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

**“МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ” ДМ**

**РАХМОНОВА НАФИСА БАХРОМОВНА**

# КАУЛДИ КОНИДА РАЗВЕДКА ҚИЛИШ ВА ЗАХИРАЛАРНИ ҲИСОБЛАШ УСЛУБИЯТИ ҲАМДА ИШОНЧЛИЛИГИНИ БЕЛГИЛОВЧИ ОЛТИН МАЪДАНЛАШУВИНИНГ ЖОЙЛАШУВ ХУСУСИЯТЛАРИ

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

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

**Тошкент – 2024**

**УЎК:553.411:553.3.048(575.11)**

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

**Рахмонова Нафиса Бахромовна**
Каулди конида разведка қилиш ва захираларни ҳисоблаш услубияти ҳамда ишончлилигини белгиловчи олтин маъданлашувининг жойлашув хусусиятлари.....3

**Рахмонова Нафиса Бахромовна**
Особенности размещения золотого оруденения, определяющие методику и достоверность разведки и подсчета запасов на месторождении Каульды.....21

**Rakhmonova Nafisa Bakhromovna**
Features of the placement of gold mineralization that determine the methodology and reliability of exploration and calculation of reserves at the Kauldy deposit.....39

**Эълон қилинган ишлар рўйҳати**
Список опубликованных работ
List of published works.....43

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

**“МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ” ДМ**

**РАХМОНОВА НАФИСА БАХРОМОВНА**

# КАУЛДИ КОНИДА РАЗВЕДКА ҚИЛИШ ВА ЗАХИРАЛАРНИ ҲИСОБЛАШ УСЛУБИЯТИ ҲАМДА ИШОНЧЛИЛИГИНИ БЕЛГИЛОВЧИ ОЛТИН МАЪДАНЛАШУВИНИНГ ЖОЙЛАШУВ ХУСУСИЯТЛАРИ

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

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

**Тошкент – 2024**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2024.1.PhD/GM181 рақам билан рўйхатга олинган.**

Докторлик диссертацияси "Минерал ресурслар институти" давлат муассасасида бажарилган.

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

| | |
|---|---|
| **Илмий раҳбар:** | **Цой Владимир Деньевич**<br>геология-минералогия фанлари доктори, профессор |
| **Расмий оппонентлар:** | **Карабаев Маматхан Садирович**<br>геология-минералогия фанлари доктори, профессор |
| | **Урунов Бахром Насруллаевич**<br>геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) |
| **Етакчи ташкилот:** | **"Ўзбек геология қидирув" АЖ** |

Диссертация ҳимояси "Минерал ресурслар институти" ДМ ҳузуридаги DSc.24/30.12.2019.GM.40.01. рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил "25" 04 соат 16⁰⁰даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100064, Тошкент ш., Олимлар кўчаси, 64. Тел. (99871) 209-08-93; e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

Диссертация билан "Минерал ресурслар институти" ДМнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин. (3439 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100064, Тошкент ш., Олимлар кўчаси 64-уй. Тел: (99871) 209-08-93).

Диссертация автореферати 2024 йил "08" 04 куни тарқатилди.
(2024 йил "11" 03 даги 15 рақамли реестр баённомаси).

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

**С.С. Сайитов**
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш илмий котиби, г.-м.ф.ф.д. (PhD)

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

**КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳон амалиётида олтин конларини геологик тузилишининг ўзига хос хусусиятларини аниқловчи омилларни муфассал ўрганиш, уларни қидириш ва захираларини ҳисоблаш услубияти ҳамда геологик-иқтисодий баҳолаш масалалари ҳамон долзарблигича қолмоқда. Бунда, мавжуд геологик, тоғ-техник ва технологик материалларни тўлиқ қайта ишлаш, уларни таҳлил қилишда замонавий усуллардан фойдаланиш ва олинган натижаларни талқин қилишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Бугунги кунда ривожланган мамлакатларда геология-қидирув ишлари ва олтин конлари захираларини баҳолашнинг илмий асосланган усулларини ишлаб чиқиш бўйича кенг кўламли тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бунда, янги техник-иқтисодий асосланган қидирув кондициялари асосида захираларни қайта баҳолаш ишлари учун лицензияли комплекс дастурий таъминотлардан фойдаланилмоқда. Бу эса ўз навбатида геология қидирув ишлари самарадорлигини ошириш ва мамлакатнинг минерал хомашё базасини ривожлантириш имконини беради.

Республикада ер қаърини комплекс геологик ўрганиш соҳасида ягона геология хизматини ташкил этиш, минерал хомашё базасини ривожлантириш ва кенгайтириш дастурларини самарали амалга ошириш бўйича бир қатор комплекс чора-тадбирлар амалга оширилган. Янги Ўзбекистон тараққиёт стратегиясида “.....иқтисодиёт учун зарур минерал хомашё базасини кенгайтириш.....”[1] бўйича вазифалар белгилаб берилган. Белигиланган вазифаларни бажариш учун геология-қидирув ишлари услубиятини такомиллаштириш, ер қаърини геологик ўрганиш самарадорлигини ошириш ва фойдали қазилма конлари захираларини ҳисоблашнинг ишончлилигини таъминлашга қаратилган илмий изланишлар муҳим аҳамиятга эга. Давлат дастурида мис-порфирли конларни ўзлаштириш жараёнида мис ва олтин ишлаб чиқаришни сезиларли даражада ошириш кўзда тутилган бўлиб, бу эса ўз навбатида флюс маъданларига бўлган эҳтиёжни оширади. Шу муносабат билан Каулди конининг захираларини қайта баҳолаш ва уларнинг ишончлилигини таъминлаш ҳисобига олтинни ўз ичига олган флюс маъданларининг хомашё базасини кенгайтириш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60-сон фармонида, 2018 йил 1 мартдаги “Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси фаолиятини тубдан такомиллаштириш чора – тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3578-сон, 2021 йил 21 апрелдаги “Геология соҳага инвестицияларни фаол жалб этиш, тармоқ корхоналарини трансформация қилиш ва республика минерал хомашё базасини кенгайтириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-5083-сон ва 2020 йил 8 июндаги “Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси тизимида Геология фанлари университети фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4740-сон қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга доир бошқа

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

меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг VIII “Ер тўғрисидаги фанлар” (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хомашёларни қайта ишлаш) устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Захираларни баҳолашнинг ишончлилигини ошириш ва геология-қидирув ишларини такомиллаштириш муаммоларига йўналтирилган илмий тадқиқотлар АҚШ, Россия, Хитой, Австралия каби давлатларнинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида ўтказилмоқда. Бунда T.M.Collins, E.A.Lauha, P.Jorelemon, Kenowna Bella, А.А.Кременецкий, R.Seltman каби олимларнинг олиб борган ишлари диққатга сазовор. Ўзбекистонда олтин маъданлашувининг жойлашиш қонуниятлари ва ўзига хос ҳусусиятлари, олтиннинг маъдан таналарида тарқалиши, қидирув ва қазиб олиш маълумотлари асосида ҳисобланган захираларининг ишончлилигини аниқлаш бўйича турли йилларда В.Н.Азин, С.Т.Бадалов, Ю.Л.Гертман, А.В.Гиль, Л.М.Глейзер, И.М.Голованов, С.А.Денисов, В.Я.Зималина, Д.А.Зенков, Б.А.Исаходжаев, М.У. Исоқов, Ж.Н. Кузнецов, С.М.Колоскова, Н.Н.Королева, М.С. Карабаев, Е.З.Мещанинов, С.Т.Марипова, Е.И.Николаева, М.М. Пирназаров, Г.С.Тилляева, М.Д.Увадьев, В.П.Федорчук, И.Х.Хамрабаев, И.О.Хамроев, В.Д.Цой, Ю.С.Шихин, П.А.Шехтман, А.А.Эгамбердиев ва бошқа кўплаб мутахассислар томонидан илмий-тадқиқотлар олиб борилган.

Бироқ, конларда қидирув ва захираларни ҳисоблашни ишончлилигига таъсир этувчи омиллар тўлиқ ўрганилмаган. Бундан ташқари, рақамлаштириш даври халқаро стандартлар талабларига мос замонавий дастурий таъминот тизимларидан фойдаланишни тақозо этмоқда. Мазкур масаланинг ечими захираларни ҳисоблаш усулларини, ишончлилигини, олтин ва флюс маъданларининг минерал хомашё базасини кенгайтириш имкониятларини янада самарали ва ишончли аниқлаш имконини беради.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти “Минерал ресурслар институти” давлат муассасаси илмий-тадқиқот режасининг 65-4435ЮР-сон “Каулди конида (Марказий, Жанубий, Жанубий II участкалари) ер ости усулида қазиб олиш учун 2022 йилнинг 1 январ ҳолатига олтин таркибли маъданлар захираларини ҳисоблаган ҳолда доимий қидириш кондицияларини техник-иқтисодий асосини ишлаб чиқиш” (2019-2022) ва 1596-сон “Жанубий I участкасида олтин маъдан захираларини ҳисоблаш учун вақтинчалик қидирув кондицияларининг техник-иқтисодий асосларини ишлаб чиқиш” (2019-2022) амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** Каулди конида разведка қилиш ва захираларни ҳисоблаш услубияти ҳамда ишончлилигини белгиловчи олтин маъданлашувининг жойлашув хусусиятларини аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари** қуйидагилардан иборат:

Каулди конида олтин маъданлашувининг асосий структуравий ва литологик-стратиграфик позицияларини аниқлаш;

Қидириш ва захираларни ҳисоблашнинг ишончлилигига таъсир этувчи омилларни таҳлил қилиш;

Каулди олтин конининг Марказий, Жанубий, Жанубий I ва Жанубий II участкаларида геостатистик таҳлил ўтказиш ва геологик тузилиши бўйича мураккаблик гуруҳини аниқлаш;

Каулди кони захираларини халқаро стандартлар талабларига мувофиқ ҳисоблаш ва қайта ҳисоблаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Каулди конининг Марказий, Жанубий, Жанубий I ва Жанубий II участкалари танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** олтин маъданлашувини жойлашиш қонуниятлари ва геологик-структуравий хусусиятлари, структуравий ва литологик-стратиграфик позициялари, маъдан таналари морфологияси, ҳисоблаш параметрлари, маъдан кесимлари қалинлигининг ўзгариш коэффициентлари, улар учун ўртача олтин миқдори, маъданлашув чегараларининг мураккаблик кўрсаткичлари ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотларда геология-қидирув натижаларининг аниқлиги ва ишончлилигини баҳолаш учун замонавий усуллар: захираларни таққослаш усули (қидирув ва қазиб олиш маълумотлари бўйича ҳисобланган); қидирув тўрларини босқичма-босқич камайтириш усули (қидирув тўрларини камайтирилган маълумотлари бўйича захираларни ҳисоблаш); геостатистика усуллари (вариограмма ва 3D моделлаштириш) қўлланилган. Шу билан бирга диссертация ишларида кўп модулли интеграциялаштирилган Micromine дастурий таъминоти кенг қўлланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Каулди конида олтин маъданлашувини жойлашишини асосий структуравий ва литологик-стратиграфик позициялари асослаб берилган;

қидириш ва захираларни ҳисоблашнинг ишончлилигини белгиловчи асосий омиллар аниқланди;

маъданлашув хусусиятларининг ўзгарувчанлик коэффициентлари қийматларини аниқлаш асосида ўрганилаётган объектларнинг геологик тузилишининг мураккаблик гуруҳлари аниқланди;

қия ётувчи маъдан таналари (уюмлари) захираларини анъанавий усулда ҳисоблаш натижалари халқаро стандартларга мувофиқ илк бор қўлланилган блокли моделлаштириш усули натижаларига мос келиши исботланди.

**Тадқиқотларнинг амалий натижалари** қўйидагилардан иборат:

Кварц-гидрослюда метасоматитларда олтин маъданлашувининг жойлашиш қонуниятлари ва хусусиятлари, маъдан таналари морфологияси ва маъданлашув ҳосил бўлиши учун энг қулай бўлган тушиш бурчаги $10\text{-}35^0$ ли структуранинг участкалари аниқланган;

Захиралар ҳисоблашнинг ишончлилигига таъсир қилувчи геологик ва услубий омиллар аниқланган;

Каулди конининг захиралари янги қидириш кондициялари асосида ишлаб чиқилган техник-иқтисодий асосномага мувофиқ, 2022 йил Давлат захиралари комиссияси томонидан тасдиқланган меъёрий-услубий ҳужжатлар асосида қайта ҳисоблаб чиқилган;

Қайта ҳисоблаш натижасида $C_1$+$C_2$ таснифи бўйича аввал тасдиқланган 2,0 г/т олтиннинг чегаравий миқдори 1,0 г/т га пасайтирилганда маъдан захираси 103,5% га ошган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Олинган натижаларнинг ишончлилиги фойдаланилган геология-қидирув маълумотлари ер қаърини геологик ўрганиш, ундан фойдаланиш ва муҳофаза қилишни тартибга солувчи амалдаги меъёрий ҳужжатлар талабларига мувофиқлиги, шунингдек, замонавий Micromine дастурий таъминотидан олинган натижалар билан асосланади. Маъданнинг минералогик таҳлили Nikon Eclipce LV 100N POL микроскопи ёрдамида амалга оширилган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқотнинг илмий аҳамияти Каулди конининг 4 та участкалари мисолида олтин маъданлашуви жойлашишини структуравий ва литологик-стратиграфик позицияси, маъдан таналари морфологияси ҳамда геологик ва услубий омилларнинг геология-қидирув ишлари услубияти ва захиралар ҳисоблашнинг ишончлилигига таъсирини асослаб берилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижасининг амалий аҳамияти шундаки, Каулди конида қазиб олиш жараёнида маъдан танаси ички тузилишининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олиниши, саноатбоп маъданни чегаралаш имконини беради. Коннинг захиралари янги кондиция талаблари асосида қайта ҳисоблаб чиқилиши ва олтиннинг чегаравий миқдори 2,0 г/т дан 1,0 г/т га пасайтирилиши саноатбоп олтин захираларини 22,9% га оширилишига олиб келди. Кўп модулли геологик дастурий таъминот тизимларидан фойдаланиш захираларни ҳисоблаш жараёнини оптималлаштиришга ёрдам беради.

**Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши.** Каулди конида разведка қилиш ва захираларни ҳисоблаш услубияти ҳамда ишончлилигини белгиловчи олтин маъданлашувининг жойлашув хусусиятлари бўйича олинган натижалар асосида:

Каулди олтин конининг геологик ва структуравий хусусиятлари, олтин маъданлашувининг тарқалиш қонуниятлари, структуравий ва стратиграфик ўрни, маъдан таналари ва уюми морфологияси, олтиннинг ўртача миқдори, ўзгарувчанлик коэффициенти ва бошқа қидирув параметрлари таҳлили бўйича хулосалар “Олмалиқ КМК” АЖ амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2023 йил 6 ноябрдаги 08-3405-сон маълумотномаси). Олинган натижалар олтин маъданлашувини жойлашиши учун энг қулай шароитларни аниқлаш имконини берган;

захираларни қидириш ва ҳисоблашнинг ишончлилигини белгиловчи асосий геологик ва услубий омиллар бўйича маълумотлар “Олмалиқ КМК” АЖ

амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2023 йил 6 ноябрдаги 08-3405-сон маълумотномаси). Олинган натижалар захираларни ҳисоблашнинг ишончлилигини баҳолаш имконини берган;

Каулди конининг захираларини халқаро стандартларга мувофиқ “Micromine” дастури орқали қайта ҳисоблаш натижасида олтиннинг энг оптимал чегаравий миқдори 1,0г/т белгиланганлиги тўғрисидаги хулосалар “Олмалиқ КМК” АЖ амалиётига жорий қилинган (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2023 йил 6 ноябрдаги 08-3405-сон маълумотномаси). Натижада, маъдан миқдори 103,5% га ҳамда олтиннинг захирасини 22,9% га ошириш имконини берган;

статистик таҳлиллар асосида Каулди конининг Жануб II участкаси геологик тузилишининг мураккаблиги бўйича IV гурухга тааллуқли эканлиги тўғрисидаги хулосалар Олмалиқ КМК” АЖ амалиётига жорий қилинди (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2023 йил 6 ноябрдаги 08-3405-сон маълумотномаси). Олинган натижалар қидириш ишларида маъдан таналарини очиш ва эксплуатацион разведка ишлари билан бирга олиб бориш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 2 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жаъми 11 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан 6 таси республикада, 1 таси хорижда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 122 бет, 27 та жадвал ва 48 та расмдан иборат.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертация тадқиқотининг **“Каулди конининг геологик-структуравий хусусиятлари”** номли биринчи бобида Каулди конининг Марказий, Жанубий, Жанубий I ва Жанубий II каби тўртта участкаларида олтин маъданлашувининг геологик-структуравий жойлашуви ҳақидаги маълумотларнинг таҳлил натижалари келтирилган.

Минтақанинг геологик ўрганилганлик муаммолари ва маъданлашувнинг истиқболлари ҳақидаги маълумотлар Е.Б.Ачкасов, Н.И.Дабижи, Н.Ф.Вологдин, Е.З.Мещанинов ва бошқалар каби олимлар ҳамда тадқиқотчиларнинг асарларида ўз аксини топган. Пировард натижада ҳудуднинг саноатбоп қиймати аниқланиб, қидирув ишлари ўтказиш учун тавсиялар берилган.

Коннинг жойлашув ўрни Олмалиқ маъданли минтақасининг Марказий тектоник блокида, шимолдан Бургунди, жанубдан эса Мискан ер ёриқлари билан чегаранланади.

Морфологик жиҳатдан узунлиги бўйлаб бир неча юз метрга, қалинлиги бўйича эса бир неч ўн метрга ётувчи, баъзи жойлари қалин ва сиқилган қия ётувчи пластсимон ва линзасимон маъданли таналардан ташкил топган. Маъданли чегараларнинг таналари унчалик аниқ эмас ва улар намуналардаги таҳлил натижаларига кўра ажратилади. Маъдан таналарини боғлашда ва уларнинг чегараларини аниқлашда метасоматитларнинг таркиби ҳамда эндоген геокимёвий ореоллар ҳисобга олинган.

Мазкур кон акча ва надак комплекси мансуб бўлган андезит-дацитли вулканоген ($C_2$-$C_3$) формация ва уларнинг остида 200-500 метр ер сатҳидан чуқурликда карбонатли ётқизиқлар ($D_2$-$C_1$) учрайди (1-расм). Вулканоген тоғ жинслари ушбу майдонда 10-30$^0$ бурчак остида шимоли-ғарбий томонга қараб ётади.

Структуравий жиҳатдан мазкур кон чизиқли чуқур морфоструктуранинг қанотида жойлашган. Шимоли-шарқий йўналиш бўйлаб ушбу структура қанотларининг қалинлиги 1000 метрга етади.

Кондаги маъдан назорат қилувчи ва маъдан қамровчи Асосий қия ётувчи зонали структура ҳисобланади. Ушбу зонада ост сурилмали структура кузатилиб, улар бўйлаб кластолавалар, метасоматитлар ва маъданли таналар ривожланган.

Унинг қалинлиги 30-40 метрни ташкил қилиб, шарқ-шимоли-шарқий томонга 10-45$^o$ бурчак остида ётади. Структуранинг қанотлари шимоли-шарқий йўналишдаги ер ёриқлари билан синдирилган. Марказий, Оралиқ, Жанубий, Жанубий II сингари участкалардаги барча саноатбоп маъданли таналар Асосий қия зонада ривожланган.

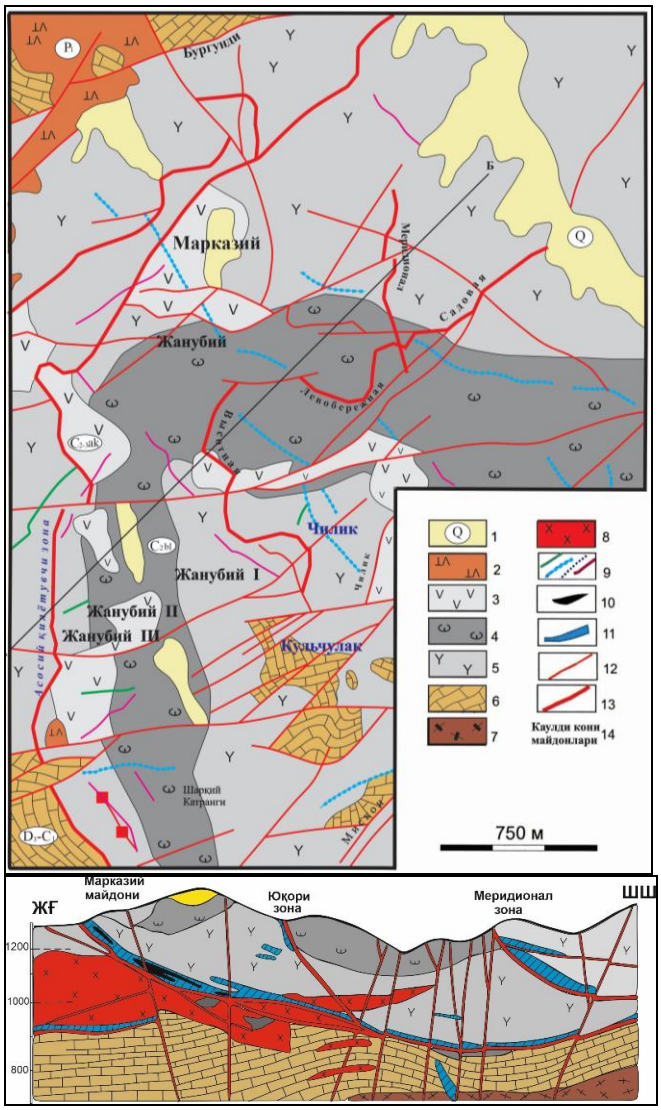
*Марказий участкаси*. Ҳозирги кунда Каулди конидаги Асосий қия зонада жойлашган Марказий участкасида 8 та маъданли таналар разведка қилинган бўлиб, унда структуравий ва литологик шароитлар маъданлашувнинг ривожланишида жуда қулай омил бўлиб хизмат қилади. Кондаги маъдан таналари қия, линзасимон ва тик ҳолатда ётади.

*Жанубий участкаси*. Мазкур участка Асосий қия зона бўйлаб ривожланган бўлиб, 1660 метргача узунликдаги қисми ўрганилган. Ушбу маъданли тана қия ётувчи линзасимон тузилишда, ҳамда кучли гидротермал ўзгаришга учраганлиги билан ажралиб туради. Олтиннинг нотекис тақсимланганлигига қараб, маъдан таналарининг морфологияси, уларнинг ўзгарувчан қалинлиги, ётиши ва йўналганлиги белгиланади.

*Жанубий I участкаси.* Ўтказилган геологик-қидирув ишлари асносида участкада 3 та (15, 18 ва 18а) маъданли таналар аниқланган. Маъдан таналари вулканоген ётқизиқларнинг қатламлари билан озгина мувофиқ тарзда ётади. Мазкур маъдан таналари деярли горизонтал ҳолатда (25-30$^o$ гача) шарқ томонга ётиб, баъзида бурмаланган флексурали қисмлари ҳам кузатилади. Ҳамма маъданли таналар алоҳида блоклар билан ажралмаган лекин уларнинг орасида 30-35 метрга ётувчи маъдансиз майдонлар билан чегараланган.

*Жануб II участкаси.* Участкадаги маъдан таналари ўзининг линзасимон қия ётувчи эканлиги билан ифодаланади. 1991 йилда 3 та маъдан танаси аниқланган бўлиб, улар андезидацитли формацияга мансуб акча ва надак свитаси вулканитлари ва уларнинг остки қисмида ётувчи карбонат қатламлар ҳамда кварцли порфирларда разведка қилинган. Жанубий II участкасидаги маъданли таналар юқори палеозой вулканитлари ва $D_3+C_1$ ёшига мансуб карбонатли жинсларнинг тектоник контакт структурали оралиқ формацион зонаси бўйлаб тарқалган.

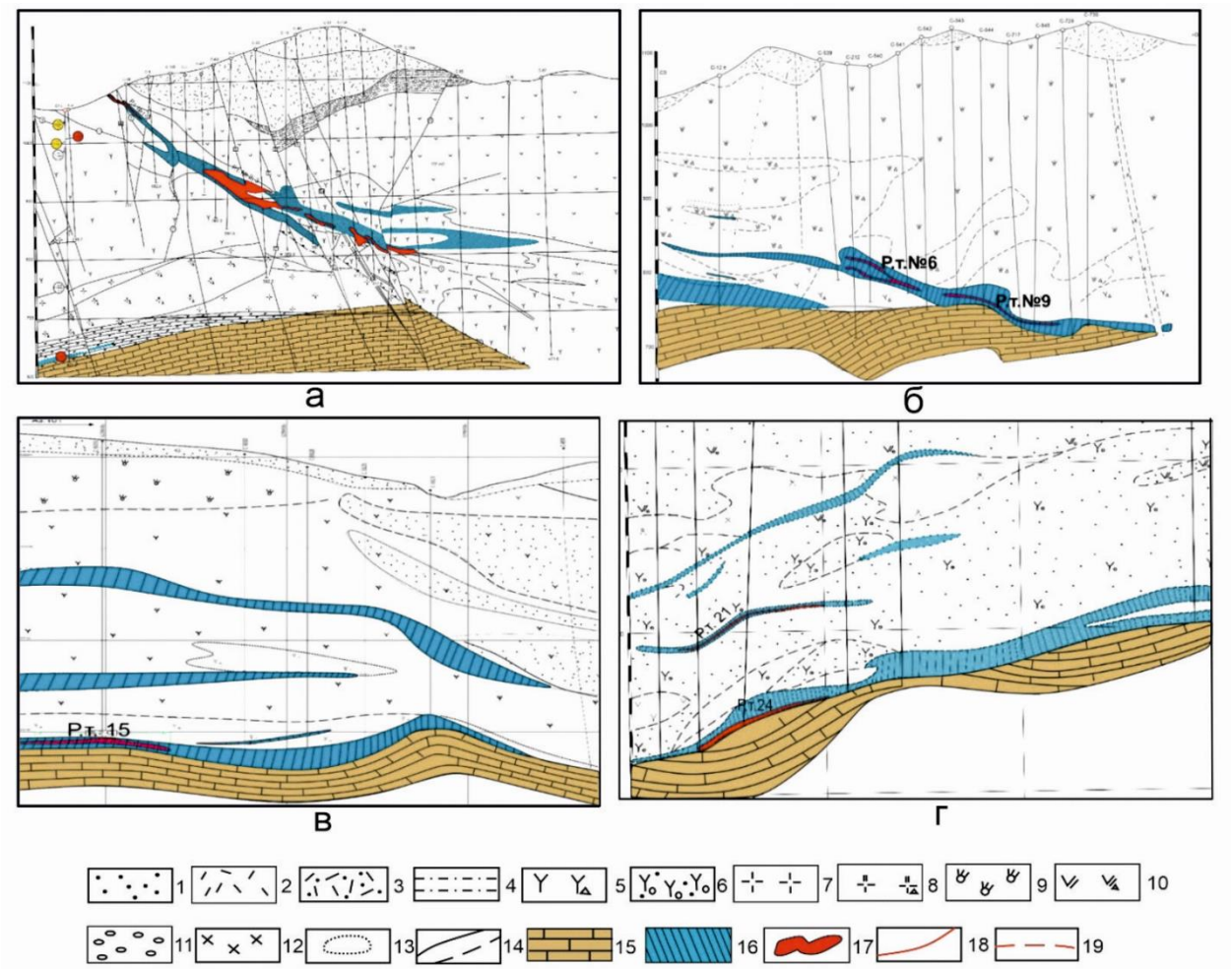
Конда маъданли таналар ривожланиши учун қулай бўлган икки турдаги структуравий ва литологик-стратиграфик позициялар: ички формацияли ва оралиқ формацияларли позициялар аниқланган (2-расм).




**1-расм. Каулди конининг геологик харитаси. (Е.З.Мещанинов, А.В.Гиль Д.Г. Завьялова, Ю.Л. Гертманва бошқалар, маълумоти асосида 1986-1990 йиллар).**

***1*** – тўртламчи ётқизиқлар; ***2*** – габбро-монцонитлар, сиенодиоритлар $P_2$; ***3*** – акча комплекси ($C_2$); дацитларнинг лавалари ва туфолавалари, конгломератлар, қумтошлар, алевролитлар, оҳактошлар, болгали комплексига ($C_2$) мансуб субвулканик гранодиорит-порфирлар; ***4*** – субвулканик ва экструзив андезидацитлар; ***5*** – андезидацитларнинг лавалари и туфлари, майда порфирли андезитлар, андезибазальтлар, оҳактошлар, конгломератлар, алевролитлар, туффитлар; ***6*** –оҳактошлар, қумтошлар, алевролитлар $D_3$-$C_1$; ***7*** – риолитлар $D_{1-2}$; ***8*** – кизата комплекси гранодиоритлари $C_2$; ***9*** – дайкалар: диабазли порфиритлар; сиенито-диоритли порфиритлар, сиенит-порфирлар, кварцли сиенит-порфирлар; гранодиорит-порфирлар; диоритли порфиритлар; ***10*** – кварц-карбонатли маъданли таналар; ***11*** – кварц-гидрослюдали метасоматитлар; ***12*** – тик ётувчи ер ёриқлари; ***13*** – Каулди туридаги қия ётувчи зона (ер ёриқлари); ***14*** – Каулди конининг истиқболли участкалари.

Илгари олиб борилган дастлабки баҳолаш ишларининг натижалари бўйича олтин маъданлашуви ўрта девон – қуйи карбон ёшидаги терриген-карбонатли жинслар билан ўрта карбонга мансуб андезидацит таркибли вулканоген-чўкинди ётқизиқлар орасида оралиқ формацион, ҳамда туфлар ва лаваларнинг контактида, яъни вулканоген-чўкинди жинсларда формация ичи структураларида вужудга келганлиги аниқланган.




**2-расм. Турли хил структуравий ва литологик-стратиграфик позицияларда маъдан таналарининг жойлашиши (Е.З.Мещанинов, А.В.Гиль ва бошқалар маълумотлари асосида 1998й.)** ***а)*** формация ичи позициясидаги маъдан таналари (14-14 йўналиши бўйича геологик кесма, Марказий участкаси 2-3 м.т); ***б)*** Оралиқ формациядаги (9 м.т.) ва формация ичи позицияларидаги (6 м.т.) маъдан таналари (35-35 йўналиши бўйича геологик кесма, Жанубий участкаси); ***в)*** Оралиқ формациядаги (15 м.т.) ва формация ичи (минераллашган зона) позицияларидаги (76а йўналиши бўйича геологик кесма, Жанубий I участкаси); ***г)*** Оралиқ формациядаги (24 м.т.) ва формация ичи (21 м.т.) позицияларидаги (йўналиши бўйича геологик кесма, Жанубий II участкаси). ***1*** – қумтошлар; ***2*** – кристаллокластик лавалар, туфолавалар, кластолавалар ва туфлар дацит-порфирлар; ***3*** – туфоқумтошлар; ***4*** – алевролитлар ва қумтошлар; ***5*** – андезитли порфиритлар; ***6*** – оҳактошли ва полимиктли конгломератлар, гравелитлар, қумтошлар, алевролитлар ва туффитлар (остки чегара қатлам); ***7*** – субвулканик биотитли гранодиорит-порфирлар ва андезито-дацитли порфирлар; ***8*** – Калканата туридаги гранодиорит-порфирлар; ***9*** – субвулканик биотитли андезито-дацитли порфирлар; ***10*** – туфлар, туфобрекчиялар, лавобрекчиялар биотитли андезито-дацитли порфирлар; ***11*** – конгломератлар; ***12*** – сиенито-диоритлар; ***13*** – скарнлашган зона; ***14*** – тоғ жинсларининг контактлари: кузатилувчи (а) ва таклиф қилинган (2); ***15*** – карбонатли ётқизиқлар (оҳактошлар); ***16*** – гидрослюда-кварцли метасоматитлар; ***17*** – маъданли таналарнинг чегаралари; ***18*** – тик ётувчи ер ёриқлари; ***19*** – қия зонлар (ер ёриқлари).

Каулди конидаги Марказий, Жанубий, Жанубий I ва Жанубий II участкаларидаги ДЗК бўйича ҳисобланган захираларга стратиграфик ҳолатига кўра таҳлил қилинган. Захираларнинг асосий қисми (73%) Марказий участкасида ички формация позициясида жойлашганлиги аниқланган. Жанубий участкасидаги захиралар 24% ташкил қилиб, улар оралиқ формация позициясида

ривожланганлиги кузатилади. Захираларнинг 3% қисми Жанубий I, Жанубий II участкаларида оралиқ формация ва ички формацияларида тарқалган.

Марказий участкасининг захиралари қазиб олинганини ҳисобга олган ҳолда қайта ҳисоблаб чиқилганда, унинг улуши 21,5% ни ташкил этди. Жанубий участкасидаги захиралар 70,3% га, Жанубий II участкасида эса захиралар 8,2% га тўғри келади.

Диссертациянинг иккинчи "**Қидирув ишлари услубиятларини белгилашда олтин маъданлашувининг жойлашиш хусусиятлари**" боби олтин маъданлашувининг жойлашиш қонуниятлари, маъдан олди ўзгаришлари, маъданларнинг моддий таркиби ва олтин маъданлашуви параметрларининг ўзгарувчанлиги сингари хусусиятларни қидирув ишлари услубиятига бўлган таъсирига бағишланган.

Каулди конида маъдан таналари асосан кварцли, кварц-гидрослюдали, кварц-карбонатли метасоматитлар ичида ривожланган бўлиб, улардаги олтиннинг миқдори нотекис равишда тарқалган. Кварц-гидрослюдали метасоматитларнинг қалин зонаси ривожланганлиги олтин маъданли таналарни қидириш учун бевосита белги бўлиб хизмат қилади.

Кварц-гидрослюдали метасоматитлар коннинг маъданли зонасида учраб, пропилитлашган тоғ жинслари бўйича ривожланган.

Маъдан ва маъданолди ўзгаришларни минералогик жиҳатдан Г.С.Мещанинова, Е.З.Мещанинов (1970, 1972, 1974, 1977), С.Т.Бадалов (1969), М.Д.Увадьев, Ю.Л.Гертман ва бош. (1975), Е.И.Николаева, А.Х.Туресебеков (1991) сингари тадқиқотчилар томонидан ўрганилган.

Ушбу кон олтин-сульфид-кварцли формацияга киради. Аксарият маъданли таналарнинг таркиби бир-бирига жудаям ўхшаш ва кварц билан ифодаланиб, кўп холларда брекчияли текстурада, кварц-гидрослюдали метасоматитларда соф олтин юқори пробали бўлиб, майда дисперсли ҳолатда, озгина қисми эса сульфидлар ҳиссасига тўғри келади.

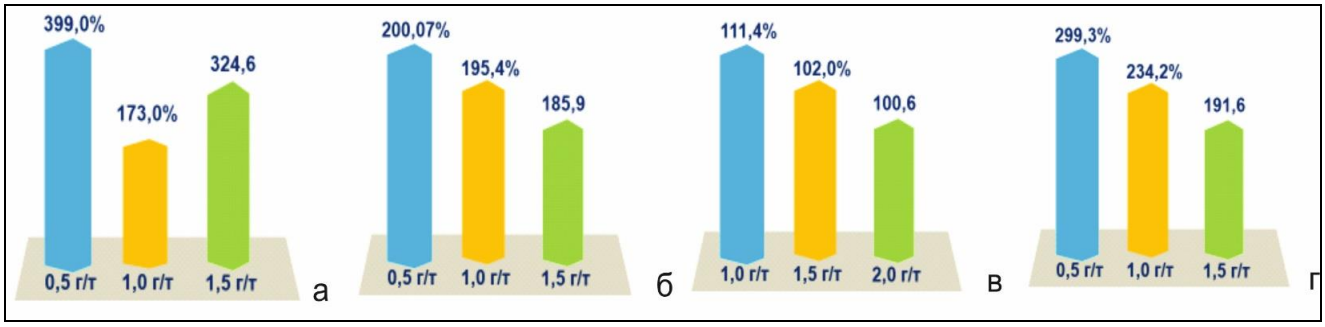
Маъданларда олтин кварц ичиди алоҳида, ҳамда сульфидлар, теллуридлар ва сульфосоллар билан боғланган. Гидротермал маъданларда олтин соф ҳолатда кўз билан кўринадиган шаклда, бошқа минерал-бирикмалар билан (асосан теллуридлар) бирга учрайди, ҳамда сульфидларда эса (пирит, халькопирит, арсенопирит ва бош.) тарқоқ майда дисперсли ажралмалар сингари тарқалган. Соф олтин асосан пирит билан ўсимталар кўринишида қатнашади. Уларнинг ўлчами 0,02-0,03 мм.

Олтин конларига захиралар таснифини қўллашга оид Йўриқномага мувофиқ, Марказий ва Жанубий I участкаларида олтин-кварцли маъданларда кремний миқдори 60% дан ортиқ (67,3-73,5) ва 13% дан кам миқдорда алюминий оксиди (8,87-15,2) бўлганлиги сабабли маъданларни металлургия заводларида флюс сифатида ишлатиш мумкин.

Муфассал баҳолаш ишлари асносида Каулди конининг Марказий, Жанубий, Жанубий I, Жанубий II участкаларининг геологик тузилишига кўра 3 гурухга киради. Ҳудуднинг геологик тузилишини аниқлаш учун маъданларнинг қалинлиги ва улардаги олтин миқдорининг ўзгариш коэффициентлари аниқланади.

Micromine дастури ёрдамида 2,0, 1,5, 1,0, 0,5 г/т миқдорда бўлган олтиннинг тарқалиш ўзгарувчанлик коэффициенти мазкур гистограммага мутаносиб тарзда аниқланди.

Ўзгарувчанлик коэффициенти ва мураккаблик кўрсаткичларини аниқлаш учун ҳамма участкаларда умумий статистик таҳлил ўтказилди. Статистик таҳлиллар учун маъдан таналарининг захиралари ҳисобланган блокларидан танланиб намуналар олинди. Намуналардаги олтининг тарқалиш хусусиятларини аниқлаш учун гистограмма тузилиб, ундан олтиннинг тарқалишидаги статистик параметрлари асос қилиб олинди. Натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, 1,0г/т чегаравий миқдор бўйича маъдан таналари қалинлигининг ўзгариш коэффициенти унчалик баланд эмас, олтин кесишмаларида эса ўзгаручанлик коэффициенти жуда нотекис тарқалган.




**3-расм. Марказий (а), Жанубий (б), Жанубий I (в) ва Жанубий II (г) участкаларида олтин таркибининг ўзгарувчанлик коэффициентлари тақсимотининг умумий статистик таҳлили**

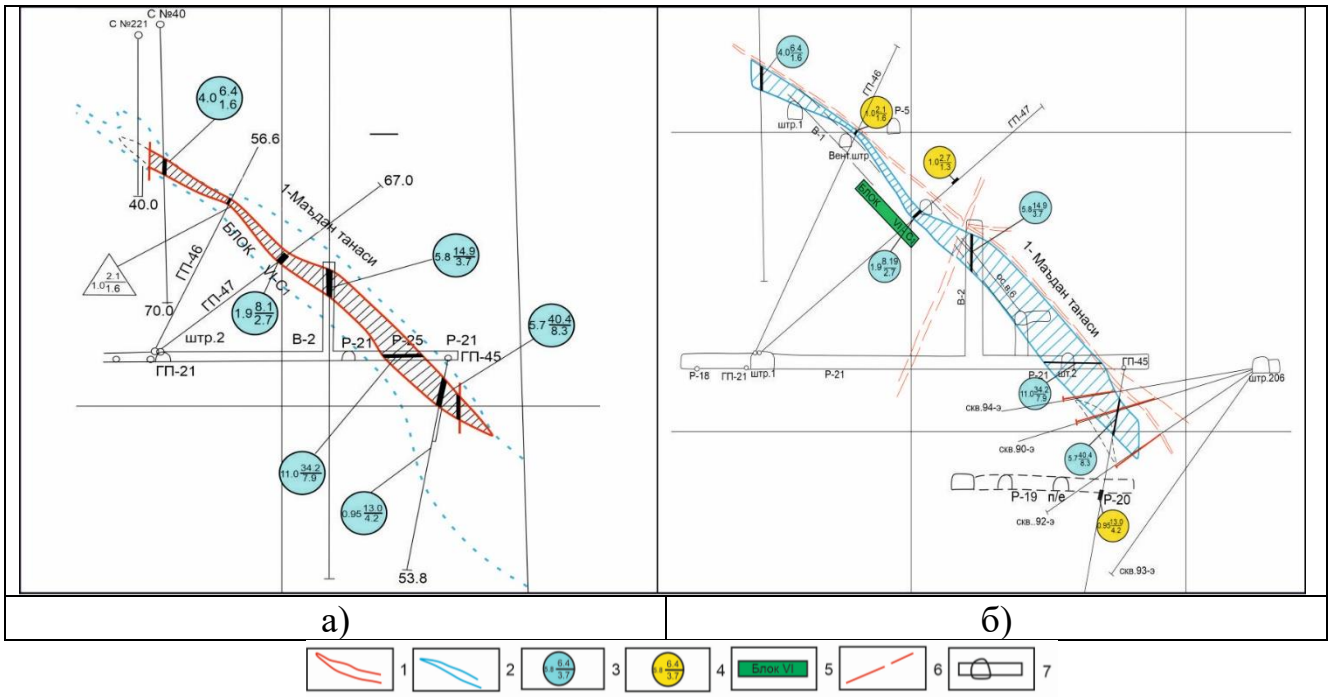
3-расмда Марказий, Жанубий, Жанубий I ва Жанубий II участкаларида олтин таркибининг ўзгарувчанлик коэффициентлари тақсимотининг умумий статистик таҳлили келтирилган. Олтиннинг 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 г/т чегаравий миқдорларида ўзгарувчанлик коэффициенти 173,0 дан 399,0% гача. Ушбу кўрсаткичлар бўйича Марказий, Жанубий ва Жанубий II участкалари мураккаблик даражаси бўйича IV гуруҳга (ўзгарувчанлик коэффициенти 150% ортиқ) киради.

Истисно тариқасида Жанубий I участкасида олтиннинг ўзгариш коэффициенти 60,5 дан 111,4% ни ташкил этди. Шунинг учун мазкур участка мураккаблиги бўйича III гурухга киради. Шу билан бирга разведка қилинган хар бир маъданли таналарда (маъданли, маъдансиз, маъданларнинг ички ва уларнинг атрофи) маъданлашувнинг саноатбоп (захираси ҳисобланган блокларда) кўрсатгичлари аниқланди. Улар геологик мураккаблик кўрсатгичига кўра 0,3 бўлиб, IV гурухга тўғри келади (0,4 мураккаблик кўрсатгичи камроқ). Участканинг геологик тузилишига кўра мураккаблик гурухи геологик ўзгарувчанлигининг максимал қийматлари билан белгиланади.

Учинчи бобда **“Қидирув услубияти ва ишончлилигини белгиловчи асосий омилларни таҳлил қилиш”** деб номланиб, геологик (маъдан таналарининг морфологияси, маъдан назорат қилувчи стуктураларда маъдан таналарининг нотекис тарқалганлиги) ва услубий омиллар (қидирув тўрининг формаси ва зичлиги, ўртача таркибни аниқлаш усули ҳамда “ўта юқори қийматли” намуналарни ҳисобга олиш) кўриб чиқилган. Юқорида кўрсатилган турли хил

омиллар гуруҳи асосий ҳисоблаш параметрларини аниқлашда аниқлик даражасига турлича таъсир кўрсатади ва аниқланган умумий кўрсаткичларидан ҳар бир ҳисоблаш параметрлари ва захираларнинг ишончлилигини аниқлашда фойдаланиш мумкин. Захираларнинг ишончлилиги уларни ҳисоблаш формуласининг параметрларини баҳолаш билан белгиланади.

Геологик омилларга асосланиб, Марказий участкасидаги 1 ва 2, 3 сонли маъдан таналари мисолида морфометрик таҳлили ўтказилди. Бунда уларнинг морфологияси, қалинлиги ва ишончлилигини баҳолашга таъсири, ҳамда захираларининг ҳисоблаш параметрлари ўрганилди.



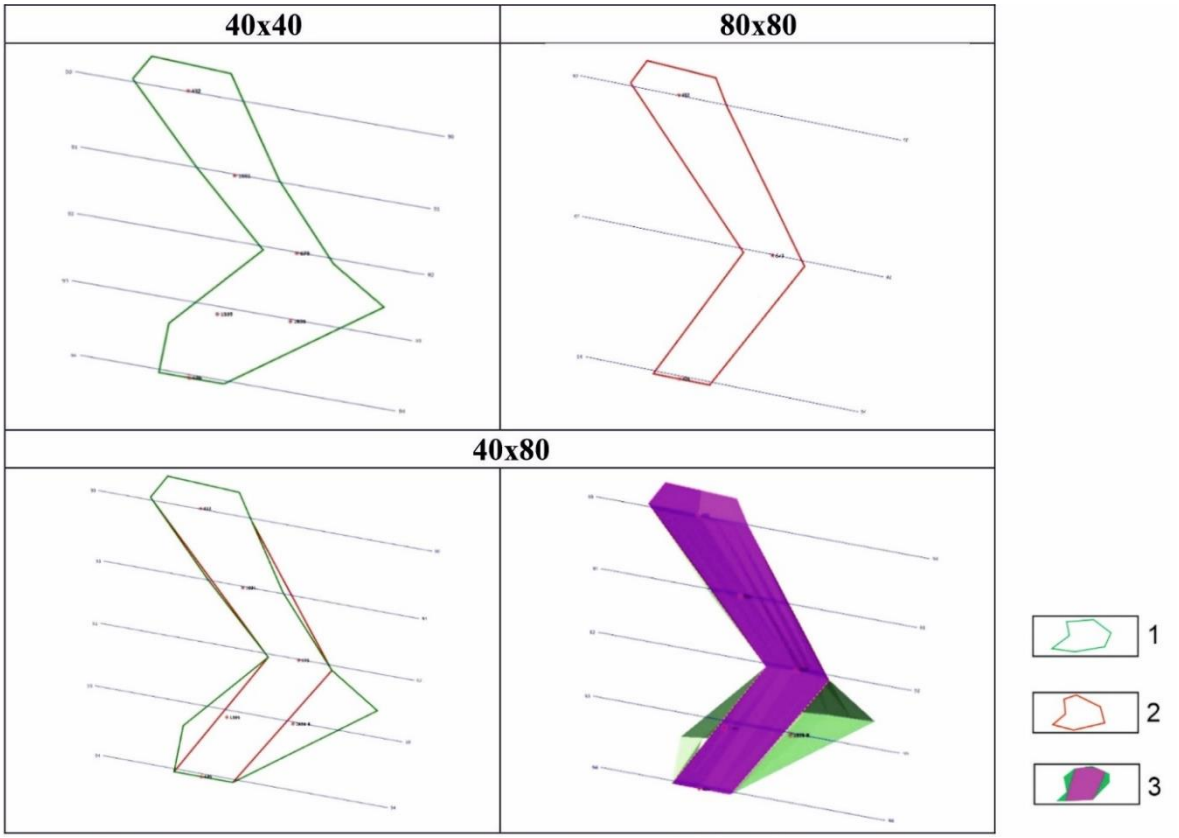

**4-расм. Қидирув (а) ва қазиб олиш (б) маълумотлари бўйича 1-сонли маъдан танаси чегарасини таққослаш (15-15 ҚТ бўйича геологик қирқим).** ***1*** – қидирув маълумотлари бўйича маъдан танаси (а); ***2*** – қазиб олиш маълумотлари бўйича маъдан танаси (б); қалинлик, м, Au ўртача миқдор, г/т/Ag ўртача миқдор, г/т; ***3*** – қидирув маълумотлари бўйича қидирув кесишмалари; ***4*** – қазиб олиш маълумотлари бўйича қазиб олиш кесишмалари; ***5*** – ҳисобланган блок; ***6*** – дарзлик; ***7*** – тоғ-кон лаҳми.

Натижалар шуни кўрсатдики, эксплуатацион разведка жараёнида маъдан танаси ўз шаклини ўзгартирмади, бироқ блок майдони 19,3% га камайди, қалинлиги 42,8% га ошди. Маъдан танасининг чегараларидан ташқарида саноат параметрларига эга бўлган кесишмалар мавжуд эмас. Морфометрик параметрларнинг оғиш диапазони майдон бўйича -19,3% дан қалинлик бўйича +42,8% га қадар катта. Металл захираларидаги оғишлар эса унчалик катта эмас (-1,54%), Марказий участкасидаги маъдан жисмларининг морфологияси маъдан ва металл захираларига таъсир қилишини кўрсатди.

*Жанубий II участкаси*. Қидирув ишларини ишончилигига таъсир этувчи услубий омиллардан келиб чиққан ҳолда, қидирув профиллари тўрлари зичлигини аниқлаш ва қия ётувчи маъдан таналарида бурғулаш разведкаси маълумотлари асосида 22-сонли маъдан танасининг I-$C_1$-22 блокида захираларнинг ишочлилигини баҳолаш бўйича таҳлилий ишлар ўтказилди. Кесимни

қисқартириш орқали блокни чегаралаш икки хил йўналишда олиб борилди (5-расм).

Профилларнинг ораси 40х40 дан 80х80 гача оралиқда қисқартириб борилди. Расмдан кўриниб турибдики, маъдансиз ва саноат талабига жавоб бермайдиган тоғ жинслари тадқиқ этилаётган блокда (40х80) маъданли танага қўшилган. Ҳар бир қисқартирилиш вариантида тоғ жинси, металл ва маъданлар ҳисоблаш параметрлари захиралари ҳисоблаб чиқилган.




**5-расм. Жанубий II майдонидаги ҳисобланган I-$C_1$-22 блокда 40х40м дан 80х80м гача қисқартирилган қидирув профилида чегараларининг қисқариши.** ***1*** – 40х40м қидирув профилидаги блокнинг чегаралари; ***2*** – 80х80м қидирув профилидаги блокнинг чегаралари; ***3*** – 80-40м қидирув профилидаги блокнинг уч ўлчамли модели.

Жанубий II участкасидаги асосий ҳисоблаш (участкадаги блокнинг қалинлиги ва ўртача миқдори) кўрсаткичларининг ўзгаришига эътибор берадиган бўлсак, 40х40 қидирув профилида олтиннинг ўртача миқдори 9,2 г/т, 80х80 профилда эса унинг қиймати 18,7 г/т гача кўтарилганлиги кузатилади. Олтиннинг ўртача миқдори – энг ўзгарувчан ҳисоблаш параметрларига киради. Ушбу ҳолат олтиннинг жудаям нотекис тарқалганидан далолат бериб, захираларни ҳисоблашда сезиларли даражада таъсир этади, ҳамда саноатбоп маъданлашувни морфологиясини аниқлашда мураккабликлар туғдиради.

*Жанубий участкаси.* Кейинги босқичда участкадаги 8а-1-$C_1$ маъдан танасида қидирув профил тўрларини қисқартиришнинг турли вариантлари таҳлил қилинди. Ҳисобланган блокларда турли хил профил тармоқларининг зичлиги бўйича маъданлар ва металларнинг таққосланган шуни кўрсатдики, мазкур блокнинг майдони 3,2% қисқарди. Блокнинг қалинлиги 15,8% ошганлиги маъданларнинг захирасига таъсир этиб 12,08% оширди. 40х40 қидирув профилида

олтиннинг ўртача миқдори 2,2 г/т, 80х80 профилда эса унинг қиймати 2,78 г/т гача ёки 11,2% кўтарилиб, олтин захираларини ошишига олиб келади. Профилларнинг қисқариши захираларнинг тасдиқланмаган қисмларини аниқлашга имкон беради. Ҳисоблашнинг энг ўзгарувчан параметрлари – майдон, қалинлик ва олтин ҳамда кумушнинг ўртача миқдори ҳисобланади.

Дастлабки босқичда намуна олиш маълумотлари асосида “Ўта юқори қийматли” олтин таркибини аниқлаш мақсадида статистик тадқиқотлар ўтказилди. Micromine дастурий таъминоти ёрдамида турли кўрсаткичларини аниқловчи гистограммалар тузилган. Марказий, Жанубий ва Жанубий I участкаларида “Ўта юқори қийматли” олтин намуналари маъдан таналарида “квантил” усули ёрдамида тарқалиш гистограммаси билан бажарилди. Ўз навбатида бир-бирига ўтиш чегаралари фоизда бўлган ўнта синфга бўлинган намуналар саралаб олинган. Ҳар бир синф учун металларнинг чизиқли захираси ҳисоблаб чиқилган. Охирги синфда умумий ҳисобдаги металларнинг 40% ортиқ қисмини ўз ичига олганлиги учун, мазкур синфни 10 та кичик синфга ажратилган. Белгиланган услубиятга кўра 10% дан ортиқ металл тўпланган кичик синфнинг пастки чегараси ўта юқори қийматли миқдор деб қабул қилинган.

Тўртинчи **“Каулди кони захираларини ҳисоблаш ва қайта ҳисоблашнинг усуллари”** бобида захираларни ҳисоблашда анъанавий ва блокли моделлаштириш усуллари қўлланилган ва улардан олинган натижаларни қиёсий тавсифи келтирилган.

Муфассал баҳолаш натижаларига кўра, захиралар коннинг тузилиш ҳусусиятлари, маъдан танаси ҳосил бўлиш шароитлари ва қидирув усулларига мувофиқ геологик блоклар усулида ҳисобланди. Ҳисоблаш блокларини ажратиш маъдан таналарини горизонтал текисликка проекциялаш орқали амалга оширилган.

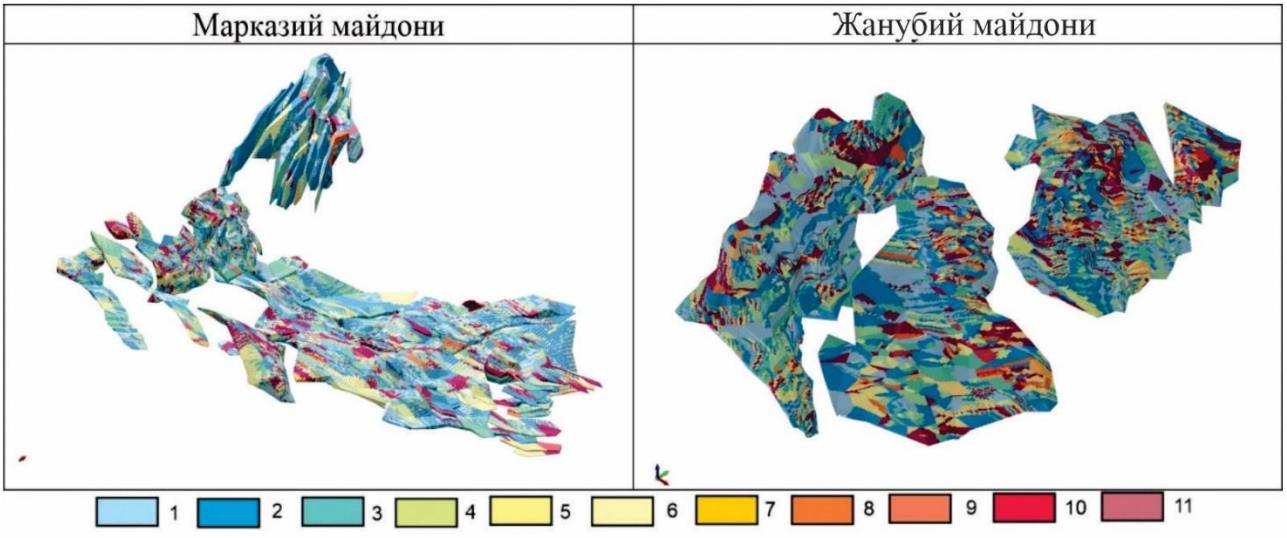
Янги халқаро талабларга кўра, анъанавий усул назорат усули сифатида қўлланилади. Шу сабабли, Каулди кони захиралари блокли моделлаштиришнинг геостатистика усули ёрдамида Micromine дастури орқали қайта ҳисобланди (6-расм).

Олтиннинг тан нархи ошиши муносабати билан Каулди конининг минерал-хомашё базасини кенгайтириш мақсадида коннинг захираларини қайта тасдиқлаш ва ҳисоблаш ишлари амалга оширилди.

Конлардаги захираларни қайта ҳисоблаш ишлари халқаро талаблар асосида ишлаб чиқилган меъёрий-услубий ҳужжатларга мувофиқ (Олтин маъданли конларига нисбатан захиралар таснифини қўллаш бўйича Йўриқнома ва Қаттиқ фойдали қазилмаларни ТИА ва ҳисоблаш йўриқномаси, ДЗҚ 2022 й.) бажарилган.

Марказий, Жанубий, Жанубий I ва Жанубий II участкаларини биргаликда ўзлаштириш, унинг захирларини ҳисоблаш учун 1,0 г/т олтиннинг чегаравий миқдори ер қаъридан олтин таркибли маъдан таналарини тўлиқ қазиб олишда ва қониқарли иқтисодий кўрсаткичларни инобатга олган ҳолда энг мақбул вариант деб ҳисобланди. Захираларни қайта ҳисоблаш натижасида $C_1$+$C_2$ тоифаси бўйича аввал тасдиқланган 2,0г/т олтиннинг чегаравий миқдори 1,0г/т га пасайтирилганда

Марказий, Жанубий ва Жанубий II участкалари бўйича маъдан 103,5%, олтин захираси 22,9% га ошди.




**6-расм. Блокли моделлаштиришда маъдан таналарида олтин захираларининг тарқалиши.** ***1*** – <0,5; ***2*** – 0,5 дан 1,0; ***3*** – 1,0 дан 1,5**;** ***4*** – 1,5 дан 2,0; ***5*** – 2,0 дан 2,5; ***6*** – 2,5 дан 3,0; ***7*** – 3,0 дан 3,5; ***8*** – 3,5 дан 4,0; ***9*** – 4,0 дан 4,5; ***10*** – 4,5 дан 5,0; ***11*** - > -5,0 гача.

Жанубий I участкасида блокли моделдан олинган натижалар геологик блокларнинг анъанавий усули вертикал ва горизонтал проекцияларни натижалари билан солиштирган ҳолда таққосланди. Олинган натижаларга кўра, ҳудуд рухсат этилган номувофиқликка (қалинглиги ±10%, металларнинг миқдори бўйича ±5%, уларнинг захираси эса ±15%) тўғри келмоқда. Блокли модел ва анъанавий усулдан фойдаланилганда маъдан таналари ва олтининг ўртача захираси ўртасидаги асосий тафовутнинг асосий сабаблари металларнинг жуда нотекис тақсимланишидан ва маъдан таналарининг қалинлиги ҳамда олтиннинг ўта юқори қийматларнинг учрашидан вужудга келади.

Марказий ва (1-сонли м.т. VI-$C_1$ блок) Жанубий (5-сонли м.т. II-$C_2$ блок) участкаларида муфассал ва эксплуатацион разведка маълумотлари таққосланиб таҳлил қилинди. Мазкур таққослаш ишлари натижасида Марказий участкасидаги 1-сонли маъдан танасининг VI-$C_1$ блокида -19,3% майдонини камайиши, ўртача қалинлиги эса +42,8% кенгайганлиги бу эса ўз навбатида маъданларнинг захирасини +15,3% ортишига олиб келади. Олтиннинг ўртача миқдорини -14,6% га камайиши, ўз навбатида металл захираларини унчалик катта бўлмаган -1,54% га камайишига олиб келди. Каулди конида маъданлашувни ўта нотекис тақсимланганлиги туфайли эксплуатацион разведка ва қазиб олиш ишларида қийинчилик туғдиради.

Жанубий участкаси учун геологик-қидирув ва эксплуатация ишлари натижасида блоклардаги захира ҳисоблаш параметрларининг бир-бирига муносабати қуйидагича: участка майдони 191,3% га ортди, маъдан таналарининг қалинлиги -31,2% га камайди, маъдан захиралари бўйича +96,7% ни, олтиннинг ўртача миқдори -9,09% га камайди, кумушнинг ўртача миқдори эса +19,2% ни ташкил этди, майдоннинг ортиши ҳисобига олтин захиралари 78,3% га, кумуш захиралари эса 136,3% га кўпайишига олиб келди. Бу нисбатлар эксплуатацион

профилларнинг зичлиги билан чамбарчас боғлиқ. Натижалар олтин ва кумуш захираларининг ортиб бораётган қониқарли кўсаткиларини кўрсатмоқда.

Каулди конининг геологик тузилиши, олтиннинг тақсимланиши ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда янги меъёрлар бўйича қайта ҳисобланиб чиқилиши, нафақат саноат захираларининг кўпайишига, балки уларнинг ишончлилигини оширишга ҳам хизмат қилди.

## ХУЛОСА

1. Каулди конининг олтин маъданлашуви асосан турли хил йўналишдаги ёриқли бузилишлардан тузилган структуралар билан боғлиқ. Ўрганилаётган участкалар учун иккита асосий структуравий ва литологик-стратиграфик позициялар хос бўлиб, улар ички формацион ва оралиқ формацион позициялар билан ифодаланади ва олтин захираларининг асосий қисми ички формацияли позицияларга тўғри келади.

2. Маъдан танаси жойлашишида кварц-гидрослюдали ва карбонат-гидрослюдали метасоматитларнинг ривожланиш зонлари энг қулай шароит бўлиб, улар қия ($10\text{-}35^0$) структуралар билан боғлиқ. Кварц-гидрослюда метасоматитли қалин зоналарнинг мавжудлиги олтин маъдан танасини очишда бевосита қидирув белгиси бўлиб хизмат қилади.

3. Статистик таҳлиллар ўрганилаётган Марказий, Жанубий, Жанубий I ва Жанубий II участкаларида олтиннинг ўзгарувчанлик коэффициенти қийматлари 150% дан юқори ва мураккаблик коэффициенти бўйича 0,4 дан камлиги олтиннинг жуда нотекис тарқалганлигини ва IV мураккаблик гуруҳига киришини кўрсатди (халқаро талабларга мувоқиф янгиланган Захиралар Таснифи 2022й.)

4. Захираларни ҳисоблашда асосий таъсир қилувчи геологик омиллар - маъдан таналарининг морфологияси ва ички тузилиши; услубий омиллар - қидирув тўрининг зичлиги ва “ўта юқори қийматли” олтин миқдори билан боғлиқ.

Жанубий II участкасида қидирув тўри зичлигини асослаш мақсадида амалга оширилган қидирув тўрларини қисқартирилиши металл таркибининг жуда нотекис тақсимлангани сабабли олтин захираларини асоссиз равишда ортиқча баҳолашга олиб келди.

5. Каулди конининг захиралари халқаро стандартларга мувофиқ меъёрий-услубий ҳужжатлар талаблари асосида қайта ҳисоблаб чиқилди (ДЗК, 2022й.). Захираларни янги кондиция талаблари бўйича олтиннинг чегаравий миқдори кетма-кетликда 2,0 г/т дан 1,5, 1,0, 0,5, г/т гача пасайтирилганда коннинг энг оптимал чегаравий миқдори 1,0 г/т бўлиб, бунда олтиннинг миқдори 22,9% ошишига олиб келди.

6. Захираларни ҳисоблашнинг анъанавий ва блокли усулларини (Micromine ДТ) таққослаш натижаларига кўра, олтин захираларини баҳолашда ±5,8% дан ошмайдиган мақбул номувофиқликни кўрсатди.

7.Ўтказилган статистик таҳлилларга асосланиб, Каулди кони участкаларининг геологик тузилиши мураккаблиги IV гуруҳга мансуб эканлигини ҳисобга олган ҳолда, ушбу участкаларда олиб бориладиган разведка ишлари илғор оператив-разведка ишлари билан биргаликда олиб бориш тавсия этилади.

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

**ГУ «ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»**

**РАХМОНОВА НАФИСА БАХРОМОВНА**

# ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ МЕТОДИКУ И ДОСТОВЕРНОСТЬ РАЗВЕДКИ И ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАУЛЬДЫ

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

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

**Ташкент - 2024**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № B2024.1.PhD/GM181**

Диссертация выполнена в Государственном учреждении «Институт минеральных ресурсов».

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

| | |
|---|---|
| **Научный руководитель:** | **Цой Владимир Деньевич**<br>доктор геолого-минералогических наук, профессор |
| **Официальные оппоненты:** | **Карабаев Маматхан Садирович**<br>доктор геолого-минералогических наук, профессор |
| | **Урунов Бахром Насруллаевич**<br>доктор философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам |
| **Ведущая организация:** | **АО «Узбекгеологоразведка»** |

Защита диссертации состоится «25» 04 2024 г. в 16[00] часов на заседании Научного Совета DSc. 24/30.12.2019.GM.40.01. при Институте минеральных ресурсов, (Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел: (99871) 209-08-93; факс: (99871) 140-08-12; e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института минеральных ресурсов (регистрационный номер №339) (Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел: (99871) 209-08-93.

Автореферат диссертации разослан «08» 04 2024 года.
(реестр протокола рассылки № 15 от «11» 03 2024 года).

**М.У. Исоков**
Председатель Научного совета по присуждению ученой степени, д.г.-м.н.

**С.С. Сайитов**
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 философии (PhD))

**Актуальность и востребованность исследований**. В мировой практике вопросы детального изучения факторов, определяющих особенности геологического строения золоторудных месторождений, методику их разведки и подсчета запасов, а также геолого-экономической оценки являются по прежнему актуальными. При этом особое внимание уделяется полноте обработки имеющихся геологических, горнотехнических, технологических материалов, применению современных методов их анализа и интерпретации полученных результатов.

В настоящее время, в развитых странах проводятся широкомасштабные исследовательские работы по разработке научно-обоснованных методов геологоразведочных работ и оценки запасов золоторудных месторождений. При этом используются лицензионные комплексы программного обеспечения, для переоценки запасов по новым технико-экономически обоснованным разведочным кондициям. Все это способствует повышению эффективности геологоразведочных работ и развитию минерально-сырьевой базы страны.

В республике реализован ряд комплексных мер по созданию единой геологической службы в сфере комплексного геологического изучения недр, обеспечения эффективной реализации программ развития и воспроизводства минерально-сырьевой базы. В Стратегии дальнейшего развития Нового Узбекистана определены меры по «....расширению минерально-сырьевой базы в соответствии с потребностями экономики…»[1]. Для выполнение поставленных задач важное значение приобретают научные исследования, направленные на совершенствование методики геологоразведочных работ, обеспечивающих повышение эффективности геологического изучения недр и достоверности подсчета запасов месторождений полезных ископаемых. Государственной программой предусматривается существенное увеличение производства меди и золота при разработке медно-порфировых месторождений, что повышает потребность во флюсовых рудах. В связи с этим особое значение имеет расширение сырьевой базы золотосодержащих флюсовых руд месторождения Каульды за счет переоценки запасов с обеспечением их достоверности.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. № УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Постановлениями Президента Республики Узбекистан от 1 марта 2018 г. № ПП-3578 «О мерах по коренному совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам», от 21 апреля 2021 г. ПП-5083 «О дополнительных мерах по активному привлечению инвестиций в сферу геологии, трансформации предприятий отрасли и расширению минерально-сырьевой базы республики», от 8 июня 2020 г. №ПП-4740 «О мерах по организации деятельности университета геологических наук в системе государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и

[1] Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-60 «О Новой Стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 года, https://lex.uz/ru/docs/5841077#5843178.

минеральным ресурсам» а также ряда других нормативно-правовых документов, принятых в этой сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики**. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики VIII – «Науки о земле: (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

**Степень изученности проблемы**. Научные исследования, направленные на повышение достоверности оценки запасов и оптимизации геологоразведочных работ, занимаются ведущие научные центры и высшие образовательные учреждения мира, в т. ч. США, Россия, Китай, Австралия и др. При этом пристального внимания заслуживают работы ученых - T.M.Collins, E.A.Lauha, P.Jorelemon, Kenowna Bella, А.А.Кременецкого, R.Seltman и др. В Узбекистане разные годы исследования по определению закономерностей размещения золотого оруденения и морфологических типов рудных тел, распределению золота в рудных телах достоверности подсчитанных запасов на основе сопоставления данных разведки и разработки месторождений проводились многими специалистами, такие как, В.Н.Азин, С.Т.Бадалов, Ю.Л.Гертман, А.В.Гиль, Л.М.Глейзер, И.М.Голованов, С.А.Денисов, В.Я.Зималина, Д.А.Зенков, Б.А.Исаходжаев, М.У. Исоков, Ж.Н. Кузнецов, С.М.Колоскова, Н.Н.Королева, М.С. Карабаев, Е.З.Мещанинов, С.Т.Марипова, Е.И.Николаева, М.М. Пирназаров, Г.С.Тилляева, М.Д.Увадьев, В.П.Федорчук, И.Х.Хамрабаев, И.О.Хамроев, В.Д.Цой, Ю.С.Шихин, П.А.Шехтман, А.А.Эгамбердиев, и др.

Однако, на месторождениях факторы, влияющие на достоверность разведки и подсчета запасов оставались не до конца изученными. Кроме того, век цифровизации обусловил применение современных пограммных комплексов в соответствии с требованиями международных стандартов. Решение этого вопроса позволит более эффективно и достоверно определить методику и достоверность подсчета запасов и возможности расширения минерально-сырьевой базы золотосодержащих и флюсовых руд.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ учреждения, где выполнена диссертация**. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ ГУ «Институт минеральных ресурсов» по темам: №63-4435ЮР «Технико-экономическое обоснование (ТЭО) разведочных кондиций с подсчетом запасов золотосодержащих руд по состоянию на 01.01.2022 г. месторождения Каульды (участки Центральный, Южный, Южный-II для подземной отработки» (2019-2022) и №1596 «Разработка технико-экономического обоснования временных разведочных кондиций для подсчета запасов золотосодержащих руд участка Южный-I» (2019-2022).

**Целью исследований** является выявление особенностей размещения золотого оруденения, определяющее методику и достоверность разведки и подсчет запасов месторождения Каульды.

**Задачи исследований** заключаются в следующем:

выявление основных структурных и литолого-стратиграфических позиций размещения золотого оруденения на месторождении Каульды;

выявление основных факторов, определяющих достоверность разведки и подсчета запасов;

проведение геостатистического анализа и определение группы сложности геологического строения по золоторудным участкам Центральный, Южный, Южный I и Южный II месторождения Каульды;

подсчет и пересчет запасов месторождения Каульды в соответствии с требованиями международных стандартов.

**Объектом исследования** являются участки Центральный, Южный, Южный I и Южный II золоторудного месторождения Каульды.

**Предметом исследования** являются геолого-структурные особенности и закономерности размещения золотого оруденения, структурные и литолого-стратиграфические позиции, морфология рудных тел, подсчетные параметры, коэффициенты вариации мощности рудных пересечений, среднего содержания по ним золота, показатель сложности границ оруденения.

**Методы исследования.** При выполнении исследований использованы современные методы оценки точности и достоверности результатов геологоразведочных работ: метод сопоставления запасов (подсчитанных по данным разведки и эксплуатации); метод разрежения сети (подсчет запасов по данным разреженной сетки разведочных выработок); геостатистические методы (вариограммы и 3D моделирование). В диссертации также широко применены многомодульные интегрированные программные обеспечения Micromine.

**Научная новизна исследований**:

обоснованы основные структурные и литолого-стратиграфические позиции размещения золотого оруденения на месторождении Каульды;

выявлены основные факторы, определяющие достоверность разведки и подсчета запасов;

определены группы сложности геологического строения исследуемых объектов на основе определения величин коэффициентов вариации свойств оруденения;

доказано соответствие результатов традиционного подсчета запасов пологозалегающих рудных тел результатам метода блочного моделирования, примененного впервые согласно требованиям международных стандартов.

**Практические результаты исследования** заключается в следующем:

выявлены закономерности и особенности размещения золотого оруденения в зонах кварц-гидрослюдистых метасоматитов, морфология рудных тел и наиболее благоприятные для локализации оруденения участки структуры с углами падения до $10\text{-}35^0$;

выявлены геологические и методические факторы, влияющие на достоверность подсчета запасов;

запасы месторождения Каульды пересчитаны с учетом новых технико-экономически обоснованных разведочных кондиций в соответствии с новыми нормативно-методическими документами, утвержденными в ГКЗ 2022г.;

в результате пересчета запасы руды по категориям $C_1$+$C_2$ при бортовом содержании золота 1,0 г/т увеличились по сравнению с ранее принятым бортовым содержанием 2,0 г/т на 103,5%, а запасы золота на 22,9%.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность полученных результатов обосновывается соответствием использованных геологоразведочных данных требованиям утвержденных нормативно-правовых документов, регламентирующих геологическое изучение, использование и охрану недр, а также результатами блочного моделирования, полученными в среде современного программного продукта Micromine. Минералогический анализ руд проводился на микроскопе Nikon Eclipce LV 100N POL.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований заключается в обосновании на примере 4-х золоторудных участков месторождения Каульды влияния особенностей размещения золотого оруденения на структурную и литолого-стратиграфическую позицию и морфологию рудных тел, а также геологических и методических факторов на методику разведки и достоверность подсчета запасов.

Практическая значимость состоит в том, что в процессе отработки месторождения Каульды необходимо учитывать особенности размещения содержаний золота внутри рудных тел, которые позволяют оконтуривать промышленное оруденение. Пересчет запасов месторождения Каульды по новым разведочным кондициям при снижении бортового содержания золота с 2,0 г/т до 1,0 г/т с учетом геологического строения, закономерностей распределения золота и других факторов обеспечил увеличение промышленных запасов золота на 22,9%. Применение геологических программных комплексов способствовало оптимизации процесса многовариантного подсчета запасов.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов исследований по особенностям размещения золотого оруденения, факторов, определяющих методику, достоверность разведки и подсчета запасов на месторождении Каульды:

выводы по анализу геолого-структурных характеристик, закономерностей распределения золотого оруденения, структурно-стратиграфических позиции, морфологии рудных тел и залежей, изменчивости содержаний золота, коэффициентов вариации и других показателей геологоразведочных работ золоторудного месторождения Каульды внедрены в практику «Алмалыкской ГМК» (справка Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан №08-3405 от 6 ноября 2023 года). Полученные результаты позволили определить наиболее благоприятные условия для размещения золотого оруденения;

информация об основных геологических и методических факторах, определяющих достоверность разведки и подсчета запасов внедрены в практику «Алмалыкской ГМК» (справка Министерства горнодобывающей

промышленности и геологии Республики Узбекистан №08-3405 от 6 ноября 2023 года). Полученные результаты позволили оценить достоверность подсчета запасов;

выводы по результатам пересчета запасов месторождения Каульды по программе «Micromine» в соответствии международными стандартами, принято оптимальное бортовое содержание золота 1,0 г/т внедрены в практику «Алмалыкской ГМК» (справка Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан №08-3405 от 6 ноября 2023 года). Полученные результаты обеспечили увеличение запасов руды на 103,5% и золота на 22,9%;

по результатам основе статистического анализа участок Южный II месторождения Каульды отнесен к IV группе сложности геологического строения внедрено в практику АО «Алмалыкской ГМК» (справка Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан №08-3405 от 6 ноября 2023 года). Полученные результаты позволили совместить разведку этого участка с опережающей эксплуатационной разведкой.

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

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликованы 11 научных работ, из них 7 научных статей, в том числе, 1 – в зарубежном и 6 – республиканских журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Объем диссертации составляет 122 страницы текста, 27 таблиц и 48 рисунков.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В введении обосновывается актуальность и востребованность проведенных исследований, излагаются цель и задачи, обозначены объект и предмет исследований, показано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практическая значимость полученных результатов, а также их внедрение в практику; приводятся сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Геолого-структурные особенности месторождения Каульды»** анализируются геолого-структурные позиции размещения золотого оруденения по 4-м участкам, Центральный, Южный, Южный I и Южный II.

Изучению проблем геологии и перспектив рудоносности региона посвящены работы многих ученых и исследователей: Е.Б. Ачкасовой, Н.И. Дабижи, Н.Ф. Вологдина, Е.З. Мещанинова и др. Была установлена промышленная ценность объекта и дана рекомендация для постановки разведочных работ.

Месторождение расположено в Центральном тектоническом блоке Алмалыкского рудного района, ограниченном с севера Бургундинским, а с юга Мисканским разломами (рис.1).

Морфологически рудные тела представляют собой пластообразные и линзообразные пологопадающие залежи, протяженность которых по простиранию и падению достигает нескольких сотен метров, а мощность – до нескольких десятков метров с раздувами и пережимами. Границы рудных тел нечеткие и устанавливаются по данным опробования. При увязке рудных тел учитывались элементы залегания, особенности состава метасоматитов и эндогенных геохимических ореолов.

Рудные тела месторождения представляют собой пологозалегающие линзообразные залежи, сложенные монокварцевыми, кварц-гидрослюдистыми (на верхних и средних горизонтах) и кварц-карбонат-гидрослюдистыми (на нижних горизонтах) метасоматитами с тонкодисперсным высокопробным золотом при незначительной доле сульфидов и теллуридов.

Месторождение сложено вулканогенными породами андезитодацитовой формации ($C_2$-$C_3$), расчлененными на акчинскую, надакскую и болгалинскую свиты, подстилаемыми на глубине 200-500м от поверхности карбонатной толщей ($D_2$-$C_1$) (рис.1). Вулканогенные породы на месторождении падают на северо-запад под углами 10-30$^0$.

Размещение месторождения в глубинной структуре определяется его приуроченностью к приосевым областям линейной морфоструктурной формы. В северо-восточном направлении структура имеет вытянутую форму с размахом крыльев до 1000 м.

Основной рудоконтролирующей и рудовмещающей структурой месторождения является Главная пологая зона. Зона представляет собой пологий сброс, сопровождаемый телами кластолав, метасоматитов и оруденения. Она имеет мощность до 30-40 м и восток-северо-восточное падение под углами 10-45$^o$. Крылья структуры разбиты крупными разрывами северо-восточного направления. Все промышленные рудные тела участков локализованы в Главной пологой зоне.

*Участок Центральный*. На участке Центральный месторождения Каульды разведано (и в большей части отработано) 8 рудных тел, расположенных в Главной пологой зоне, что объясняется наиболее благоприятным сочетанием структурных и литологических условий локализации оруденения. Рудные тела месторождения представляют собой пологозалегающие линзообразные и крутопадающие залежи сложенные монокварцевыми, кварц-гидрослюдистыми (на верхних и средних горизонтах) и кварц-карбонат-гидрослюдистыми (на нижних горизонтах) метасоматитами с тонкодисперсным высокопробным золотом и долей сульфидов и теллуридов.

*Участок Южный* находится в Главной пологой зоне и изучен на протяжении 1660м. Здесь выявлены рудные тела локализующиеся в наиболее проработанных гидротермальными растворами участках зоны и представляют собой пологозалегающие линзообразные залежи. Они выделены с учетом морфологии рудных тел, их резко меняющейся мощности, протяженности по падению и

простиранию, крайне неравномерного распределения содержаний золота.

*Участок Южный I.* По результатам проведенных геологоразведочных работ на участке выделены 3 рудных тела (15,18 и 18а). Рудные тела представлены субсогласными с толщей вулканогенных пород залежами. Залегание рудных тел преимущественно пологое (до 25-30º), реже с флексурными перегибами, с общим падением на восток. Все рудные тела невыдержанные с отдельными блоками, разделенными безрудными участками шириной до 30-35м.

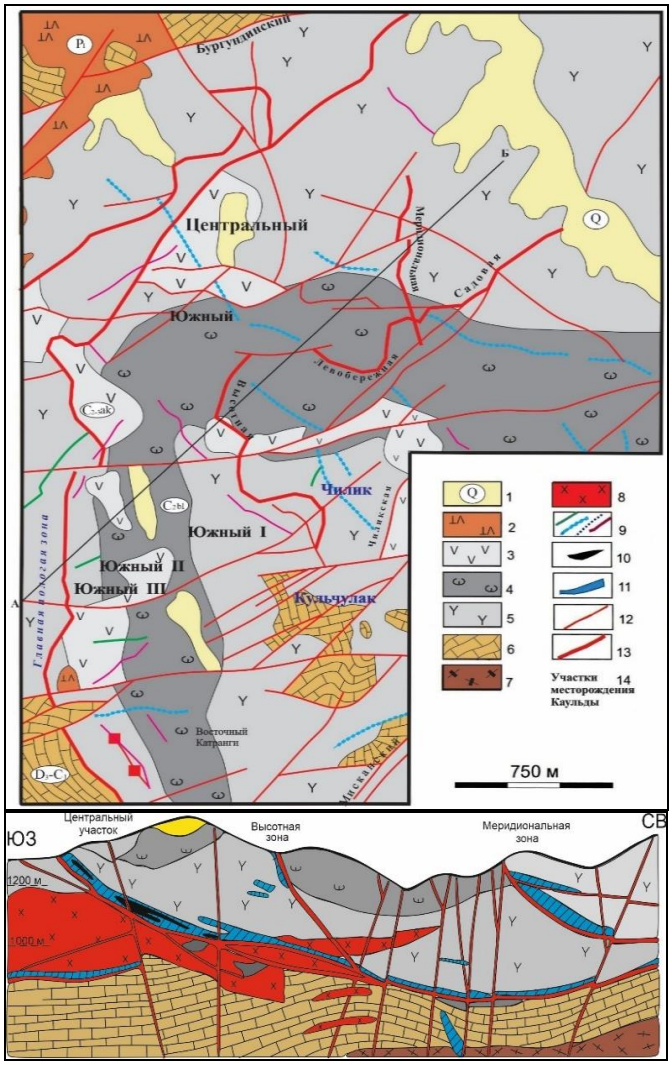



**Рис.1. Геологическая карта месторождения Каульды. (по материалам Е.З.Мещанинова, А.В.Гиль Д.Г. Завьяловой, Ю.Л. Гертмана и др., 1986-1990гг.).**

***1*** – четвертичные отложения; ***2*** –габбро-монцониты, сиенито-диориты $P_2$; ***3*** – акчинский комплекс ($C_2$); лавы и туфолавы дацитов, конгломераты, песчаники, алевролиты, известняки, гранодиорит-порфиры субвулканичес-кие; болгалинский комплекс ($C_2$); ***4*** – субвулканические и экструзивные андезидациты; ***5*** – лавы и туфы андезидацитов, мелкопорфировые андезиты, андезибазальты, известняки, конгломераты, алевролиты, туффиты; ***6*** – известняки, песчаники, алевролиты $D_3$-$C_1$; ***7*** – риолиты $D_{1-2}$; ***8*** – гранодиориты кызатинского комплекса $C_2$; ***9*** – дайки: диабазовые порфириты; сиенито-диоритовые порфириты, сиенит-порфиры, кварцевые сиенит-порфиры; гранодиорит-порфиры; диоритовые порфириты; ***10*** – кварц-карбонатные рудные тела; ***11*** – кварц-гидрослюдистые метасоматиты; ***12*** – крутопадающие разломы; ***13*** – пологие зоны (разломов) Каульдинского типа; ***14*** – участки месторождения Каульды.

*Участок Южный II.* Рудные тела участка представляют собой пологозалегающие линзообразные залежи (рис. 8). В 1991 г. было разведано 3 рудных тела (№ 21, 22, 24), сложенных вулканогенными породами андезидацитовой формации ($C_2$-$C_3$), расчленёнными на акчинскую и надакскую свиты и подстилаемые карбонатной толщей и кварцевыми порфирами. Рудные тела участка Южный II приурочены (в основном) к межформационной зоне, расположенной на контакте вулканитов верхнего палеозоя с подстилающими их карбонатными породами $D_3$+$C_1$.

Для месторождения установлены две основные структурные и литолого-стратиграфические позиции – внутриформационная и межформационная (рис.2).

По результатам предварительной оценки на участке золотое оруденение выявлено в межформационных структурах на контакте терригенно-карбонатных

пород среднего девона - нижнего карбона с вулканогенно-осадочным комплексом пород андезидацитового состава среднего карбона, а также во внутриформационных структурах среди вулканогенно-осадочных пород на контакте туфов и лав.

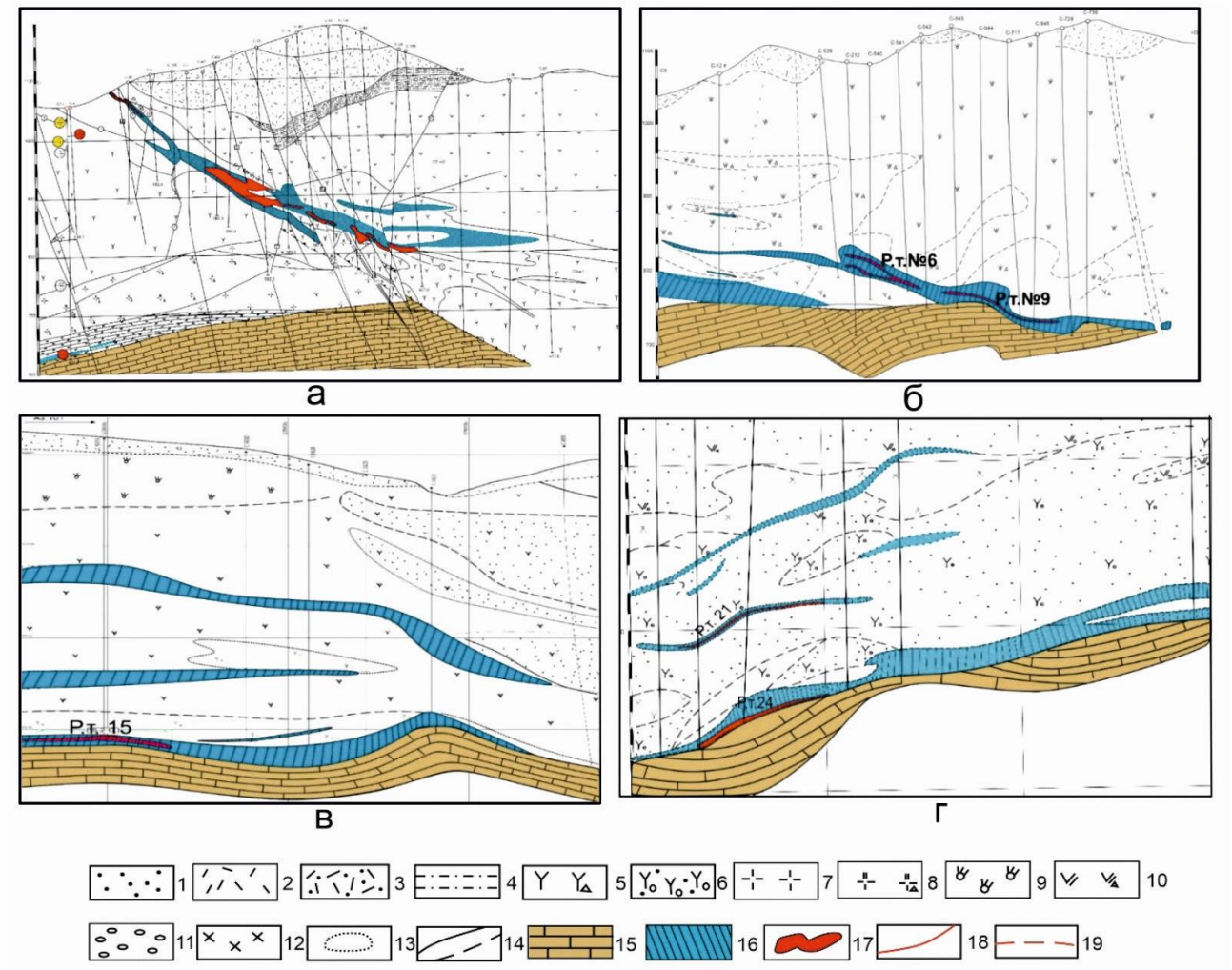



**Рис.2. Примеры размещения рудных тел в разных структурных и литолого-стратиграфических позициях (по материалам Е.З.Мещанинова, А.В.Гиль Д.Г. 1998г.)** ***а)*** рудные тела во внутриформационной позиции (геологический разрез по линии 14-14 участка Центральный р.т.№2-3); ***б)*** Рудные тела межформационной (р.т.№9) и внутриформационной (р.т.№6) позиции (геологический разрез по линии 35-35 участка Южный); ***в)*** Рудные тела межформационной (р.т.№15) и внутриформационной (минерализованная зона) позиции (геологический разрез по линии 76а участка Южный I); ***г)*** Рудные тела межформационной (р.т.№24) и внутриформационной (р.т.№21) позиции (геологический разрез участка Южный II). ***1*** – песчаники; ***2*** –кристаллокластические лавы, туфолавы, кластолавы и туфы дацит-порфиров; ***3*** –туфопесчаники; ***4*** – алевролиты и песчаники; ***5*** – андезитовые порфириты; ***6*** – известняковые и полимиктовые конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты и туффиты (базальный слой); ***7*** – субвулканические биотитовые гранодиорит-порфиры и андезито-дацитовые порфиры; ***8*** – гранодиорит-порфиры Калкан-ата; ***9*** – субвулканические биотитовые андезито-дацитовые порфиры; ***10*** – туфы, туфобрекчии, лавобрекчии биотитовых андезито-дацитовых порфиров; ***11*** – конгломераты; ***12*** – сиенито-диориты; ***13*** – скарнирование; ***14*** – контакты пород: прослеженные (а) и предполагаемые (2); ***15*** – карбонатные отложения (известняки); ***16*** – гидрослюдисто-кварцевые метасоматиты; ***17*** – контуры рудных тел; ***18*** – крутопадающие разломы; ***19*** – пологие зоны (разломы).

Запасы, утвержденные ГКЗ месторождения Каульды по участкам Центральный, Южный, Южный I и Южный II, вовлечены в анализ по их литолого-стратиграфической позиции. Основное количество запасов (73%) размещается во внутриформационной позиции участка Центральный. Запасы рудных тел участка Южный в межформационной позиции заключают 24%. В совмещенных межформационной и внутриформационной позициях содержится 3% запасов участков Южный I и Южный II.

После пересчета оставшихся запасов участка Центральный его долевое участие с учетом отработки сократилось до 21,5%. По участку Южный запасы увеличились до 70,3%, а по участку Южный II составили 8,2%.

Вторая глава «**Особенности размещения золотого оруденения месторождения влияющих на методику разведки**» посвящена закономерностям размещения золотого оруденения, околорудным изменениям и вещественному составу руд, изменчивости параметров золотого оруденения рассматриваемых участков, влияющих на методику разведки.

Рудные тела месторождения Каульды, приурочиваясь в основном к телам кварцевых, кварцево-гидрослюдистых, кварц-карбонатных метасоматитов, характеризуются неравномерным распределением золота. Наличие мощных зон кварцево-гидрослюдистых метасоматитов является прямым поисковым признаком на обнаружение золоторудных тел.

Кварцево-гидрослюдистые метасоматиты слагают рудоносные зоны месторождения и развиваются по пропилитизированным породам.

Изучением минералогии руд и околорудных изменений вмещающих пород месторождения Каульды занимались Г.С. Мещанинова, Е.З. Мещанинов (1970, 1972, 1974, 1977 и др.), С.Т. Бадалов (1969), М.Д. Увадьев, Ю.Л. Гертман и др. (1975), Е.И. Николаева, А.Х. Туресебеков (1991г.).

Месторождение относится к золото-сульфидно-кварцевой формации. Минеральный состав большинства рудных тел однотипен и представлен кварцем, часто с брекчиевидной текстурой, кварц-гидрослюдистыми метасоматитами с тонкодисперсным высокопробным самородным золотом при незначительной доле сульфидов.

Золото в рудах как свободное в кварце, так и связанное с сульфидами, теллуридами и сульфосолями. В гидротермальных рудах золото находится в самородной форме, в форме минералов-соединений с другими элементами (в основном теллуридов), а также в виде тонкодисперсной рассеянной вкрапленности в сульфидах (пирите, халькопирите, арсенопирите и др.). Самородное золото присутствует в основном в сростках с пиритом. Размер самородного золота составляет 0,02-0,03 мм.

На участках Центральный и Южный I в золото-кварцевых рудах содержание кремнезема составляет больше 60% (67,3-73,5%) и меньше 13% глинозема (8,87-15,2). Они могут использоваться на металлургических заводах в качестве флюса, в соответствии с Инструкцией по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям.

По детальной оценке, группы сложности геологического строения участки Центральный и Южный, Южный I и Южный II месторождения Каульды, отнесены к 3-й группе. В целях более достоверного определения группы геологической сложности участков были определены коэффициенты вариации мощности рудных пересечений и содержаний по ним золота.

Коэффициенты вариации определены по соответствующим гистограммам с применением программного комплекса Micromine по бортовому содержанию золота 2,0; 1,5; 1,0; 0,5 г/т.

Проведен общий статистический анализ по всем участкам для определения коэффициентов вариации и показателя сложности. Статистический анализ проводился по выборке проб в подсчетных блоках рудных тел. Для определения характера распределения золота в пробах была построена сводная гистограмма, на основании которой определены основные статистические параметры распределения золота. Анализ результатов показывает, что по борту 1,0 г/т коэффициент вариации мощности относительно не высокий. Более неравномерным является коэффициент вариации по пересечениям золота, имеющий по бортовому содержанию 1,0 г/т, соответствующие величины (рис.3).

На рис.3 приведен ообщий статистический анализ по распределению коэффициентов вариации содержаний золота участков Центральный, Южный, Южный I) и Южный II. Коэффициент вариации по пересечениям золота, составленным по всем бортовым содержаниям 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 г/т изменяется от 173,0 до 399,0%. По этому показателю участки Центральный, Южный и Южный II относится к 4-й группе сложности (коэффициент вариации более 150%).

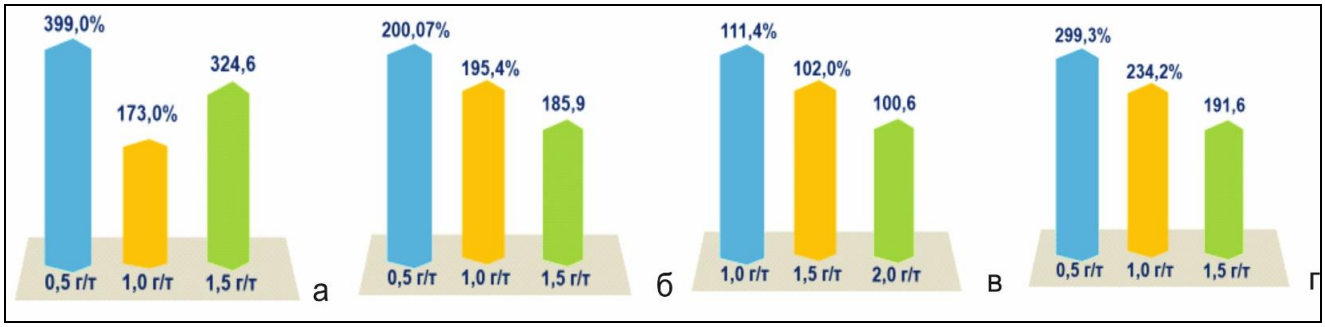



**Рис.3. Общий статистический анализ по распределению коэффициентов вариации содержаний золота участки Центральный (а), Южный (б), Южный I (в) и Южный II (г).**

Исключением является участок Южный I, где коэффициент вариации содержаний золота изменяется от 60,5 до 111,4%. По этому показателю участок относится к 3-й группе сложности. Однако, показатель сложности границ промышленного оруденения (подсчетных блоков), рассчитываемый по отношению числа рудных пересечений к сумме всех разведочных пересечений (рудных, безрудных внутриконтурных и законтурных) составил 0,3, что соответствует 4-й группе сложности (показатель сложности менее 0,4). Группа сложности геологического строения участка определяется по максимальному показателю изменчивости геологического строения.

В третьей главе «**Анализ основных факторов, определяющих методику и достоверность разведки**» приводятся геологические (морфология рудных тел,

степень неравномерности распределения рудных тел в рудоконтролирующей структуре) и методические факторы (густота и форма разведочной сети, способ вывода средних содержаний и учет «ураганных» проб). Указанные группы факторов по-разному влияют на степень точности определения основных подсчетных параметров, а выявленные их общие показатели могут быть использованы при определении достоверности каждого из подсчетных параметров и запасов в целом. Достоверность запасов определяется оценками параметров формулы подсчета запасов.

По геологическим факторам проведен анализ влияния морфологии рудных тел на достоверную оценку мощностей, а, следовательно, запасов (подсчетные параметры) на примере рудных тел №1 и №2,3 на участке Центральный (рис.4).

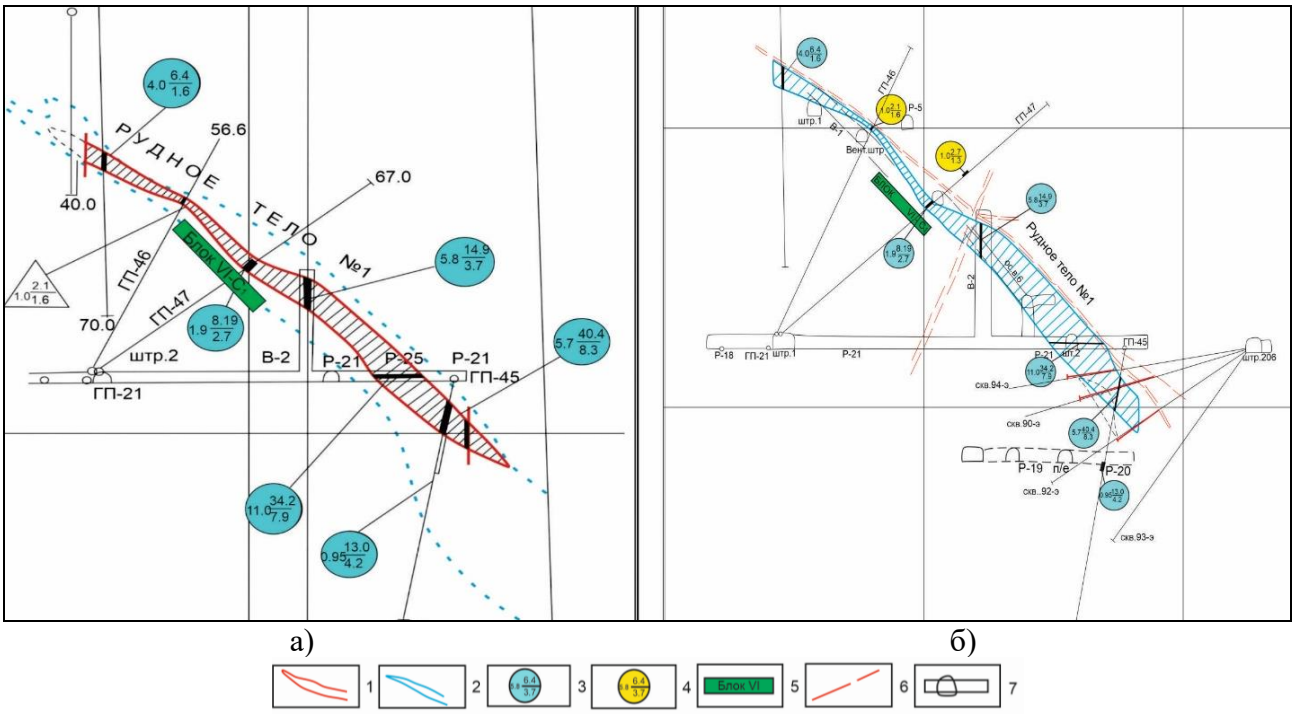



**Рис.4. Сопоставление контуров рудного тела №1 по данным разведки и эксплуатационных сечений (геологический разрез по РЛ 15-15).** ***1*** – Рудное тело по данным разведки (а); ***2*** – рудное тело по данным эксплуатации (б); м – содержание Au, г/т/содержание Ag, г/т: ***3*** – разведочные сечения по данным разведки; ***4*** – эксплуатационные сечения по данным эксплуатации; ***5*** – подсчетный блок; ***6*** – разломы; ***7*** - горные выработки.

Результаты показывают, что при эксплуатационной разведке не меняет свою конфигурацию, однако площадь блока уменьшается на 19,3%, увеличивается мощность на 42,8%. Так как за пределами контуров рудного тела отсутствуют сечения с промышленными параметрами. Диапазон отклонений морфометрических параметров очень велик от -19,3% площадь до +42,8% мощность. Отклонения запасов металла незначительно (-1,54%), которая в данном случае морфология рудных тел влияет на запасы руды и металла на участке Центральный.

*Участок Южный II.* По методическим факторам, влияющим на достоверность разведки проведен анализ для выявления оптимальной плотности разведочной сети и наиболее достоверной оценки подсчетных параметров и запасов при буровой разведке на пологозалегающих рудных телах взят участок

выборочной детализации по блоку I-$C_1$-22 рудного тела №22. При разрежении через одно сечение получены два варианта оконтуривания блока (рис.5).

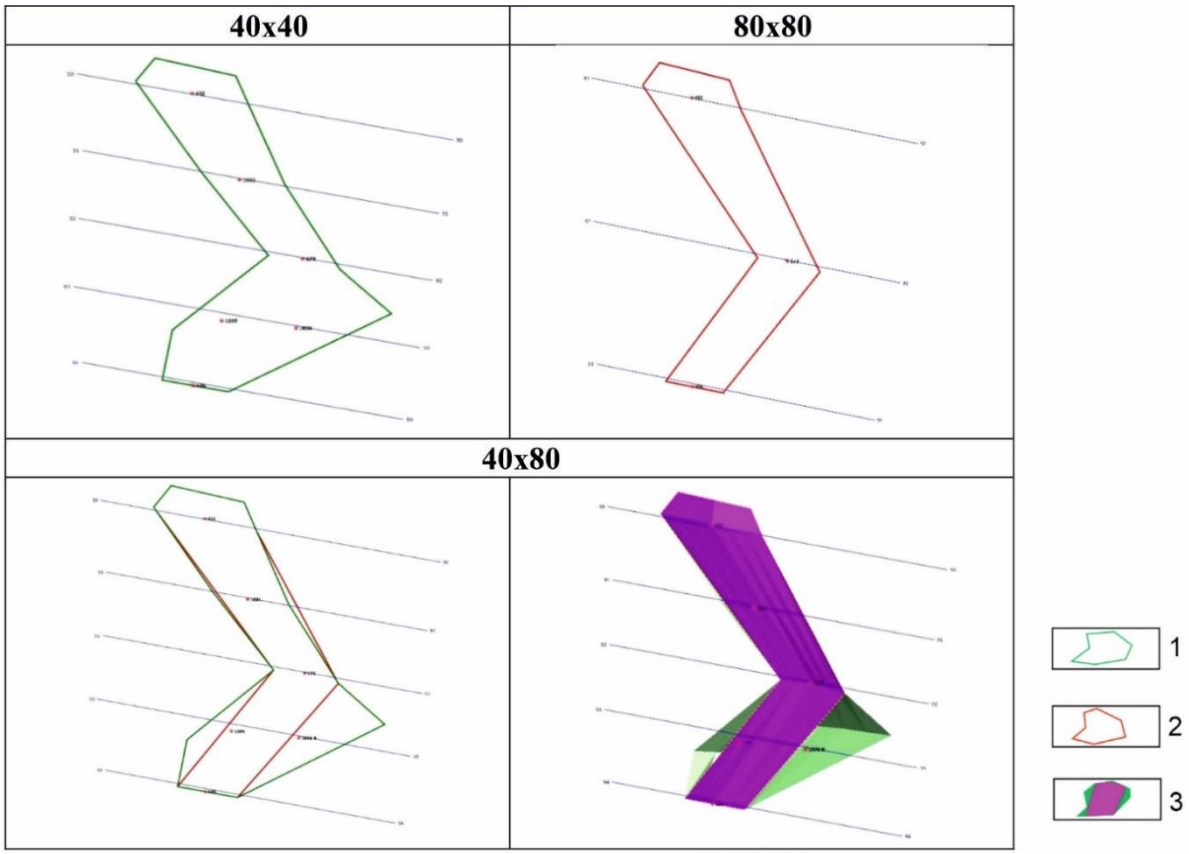



**Рис.5. Изменение контуров подсчетного блока № I-$C_1$-22 при разрежении разведочной сети 40х40м до 80х80м участка Южный II.** ***1*** – контур блока при разведочной сети 40х40м; ***2*** – контур блока при разрежении сети до 80х80м; ***3*** – объемная модель блока при разведочной сети 80-40м.

Разрежение производилось между профилями по разведочной сети 40х40 до 80х80. Как видно из рисунка пустые породы и некондиционные руды включены в контур подсчетного блока (40х80), что ведет к значительному разубоживанию руды. Для каждого варианта разрежения были вычислены подсчетные параметры и запасы горной массы, руды и металла.

Результаты изменения основных подсчетных параметров (мощность, среднее содержание, площадь блока) по вариантам разведочной сети показывает, что среднее содержание золота составляло 9,2 г/т по разведочной сети 40х40, при разрежении сети до 80х80 оно повысилось до 18,7 г/т по участку Южный II. Наиболее изменчивый подсчетный параметр – среднее содержание золота. Это объясняется крайне неравномерным распределением содержаний золота, которое определило сложность морфологии промышленного оруденения, что значительно влияет на подсчет запасов.

*Участок Южный*. На следующем этапе анализировались различные варианты разрежений сети по рудному телу 8а-1-$C_1$ участка Южный. Сравнение запасов руды и металлов по различным вариантам густоты сети подсчетного блока показывает, что площадь блока уменьшается на 3,2%. Из-за увеличения мощности на 15,8% запасы руды увеличиваются на 12,08%. Среднее содержание золота

составляло 2,5 г/т по разведочной сети 40х40, при разрежении сети до 80х80 оно повысилось до 2,78 г/т или 11,2%, что привело к завышению запасов золота на 24,6%. Таким образом, разрежение сети может привести в дальнейшем к неподтверждению запасов. Наиболее изменчивые подсчетные параметры – площадь, мощность и средние содержания золота и серебра.

Для выявления «ураганных» содержаний золота и мощностей по данным опробования были произведены статистические исследования. Гистограммы с определением различных показателей построены с использованием ПК Micromine. Усечение ураганов было произведено на участках Центральный, Южный и Южный I по рудным телам методом «квантилей» наравне с гистограммой распределения. В свою очередь, выборка проб была разделена на десять классов, границами которых являлись процентили. По каждому классу был рассчитан линейный запас металла. Учитывая то, что в последнем классе содержалось больше 40% от общего металла, данный класс был разделен на 10 подклассов. Нижняя граница первого подкласса, набравшего более 10% металла, согласно установленной методике, была принята в качестве порога ураганов.

В четвертой главе **«Методика подсчета и пересчет запасов месторождения Каульды»** приводятся примененные методы подсчета запасов традиционный и блочного моделирования, сравнительная характеристика полученных результатов подсчета.

По результатам детальной оценки подсчет запасов был проведен методом геологических блоков, что обусловлено особенностями строения, условиями залегания рудных тел и методикой разведки. Построение подсчетных блоков выполнено на проекции рудных тел на горизонтальную плоскость.

По новым международным требованиям традиционный метод используется как контрольный способ. В связи с этим на месторождении Каульды запасы пересчитаны геостатистическим методом по блочной модели с применением ПК Micromine (рис.6).

Пересчет и переутверждение запасов месторождения произведен в связи с повышением цены на золото и для расширения минерально-сырьевой базы месторождения Каульды. Пересчет запасов выполнен согласно обновлённым нормативно-методическим документам, адаптированным к международном требованиям (Классификации золоторудных месторождений и указания к ТЭО кондиций и подсчету запасов на твердые полезные ископаемые, представляемые в ГКЗ, 2022г.).

При совместной разработке участков Центральный, Южный, Южный-I и Южный-II в качестве оптимального для подсчета его запасов принимается бортовое содержание золота 1,0 г/т, обеспечивающего наиболее полное извлечение золотосодержащих руд из недр при удовлетворительных экономических показателях. В результате пересчета запасы руды по категориям $C_1$+$C_2$ при бортовом содержании золота 1,0 г/т увеличились по сравнению с ранее принятым бортовым содержанием 2,0 г/т на 103,5%, а запасы золота на 22,9% по трем участкам Центральный, Южный и Южный II.

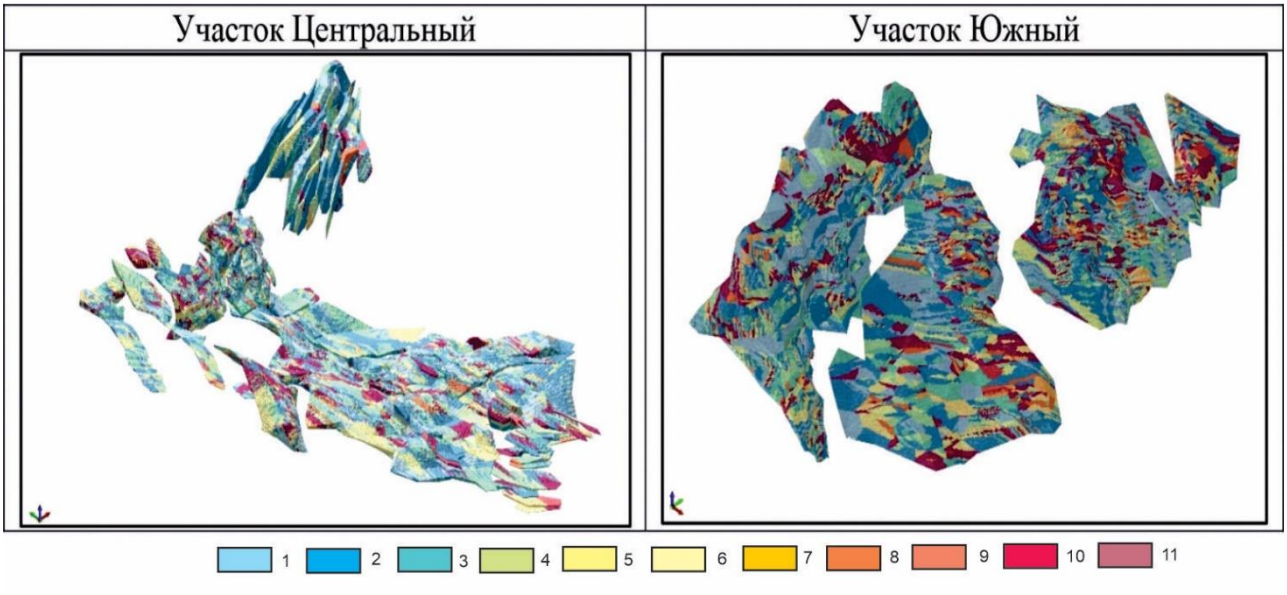



**Рис.6. Распределение запасов золота по рудным телам блочной модели.** ***1*** – <0,5; ***2*** – 0,5 до 1,0; ***3*** – 1,0 до 1,5**;** ***4*** – 1,5 до 2,0; ***5*** – 2,0 до 2,5; ***6*** – 2,5 до 3,0; ***7*** – 3,0 до 3,5; ***8*** – 3,5 до 4,0; ***9*** – 4,0 до 4,5; ***10*** – 4,5 до 5,0; ***11*** **-** > -5,0.

Подсчет запасов по блочной модели сопоставлен с результатами традиционного способа геологических блоков на вертикальной и горизонтальной проекциях рудных тел на примере участка Южный I. Результаты показывают, что в целом по участку расхождения находятся в пределах допустимого (по мощности ±10%, по содержанию металла ±5%, по запасам ±15%). Основной причиной расхождения запасов золота и среднего его содержания по подсчетным блокам рудных тел между подсчетом запасов по блочной модели и традиционным способом является крайне неравномерное распределение металла и наличие ураганных сечений по мощности или содержанию.

Проведен анализ сопоставления данных детальной разведки и эксплуатационной разработки по участкам Центральный (р.т.№1 блок VI-$C_1$) и Южный (р.т.№5 блок II-$C_2$). Результаты сопоставления данных детальной и эксплуатационной разведки блока VI-$C_1$ рудного тела №1 участка Центральный, показывают уменьшение площади блока на -19,3%, а средняя мощность увеличивается на +42,8% обусловило увеличение запасов руды на +15,3% при эксплуатационной разведке. Среднее содержание золота уменьшается на 14,6%, а запасы металла снижаются незначительно на -1,54%. Из-за весьма неравномерного характера распределения оруденения на месторождении Каульды возникают трудности при эксплуатационной разведке и добыче.

По участку Южный сходимость параметров запасов в блоках геологоразведочных и эксплуатационных работ характеризуется следующими значениями: площадь увеличивается на 191,3%, мощность уменьшается на 31,2%, по руде +96,7%, по содержанию золота – 9,09%, по содержанию серебра +19,2%, по запасам золота +78,3%, по запасам серебра +136,3%. Указанные соотношения обусловлены более высокой плотностью эксплуатационного опробования. Результаты показывают удовлетворительную сходимость запасов золота и серебра, которые значительно увеличиваются.

Пересчет запасов месторождения Каульды по новым кондициям с учетом геологического строения, распределения золота и других факторов способствовал не только увеличению промышленных запасов месторождения, но и повышению их достоверности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На месторождении Каульды золотое оруденение связано в основном с геологической структурой, осложнённой разрывными нарушениями разных порядков. Для месторождения характерны две основные структурные и литолого-стратиграфические позиции: внутриформационная и межформационная. Основная часть запасов золота сосредоточена в рудных телах внутриформационной позиции.

2. Наиболее благоприятными для локализации рудных тел являются зоны развития кварцево-гидрослюдистых и карбонат-гидрослюдистых метасоматитов, связанные с пологими ($10\text{-}35^0$) структурами. Наличие мощных зон кварцево-гидрослюдистых метасоматитов является прямым поисковым признаком на обнаружение золоторудных тел.

3. Статистический анализ показал, что исследуемые золоторудные участки Центральный, Южный, Южный I и Южный II обладают высокой степенью неравномерности распределения золота и относятся к IV группе сложности на основании величин коэффициентов вариации более 150% и коэффициентов сложности менее 0,4 (Классификация запасов, адаптированная с международными требованиями, 2022г.).

4. Основное влияние на подсчет запасов оказывают геологические факторы - морфология и внутренее строение рудных тел; методические факторы - густота разведочной сети и метод учета «ураганных» содержаний золота.

На участке Южный II разрежение сети, проведенное для обоснования её густоты, ведет к необоснованному завышению запасов золота, обусловленному крайне неравномерным распределением содержаний металла.

5. Запасы месторождения Каульды пересчитаны с учетом требований нормативно-методических документов актуализированных в соответствии с международными стандартами (ГКЗ, 2022г.) Пересчет запасов золота по новым кондициям при снижении бортового его содержания последовательно с 2,0 г/т до 1,5, 1,0, 0,5 г/т обеспечил увеличение промышленных запасов золота месторождения на 22,9% при оптимальном варианте 1,0г/т.

6. Результаты сопоставления традиционного и блочного (ПК Micromine) методов подсчета запасов показывают допустимое расхождение в оценке запасов золота, которые не превышает ±5,8%.

7. На основании проведенных исследований по статистическому анализу месторождения Каульды, учитывая 4-ю группу сложности их геологического строения, рекомендуется разведку этих участков совместить с опережающей эксплуатационной разведкой.

**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"**

**RAXMONOVA NAFISA BAXROMOVNA**

# FEATURES OF THE PLACEMENT OF GOLD MINERALIZATION THAT DETERMINE THE METHODOLOGY AND RELIABILITY OF EXPLORATION AND CALCULATION OF RESERVES AT THE KAULDY DEPOSIT

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

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

**Tashkent – 2024**

**The theme of doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission under the Ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2024.1.PhD/GM181.**

The dissertation has been prepared at the State Enterprise "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.mridm.uz) and on the website of "ZiyoNet" information and educational portal (www.ziyonet.uz).

| | |
|---|---|
| **Scientific consultant:** | **Tsoy Vladimir Denyevich**<br>doctor of geological and mineralogical sciences, professor |
| **Offical opponents:** | **Karabayev Mamatxan Sadirovich**<br>doctor of geological and mineralogical sciences, professor |
| | **Urunov Baxrom Nasrullayevich**<br>doctor of philosophy (PhD) in geological and mineralogical sciences |
| **Leading organization :** | **"Uzbek geological exploration" JSC** |

The defense will take place "25" 04 2024 at 16 00 the meeting of the Scientific council DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 at the Institute of mineral resources (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-90; e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Institute of mineral resources (is registered under No3439. (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-90).

The abstract of the dissertation sent out on «08» 04 2024 y.
(Registration protocol No 15 on «11» 03 2023 y).

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

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

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

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is to identify the features of the placement of gold mineralization, which determines the methodology and reliability of exploration and calculation of reserves of the Kauldy deposit.

**The objekt of the research** are sections Central, Yuzhny, Yuzhny I and Yuzhny II of the Kauldy gold deposit.

**The scientific novelty of the research are:**

substantiated the main structural and lithological-stratigraphic positions of the placement of gold mineralization at the Kauldy deposit;

the main factors determining the reliability of exploration and calculation of reserves have been identified;

groups of complexity of the geological structure of the studied objects were determined based on determining the values of the coefficients of variation of mineralization properties;

for the first time, methods of block modeling of gently sloping ore bodies (deposits) were used with recalculation of reserves of the Kauldy deposit in accordance with the requirements of international standards.

**Implementation of the research results.** Based on the obtained scientific results of research on the peculiarities of the placement of gold mineralization, the factors determining the methodology, the reliability of exploration and calculation of reserves at the Kauldy deposit:

geological and methodological factors influencing the methodology, reliability of exploration and calculation of reserves were identified - implemented in Almalyk MMC JSC (certificate of the Ministry of Mining industry and Geology of the Republic of Uzbekistan 08-3405 dated November 6, 2023). The results obtained made it possible to assess the reliability of reserve calculations;

Based on statistical analysis, the Yuzhny I and Yuzhny II sections of the Kauldy deposit are assigned to the IV complexity group according to the values of the coefficients of variation of mineralization properties - introduced into the practice of Almalyk MMC JSC (certificate of the Ministry of Mining industry and Geology of the Republic of Uzbekistan 08-3405 dated November 6, 2023). The results obtained make it possible to optimize the geometry and density of exploration networks. The Yuzhny-I and Yuzhny-II sections have been studied at the assessment stage. Taking into account the 4th group of complexity of their geological structure, it is recommended to combine exploration of these areas with advanced operational exploration;

The reserves of the Kauldy deposit, including the Central, Yuzhny and Yuzhny II sections, were recalculated in accordance with international standards for exploration conditions with variants of onboard gold contents of 1,5, 1,0 and 0,5 g/t - introduced into practice by Almalyk MMC JSC (certificate of the Ministry of Mining industry and Geology of the Republic of Uzbekistan 08-3405 dated November 6, 2023). The results obtained were reviewed by the State Commission on Mineral Reserves (SCR) and, taking into account the growing need of the Almalyk MMC for copper production in flux ores, as well as the joint development of these sites, an onboard gold content of 1,0

g/t was accepted as optimal for calculating their reserves, taking into account economic indicators.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion and a list of references. In a dissertation with a volume of 122 pages, 27 tables and 48 figures.

## ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН НАШРЛАР РЎЙХАТИ
## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
## LIST Of PUBLISHED WORKS

### I бўлим (I часть; part I)

1. Рахмонова Н.Б., Охунов А.Х. Структурно-стратиграфические факторы, определяющие методику разведки на золоторудном месторождении Каульды // Вестник Университета геологических наук / Журнал №3 – Ташкент, 2023, стр. 64-68.
2. Сайитов С.С., Цой В.Д., Рахмонова Н.Б. Околорудные изменения и вещественный состав руд участка Южный I месторождения Каульды // Вестник Университета геологических наук / Журнал №4 – Ташкент, 2023, стр. 41-45.
3. Nafisa Rakhmonova, Vladimir Tsoy Features of the placement of gold mineralization, principles of delineation of ore deposits and calculation of reserves at the Kauldy deposit // International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences. India, 2023. № 13. pp.34-41. (04.00.00; №7).
4. Зималина В.Я., Рахмонова Н.Б. Принципы изучения и разведки компактных и дискретных месторождений // Geologiya va mineral resurslar / Журнал. №3 – Тошкент, 2022, стр.13-15 (04.00.00; №2).
5. Охунов А.Х., Зималина В.Я., Рахмонова Н.Б., Мухаммедов Ж.Э. Причины неподтверждения разведанных запасов на золоторудном месторождении Чармитан // Руды и металлы / Журнал №3 – Москва, 2022, стр. 45-46.
6. Зималина В.Я, Рахмонова Н.Б., Охунов А.Х., Мухаммедов Ж.Э. Распределение содержаний полезных компонентов в рудных телах и их влияние на достоверную оценку (на примере золоторудного месторождения Чармитан) // Geologiya va mineral resurslar / Журнал. №3 – Тошкент, 2020, стр.114-118 (04.00.00; №2).
7. Зималина В.Я., Хамроев И.О, Рахмонова Н.Б. Особенности геологического строения, достоверность разведки и подсчета запасов золоторудного месторождения Чармитан // Руды и металлы / Журнал №4 – Москва, 2019, стр. 45-46.

### II бўлим (II часть; part II)

8. Рахмонова Н.Б., Охунов А.Х., Мухаммедов Ж.Э. Сопоставление результатов подсчета запасов геостатистическим моделированием и подсчета запасов традиционными методами (на примере золоторудного месторождения Каульды) // Материалы Международной научно-практической / Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых / ГУ «ИМР» - Ташкент конференций 28 июня 2022г, - Стр.389-390.
9. Рахмонова Н.Б. Закономерности размещения и локализации золотого оруденения месторождения Каульды // XII Международная научно-практическая

конференция // Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов / ЦНИГРИ - Москва, 11-14 апреля 2023г, - Стр.408-411.

10. Рахмонова Н.Б., Мухаммедов Ж.Э. Влияние густоты разведочной сети на достоверное определение подсчетных параметров и запасов (на примере участка Южный II месторождения Каульды) // Илмий тадқиқотлар, инновациялар, назарий ва амалий стратегиялар тадқиқи мавзусидаги 11-сонли Республика кўп тармоқли, илмий конференция / Тошкент 11 август 2023 йил, 29-32 бетлар.

11. Рахмонова Н.Б., Мухаммедов Ж.Э. Изменчивость параметров золотого оруденения участка Южный II месторождения Каульды // Илмий тадқиқотлар, инновациялар, назарий ва амалий стратегиялар тадқиқи мавзусидаги 11-сонли Республика кўп тармоқли, илмий конференция / Тошкент 11 август 2023 йил, 29-32 бетлар.

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

Бичими 60x841/16. Рақамли босма усулида чоп этилди. Times Hew Roman гарнитураси. Шарти босма табоғи: 3. Адади 80. Буюртма № 3. «Минерал ресурслар институти» босмахонасида чоп этилган. Босмахона манзили: 100164, Тошкент ш., Олимлар кўчаси 64-уй.