмов и программ в среде ArcGIS для статистического металлогенического анализа. Моделирование произведено с помощью ГИС-технологий и подготовлены прогнозно-перспективные площади (рис. 3).

В пятой главе **«Факторы формирования, критерии оценки и выделение перспективных площадей Зеравшано-Алайского металлогенического пояса»**. Обобщив данные и опираясь на фактические материалы, приведены основные региональные, геологические, литологические, структурные, магматические, метаморфические, петрографические, минералогические, геохимические, термобарогеохимические и другие критерии для разработки методов прогнозирования золоторудного, золото-редкометалльного и уранового оруденения с выявлением перспективных рудных районов и полей в Зеравшано-Алайском металлогеническом поясе.

Для оценки перспектив изучена роль интрузивных образований и вмещающей среды в локализации оруденения, метасоматические изменения и жильные образования. В 1987 г. автором выделены типы руд, их распределение в вертикальном, горизонтальном срезах рудных тел, а также сопровождающие их геохимические ореолы.

Достоверные и устойчивые характеристики: структурно-литологическая – роль складчатых и разрывных нарушений в локализации оруденения (рис.4), влияние состава и возраста вмещающих пород на их размещение;

магматическая – генетическая связь оруденения с интрузивными комплексами и их фаціальными разновидностями и метасоматическими изменениями;

минералогическая – изменение минеральных типов руд и структурно-текстурные особенности рудной формации, локальная зональность или

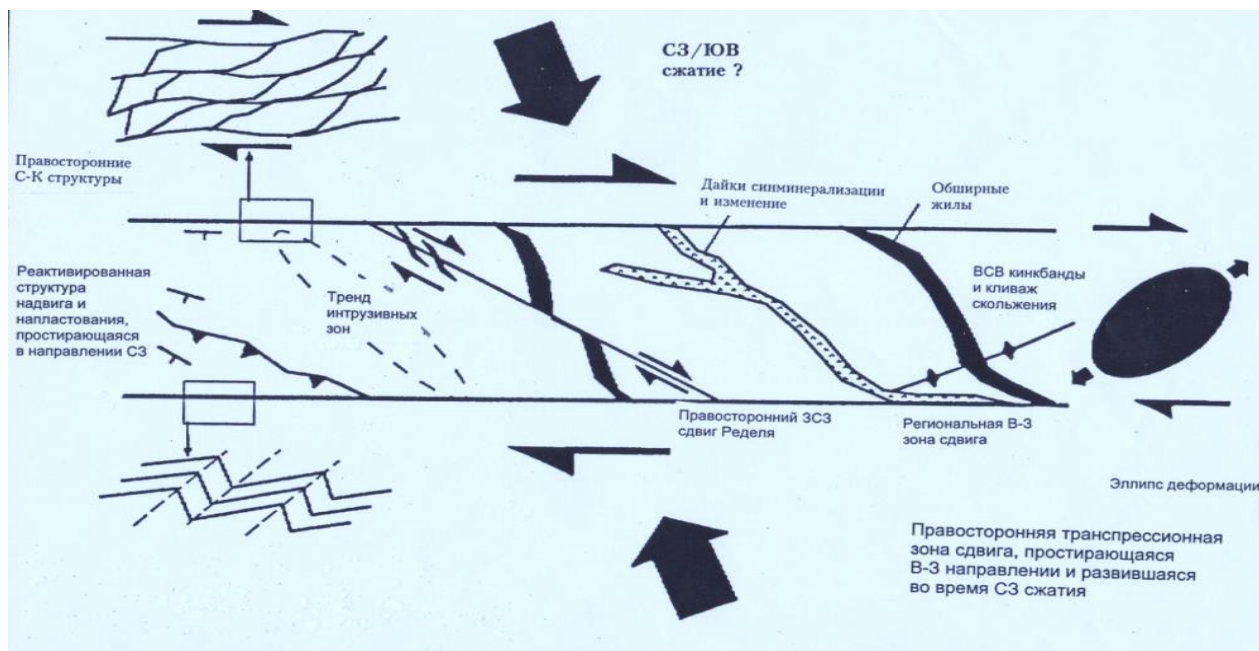


Рис. 4. Схематическая модель структурного контроля минерализации в районе Актосты-Киркчирта-Таушан-Геохимическое

(составил О.Т.Разигов по материалам Central Asian Gold Corporation, СП «Золото пустыни»)

зональность рудных тел и распределение элементов-примесей в породах, минералах, характер наличия рудоносных растворов и физико-химические условия локализации оруденения;

геохимическая – ряд вертикальной (осевой) и горизонтальной (поперечной) зональности, парные, мультипликативные коэффициенты зональности, корреляционные связи элементов, коэффициенты вариации и геолого-геохимические условия их локализации в крупных месторождениях (Каракутан, Янги-Давон, Таушан, Янгиказган, Ходжадык, Ингичка, Каратюбе, Яхтон и других мелких проявлениях). Выявлены основные элементы индикаторы по всей зоне Зеравшано-Алайского пояса для золоторудного, золото-редкометального оруденения;

термобарогеохимическая – в формировании золоторудного и золото-редкометального оруденения существенную роль играют не только вмещающие породы, но и физико-химические свойства (кислотность и щелочность раствора), состав интрузива и глубина их формирования. С целью выявления температурных критериев получены экспериментальные данные комплексными методами – декрепитацией и гомогенизацией газовой-жидких включений.

На основании экспериментальных анализов в плоскопараллельных пластинках пироксена-I (по составу $\text{Ca}_{1.0} (\text{Mg}_{0.06} \text{Fe}^{2+}_{0.815} \text{Fe}^{3+}_{0.01} \text{Mn}_{0.06} \text{Al}_{0.01})_{0.97} \text{Si}_{2.05} \text{O}_{6.0}$) встречаются 5-10 мкм включения одно- (Г – газовые) и двухфазовые (Г+Ж – газовой-жидкие). Намного ниже интервал температур (100-120°) для пироксена-II. Гранат-II с повышенным содержанием Fe и Mn гомогенизируется по II типу в газовой фазе, включения двухфазовые (Г+Ж). Высокий интервал температур двумя методами получен для граната-I, близкого по составу к гроссуляру, где включения одно- (Г) и двухфазовые (Г>Ж). В пластинках

шеелита-I выделяются первичные включения в основном круглой, овальной формы.

В кварце-I включения первичные двухфазовые ($\Gamma < \text{Ж}$) размером 10-15 мкм округлой формы. Первичные включения двух- ($\Gamma < \text{Ж}$) и многофазовые ($\Gamma < \text{Ж} + \text{T}$), где твердая фаза имеет кристаллическую форму куба, призмы и расположена по периферии вакуоли, размером 6-10 мкм, твердая фаза состоит из рудных минералов (сульфидов). Эти сульфидные частицы, как отмечает Р.И.Конеев (2006), «при кристаллизации минералов в гетерогенных растворах «чуждые» примеси, скапливаются перед фронтом роста кристаллов, вступают в реакцию, образуя наноконгломераты соединений с нетипичными сочетаниями элементов, которые захватываются растущим кристаллом».

Для определения химического состава включений был использован общепринятый метод В.Ф.Лсеврика (1978), В.Б.Наумова и др. (1974) О.Т.Разикова (1987, 2019), где водные вытяжки, дробление и растирание минералов производятся в агатовой ступке, залитой дистиллированной водой (с известным рН), при температуре 20°C и фильтрованием суспензии в течение нескольких часов и суток.

Химический состав включений скарновых минералов пироксена: хлоридно-сульфатно-карбонатный; граната: хлоридно-сульфатно-бикарбонатный; шеелита-I: сульфатно-фторидно-хлоридно-бикарбонатный; в шеелите-II количество анионов фтора и хлора уменьшается и увеличивается количество анионов сульфатов; состав фторидно-сульфатно-хлоридно-бикарбонатный: в шеелите-III анионы фтора отсутствуют. С понижением температуры в шеелите-I и шеелите-II количество анионов хлора уменьшается и увеличивается количество анионов сульфатов, количество катионов кальция повышается, а количество катионов аммиака и магния понижается. Во флюидах CO_2 в виде газа входит в реакцию с гидротермальными растворами и растворяется в воде $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$, образуя угольную кислоту, которая благоприятствует локализации постмагматических минералов. Процесс ассимиляции может резко повысить концентрацию летучих в магме за счет угольной кислоты (H_2CO_3) и др. компонентов, что создает благоприятные условия для образования ранних постмагматических растворов.

Угольная кислота во флюидах неустойчива, с понижением температуры и давления диссоциирует $\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{HCO}_3 + \text{H}$, и в этом случае в растворе увеличивается количество гидрокарбоната (HCO_3) и уменьшается количество ионов водорода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученных результатов сделаны следующие основные выводы:

1. Обоснована многостадийность формирования оруденения и установлено отличие золото-редкометалльных и редкометалльных оруденения по характерному набору минеральных ассоциаций, макро- и микроминеральному составу, их типоморфным особенностям;

2. Источник оруденения коровые и мантийные формирования многостадийны, установлено, что они генетически и парагенетически связаны с интрузивными образованиями;

3. Поисковые работы следует концентрировать в зонах с преобладанием сбросо-сдвиговых деформаций, которые более перспективны для выявления оруденения и перспективными на золотое оруденение могут быть те участки, положение которых определяется близмеридиональными север-северо-западными рудоконтролирующими разломами. Они сопровождаются субпаралельными пликативными формами, локализуют зоны орговикования, вмещают поздние дайки;

4. Для локализации, пространственного размещения и формирования золотого оруденения для Зирабулак-Зиаэтдинских и Каратюбе-Чакылкалянских рудоносных комплексов решающими были литологический и магматический факторы, то для Кульджуктау решающее значение имел структурный фактор;

5. Установлена важная роль геологической среды в образовании генетических формаций месторождений:

- ассоциация скарново-шеелитовых, скарново-молибденит-шеелитовых формаций с гранодиоритами;

- апогранит-касситеритовых, грейзеново-касситеритовых, кварцево-касситеритовых формаций с лейкократовыми гранитами;

- скарново-полиметаллических, медно-молибденовых, кварцево-полиметаллических формаций с малыми интрузиями (дайками) диорит-гранодиоритового состава;

- кварцево-адуляр-золоторудных, золото-серебряных и колчеданно-полиметаллических формаций с вулканогенными образованиями.

6. Выявлена важная роль углекислоты (H_2CO_3) в локализации оруденения, которая образуется в процессе ассимиляции магмы с карбонатными породами;

7. Экспериментально установлено, что для скарново-рудных месторождений Зеравшано-Алайского пояса оруденение локализуется в близнейтральных слабокислых условиях при повышенной активности натрия, хлоридно-сульфатных растворов кальциево-бикарбонатного характера – при повышенной активности натрия, кальция и хлорид-сульфатных растворов – в кислой среде;

8. Составлена цифровая металлогеническая карта М 1: 200 000 с выделением перспективных площадей: в Кульджуктау 19 площадей (ПП), в том числе 15- на золото, 2 – на ртуть, 2 – на редко землиные элементы. В Зирабулак-Зиаэтдинских горах выделено 4 перспективных участка (Ялакансай-Джилансайская, Акмазарская, Акташская, Дарайтутская) на золото и 2 перспективные (Муллабурханская, Чодырская) площади на уран. В Каратюбе-Чакылкалянских горах выделено 4 перспективных участка на золото, 6 - на вольфрам.

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

SE “INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES”

RAZIKOV ODIL TAHIRDJANOVICH

**METALLOGENY OF GOLD-RAREMETAL
AND RAREMETAL MINERALS OF THE ZERAVSHAN-ALAY BELT
(UZBEKISTAN)**

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

**ABSTRACT OF DOCTOR OF SCIENCES (DSc)DISSERTATION
ON GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES**

Tashkent-2022

The theme of doctoral dissertation (DSc) has been registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2021.4.DSc/GM48.

The dissertation has been prepared at the SE "Institute of mineral resources".

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English (summary)) languages on the website of the Scientific Council (www.gpimr.uz) and on the website of «ZiyoNet» information and educational portal (www.ziyounet.uz).

Scientific adviser: **Akbarov Khabibulla Asatovich**
doctor of geological and mineralogical sciences, academician

Official opponents: **Turapov Miraki Kamalovich**
doctor of geological and mineralogical sciences, professor

Nurkhodjayev Anvar Karaxodjayevich
doctor of geological and mineralogical sciences

Antonov Aleksand Evgenievich
doctor of geological and mineralogical sciences, professor

Leading organization: **The National university of Uzbekistan**

The defense will take place "25" february 2022 at 10-⁰⁰ the meeting of the Scientific council DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 at the Institute of mineral resources (Address: 100060, Tashkent city, T.Shevchenko street, 11A. Ph.: (99871) 256-13-49; fax: (99871) 140-08-12; e-mail: info@gpniimr.uz, gpniimr@exat.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Institute of mineral resources (is registered under No.7). (Address: 100060, Tashkent city, T.Shevchenko street, 11A. Ph.: (99871) 256-13-49; fax: (99871) 140-08-12).

The abstract of dissertation sent out on «8» february 2022 y.

(Registration protocol No 7 on «8» february 2022 y).



M.U.Isokov
Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of geology and mineralogy sciences

N.M.Khakberdiev
Scientific secretary of scientific council on award of scientific degree, doctor of Philosophy

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

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the research work is to identify patterns of placement (using modern computer geographic information systems and modeling), conditions of formation and patterns of localization of mineralization.

The objects of research the Zeravshan-Alai metal-genic belt with gold, rare-metal and uranium mineralization.

The scientific novelty of the research is as following:

substantiated the multistage formation of mineralization from the pulsating action of magmatic formations and developed genetic models of ore-magmatic systems and their relationship with host rocks;

structurally, it has been established that zones with a predominance of strike-slip deformations are promising for identifying mineralization;

the composition of ore-bearing solutions was determined and physicochemical data were obtained on the conditions of localization of ores (temperature and composition of gas-liquid inclusions) and it was found that in higher-temperature minerals the gas phase predominates, and with a decrease in temperature, the proportion of the liquid phase increases;

it has been experimentally established that mineralization is localized in near-neutral, weakly acidic conditions with increased activity of sodium, chlorite-sulfate solutions of calcium-bicarbonate nature for skarn-ore deposits;

characteristic complexes of prospecting and evaluation criteria were identified and statistical computer processing was carried out for the purpose of local forecasting and identification of promising areas for gold-rare-metal and rare-metal mineralization of the Zeravshan-Alai metallogenic belt.

Implementation of the research results. The composition of ore-bearing solutions and physico-chemical data on the conditions of localization of ores and host rocks were introduced into the practice of JSC "Urakamebmetgeologiya" (reference of the State Committee of Geology No. 02/22 dated 04/13/2021). The results contributed to the decoding of ore formation processes in the Zeravshan-Alai metallogenic belt;

the map of the forecast and promising areas of the Zeravshan-Alai metallogenic belt for ore minerals (gold, mercury, rare earth elements), scale 1:200,000, was introduced into the production activities of JSC "Urakamebmetgeologiya" (reference of the State Committee of Geology No. 02/22 dated 04/13/2021). The results allowed to expand the prospecting reserve for geological exploration for the discovery of rare, gold-rare metal, rare metal deposits;

characteristic complexes of lithological, magmatic, structural-tectonic, mineralogical-geochemical, thermobargeochemical and other search and evaluation criteria of gold-rare-metal and uranium mineralization were introduced into the activities of JSC "Urakamebmetgeologiya" (reference of the State Committee of Geology No. 02/22 on 04/13/2021). The results contributed to a more reasonable choice of objects included in the program of expansion and reproduction of the mineral resource base of the Republic of Uzbekistan;

recommendations for preliminary detailed geological and structural mapping using large-scale satellite images (linked to a single coordinate system) were introduced into the production of JSC "Urankamebmetgeologiya" (reference of the State Committee of Geology No. 02/22 dated 04/13/2021). The results allowed us to decipher the details of the structure, and also contributed to the clarification of the locations of drilling wells in promising areas;

the estimated metallogenic potential of mineralization of the Chakylkalyan-Karatyubinsky, Zirabulak-Ziaetdinsky and Kuldzhuktau ore-bearing complexes was introduced in JSC "Urankamebmetgeologiya" (reference of the State Committee of Geology No. 02/22 dated 04/13/2021). The results allowed to expand the mineral resource base of the Zeravshan-Alai metallogenic belt for ore minerals (gold, rare metal, rare earth, etc. elements).

The structure and volume of the thesis. The structure of the dissertation consists of an introduction, six chapters, a conclusion, a list of used literature. The volume of the thesis is 187 pages, including 26 figures, 8 tables, 9 diagrams and 3 models.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Зайцев А.А., Разиков О.Т. Зарубежная деятельность ГТП “Кизилтепагеологии” (Краснохонмгеологии): доклад к международному совещанию по проблемам геологии и развитию урановой отрасли // Узб.геол.журн. №2, 1997. - С.160-163. (04 00 00; № 2).
2. Акбаров Х.А., Колдаев А.А., Садыкова Л.Р., Турамурастов И.Б., Разиков О.Т. Проблемы формирования месторождений золота, меди и редких металлов // Геология и минеральные ресурсы № 6. - 2018. - С. 22-27. (04 00 00; № 2).
3. Разиков О.Т. Роль вмещающих пород в образованиях скарновых руд // Геология и минеральные ресурсы № 2. - 2019. - С. 32-35. (04 00 00; № 2).
4. Разиков О.Т., Марипова С.Т., Хошжанова К.К. Геолого-структурные факторы локализации золотого оруденения в горах Кульджуктау // O'zbekiston Konchilik xabarnomasi, № 2 (77). - 2019. - С. 25-27.(04 00 00; № 3).
5. Разиков О.Т., Мирходжаев Б.И. Металлогения ртутного оруденения Западного фланга Южного Тянь-Шаня // Геология и минеральные ресурсы № 6. - 2020. - С.27-29. (04 00 00; № 2).
6. Razikov O.T., Akbarov Kh.A., Zhuraev M.N. Metallogy of the Zeravshano-Alay Belt (South Tianshan) // ISSN (Online): 2689-0992 The Amtrican Journal of applied Sciences December 27, 2020 Impact Factor 2020:5.276. pages: 44-49.
7. Razikov O.T., Maripova S.T. Main Features of Ore Potential and Statistical Metallogenic Assessment of the Zeravshan-Alay Belt (South Tian-Shan) // ISSN (Online): 2689-0992 The Amtrican Journal of applied Sciences December 27, 2020 Impact Factor 2020:5.276 pages: 50-60.
8. Razikov O.T. Genetic Types of Rare Mineral Gold Of Western Uzbekistan (Southern Tien-Shan) // ISSN (Online): 2689-0992 The Amtrican Journal of applied Sciences December 27, 2020 Impact Factor 2020:5.276.
9. Razikov O.T. Role of intrusive formations in the formation of minerality // ACADEMICIA / An International Multidisciplinary Research Journal, (Double Blind Refereed & Peer Reviewed Journal). // pages: 1570-1577.ISSN: 2249-7137 Vol. 11, Issue 1, January 2021 Impact Factor: SJIF 2021-7.492.
10. Razikov O.T. Conditions of localization and regularities of location of tungsten minerals zeravshan-alay metal belt (Central Asia) // International Engineering Journal For Research & Development / Vol.6 Issue 1. January 2021 pages: 1 - 8 /Impact Factor SJIF: 7.169.
11. Razikov O.T., Zayniddinov F.A. Zarafshon-Oloy kamarining asosiy ma'danlilik xususiyati va metallogenik baholash.//Вестник НУУз. 2021. - №2021, [3/1] ISSN 2181-7324. – С. 83-86 (04.00.00. №7).

12. Razikov O.T., Akbarov Kh.A. Metallogeny of polymetallic mining of Tyan-Shan. Web of scientific: international scientific research journal ISSN: 2776-0979 (volume2, Issue 5, may, 2021). pages: 782-799..

13. Isokov M.U., Maripova S.T., Razikov O.T., Criteria and search signs for endogenous minerality in Northern Bukantau. Web of scientific: international scientific research journal ISSN: 2776-0979 (volume 2, Issue 5, may, 2021). pages: 800-806.

14. Razikov O.T., Akbarov Kh.A., Juraev M.N., Habib Mustafa. Regularities of location of gold and rare mineral mining of western Uzbekistan. Technical science and innovation, Тошкент давлат техника университети хабарлари, 2021, №1 (07), С.184-188, (04.00.00. № 6).

15. Maripova S.T., Razikov O.T. Statistical metallogenic assessment of gold mineralization of Kuldzhuktau mountains (Uzbekistan). Central Asian journal of theoretical and applied sciences, Volume: 02 Issue: 03 | March 2021, pages: 25-32.

16. Razikov O. T., Maripova S. T., Khoshjanova K. K. Content and distribution of impurity elements in main minerals of scarn and ore Western Uzbekistan. European Journal of Research Development and Sustainability (EJRDS). Spain – 2021, ISSN (E): 2660-5570 Volume: 02 Issue: 7 July 2021. Impact Factor: SJIF 2021 = 7,455, pages: 30-34.

17. Razikov O.T., Maripova S.T. Predictive search model of gold miner in the Kuldzhuktau mountains South-West-Tyan-Shan. European Journal of Research Development and Sustainability (EJRDS). Spain – 2021, ISSN (E): 2660-5570 Volume: 02 Issue: 7 July 2021. Impact Factor: SJIF 2021 = 7,455, pages: 35-41.

II бўлим (II часть; part II)

18. Nogai A.Yu., Razikov O.T., Zamyatin S.M., Islamov B.F. The problem of radon hazard in the Republic of Uzbekistan. // INTERNATIONAL SYMPOSIUM “Modern methods of research and prospects of inclusions application of mineral-forming media in science and industry” “APIFIS - III”, 2006, pages: 177-179.

19. Akbarov Kh.A., Nikiforov N.A., Yarkulov Sh.Z., Mirzaeva G.A., Umarhodzhaev M.U., Saidkasymov A., Razykov O.T. Structural and morphological types of ore bodies. // INTERNATIONAL SYMPOSIUM “Modern methods of research and prospects of inclusions application of mineral-forming media in science and industry” “APIFIS - III”, 2006, pages: 190-194.

20. Разиков О.Т., Рубинов И.Б., Бабаев Б.Б. Состояние и перспективы развития урановой отрасли Республики Узбекистан // Тр. научно-практическая конференция «Современные проблемы геологии и развития минерально-сырьевой базы РУз». - Т.: «ИМП», 2007. - С. 26-29.

21. Разиков О.Т., Исламов Б.Ф. Особенности корреляционных связей элементов в ореолах вольфрамовых месторождений Западного Узбекистана // Актуальные проблемы геологии, геофизики и металлогении. - Т.: ИГиГ, 2015. - С. 223-225.

22. Разиков О.Т., Мирходжаев Б.И., Усманиев Э.А. Рудоносность осадочно-метаморфических отложений Западного Узбекистана // Мат-лы

Международная научно-технической конференции. - Т.: ГП «ИМР», 2016. - С.120-124.

23. Разиков О.Т., Мирходжаев Б.И., Усманиев Э.А. К вопросу изучения перспективных площадей на золото и другие полезные ископаемые в горах Кульджуктау // Геодинамика, магматизм и оруденение Западного Тянь-Шаня. - Т.: ГП «НИИМР», 2016.С.120-123.

24. Разиков О.Т., Мирходжаев Б.И., Усманиев Э.А. О факторах рудолокализации ртутных образований в Узбекистане – как основа прогноза перспективных площадей. «XIII Международная научно-практическая конференция». «Новые идеи в науке о земле» Москва (Россия): 2017. - С. 237-238.

25. Разиков О.Т., Мирходжаев Б.И., Усманиев Э.А. Рудоносность магматических и осадочно-метаморфических отложений Западного Узбекистана. «XIII Международная научно-практическая конференция». «Новые идеи в науке о земле» Москва (Россия): 2017. - С.239-240.

26. Разиков О.Т., Мирходжаев Б.И., Усманиев Э.А. Геологические особенности эндогенных грейзеново-редкометалльных формаций Темиркабукского рудного поля «Международная научно-практическая конференция». Стратегия развития геологического исследования недр: настоящее и будущее (к 100-летию МГРИ-РГГРУ). – Москва (Россия): 2018. - С.343-345.

27. Разиков О.Т. Геологические особенности Зарафшано-Алайской металлогенической зоны Южной Тянь-Шаньской складчатой системы. «Международная научно-практическая конференция». Стратегия развития геологического исследования недр: настоящее и будущее (к 100-летию МГРИ-РГГРУ). – М.: (Россия): 2018. - С. 345-347.

28. Акбаров Х.А., Разиков О.Т. и др. Новый рубеж в деятельности геологической отрасли и науки Республики Узбекистан // Материалы Международная научно-техническая конференция. «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан». - Т.: ГП «ИМР», 2018. - С. 21-24.

29. Разиков О.Т., Исламов Б.Ф. Проблема радиоактивной безопасности в Республике Узбекистан// Республика илмий амалий анжуман “Ўзбекистонда геотехника муаммолари ва уларнинг замонавий ечимлари”. - Т.: Архитектура қурилиш институти, 2018. – С.333-338.

30. Курбанов А.Ф., Разиков О.Т. Физико-географический очерк о минерально- сырьевых ресурсах горного массива Кульджуктау // География ва география таълимидаги муаммолар конференция тўплами. - Т.: ТДПУ, 2018 - С.169-170.

31. Тохирджанов К.О., Разиков О.Т. Промышленные типы руд скарновых месторождений Зарафшано-Алайской металлогенической зоны Южного Тянь-Шаня. // Материалы Международная научно-практическая конференция. «Актуальные проблемы нефтегазовой геологии и инновационные методы, и технологии освоения углеводородного потенциала недр». - Т., 2019. - С. 417-420.

32. Разиков О.Т. Опыт комплексирования термометрических методов при исследовании скарно-шеелитового оруденения Западного Узбекистана // Материалы Международная научно-практическая конференция. «Актуальные проблемы нефтегазовой геологии и инновационные методы, и технологии освоения углеводородного потенциала недр».- Т., 2019. - С. 403-406.

33. Разиков О.Т., Хошжанова К.К. Направления прогнозных и поисковых работ в горах Кульджуктау. «IX Международная научно-практическая конференция». Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов. – ФГБУ «ЦНИГРИ» М.: (Россия): 2019. – С.194-195.

34. Разиков О.Т. Закономерности размещения и генетические модели образования оруденения Зерафшано-Алайского металлогенического пояса. //Материалы международной научной конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения академика АН РУз И.Х.Хамрабаева. «Фундаментальные и прикладные проблемы геологии, геофизики, петрологии и металлогении» - Т.:“Lesson Press” 2020. – С. 116-121.

35. Хошжанова К.К., Разиков О.Т., Халиёров Х.Х. Металлогения олововольфрамового оруденения в Западном Узбекистане //«V Международной научно-практической конференция». Актуальные проблемы наук о Земле использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды.- Брест БрГУ имени А.С.Пушкина (Белоруссия): 2021. – С.151-153.

Автореферат «Геология ва минерал ресурслар» журналида тахрир килинди

Бичими 60x84¹/₁₆. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табаги: 5,25. Адади 100. Буюртма № 1.
«Минерал ресурслар институти» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100164, Тошкент ш., Олимлар кўчаси, 64-уй