

**МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ, ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА  
ИНСТИТУТИ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА МУҲАНДИСЛИК ГЕОЛОГИЯСИ  
ИНСТИТУТИ, СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ, ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ ВА ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.GM.40.01  
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА ИНСТИТУТИ**

**КАСИМОВА ШАХЗОДАХОН РАМИЗИДИНОВНА**

**НУРОТА ТОҒЛАРИНИНГ ОЛТИН МАЪДАНЛАШУВИНИ СТАТИСТИК  
МЕТАЛЛОГЕНИК БАҲОЛАШ**

**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-2018**

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

Касимова Шахзодахон Рамизидиновна Нурота тоғларининг олтин маъданлашувини статистик металлогеник баҳолаш.....	3
Касимова Шахзодахон Рамизидиновна Статистическая металлогеническая оценка золотого оруденения Нуратинских гор.....	19
Kasimova Shakhzodakhon Ramizidinovna Statistical metallogenic evaluation of the gold mineralization of the Nurata mountains .....	35
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	38

**МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ, ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА  
ИНСТИТУТИ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА МУҲАНДИСЛИК ГЕОЛОГИЯСИ  
ИНСТИТУТИ, СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ, ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ ВА ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.GM.40.01  
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА ИНСТИТУТИ**

**КАСИМОВА ШАХЗОДАХОН РАМИЗИДИНОВНА**

**НУРОТА ТОҒЛАРИНИНГ ОЛТИН МАЪДАНЛАШУВИНИ СТАТИСТИК  
МЕТАЛЛОГЕНИК БАҲОЛАШ**

**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-2018**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.4.PhD/GM27 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Геология ва геофизика институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз тилида-резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.gpniimr.uz](http://www.gpniimr.uz)) ва «ZiyoNet» ахборот таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

<b>Илмий раҳбар:</b>	<b>Садикова Лола Ренатовна</b> геология-минералогия фанлари доктори
<b>Расмий оппонентлар:</b>	<b>Исаходжаев Бахтиёр Абдукаримович</b> геология-минералогия фанлари доктори <b>Нурходжаев Анварбек Караходжаевич</b> геология-минералогия фанлари номзоди
<b>Етакчи ташкилот:</b>	<b>«Уранкамёбметгеология» ДУК</b>

Диссертация химояси Минерал ресурслар институти, Геология ва геофизика институти, Гидрогеология ва муҳандислик геологияси институти, Сейсмология институти, Ўзбекистон миллий университети ва Тошкент давлат техника университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.27.06.2017.GM.40.01 Илмий кенгашнинг 2018 йил \_\_\_\_\_ соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: Тошкент, Т.Шевченко кўчаси, 11а. Тел: (99871) 256-13-49; факс: (99871) 140-08-12; e-mail: [info@gpniimr.uz](mailto:info@gpniimr.uz), [gpniimr@exat.uz](mailto:gpniimr@exat.uz)).

Диссертация билан Минерал ресурслар институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_ рақам билан руйхатга олинган). Манзил: 100060, г. Тошкент, Т.Шевченко кўч. 11а. Тел.: (99871) 256-13-49.

Диссертация автореферати 2018 йил «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ да тарқатилди.  
(2018 йил «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси).

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

**К.Р. Мингбоев**  
Илмий даражалар берувчи Илмий  
кенгаш илмий котиби, г.-м.ф.н

**Х.А. Акбаров**  
Илмий даражалар берувчи Илмий  
кенгаш қошидаги илмий семинар  
раиси, г.-м.ф.д., академик

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳон амалиётида олтин конларни қидириш ва уларни башорат қилиш билан боғлиқ масалалар конларнинг жойлашиши ва шаклланишини тартибга солувчи қонуниятларга таянади. Шундан келиб чиққан ҳолда Олтин захираларини аниқлашнинг асосий мезонларидан бири магматик, метосоматик ташкил топиш билан геокимёвий зоналликнинг ташкил этилиши ва ёриқлар билан боғлиқлигини миқдорий ва бошқа асосларда аниқлаш ҳисобланади. Бу борада, янги истиқболли майдонларни аниқлашда замонавий компьютер технологиялари ва дастурий таъминотидан фойдаланган ҳолда статистик металлогеник баҳолашда мавжуд бўлган кенг қамровли маълумотларни қайта ишлашда муҳим аҳамият касб этади.

Бугунги кунда дунёда юқори компьютер технологиялари асосида олинган рудали конларнинг жойлашиш қонуниятларини миқдорий кўрсаткичларига таянадиган янги истиқболли металлогенетик тадқиқотлар йўналишлари ривожланмоқда. Бу борада ривожланган мамлакатларда, хусусан Россия, АҚШ, Канадада истиқболли майдонларни ажратиш, фойдали қазилма конларини аниқлаш ва уларнинг захираларини баҳолаш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бундай илмий ёндашувнинг афзаллиги самарадорлик, кўп ўлчовли таққослаш ва белгиланган боғлиқликлар ишончилигини миқдорий баҳолаш имконини беради.

Республикада ўтказилган илмий тадқиқотлар асосида минерал хомашё базасини кенгайтириш борасида муайян ютуқларга эришилмоқда. Жумладан, олиб бориш ишлар натижасида ўндан ортиқ янги олтин конлари аниқланган. Ўзбекистон Республикасини янада ивожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «... алоҳида ҳудудларда табиий ва минерал хомашё салоҳиятидан комплекс ва самарали фойдаланишни таъминлаш...»<sup>1</sup> вазифалари белгилаб берилган. Бу борада, юқори технологияларни қўллаш орқали металлогеник маъданли ҳудудлар майдонларини статистик баҳолаш бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 24 майдаги ПҚ-3004-сон «Ўзбекистон Республикаси Давлат Геология ва минерал ресурслар қўмитаси тизимида ягона геология хизматини тузиш бўйича чора-тадбирлари тўғрисида»ги ва 2018 йил 1 мартдаги ПҚ-3578-сон «Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси фаолиятини тубдан такомиллаштириш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорларида ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши натижалари муайян даражада хизмат қилади.

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

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Металлогения йўналиши Ўзбекистонда, шу жумладан Нурота тоғларида олтин, вольфрамнинг йирик конларини очилиши билан боғлиқ ва узоқ тарихга эгадир. Металлогения тадқиқотлари бошида дунёга машҳур ўзбек геологлари - Х.М.Абдуллаев, И.Х.Хамробоев ва уларнинг издошлари турганлар. Бугунги кунда ҳам ўзбек металлогения мактабининг эришаётган ютуқлари жаҳон геология фанида муносиб ўринни эгаллаб турибди.

Республикада геология тадқиқотларида математик (компьютер) усуллар ўткан асрнинг 60-йилларидан бошлаб жадал ишлаб чиқарила бошланди. Шу давр мобайнида турли геологик вазифаларни ечишга доир кўплаб математик усуллар ва компьютер дастурлари ишлаб чиқилган.

Ўзбекистонда математика ва компьютер технологияларини қўллаш масаласи билан иккита етакчи илмий-тадқиқот институтлари – Х.М.Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти ва «Минерал ресурслар институти» Давлат корхонаси шуғулланади. Мазкур соҳадаги тадқиқотлар даражаси академик Ф.А.Усмоновнинг илмий ишланмалари туфайли дунёда етакчи ўринлардан бирини эгаллаб турибди. У узоқ муддат мобайнида математик геология халқаро уюшмаси (АҚШ)нинг аъзоси бўлган. У, биринчилардан бўлиб металлогениянинг статистик фанларга тегишлилигини асослаб берди ва геология тадқиқотларининг янги йўналишини - микдорий (статистик) металлогенияни ва унинг назарий асосларини барпо қилди. Айрим қонун-қоидалар ўзимизнинг «Геоанализ» компьютер тизимида жорий қилинган ва унинг шогирдлари томонидан Марказий Қизилқум (Томдитоғ, Букантоғ), Чатқол тизмасининг жануби-ғарбий тармоқларида прогноз қилишга оид масалаларни ҳал қилишда, жинсларни, уларнинг спектрал ёрқинлиги бўйича таснифлашда, петрографик параметрларини автоматлаштирилган тарзда идентификация қилиш (тенглаштириш) да ва б. қўлланган.

Нурота тоғларининг олтин маъданли объектларини статистик металлогеник баҳолашда математик усулларни ва замонавий технологияларни уйғунликда қўллаш масаласи ҳозирга қадар ҳал этилмай қолмоқда.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.**

Диссертация тадқиқоти Геология ва геофизика институти ҳамда Минерал ресурслар институти давлат корхоналарининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ ФА-А-13-Т-127 «Статистик металлогеник таҳлил асосида Нурота регионининг маъданлилик (олтин ва вольфрам) истиқболлари» (2015-2017), ФА-АЕ13-Т117 «Компьютер технологияларидан

фойдаланилган ҳолда Жануби-Шарқий Букантоғнинг ёпиқ майдонларини олтин, мис, вольфрамга оид истиқболлини баҳолаш» (2012-2013), ФА-А5-Т148 «Компьютер янги технолологиялари ва электрон геологик, геофизик ва геокимёвий хариталар серияси асосида Жанубий Ўзбекистонда олтин, мис, кўрғошин, рух ва вольфрамга оид истиқболли майдонларни ажратиш» (2009-2011) фундаментал ва амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** Нурота тоғларининг олтин маъданлашувини статистик металлогеник баҳолашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари** қуйидагилардан иборат:

Нурота тоғларининг картографик моделини – ArcGIS тизимида турли мазмундаги электрон геология хариталар базасини яратиш;

турли алгоритмлар ва ГИС-технологияларни уйғунлаштириш орқали Нурота тоғларидаги олтин маъданлашишга оид истиқболли майдонларни прогноз қилиш услубиётини такомиллаштириш;

компьютерда прогноз қилиш мезонларини ишлаб чиқиш мақсадида олтин маъданлашишининг жойлашиш қонуниятларини таҳлил қилиш ва маъданни назорат қилувчи асосий омилларни аниқлаш;

Нурота регионида истиқболли майдонларни ажратиш ва олтин маъданлашишини металлогеник баҳолаш.

**Тадқиқотнинг объекти** Шимолий ва Жанубий Нурота, Писталитоғ ва Хонбандитоғ тизмаларини ўз ичига олган Нурота регионидаги конлар, маъдан намоёнлари ва олтин маъданлашув минерализациялашган ҳудудлари ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг предмети** сифатида Нурота регионида олтин маъданли объектларни шаклланиш ва жойлашишининг статистик металлогеник ўзига хослиги танланган.

**Тадқиқотнинг усуллари** Ўзбекистон ҳамда чет элларда геология соҳасининг металлогения йўналишида статистик эришилган ютуқларига асосланган бўлиб қуйидагилардан иборат:

регион геологиясини ҳар томонлама – фойдали қазилмалари, стратиграфияси, тектоника, тектонофизика, структура, магматизм, метаморфизм ва бошқалар (маъданлилик, геологик, структура ва б. хариталари)ни акс эттирувчи регионал график материаллар тўплами кўринишида Нурота тоғларининг электрон картографик моделини яратиш учун ГИС-технолологиялар усуллари;

геологик маълумотларни таҳлил қилиш учун алгоритмлар «Геоанализ» ва ArcGIS компьютер тизимлари дастурларини бирлашган усуллари;

Нурота тоғларида олтин маъданлашувини башоратлаш ва баҳолаш, жойлашиш омилларини статистик металлогеник таҳлил қилиш усуллари.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор Нурота тоғларининг олтин маъданлашувининг металлогеник потенциали ва геологик тузилишини ҳар томонлама акс эттирувчи картографик модели яратилган;

статистик металлогеник таҳлил учун ArcGIS муҳитида алгоритмлар ва дастурларни бирлашган услубияти ишлаб чиқилган;

илк бор зичликни экстраполяция қилиш усули орқали Нурота регионининг металогеник потенциали баҳоланган;

олтин маъданли объектлар (конлар, маъдан намоёнлари ва минераллашиш нуқталари)нинг жойлашуви маъдан қамровчи жинсларнинг шаклланиш шароитларига, уларнинг литологик таркибига, деформацияланиш ўзига хосликларига ва узилмали бузилмаларга боғлиқлиги статистик аниқланган;

олтин маъданлашиш регионал чуқур ёриқларнинг кесишиш зоналарига макон бўйича боғлиқлиги миқдорий жиҳатдан асосланган.

#### **Тадқиқотнинг амалий натижалари:**

Нурота тоғлари бўйича турли даражадаги (кон, маъдан намоёни, минераллашиш нуқтаси) олтин маъданли объектларга оид геологик-геофизик. Геохимёвий маълумотларнинг электрон базаси яратилган;

олтин маъданлашишнинг жойлашиш қонуниятлари аниқланган ва геология-излаш ишлари самарадорлигини оширувчи статистик башоратлаш хариталари яратилган;

олтин маъданлашишга оид ўн бешта истиқболли майдон ажратилган ва замонавий технологиялар ва дастурларини уйғунлаштириш асосида уларнинг металлогеник потенциали баҳоланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** замонавий лицензион дастурлардан, кенг доирада халқаро апробациядан ўткан, геологик маълумотларни таҳлил қилишнинг компьютер усуллари ва ГИС технологиялардан фойдаланганлиги; ҳудудларни муайян фойдали қазилма тури учун истиқболли ўлчовини аниқлаш бўйича патентланган компьютер услубиётини қўланганлиги, олинган назарий натижаларни бошқа муаллифлар олган натижалар билан мос келишини текшириш билан асосланади. Хулосалар Нурота регионининг этолон олтин маъданли конлари шаклланишининг асосий геологик-генетик моделларига ҳамда мавжуд тасаввурларга мос келиши билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Нурота регионининг ишлаб чиқилган картографик моделининг, геологик объектлар (ёриқлар, интрузивлар, метаморфик ва чўкинди ҳосилалар) ҳудудини маъданлилигига макон бўйича нисбатининг металлогеник зоналлигини миқдорий жиҳатдан асослаганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ArcGIS дастури тизимида ишлаб чиқилган электрон хариталарни таҳлил қилиш методикаси, геология-қидирув ташкилотларида геологик маълумотларни тез ва самарали олиш, тўплаш ва таҳлил қилишни сифат жиҳатдан янги даражага ўзказишда фойдаланилмоқда. Компьютер прогнозининг самарадорлиги шундаки, прогноз қилиш босқичидаёқ, олинган натижаларнинг аниқлик даражасини миқдорий жиҳатдан баҳолаш имконини беради. Бу эса ҳисоб-китобларга кўра маблағларнинг тежалишига ва хатоликларни 30%га камайтиришга ҳизмат қилади.



**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Нурота тоғларида олтин металлогеник баҳолаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

тузилган хариталар модели «Регионал геологик тасвирлаш излаш экспедицияси» Давлат корхонасининг Марказий Ўзбекистон тасвирлаш излаш экспедицияси фаолиятига жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2018 йил 18 июлдаги № 04/15-спр-сонли маълумотномаси). Натижада Нурота тоғларида олтин учун геологик қидирув ва съёмка ишларини олиб боришга асос бўлиб хизмат қилган;

тузилган электрон картограмма «Регионал геологик тасвирлаш излаш экспедицияси» Давлат корхонасининг Марказий Ўзбекистон тасвирлаш излаш экспедицияси фаолиятига жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2018 йил 18 июлдаги № 04/15-спр-сонли маълумотномаси). Натижада худудлар истиқболлини баҳолашда фойдаланилган ва олиб борилаётган геология қидирув ишларини оптимал режалаштиришга имкон яратган;

илмий асосда баҳоланган ўн бешта истиқболли майдонларининг саккизтаси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан 2018 йил 28 мартда тасдиқланган 246-сон «Хорижий инвестициялар жалб этиладиган геологик ўрганиш учун қаттиқ фойдали қазилмаларнинг стратегик аҳамиятга эга бўлган турларининг истиқболли йўналишлари» рўйхатига киритиш имконини берган. Натижада геология қидирув ишларини олиб бориш учун Дарбаза майдонига (Жанубий Корея) ва Хуроб майдонига (Туркия) инвестицияларини киритиш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Ушбу тадқиқотлар натижалари 5та халқаро ва 4та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича 18та илмий иш чоп этилган. Шулардан 9 таси тезис, 7таси илмий мақола, шу жумладан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган, жумладан, 5 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, тўрт боб, хулоса, иловалар ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 113 матнли бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш қисмида** ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва унга бўлган талаб, мақсад ва вазифалари асослаб берилади, объектлар ва предмети тавсифланади, ўтказилган ишларнинг республика фан ва технологиялари тараққиётининг устивор йўналишларига мувофиқ келиши кўрсатилган, диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий нашрларнинг шархи берилади, илмий янгиликлари ва амалий натижалари баён қилинади, уларнинг илмий ва

амалий ахамиятлари, амалиётга жорий қилиниши, нашр этилган ишлари бўйича маълумотлар ва диссертациянинг тузилиши келтирилади.

Диссертациянинг «**Нурота регионининг геологик ўрганилганлиги**» деб номланган биринчи бобида Нурота тоғларининг ўрганилганлиги ва геологик тузилиши келтирилган бўлиб, улар Жанубий Тянь-шаннинг бир қисми ҳисобланади ва Шимолий ва Жанубий Нурота, Писталитоғ, Хонбандитоғнинг тизмаларини ва жануби-шарқдан шимоли-ғарб томон чўзилган субкентлик йўналишидаги тоғ ораликлари кентликлари (эгиклик)ни ифодалайди.

Тадқиқотларнинг йўналишлари ва Нурота тоғларини дунё ахамиятидаги олтин маъданли регион бўлишига катта ҳисса қўшган олимлар, геолог-амалиётчиларнинг исми-шарифлари батафсил баён қилинган. Булар орасидан тадқиқот йўналишлари бўйича қуйидаги олимлар алоҳида эътироф этилганлар: турли йилларда регионнинг стратиграфияси, тектоникасини ўрганиш бўйича Р.Н. Абдуллаев, З.М. Абдуазимова, М.А. Ахмеджанов, Ф.Р. Бенш, А.С. Масумов, О.И. Сергунькова, Т.А. Сикстель, О.Н. Халецкая, В.Д. Чехович ва б; геокимёвий тадқиқотлар билан С.Т. Бадалов, Э. Бланк, М.М. Пирназаров, С.М. Колоскова, М.С. Кучукова; магматизмни ўрганишда Х.М.Абдуллаев, И.Х. Хамрабаев, А.А. Кустарникова, И.М. Исамухамедов, Т.Н. Долимов, Ф.К. Диваев, Х.Д. Ишбаев, З.А. Юдалевич; минералогик тадқиқотларни ўтказишда С.К. Смирнова, А.Х. Туресебеков, О. Бабаджанов, В.Д. Цой, И.В. Королева, ва б; палеозойни тектоник районлаштиришда В.Г. Горьковец, О.М. Борисов, А.К. Бухарин, М.Г. Леонов; Х.М.Абдуллаев асос солган петрометаллогеник йўналишда тадқиқотларни давом эттирган Т.М. Воронич, А.А. Малахова, П.В. Панкратьева В.В. Баранова, В.В. Козырева, Ю. Михайлова; метаморфик комплекслар ва метасоматизм билан шуғулланган А.А.Рустамов, М.И. Мирхожиев, А.В. Покровский, В.А. Хохлов; геология-структуравий тадқиқотларни олиб борган А.А. Акбаров, М. Умарходжаев, А.Д. Швецов, В.Г. Харин ва б.; Нурота тоғлари айрим қонлари шаклланишининг тектонофизик жиҳатдан ўрганган М.М. Тураповлар муносиб ҳисса қўшганлар. Геодинамик асосда металлогеник тизимни ишлаб чиқиш Ўзбекистон ФАнинг Геология ва геофизика институтида А.А. Кустарникова, Ф.А. Усманов ва б.; геодинамик тадқиқотлар билан С.Ю.Савчук, И.М. Голованов ва б. шуғулланганлар, ҳозирда бу ишлар Р.Х. Миркамалов, В.В. Чирикин томонидан олиб борилмоқда. Региондаги ГҚИлари услубиётга оид ишлар кўп йиллар мобайнида В.Я. Зималина, М.У. Исоқов, И.О. Хамроев б. томонидан бажарилмоқда. Геологик-иктисодий тадқиқотлар Г.С. Тилляева, Л.М. Глейзер раҳбарлигида амалга оширилмоқда ва улар регион бўйича прогноз ресурсларнинг дастлабки Давлат балансини тайёёрлаш учун асос бўлиб хизмат қилди. Мазкур бобда регион стратиграфияси. Магматизми ва тектоникаси бўйича маълумотлар келтирилади.

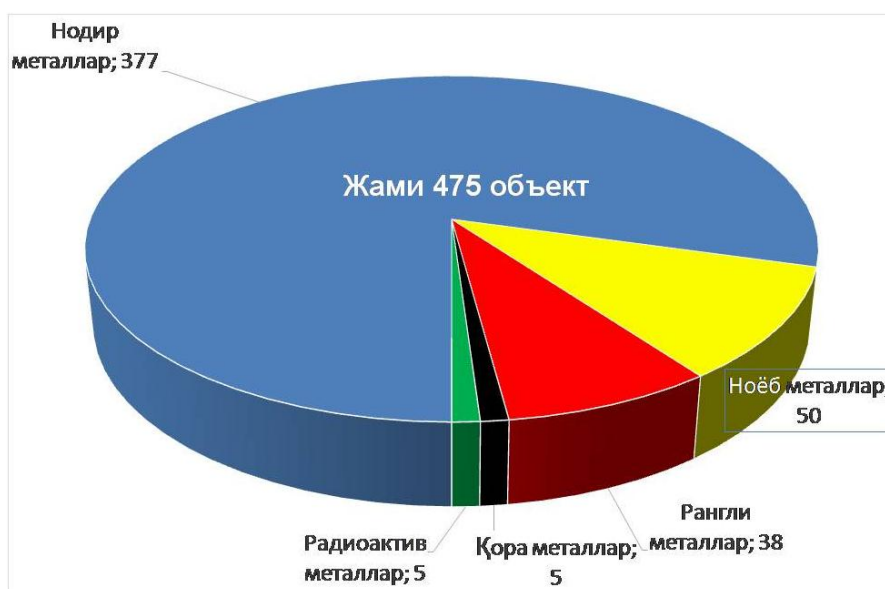
Нурота региони бўйича кўп йил давомида ва турли аспектда амалга оширилаётган геология-қидирув ва мавзуга оид илмий-тадқиқот ишларига қарамай регионни геологик ривожланиш эволюцияси масалалари ва олтин маъданлаштиришнинг улар билан алоқаси етарли даражада ўрганилмаган ва баҳс-мунозарали бўлиб қолмоқда. Ўтказилган барча тадқиқотлар геологик

материалларни кўз билан кузатиб таҳлил қилишга ва олтин маъданлашишнинг турли геологик объектлар (жинслар, ёриқлар ва б.) билан алоқасини тўлиқ бўлмаган статистик баҳолаш билан яримэмперик умумлаштиришга асосланган.

**Иккинчи «Нурота тоғларининг эталон олтиннинг эндоген конлари ва маъдан намоёнлари» бобида** Нурота тоғларининг асосий олтин маъданли объектлари тўғрисидаги маълумотлар келтирилган. Уларни ўрганишда Х.М.Абдуллаев, И.Х. Хамрабаев, М.С. Кучукова, М.И. Исмаилов, В.Г. Харин, И.О. Хамроев, Н.А.Ахмедов, В.Я. Зималина, М.У. Исоқов ва бошқа таниқли олимлар ва ишлаб чиқаришдаги мутахассисларнинг хизматлари жуда катта аҳамиятга эга.

Нурота регионида олтин фойдали қазилмаларнинг асосий «ихтисослашган» тури бўлиб ҳисобланади. «Нурота кон-маъданли район» тушунчасини шаклланиши асосан, барчага маълум амалий аҳамиятга эга бўлган кўп сонли эндоген олтин маъданли объектларнинг мавжудлиги билан боғлиқ. Олтиннинг Чармитан, Гужумсой, Ўрталик, Сармич, Биран, Маржонбулоқ, Пистали каби маълум конлари олтин-кварцли ва олтин-сульфид-кварцли геологик-саноат турига тегишли. Ҳозирда регионда турли масштабдаги 475та маъданли объектлар аниқланган. Шу жумладан: асл металлларнинг 377та объекти, бу уларнинг умумий сонининг 79,4%ни ташкил қилади; нодир металллар – 50та объект, 10,5% (1-расм).

Нурота региони олтин маъданли конларининг генезиси муаммоси, уларнинг ҳар томонлама ўрганилганига ва ўтказилган ишларнинг катта ҳажмларига қарамай баҳс-муназарали бўлиб қолмоқда. Шу сабабли олтин маъданли формацияларни типларга ажратишда конларнинг ўзаро боғлиқ объектив типоморф белгиларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, улар орасида маъданларнинг саноат хусусиятлари муҳим ўрин тутаяди.



1-расм. Нурота тоғлари металлогеник потенциалининг тақсимланиши.

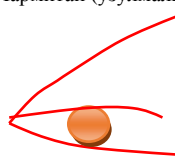
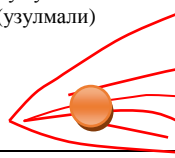


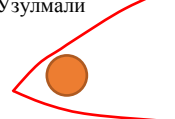
И.М. Голованов, Б.А. Исаходжаев ва б. фикрлари бўйича геологик-саноат тури асли олтинли, олтин-комплексли ва таркибида олтин мавжуд бўлган, моддий-структуравий ва технологик-иқтисодий кўрсаткичлари

бўйича ўзаро яқин конларнинг уйғунлашиши сифатида кўрилади, улар у ёки бу бирлашишнинг муайян геологик муҳитдаги (потенциал-саноат миқёсидаги) метал манбаи сифатида баҳолаш имконини беради.

Олтин маъданли объектлар бўйича асосий тавсифлар жадвалда (2.1) келтирилган. Ушбу жадвалда келтирилишича районда геологик-саноат туридаги учта олтин конлари жойлашган: олтин-кварцли, олтин-сульфид-кварцли, олтин-сульфидли, олтин-кумушли

1-жадвал

**Нурота маъданли райони олтин маъданли конларининг тавсифи**  
(Тузувчи Ш.Р. Касимова, И.М. Голованов, Б.А. Исаходжаев, В.Я Зималина, М.У.Исоқов,  
М.К. Турапов, И.О. Хамроев ва б. материалларидан фойдаланилган.)

№№ п.п.	Геологи-саноат тури, кичик тур (кон))	Маъданли зоналар, жисмлар морфологияси	Маъдан камровчи жинслар, уларнинг ёши ва маъданолди ўзгаришлари	Маъданлар тавсифи		Структура тури	Захиралар у.е.	
				Саноат турлари	Фойдали компонентлар асосийлари(у.е) Бирга учровчи (у.е)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>I Олтин-кварцли</b>								
1	Зармитан кичик тури – вулканоген-чўкинди ва интрузив жинсларда ертомирли (Чормитан, Гужумсой)	Ўзаро яқин тик тушувчи ертомирлар тизими	олтин	Олтин-кварцли, золото-шеелит-кварцли, эркин олтин мавжуд олтин-сульфид-кварцли	Au - 10,5-12,4 Ag - 10,3-15,0	W, Sb	Чармитан (узулмали) 	244541
							Гужумсой (узулмали) 	164135
<b>II Олтин-сульфид-кварцли</b>								
2	Марджонбуло кичик тури–минераллашган зоналар ва терриген жинслардаги штокверклар (Марджонбулоқ)	Штокверклар, плита - ва линзасимон жисмлар.	Углеродли алевролитлар, кумтошлар, сланцлар, гравелитларV-С <sub>1</sub> . Березитлар, аргиллизитлар, кварцланиш.	Кварц-хлоритпирит-арсено-пиритли, олтин-ярим сульфидли.	Au - 2,0-6,0 Ag - 40	Cu, Zn, W, Sb	Узулмали	22710
3	Сармич кичик тури–терриген жинсларда минераллашган зоналари ва ертомирлар (Сармич, Биран.)	Ертомирли минераллашган зоналари, брекчиялар чизикли зоналари, штокверклар	Углеродли кварц-слюдали сланцлар, оҳаксимон алевролитлар, кумтошларС-О. Березитлар.	Олтин-сульфид-кварцлиий, эркин ва боғланган олтинли, олтин-пирит-арсенопирит-кварцли, олтин-полисульфидли-кварцли.	Au - 4,8-12 Ag -7-80 до 210	WO <sub>3</sub> - 0,4-2,5; Pb - 0,6-15; Zn - до 8; Se - 1,5-5,0 Te - 2,0-3,7	Узулмали 	41911 12913
4	Пистали	Тик ва қия тушувчи жисмлар (линзалар, чизикли штокверклар)	Метаморфлашган терригенли жинслар PR <sub>2</sub> . Алевролитлар, кумтошлар, аргиллитлар, кварцитлар	Олтин-сульфид-кварцли эркин олтинли.	Au- 1,7		Узулмали 	48506
5	Сентоб	Кварцли ертомирлар, штокверклар.	Доломитли оҳактошлар S <sub>1</sub> -D <sub>2</sub> .	Олтин-сульфид-кварцли	Au- 0,4-11,2г/т	Ag – 3,4-1720г/т; WO <sub>3</sub> – 0,01-1,2%	Узулмали 	-

Учинчи «Компьютер технологиялари асосида металлогеник таҳлил услуги» бобида геологияда математик усулларни қўлланиш тарихи ва маъданли объектларнинг тўпланиши ва прогноз қилишнинг миқдорий омилларини аниқлаш, шунингдек уларнинг металлогеник потенциалини баҳолаш учун мукамаллаштирилган алгоритмлар ва компьютер дастурларини қўлланиши келтирилган.

Замонавий ахборот технологиялари геологик маълумотларнинг (график, жадвалли, матнли ва б.) комплекс базаларини ташкил этишни таъминлайди, улар ўрганилаётган ҳудудни ҳар томонлама (магматизм, тектоника, маъданлилик, метаморфизм ва б.) тавсифлайди, бу эса аслини олганда компьютерли картографик модел ҳисобланади.

Статистик металлогеник таҳлилнинг назарий асослари ва услуги академик Ф.А.Усмонов томонидан ишлаб чиқилган. Дастлаб компьютер дастурларини ифодаловчи «Геоанализ» тизими ГИС MapInfoда MapBasic тилида тузилган. Улар шундай ишлаб чиқилганки, улардан маъданли конларни статистик металлогеник таҳлил қилиш ва миқдорий прогноз қилиш масалаларини ҳал қилишнинг турли вариантларини шакллантириш мумкин. Алоҳида вазифани ҳал қилишнинг технологик схемаси тизимнинг, муайян кетма-кетликда қўлланиладиган ўзаро боғлиқ бир неча дастурларини ўз ичига олади. Бошланғич маълумотлар ва ҳал қилинадиган масалалардан келиб чиқиб технологияни регионал, маҳаллий ва муфассал прогноз қилиш учун қўллаш мумкин. Ҳозирда ҳудудларнинг маъданлилигини статистик металлогеник таҳлил ва прогноз қилиш учун 30дан ортиқ дастурлар ишлаб чиқилган.

Мазкур ишда мана шу тизимнинг бир неча дастурлар фойдаланаилган шунинг ҳам ҳисобга олиш лозимки, улар ArcGis тизими усулларида фойдаланишга мослаштирилган.

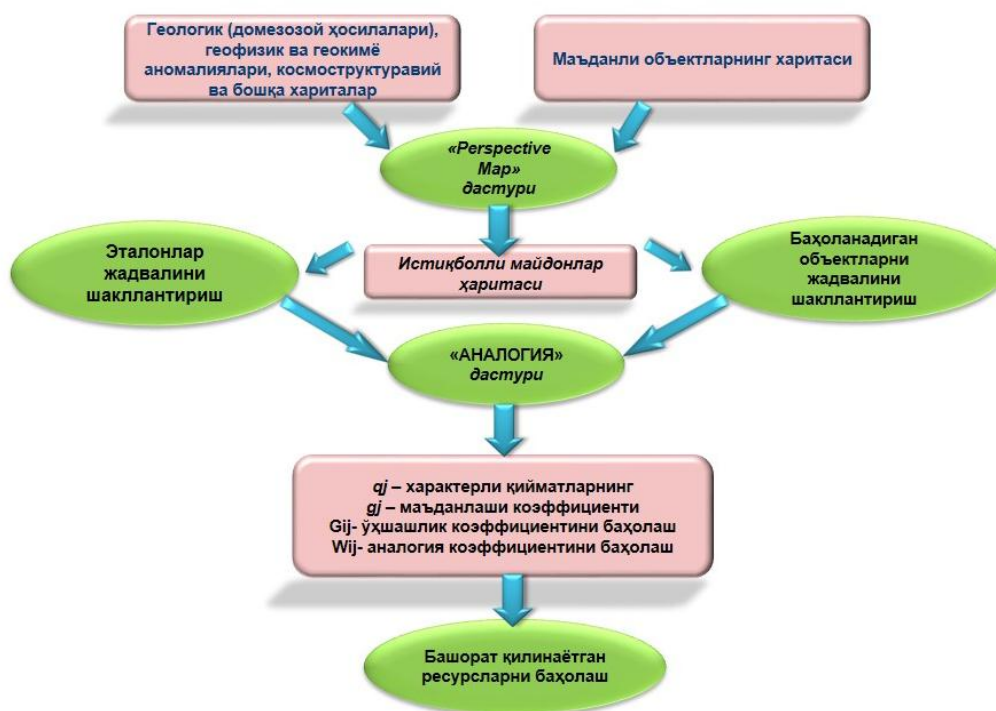
1. Маъданли объектларни макон бўйича тақсимланиш қонуниятларини аниқлаш учун «Зичлик» дастури методикаси. Маълумотларни таҳлил қилиш алгоритми қуйидагиларга қаратилган: палеозой формациялари очилиб қолган бутун ҳудуд 0,5км. қадамли квадрат тўри билан қопланади. Тўрнинг ҳар бир тугунида маркази мазкур тугунда бўлган диаметри 4,5 м.ли доира (бундай ўлчамли диаметр тажрибалар серияси натижасида энг маъқул деб топилган) ўтказилган. Маркази (i, j) нуқтада бўлган доира учун  $S_{ij}$  палеозой жинсларининг доира атрофида чиқиш юзаси, доира ичига тушган  $N_{ij}$  маъданли объектлар сони; объектларни жойлашиш зичлиги  $P_{ij} = N_{ij} / S_{ij}$  ҳисобланган. Сўнгра доира маркази қўшни нуқтага кўчирилган. Бунинг натижасида маъданли объектлар жойлашиш зичлигининг узлуксиз майдони ҳосил қилинган. Олиган рақамли майдон триангуляция усули билан узлуксиз юза билан апроксимация (яқинлаштирилади) қилинади, бунинг натижасида маъданли объектларни жойлашиш зичлиги схемаси ҳосил қилинади.

2. «Relation» дастури услуги. Дастур хариталарда ифодаланган белгилар бўйича маъданлашиш тўпланиши омилларининг аҳамиятини миқдорий баҳолашга мўлжалланган. Бунинг учун белгилар частотасини,

объектларнинг жойлашиш зичлиги, маконга боғлиқлик коэффиценти ва унинг аҳамиятини баҳолаш учун алоҳида белгиларнинг жадвалли иккита хариталари бўйича мезонларни ҳисоблаш ишлари бажарилади. Шу тарзда олтин маъданлашишни ёриқларнинг буфер зоналарига, линеаментлар, ҳалқали структуралар, геокимёвий ва геофизик аномалиялар ва б. нисбатан тўпланиш омиллари ўрганилган.

3. «Прогперс» ва «Perspective Map» дастурида амалга оширилган услубиёт геологик, геофизик ва геокимёвий ва бошқа хариталар комплекси бўйича ҳудуднинг маъданлилигини прогноз қилишда қўлланилган. У прогноз қилинаётган маъдан объектларига оид ахборот учун берилган умумий белгиларни ҳисоблаб топишга асосланган.

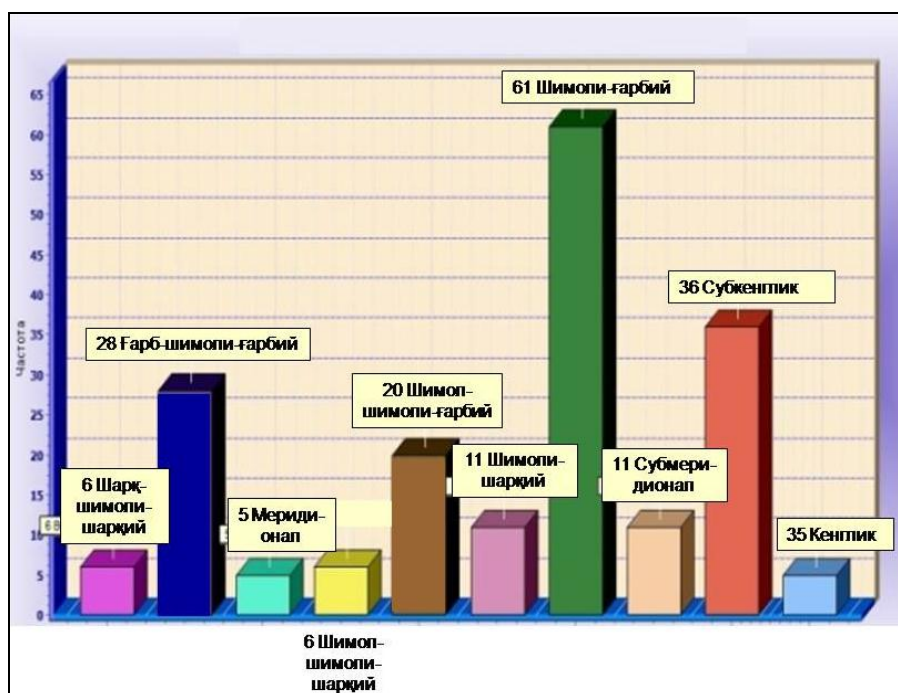
4. Металлогеник потенциални баҳолаш «Аналогия» компьютер дастурида амалга оширилган. Маъдан геологиясида ресурслари номаълум объектларни баҳолаш учун азалдан, маъдан захиралари маълум бўлган эталон объектларга ўхшашлиги бўйича эксперт баҳолаш усули қўлланилади. Объект ресурсларини компьютерда баҳолаш учун ишлаб чиқилган усуллар асосида ҳам уларни маълум объектлар билан ўхшашлиги ёки бир хиллиги бўйича баҳолаш усули ётади. Бироқ, унда баҳолаш ишлари расмийлаштирилган ва кейинги блок-схемада акс эттирилади (2-расм).



2-расм. Руда минералларининг металлогеник ресурсларини баҳолаш методика схемаси.

Диссертациянинг тўртинчи «Нурота тоғларининг маъданлилигини статистик металлогеник таҳлили» бобида, ўрганилган конлардаги олтин маъдандашувларни тўпланиш омиллари келтирилган. Унда Нурота регионининг олтин маъданли объектлари жойлашувининг компьютер таҳлили натижалари берилди. Олтин маъданлашувининг тўпланиши учун

шимоли-ғарбий йўналишдаги узилмали структуралар энг қулай эканлиги аниқланган (3-расм).



3-расм. Нурота тоғлари олтин объектларини узилмали структуралар ва сурилмаларга нисбатан жойлашиш зичлиги диаграммаси.

Маълум конлар ва маъдан намоёнларининг 60%дан ортиғи ва олтин маъданли минераллашиш нуқталарининг катта қисми қуйи палеозой чўкинди-метаморфлашган комплексининг кучсиз метаморфлашган жинсларида жойлашадилар. Олтин маъдағли конлар ва маъдан намоёнларининг катта қисмини қадимги метаморфлашган қатламларда жойлашишини энг аввало ушбу қатламларни регионда кенг тарқалганлиги, шунингдек олтин маъданлашишни тўпланиши учун қулай шарт-шароит яратувчи жинсларнинг литологик-петрографик, структура-текстуравий ва геохимёвий ўзига хос хусусиятлари билан изоҳлаш мумкин. Олтин маъданли намоёнларни андалузит-силлиманит фациал сериясидаги мусковит-хлоритли жинсларга, кианит-силлиманитли фациал сериядагиларни биотит-хлоритли субфацияга боғлиқлигини ҳисобга олиб, бунда ушбу қатламларнинг эгаллаган ўрни ҳам маълум рол ўйнашини тахмин қилиш мумкин.

Нурота регионидаги маълум конлар ва намоёнларнинг 82%, кўпгина ҳолларда юқори палеозой ётқизикларини ва магматик ҳосилаларни кесиб ўтувчи йирик ёриқлар зонасига тўғри келади. Қолган бошқа конлар ҳам жадал кварцланган ва бошқа ўзгаришлари билан кичик ёриқлар, дарзликлар ва майдаланган жинслар тармоқлари зонасида жойлашадилар. Бу эса унинг муайян тавсифга эгаллигини ва Нурота регионининг юқори олтин маъданлашувнинг палеозойга оид бўлиши мумкинлигини кўрсатади.

Нурота регионида олтин маъданлашишни жойлашиши учун қуйи палеозой ётқизиклари энг қулай ҳисобланади. Қолган барча ётқизикларда у

маълум даражада текис тақсимланади. Юқорида келтирилган маълумотлар уни юқори палеозой ёшида эканлигидан дарак беради, бунда намоеъннинг кўп босқичли бўлиши мумкинлигини ҳисобдан чиқариш керак эмас.

Маъдан камровчи ҳосилаларнинг асосий литологик ҳар хиллиги бўлиб, донадорлиги турлича бўлган қумтошлар, алевролитлар ва серицит-хлоритли субфациянинг яшил сланецлари даражасида метаморфлашган сланецлар ҳисобланадилар. Маъданли минераллашиш тўпланиши учун энг қулай муҳит бўлиб углерод билан тўйинган сланецли ва алевро-сланецли ётқизиклар ҳисобланади. Сўнгра оҳактош-сланецли ётқизиклар, шунингдек карбонатли ва терриген жинсларнинг тектониклашган ва кўмирланган контакт олди зоналари келади. Олтиннинг энг аҳамиятга молик конлари (Чармитан, Гужумсой, Оралик, Маржонбулоқ, Сармич, Биран ва б.) токембрий жинсларида (субликсой, катармой, овминза, сарикўл, багамбир, бўламуш, суялтош свиталари) ва эрта палеозой (кансой, калтадавон, живачисой, калсара, кескен свиталари) ёшидаги жинсларда жойлашади ва улар коледоннинг қуйи ва юқори қопламаси комплексларини ҳосил қилади.

Турлича йўналган ёриқлар буфер зоналарини ва намоеън масштабини таҳлил қилиш асосида маъданлашишнинг структуравий омиллари - кўндаланг бузилишлар тизими билан кесишишида, айниқса кейингилари зичлашган жойларда, эзилиш зоналарига макон бўйича тўғри келиши, аниқланган.

Нурота тоғларининг олтин маъданли объектларининг жойлашиш омиллари ва структуравий ўринларининг якуний жадвали тузилган.

Ушбу бобда келтирилган Нурота региони маъданлашувининг жойлашиш зичлиги схемаси аслида металлогеник районлаштиришни ифодалайди. Бунда маъданли майдонларни ифода этувчи олтин маъданли минераллашиш зичланган изометрик участкалар ажратиб кўрсатилган.

Турли металлларнинг тарқалишининг бирламчи ореоллари орасида олтин маъданли объектларни тақсимланиши кўриб чиқилганда, уларни олтин ва маргимуш ореоллари билан алоқаси мавжудлиги аниқланди.

Микдорий омиллар асосида Нурота тоғларидаги олтинли маъданлашувни прогноз қилиш мезонлари ишлаб чиқилди ва Нурота тоғларининг олтинга истиқболли майдонлари харитаси тузилди.

Катта истиқболли, қуйидаги тавсифга эга, ажратилган 15та олтин маъданли майдонларнинг геологик-иқтисодий тавсифи келтирилган: майдон номи, ўлчамлари, прогноз қилинаётган геология-саноат тури, геологик ўрни, маъданлилигини бевосита кўрсатувчи белгиларнинг мавжудлиги, олтиннинг ўртача микдори (ш.б.да), маълумот манбаи, майдонни металлогеник баҳолаш ва бошқалар (1-илова).



## ХУЛОСА

«Нурота тоғларидаги олтин маъданлашишини статистик металлогеник баҳолаш» мавзуси бўйича докторлик диссертацияга (PhD оид ўтказилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар чиқарилган:

1. Тадқиқот районининг геологик тузилиши, стратиграфияси, маъданлилигини турли томондан ақс эттирувчи геологик, геофизик, геохимёвий ва бошқа мазмундаги Нурота тоғларининг компьютер хариталари базаси (илгари яратилганлари асосида) кўринишидаги рақамли картографик модели амалиётга тадбиқ этилган.

2. Нурота тоғлари олтин маъданли объектларининг металлогеник потенциални тўпланишини, прогноз қилинишини ва баҳолашининг миқдорий омилларини аниқлаш учун «Геоанализ» компьютер тизимини ArcGis Spatial Analysis (макон бўйича таҳлил қилиш) тизими модулларига мослаштирилган.

3. Нурота тоғларида илк бора статистик металлогеник таҳлил қилиш қўлланилган. Маъданли объектларнинг тўпланиши ва прогноз қилишга оид миқдорий омилларни аниқлаш учун «Геоанализ» (Прогперс, Фактор, Аналогия ва б.) ва ArcGis (Spatial Analysis, ArcToolBox) компьютер тизими модуллари тавсия қилинган.

4. Нурота тоғлари бўйича ўтказилган статистик таҳлил натижасида олтин маъданлашишни тўпланиши учун энг қулай бўлган қуйидаги омиллар аниқланган ва амалиётда фойдаланиш учун тавсия қилинган: юқори ордовик-қуйи силур даври ёшидаги қамровчи жинслар; маъдан қамровчи ҳосилаларнинг асосий литологик турлари бўлиб, донадорлиги турлича кумтошлар, алевролитлар ва сланецлар, серецит-хлоритли субфация даражасида метаморфлашган яшил сланецлар ҳисобланади; маъданли минераллашиш тўпланиши учун энг қулай муҳит бўлиб, углерод билан тўйинган сланцли ва алевро-сланецли ётқизиқлар ҳисобланадилар; ундан сўнг оҳактош-сланецли ҳосилалар, шунингдек карбонатли ва терриген жинсларнинг тектониклашган ва кўмирлашган контакт олди зоналари келиши изоҳланган.

5. Турли металларнинг дастлабки тарқалиш ореоллари орасида олтин маъданли объектларни тақсимланиши кўриб чиқилганда, уларнинг олтин ва маргимуш ореоллари билан ўзаро боғлиқлиги аниқланган. Шу билан бирга, уларнинг ўзаро нисбати қуйи силур ёшидаги терриген-карбонатли ётқизиқлар учун тавсифлидир. Олтин маъданлашувнинг геохимёвий ихтисослашганлиги ва тегишли геологик комплекслар билан биргаликда регионал чуқур узилишларнинг макон бўйича кесишиш зоналарига боғлиқлиги асослаб берилган ва у асосий башоратлаш белгиси сифатида амалиётга тавсия қилинган.

6. Миқдорий омиллар асосида Нурота тоғларининг олтин маъданлашувини башорат қилиш мезонлари ишлаб чиқилган ва олтинга истиқболли майдонларининг харитаси тузилган.

7. Аниқланган қонуниятлар асосида Нурота регионидида олтин маъданлашувга оид 15та истиқболли майдонлар ажратилган. Уларнинг

геологик-иқтисодий тавсифлари берилган: майдон номи, ўлчами, прогноз қилинаётган геологик-саноат тури, геологик ўрни, маъданлиликга доир бевосита белгиларининг мавжудлиги, олтиннинг ўртача миқдори (ш.б.да), ахборотлар манбайи, майдоннинг металлогеник баҳоланиши ва б. ҳамда кейинги геологик-излаш ишлари бўйича тавсиялар берилган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.GM.40.01.  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ  
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ, ИНСТИТУТЕ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ,  
ИНСТИТУТЕ ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ, ИНСТИТУТЕ  
СЕЙСМОЛОГИИ, НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА И  
ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**  

---

**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ**

**КАСИМОВА ШАХЗОДАХОН РАМИЗИДИНОВНА**

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗОЛОТОГО  
ОРУДЕНЕНИЯ НУРАТИНСКИХ ГОР**

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

**АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент-2018**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2017.4.PHD/GM27.

Диссертация выполнена в Институте геологии и геофизики.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.gpniimr.uz](http://www.gpniimr.uz)) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Садыкова Лола Ренатовна**  
доктор геолого-минералогических наук

**Официальные оппоненты:**

**Исаходжаев Бахтиёр Абдукаримович**  
доктор геолого-минералогических наук

**Нурходжаев Анварбек Караходжаевич**  
кандидат геолого-минералогических наук

**Ведущая организация:**

**ГУП «Уранредметгеология»**

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. в \_\_\_ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.GM.40.01 при Институте минеральных ресурсов, Институте геологии и геофизики, Институте гидрогеологии и инженерной геологии, Институте сейсмологии, Национальном университете Узбекистана и Ташкентском государственном техническом университете (Адрес: 100060, г. Ташкент, ул. Т.Шевченко, 11а. Тел.: (99871) 256-13-49; факс: (99871) 140-08-12; e-mail: [info@gpniimr.uz](mailto:info@gpniimr.uz), [gpniimr@exat.uz](mailto:gpniimr@exat.uz)).

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

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.  
(реестр протокола рассылки №\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2018 г.).

**Р. Ахунджанов**

Председатель Научного совета по присуждению  
ученой степени, д.г.-м.н.

**К.Р. Мингбоев**

Ученый секретарь Научного Совета  
по присуждению ученой степени, к.г.-м.н.

**Х.А. Акбаров**

Председатель научного семинара при научном  
совете по присуждению ученой степени,  
д.г.-м.н., академик

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мировой практике вопросы, связанные с прогнозом и поиском золоторудных месторождений опираются на закономерности образования и размещения месторождений. Исходя из этого, основными критериями при прогнозировании золоторудных месторождений являются выявление на количественной основе пространственной связи с магматическими, метасоматическими образованиями, установление геохимической зональности и приуроченность к разломам и др. В этом аспекте статистическая металлогеническая оценка, с применением современных компьютерных технологий и программных продуктов, имеет важное значение при обработке имеющейся обширной информации с целью выявления перспективных площадей.

В настоящее время в мире развивается новое перспективное направление металлогенических исследований, оперирующее количественными показателями при выявлении закономерностей размещения рудных месторождений и выполняемая на основе наукоемких компьютерных технологий. В частности, в развитых странах мира, таких как Россия, США, Канада, и др. проводятся подобные научные исследования, с целью выделения перспективных площадей, выявления месторождений полезных ископаемых и оценка их запасов. Преимуществом такого научного подхода является оперативность, возможность многомерных сопоставлений и количественная оценка надежности установленных зависимостей.

В республике на основе проведенных научных исследований достигнуты определенные успехи в расширении минерально-сырьевой базы. В частности в результате проведенных работ были выявлены десятки новых золоторудных месторождений. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан предусмотрены задачи по «... обеспечению комплексного и эффективного использования природного и минерально-сырьевого потенциала отдельных регионов...»<sup>1</sup>. В связи с этим целесообразно проведение научно-исследовательских работ по статистической металлогенической оценке рудных регионов Республики с применением наукоемких технологий.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных: в Указе Президента Республики №УП-4947 от 7 февраля 2017 г. «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»; в Постановлениях Президента № ПП-3004 от 24 мая 2017г. «О мерах по созданию единой геологической службы в системе Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам» и № ПП-3578 от 1 марта

---

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

2018г. «О мерах по коренному совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам»; в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Металлогеническое направление связано с открытием крупных месторождений золота, вольфрама Узбекистана, в том числе, в Нуратинских горах и имеет длительную историю. У истоков металлогенических исследований стояли выдающиеся узбекские геологи с мировой известностью Х.М. Абдуллаев, И.Х. Хамрабаев и их соратники. И сегодня достижения узбекской металлогенической школы занимают достойное место в мировой геологической науке.

Математические (компьютерные) методы в геологических исследованиях Республики начали интенсивно разрабатываться, начиная с 60-х годов прошлого столетия. За этот период было разработано большое количество математических методов и компьютерных программ, решающих различные геологические задачи.

В Узбекистане вопросами применения математики и компьютерных технологий занимаются два ведущих научно-исследовательских учреждения – Институт геологии и геофизики им Х. Абдуллаева и ГП «Институт минеральных ресурсов». Уровень исследований в этой области занимает одно из лидирующих позиций в мире, благодаря научным разработкам академика Ф.А. Усманова, который на протяжении многих лет являлся членом международной ассоциации математической геологии (США). Он одним из первых обосновал, что металлогения относится к статистическим наукам и создал новое направление геологических исследований – статистическую металлогению и ее теоретические основы. Некоторые положения реализованы в отечественной компьютерной системе «Геоанализ» и применены его учениками при решении прогнозных задач в Центральных Кызылкумах (горы Тамдытау, Букантау), юго-западных отрогах Чаткальского хребта, при классификации пород по их спектральной яркости, при автоматизированной идентификации петрографических параметров и т.д.

Вопросы применения комплексирования математических методов и современных технологий при статистической металлогенической оценке золоторудных объектов Нуратинских гор до настоящего времени остаются нерешенными.

**Связь диссертационного исследования с научно-исследовательскими работами учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института геологии и геофизики и ГП «Институт минеральных ресурсов» по прикладным грантам: ФА-А-13-Т-127

«Перспективы рудоносности (золото и вольфрам) Нуратинского региона на основе статистического металлогенического анализа» (2015-2017), ФА-АЕ13-Т117 «Оценка перспектив закрытых площадей Юго-Восточного Букантау на золото, медь, вольфрам с использованием компьютерных технологий» (2012-2013), ФА-А5-Т148 «Выделение перспективных на золото, медь, свинец, цинк и вольфрам площадей в Южном Узбекистане на основе новых компьютерных технологий и серии электронных геологических, геофизических и геохимических карт» (2009-2011 гг.).

**Целью исследований** является статистическая металлогеническая оценка золотого оруденения Нуратинских гор.

**Задачи исследования:**

создание картографической модели Нуратинских гор - базы электронных геологических карт различного содержания в системе ArcGIS;

усовершенствование методики статистического металлогенического анализа в целях прогнозирования перспективных площадей на золотое оруденение Нуратинских гор путем комплексирования различных алгоритмов и ГИС-технологий;

анализ закономерностей размещения золотого оруденения и выявление основных рудоконтролирующих факторов с целью разработки критериев компьютерного прогноза;

выделение перспективных площадей и металлогеническая оценка золотого оруденения Нуратинского региона.

**Объектом исследования** являлись месторождения, рудопроявления и точки минерализации золотого оруденения Нуратинского региона, территории, включающей хребты Северного и Южного Нуратау, Писталитау и Ханбандытау.

**Предметом исследований** выбрано статистические металлогенические особенности формирования и размещения золоторудных объектов Нуратинских гор.

**Методы исследований** базируются на достижениях геологической науки в Узбекистане и за рубежом в области металлогении на статистической основе и заключались в следующем:

методы ГИС-технологий для создания электронной картографической модели Нуратинских гор в виде набора региональных графических материалов, отражающих геологию региона с разных сторон – полезные ископаемые, стратиграфию, тектонику, тектонофизику, структуры, магматизм, метаморфизм, и др. (карты рудоносности, геологические, структурные и т.д.);

комплексирование алгоритмов и программ компьютерных систем «Геоанализ» и ArcGIS для анализа геологических данных;

методы статистического металлогенического анализа факторов локализации, прогнозирования и оценки золотого оруденения в Нуратинских горах.

**Научная новизна исследований** состоит в следующем:

впервые создана картографическая модель Нуратинских гор всесторонне отражающая металлогенический потенциал золотого оруденения и геологическое строение;

разработана методика комплексирования алгоритмов и программ в среде Arc GIS для статистического металлогенического анализа;

впервые оценен металлогенический потенциал Нуратинского региона методом экстраполяции плотности;

установлено статистически, размещение золоторудных объектов (месторождения, рудопроявления и точки минерализации) связано с условиями формирования рудовмещающих пород, их литологическим составом, особенностями деформаций и связанных с ними разрывных нарушений;

обосновано на количественной основе пространственная приуроченность золотого оруденения к зонам пересечения региональных глубинных разломов.

**Практические результаты исследования:**

создана электронная база геолого-геофизических, геохимических данных по золоторудным объектам различного ранга (месторождение, рудопроявление, точка минерализации) по Нуратинскому региону;

выявлены закономерности размещения золотого оруденения и построены количественные прогнозные карты, которые повышают эффективность геолого-поисковых работ;

выделены пятнадцать перспективных площадей на золотое оруденение и оценен их металлогенический потенциал на основе комплексирования компьютерных технологий и программ;

даны рекомендации по постановке дальнейших стадий геолого-поисковых работ.

**Достоверность полученных результатов** обосновывается использованием современных лицензионных программ; компьютерных методов и ГИС–технологий анализа геологической информации, прошедших широкую международную апробацию; применением запатентованной компьютерной методики по выявлению меры перспективности территорий на определенный вид полезного ископаемого; проверкой согласованности теоретических результатов с результатами других авторов. Выводы объясняются основными геолого-генетическими моделями формирования эталонных золоторудных месторождений Нуратинского региона и не противоречат существующим представлениям.

**Научная и практическая значимость результатов исследования:**

Научная значимость результатов исследования определяется тем, что созданная картографическая модель Нуратинского региона количественно обосновывает металлогеническую зональность пространственного соотношения геологических объектов (разломы, интрузивы, метаморфические и осадочные образования) к рудоносности территории.



Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработанная методика анализа электронных карт в системе ArcGIS, может быть использована в геологоразведочных организациях для перехода на качественно новый уровень повышения оперативности и эффективности сбора, накопления и анализа геологической информации. Эффективность компьютерного прогноза заключается в том, что уже на стадии прогнозирования возможно оценить количественно степень достоверности полученных результатов. По проведенным расчетам это сэкономит средства и уменьшает риск ошибки на 30%.

**Внедрение результатов исследования.** Полученные результаты по металлогенической оценке на золото Нуратинских гор:

картографическая модель, всесторонне отражающая геологическое строение, внедрена в ГУП «Региональная геологосъемочная экспедиция» (Справка Госкомгеологии от 18.07.2018г.№04/15-спр). Результаты способствовали проведению геологоразведочных и геологосъемочных работ в Нуратинских горах;

методика комплексирования алгоритмов и программ в среде Arc GIS внедрена в ГУП «Региональная геологосъемочная экспедиция» для проведения поисковых работ (Справка Госкомгеологии от 18.07.2018г. №04/15-спр). Результаты позволили оценить перспективы региона и обеспечить оптимальное планирование геологоразведочных работ;

восемь из пятнадцати перспективных площадей на золото вошли в утвержденный Кабинетом министров Республики Узбекистан от 28.03.2018г. №246 «Перечень перспективных площадей стратегически важных видов твердых полезных ископаемых, для геологического изучения которых привлекаются иностранные инвесторы». Результаты позволили привлечь инвестиции на площадь Дарбаза (Ю.Корея) и на площадь Хуроб (Турция).

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 5 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации опубликованы 18 научных работ. Из них: 9 тезисов, 7 научных статей, в том числе 5 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, приложений и списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 113 страниц текста.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновываются актуальность и востребованность проведенных исследований, цель и задачи, характеризуются объекты и предмет, показано соответствие проведенных работ приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, обзор зарубежных научных публикаций по теме диссертации, излагаются научная новизна и

практические результаты, раскрывается их научная и практическая значимость, внедрение в практику, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Геологическая изученность Нуратинского региона»** приведены сведения по изученности и геологическому строению Нуратинских гор, которые являются частью Южного Тянь-Шаня, и представляют собой хребты Северный и Южный Нуратау, Писталитау, Ханбандытау и межгорное пространство (прогибы) субширотного направления вытянутые с юго-востока на северо-запад.

Подробно перечислены направления исследований и фамилии ученых, геологов-производственников, внесших огромный вклад в становлении Нуратинских гор в золоторудный регион с мировым значением. Среди них особо отмечены по направлениям исследований следующие ученые. Большой вклад по изучению стратиграфии, тектоники региона в разные годы внесли Р.Н. Абдуллаев, З.М. Абдуазимова, М.А. Ахмеджанов, Ф.Р. Бенш, А.С. Масумов, О.И. Сергунькова, Т.А. Сикстель, О.Н. Халецкая, В.Д. Чехович и др.; геохимическими исследованиями занимались С.Т. Бадалов, Э. Бланк, М.М. Пирназаров, С.М. Колоскова, М.С. Кучукова; существенный вклад в изучение магматизма внесли Х.М. Абдуллаев, И.Х. Хамрабаев, А.А. Кустарникова, И.М. Исамухамедов, Т.Н. Далимов, Ф.К. Диваев, Х.Д. Ишбаев, З.А. Юдалевич; минералогические исследования проводили С.К. Смирнова, А.Х. Туресебеков, О. Бабаджанов, В.Д. Цой, И.В. Королева и др.; по тектоническому районированию палеозоя В.Г. Гарьковец, О.М. Борисов, А.К. Бухарин, М.Г. Леонов; по петрометаллогеническому направлению, основоположником которого был Х.М. Абдуллаев, продолжены исследованиями Т.М. Воронич, А.А. Малахова, П.В. Панкратьева В.В. Баранова, В.В. Козырева, Ю. Михайловой; метаморфическими комплексами и метасоматизмом занимались А.А. Рустамов, М.И. Мирходжиев, А.В. Покровский, В.А. Хохлов; геолого-структурные исследования проводили А.А. Акбаров, М. Умарходжаев, А.Д. Швецов, В.Г. Харин и др.; тектонофизические аспекты формирования отдельных месторождений Нуратинских гор изучал М.М. Турапов; металлогенические построения на геодинамической основе проводились в Институте геологии и геофизики АН Узбекистана А.А. Кустарниковой, Ф. А. Усмановым и др.; геодинамическими исследованиями занимались С.Ю.Савчук, И.М. Голованов и др., в настоящее время эти работы продолжают Р.Х. Миркамалов, В.В. Чирикин. Работы по методике ГРР в регионе осуществляются в течении многих лет В.Я. Зималиной, М.У. Исоковым, И.О. Хамроевым и др. Геолого-экономические исследования проводятся под руководством Г.С. Тилляевой, Л.М. Глейзера и явились основой для подготовки первого Государственного баланса прогнозных ресурсов по региону. В главе приводятся данные по стратиграфии, магматизму, тектонике региона.

Несмотря на многолетние и разноаспектные геологоразведочные и тематические научно-исследовательские работы по Нуратинскому региону,

вопросы эволюции геологического развития региона и связь с ним золотого оруденения остались не достаточно изученными и дискуссионными. Все проведенные исследования базировались на визуальном анализе геологических материалов и полуэмпирическом обобщении без количественной статистической оценки связи золотого оруденения с различными геологическими объектами (породы, разломы и др.).

Во второй главе «**Эталонные эндогенные месторождения и рудопроявления золота Нуратинских гор**» приведены сведения о главных золоторудных объектах Нуратинских гор, в изучении которых большая заслуга принадлежит Х.М.Абдуллаеву, И.Х. Хамрабаеву, М.С. Кучуковой, М.И. Исмаилову, В.Г. Харину, И.О. Хамроеву, Н.А. Ахмедову, В.Я. Зималиной, М.У. Исокову и другим видным ученым и производственникам.

В Нуратинском регионе золото является одним из основных, «профилирующих» видов полезных ископаемых. Формирование понятия «Нуратинский горнорудный район» обусловлено, в основном, проявлением многочисленных эндогенных золоторудных объектов, имеющих общеизвестную практическую значимость. Известные месторождения золота, такие как Чармитан, Гужумсай, Урталик, Сармич, Биран, Марджанбулак, Пистали относятся к золото-кварцевому и золото-сульфидно-кварцевому геолого-промышленным типам. В регионе к настоящему времени найдено 475 рудных объектов различного масштаба. В том числе: 377 объектов приходится на благородные металлы, что составляет 79,4 % от общего числа; редкие металлы – 50 объектов, составляют 10,5%.(рис 1.)

Проблема генезиса золоторудных месторождений Нуратинского региона остается дискуссионной несмотря на всестороннюю изученность и большое количество проведенных работ. Поэтому, целесообразно при типизации золоторудных формаций использовать систему объективных взаимосвязанных типоморфных признаков месторождений, среди которых ведущую роль играют промышленные свойства руд.





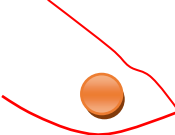
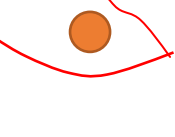
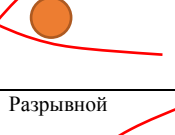
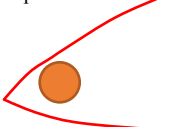
**Рис.1. Распределение металлогенического потенциала Нуратинских гор**

По И.М.Голованову, Б.А. Исаходжаеву и др. геолого-промышленный тип рассматривается как совокупность собственно золотых, золото-комплексных и золотосодержащих месторождений, близких по вещественно-структурным и технолого-экономическим показателям, которые позволяют оценивать ту или иную совокупность в качестве промышленного (потенциально-промышленного) источника металла в конкретной геологической среде.

Основные характеристики по золоторудным объектам приведены в таблице 1. В районе распространены четыре геолого-промышленных типа золотых месторождений: золото-кварцевый, золото-сульфидно-кварцевый, золото-сульфидный, золото-серебряный.

Таблица 1

**Характеристика золоторудных месторождений Нуратинского рудного района**  
(Составила Ш.Р. Касимова с использованием материалов И.М. Голованова, Б.А. Исаходжаева, В.Я Зималиной, М.У.Исокова, М.К. Турапова, И.О. Хамроева и др.)

№ № п. /п.	Геолого-промышленный тип, подтип (месторождение)	Морфология рудных зон, тел	Рудовмещающие породы, их возраст и околорудные изменения	Характеристика руд			Структурный тип	Запасы, у.е.
				промышленные типы руд	полезные компоненты			
					основные (у.е)	попутные (у.е)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>I Золото-кварцевый</b>								
1	Зармитанский подтип – жильный в вулканогенно-осадочных и интрузивных породах (Чармитан, Гужумсай)	Системы сближенных крутопадающих жил.	Граносиениты С <sub>2п</sub> , ороговикованные сланцы, алевролиты S <sub>1</sub> . Гумбеиты, березиты.	Золото-кварцевый, золото-шеелит-кварцевый, Золото-сульфидно-кварцевый со свободным золотом.	Au - 10,5-12,4 Ag - 10,3-15,0	W, Sb	 Чармитан (разрывной)	244541
							 Гужумсай (разрывной)	164135
<b>II Золото-сульфидно-кварцевый</b>								
2	Марджанбулакский подтип – минерализованные зоны и штокверки в терригенных породах (Марджанбулак)	Штокверки, плито- и линзовидные тела.	Углеродистые алевролиты, песчаники, сланцы, гравелиты V-С <sub>1</sub> . Березиты, аргиллизиты, окварцевание.	Кварц-хлорит-пирит-арсенопиритовый, золото-полисульфидный.	Au - 2,0-6,0 Ag - 40	Cu, Zn, W, Sb	 Разрывной	22710
3	Сармичский подтип – минерализованные зоны и жилы в терригенных породах (Сармич, Биран.)	Жильные минерализованные зоны, линейные зоны брекчий, штокверки	Углеродистые кварцево-сланцевые сланцы, известковистые алевролиты, песчаники С-О. Березиты.	Золото-сульфидно-кварцевый со свободным и связанным золотом, золото-пирит-арсенопирит-кварцевый, золото-полисульфидно-кварцевый.	Au - 4,8-12 Ag - 7-80 до 210	WO <sub>3</sub> - 0,4-2,5; Pb - 0,6-15; Zn - до 8; Se - 1,5-5,0 Te - 2,0-3,7	 Разрывной	41911 12913
4	Пистали	Крутопадающие и пологоспадающие тела (линзы, линейные штокверки)	Метаморфизованные терригенные породы PR <sub>2</sub> . Алевролиты, песчаники, аргиллиты, кварциты	Золото-сульфидно-кварцевый со свободным золотом.	Au - 1,7		 Разрывной	48506
5	Сентяб	Кварцевые жилы, штокверки.	Доломитовые известняки S <sub>1</sub> -D <sub>2</sub> .	Золото-сульфидно-кварцевый	Au- 0,4-11,2г/т	Ag – 3,4-1720г/т; WO <sub>3</sub> – 0,01-1,2%	 Разрывной	-

В третьей главе «**Методика металлогенического анализа на базе компьютерных технологий**» рассмотрены история применения математических методов в геологии и усовершенствованные алгоритмы и компьютерные программы для выявления количественных факторов локализации и прогнозирования рудных объектов, а также оценки их металлогенического потенциала.

Показано, что современные информационные технологии обеспечивают создание комплексных баз геологической информации (графические, табличные, текстовые и др.), которые описывают изучаемую территорию с различных сторон (магматизм, тектоника, рудоносность, метаморфизм и т.п.), что по существу является компьютерной картографической моделью.

Теоретические основы и методика статистического металлогенического анализа разработаны академиком Ф.А.Усмановым. Первоначально представляли собой систему компьютерных программ «Геоанализ» и были составлены на языке MapBasic в ГИС MapInfo. Они разработаны так, чтобы из них можно было формировать различные варианты решения задач статистического металлогенического анализа и количественного прогнозирования рудных месторождений. Технологическая схема решения отдельной задачи включает несколько взаимосвязанных программ системы, применяемых в определенной последовательности. В зависимости от исходных данных и решаемых задач, технологию можно применить для регионального, локального и детального прогнозирования. К настоящему времени разработаны более 30 программ для решения задач статистического металлогенического анализа и прогнозирования рудоносности территорий.

В данной работе использованы несколько программ этой системы, причем они адаптированы к тому, чтобы использовать инструменты системы ArcGis.

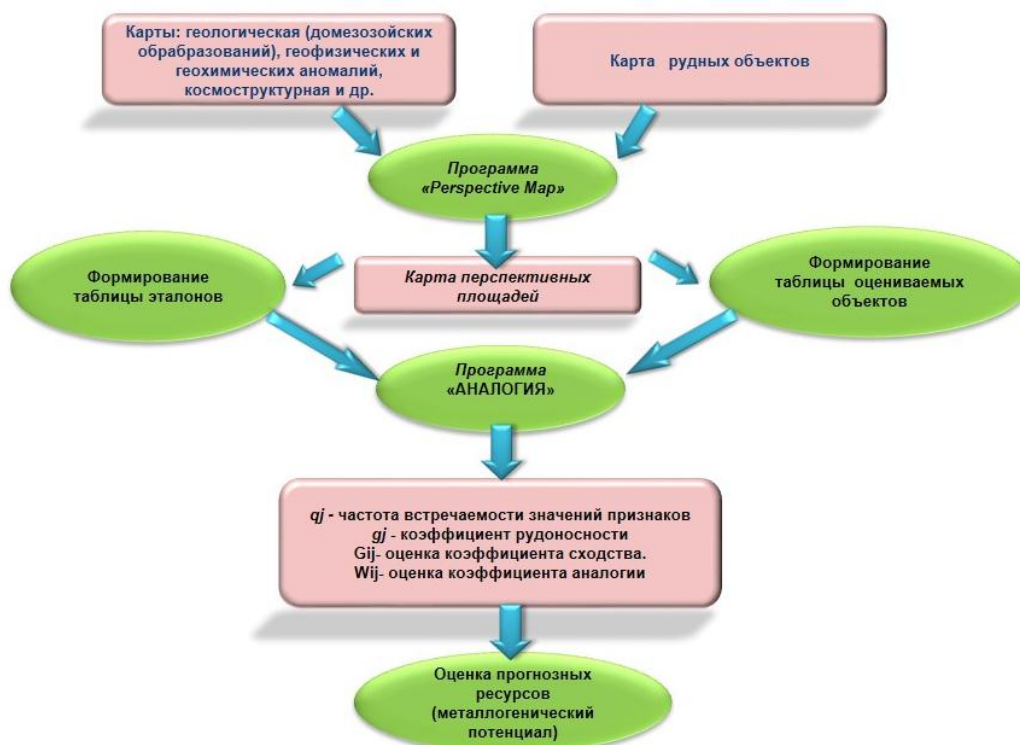
1. Методика программы «Плотность» для определения закономерностей пространственного распределения рудных объектов. Алгоритм анализа данных сводился к следующему: вся территория, где обнажаются палеозойские формации, покрывается квадратной сеткой с шагом 0,5 км. В каждом узле сетки проводился круг с центром в данном узле с диаметром 4,5 км (такая величина диаметра была выбрана как оптимальная в результате серии экспериментов). Для круга с центром в точке (i, j) вычислялась площадь выхода палеозойских пород  $S_{ij}$  в пределах круга, количество рудных объектов  $N_{ij}$ , попадающих в круг; плотность размещения объектов  $P_{ij} = N_{ij} / S_{ij}$ . Затем центр круга перемещался в соседнюю точку. В результате получалось непрерывное поле плотности размещения рудных объектов. Полученное числовое поле аппроксимируется непрерывной поверхностью методом триангуляции, в результате получается схема плотности размещения рудных объектов.

2. Методика программы «Relation». Программа предназначена для количественной оценки значимости факторов локализации оруденения по

признакам, представленным на картах. Для этого выполняются вычисления частот признаков, плотности размещения объектов, коэффициента пространственной зависимости и критерия для оценки его значимости по двум табличным картам отдельных признаков. Таким образом изучались факторы локализации золотого оруденения относительно буферных зон разломов, линеаментов, кольцевых структур, геохимических и геофизических аномалий и т.д.

3. Методика, реализованная в программе «Прогперс» и «Perspective Map» применена для прогнозирования рудоносности территории по комплексу геологических, геофизических и геохимических и других карт. Основана на вычислении суммарной информативности признаков на прогнозируемый тип рудных объектов.

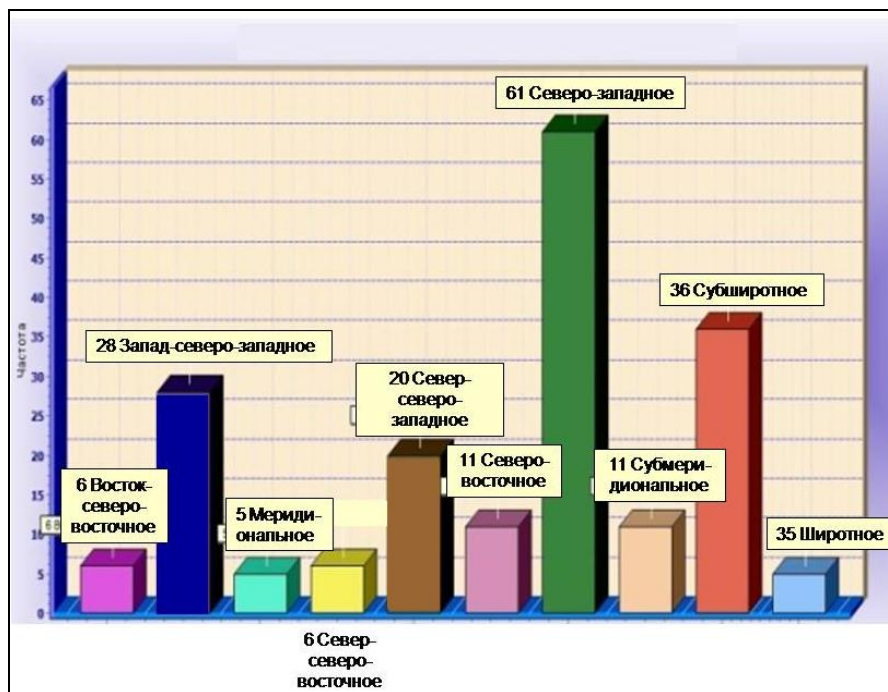
4. Оценка металлогенического потенциала реализована в компьютерной программе «Аналогия». В рудной геологии для оценки объектов с неизвестными ресурсами издавна применяется метод экспертной оценки по аналогии с эталонными объектами с известными запасами руды. В основе разработанных для компьютерной оценки методов также лежит способ оценки ресурсов объекта по аналогии или сходству с известными объектами. Однако в нем процедура оценки формализована и отражена в следующей блок-схеме (рис.2)



**Рис.2. Схема методики оценки металлогенических ресурсов рудных полезных ископаемых.**

В четвертой главе диссертации «Статистический металлогенический анализ рудоносности Нуратинских гор», приведены факторы локализации золотого оруденения изученных месторождений. В ней даются результаты

компьютерного анализа размещения золоторудных объектов Нуратинского региона и выявление благоприятных факторов локализации. Было установлено, что наиболее благоприятными для локализации золотого оруденения являются разрывные структуры северо-западного направления (рис.3).



**Рис.3. Диаграмма плотности размещения золоторудных объектов Нуратинских гор относительно разрывных структур и надвигов**

Более 60% известных месторождений и рудопроявлений и большая часть точек золоторудной минерализации размещаются в слабометаморфизованных породах нижнепалеозойского осадочно-метаморфического комплекса. Размещение большей части золоторудных месторождений и рудопроявлений в древних метаморфических толщах, очевидно, можно объяснить, прежде всего, широким распространением этих толщ в регионе, а также литолого-петрографическими, структурно-текстурными и геохимическими особенностями слагающих их пород, создающими благоприятные условия для локализации золотого оруденения. Учитывая приуроченность золоторудных проявлений андалузит-силлиманитовой фациальной серии к породам мусковит-хлоритовой, а кианит-силлиманитовой к биотит-хлоритовой субфации, можно предположить, что определенную роль играет также структурная позиция этих толщ.

82 % известных золоторудных месторождений и проявлений Нуратинского региона приурочено к зонам крупных разломов, нередко рассекающих верхнепалеозойские отложения и магматические образования. Остальные месторождения также размещаются в зонах более мелких порядков оперяющих разломов, трещиноватости и дробления пород,

с интенсивным окварцеванием и иными изменениями. Это свидетельствует о наложенном характере и наиболее вероятном верхнепалеозойском золотом оруденении Нуратинского региона.

Наиболее благоприятными для размещения золотого оруденения в Нуратинском регионе является нижнепалеозойский отложения, а во всех остальных оно распределяется более или менее равномерно. Приведенные выше данные свидетельствуют скорее о верхнепалеозойском его возрасте, не исключая полиэтапности проявления.

Основными литологическими разностями рудовмещающих образований являются разномерные песчаники, алевролиты и сланцы, метаморфизованные на уровне серицит-хлоритовой субфации зеленых сланцев. Наиболее благоприятной средой для накопления рудной минерализации являются сланцевые и алевро-сланцевые отложения, обогащенные углеродом. Следом идут известняково-сланцевые образования, а также тектонизированные и углефицированные приконтактовые зоны карбонатных и терригенных пород. Наиболее значимые месторождения золота (Чармитан, Гужумсай, Промежуточный, Марджанбулак, Сармич, Биран и др.) размещаются в породах докембрийского (сувликсайская, катармайская, ауминзинская, сарыкульская, багамбирская, булямшская, суялташская свиты) и раннепалеозойского (кансайская, калтадаванская, живачисайская, кальсаринская, кескенская свиты) возрастов, которые образуют комплексы каледонского нижнего и верхнего покровов.

На основе анализа буферных зон разломов различной ориентировки и масштаба проявления выявлены структурные факторы локализации оруденения – пространственная приуроченность к зонам смятия на пересечении с системой поперечных нарушений, особенно в местах сгущения последних. Составлена результирующая таблица факторов и структурных позиций размещения золоторудных объектов гор Нуратау.

Приведенные в главе схемы плотности размещения оруденения Нуратинского региона на золото по существу представляют собой металлогеническое районирование, где выделились изометричные участки скученности золоторудной минерализации, представляющие собой рудные поля.

При рассмотрении распределения золоторудных объектов среди первичных ореолов рассеяния различных металлов выявилась взаимосвязь их с ореолами золота и мышьяка.

На основе количественных факторов разработаны критерии прогнозирования золотого оруденения в Нуратинских горах и создана карта перспективных площадей на золото Нуратинских гор.

Дается геолого-экономическая характеристика 15 выделенных высокоперспективных золоторудных площадей со следующими характеристиками: название площади, размеры, прогнозируемый геолого-промышленный тип, геологическая позиция, наличие прямых признаков рудоносности, среднее содержание золота (в у.е), источники информации, металлогеническая оценка площади и т.д.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований в докторской диссертации (PhD) на тему «Статистическая металлогеническая оценка золотого оруденения Нуратинских гор» сделаны следующие выводы:

1. Цифровая картографическая модель Нуратинских гор в виде базы компьютерных карт (на основе ранее созданных) геологического, геофизического, геохимического и др. содержания, отражающая с разных сторон геологическое строение, стратиграфию, тектонику, рудоносность района исследований внедрена в практику.

2. Программы компьютерной системы «Геонализ» адаптированы к модулям системы ArcGis Spatial Analysis (пространственный анализ) и др. для выявления количественных факторов локализации, прогнозирования и оценки металлогенического потенциала золоторудных объектов Нуратинских гор.

3. Впервые в Нуратинских горах применён статистический металлогенический анализ. Для выявления количественных факторов локализации и прогнозирования рудных объектов рекомендованы модули компьютерной системы «Геонализ» (Прогперс, Фактор, Аналогия и др.) и ArcGis (Spatial Analysis, ArcToolBox).

4. В результате проведенного статистического анализа Нуратинских гор было выявлено и рекомендовано для практического использования, являющиеся наиболее благоприятными в локализации золотого оруденения следующие факторы: вмещающие отложения - возраста верхний ордовик-нижний силур; основными литологическими разностями рудовмещающих образований являются разнотермные песчаники, алевролиты и сланцы, метаморфизованные на уровне серицит-хлоритовой субфации зеленых сланцев; наиболее благоприятной средой для накопления рудной минерализации являются сланцевые и алевро-сланцевые отложения, обогащенные углеродом; следом идут известняково-сланцевые образования, а также тектонизированные и углефицированные приконтактактывые зоны карбонатных и терригенных пород.

5. При рассмотрении распределения золоторудных объектов среди первичных ореолов рассеяния различных металлов предопределилась взаимосвязь их с ореолами золота и мышьяка. Причем данное соотношение характерно для терригенно-карбонатных отложений ниже-силурийского возраста. Рекомендовано в практику количественно обоснованная пространственная приуроченность золотого оруденения к зонам пересечения региональных глубинных разломов, которые наряду с геохимической специализацией и соответствующих геологических комплексов являются основным прогнозным признаком.

6. На основе количественных факторов разработаны критерии прогнозирования золотого оруденения и создана карта перспективных площадей на золото Нуратинских гор.

7. Выделены 15 перспективных площадей на золотое оруденение в Нуратинском регионе на основе выявленных закономерностей. Дана их геолого-экономическая характеристика: название площади, размеры, прогнозируемый геолого-промышленный тип, геологическая позиция, наличие прямых признаков рудоносности, среднее содержание золота (в у.е), источники информации, металлогеническая оценка площади и т.д., а также рекомендации по дальнейшим геолого-поисковым работам.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.27.06.2017.GM.40.01 AT INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES,  
INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS, INSTITUTE OF  
HYDROGEOLOGY AND ENGINEERING GEOLOGY, INSTITUTE OF  
SEISMOLOGY, UZBEKISTAN NATIONAL UNIVERSITY AND  
TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY**

---

**INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS**

**KASIMOVA SHAKHZODAKHON RAMIZIDINOVNA**

**STATISTICAL METALLOGENIC EVALUATION OF THE GOLD  
MINERALIZATION OF THE NURATA MOUNTAINS**

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

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE (PhD) ON GEOLOGICAL-  
MINERALOGICAL SCIENCES**

**Tashkent-2018**

**The theme of doctor philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.4.PhD/GM27**

The dissertation has been prepared at the Geology and Geophysics Institute.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English) languages on the website of the Scientific Council ([www.gpniimr.uz](http://www.gpniimr.uz)) and on the website of «ZiyoNet» information and educational portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific consultant:**

**Sadikova Lola Renatovna**

doctor of geology and mineralogy sciences

**Official opponents:**

**Isakhodjayev Bakhtiyar Abdulkarimovich**

doctor of geology and mineralogy sciences

**Nurkhodjayev Anvarbek Karakhodjaevich**

Candidate of geology and mineralogy sciences

**Leading organization:**

**SUE «Uranraremetgeology»**

The defense will take place «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018y. at \_\_\_\_ the meeting of the Scientific council DSc.27.06.2017.GM.40.01 at Scientific Research Institute of Mineral Resources (Address: 100060, Tashkent city, T.Shevchenko street, 11A. Ph.: (99871) 256-13-49, fax: (99871) 140-08-12, e-mail: [info@gpniimr.uz](mailto:info@gpniimr.uz), [gpniimr@exat.uz](mailto:gpniimr@exat.uz)).

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

The abstract of dissertation sent out on «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018.

Registration protocol No \_\_\_\_ on «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018).

**R.Akhundjanov**

Chairman of scientific council on awarding of scientific degree, doctor of geology and mineralogy sciences

**K.R.Mingboyev**

Scientific secretary of scientific council on award of scientific degree, doctor of Philosophy

**X.A.Akbarov**

Chairman of scientific seminar at scientific council on awarding of scientific degree, Doctor of geology and mineralogy sciences, academician

## INTRODUCTION (abstract of PhD. thesis)

**The aim of research work** is the statistical metallogenic evaluation of the gold mineralization of the Nurata Mountains.

**The objects of research work** were deposits, ore occurrences and mineralization points of the gold mineralization of the Nurata region – the territory, including the ridges of the Northern and Southern Nuratau, Pistalitau and Khanbanditau.

**Scientific novelty of the research** is the following:

the cartographic model of the Nurata Mountains have been created first time;  
the technology for integrating algorithms and programs for the statistical metallogenic analysis of the gold mineralization of the Nurata Mountains have been created;

established statistically, the location of gold objects (deposits, ore occurrences and points of mineralization) is associated with the conditions for the formation of ore-bearing rocks, their lithological composition, deformation features and associated with them faults;

substantiated on a quantitative basis the spatial affinity of gold mineralization to zones of intersection of regional deep faults.

**Implementation of the research results.** The results of the forecasting of promising areas and the created map of forecasts for the gold of the Nuratau Mountains:

the created cartographic model was introduced to the Central Uzbekistan geological survey expedition of the State Enterprise Regional Geological Survey Expedition to conduct prospecting works (reference Goscomgeology Republic of Uzbekistan No. 04/15-cnp. from July 18, 2018). The results served as the basis for exploration and gold development in the Nuratau Mountains;

The created electronic cartogram was introduced into the Central Uzbekistan geological survey expedition of the State Enterprise Regional Geological Survey expedition for prospecting (reference Goscomgeology Republic of Uzbekistan No. 04/15-cnp. from July 18, 2018). The results allowed assessing the prospects of the regions and ensuring optimal planning of exploration;

eight out of the fifteen promising areas for gold located in the Nuratau Mountains were included in the approved by the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated 28.03.2018. №246 «The list of promising areas of strategically important types of solid minerals, for the geological study of which foreign investors are attracted». The results allowed attracting investors to the Darbaz Square (South Korea) and Hurob Square (Republic of Turkey).

**The structure and volume of the thesis.** The thesis consist of an introduction, four chapters, conclusion and the list of used literature. The volume of the dissertation is 113 pages of text.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; part I)**

1. Юлдашев О.А., Садыкова Л.Р., Хошжанова К.К., Касымова Ш.Р., Жулиев М.К. Совершенствование компьютерной методики обработки комплекса геолого-геофизических данных по золоторудным объектам Букантау // Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, 2013. - №2. – С. 45-47 (04.00.00. №2).

2. Касымова Ш.Р. Закономерности размещения золоторудных объектов в Нуратинских горах // Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, 2014. - № 6. – С. 18-22 (04.00.00. №2).

3. Sadikova L., Kasimova Sh., Maripova S., Abduazimkhodjaev A. Regional metallogenic analysis using mathematical statistics method (Nurata region, Uzbekistan) // International Journal of Geology, Earth and Environmental Sciences. Centre for info Bio Technology. Jaipur, India, May-August 2016, - Volume 6 Number 2. С. 111-115 (04.00.00. №7).

4. Марипова С.Т., Касымова Ш.Р., Юлдашев О.А., Акабиров А.М., Салиев Т.Р., Хошжанова К.К. Вклад новых технологий в расширение перспективных площадей для постановки поисковых работ на рудные полезные ископаемые в Узбекистане // Геология и минеральные ресурсы, - Ташкент, 2016, № 4. С. 44-50 (04.00.00. №2).

5. Марипова С.Т., Юлдашев О.А., Акабиров А.М., Касымова Ш.Р., Салиев Т.Р. Статистические закономерности факторов локализации рудных объектов в Центральных Кызылкумах // Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, 2017. - №5. С.46-52 (04.00.00. №2).

**II бўлим (II часть; part II)**

6. Усманов Ф.А., Марипова С.Т., Юлдашев О.А., Акабиров А.М., Касымова Ш.Р. Важнейшие особенности металлогении и генезиса золоторудных месторождений кызылкумского типа // Геология и минеральные ресурсы. -2006. - №4.-С. 3-11 (04.00.00. №2).

7. Марипова С.Т., Акабиров А.М., Сагдуллаев И.Т., Юлдашев О.А., Исанова Г.Р., Касымова Ш.Р. Компьютерные технологии при поиске и прогнозе месторождений полезных ископаемых Узбекистана // Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, 2007. - №5.-С. 110-118 (04.00.00. №2).

8. Касымова Ш.Р. Золотоносность Каратауской зоны смятия, Узбекистан // Руды и металлы. - Москва, 2013. - №6.-С. 55-62 11 (04.00.00. №28)..

9. Касымова Ш.Р. Статистические оценки геологических обстановок размещения вольфрамовых объектов Узбекистана и их использование для выявления вольфрамоносности интрузивных образований // Магматические,

метасоматические формации и связанное с ними оруденение. Материалы международной конференции. – Ташкент, 2005. С. 239-242.

10. Касимова Ш.Р. Изучение закономерностей размещения золотого оруденения на Сартакчинской площади (Южный Нуратау) по компьютерной базе геолого-геохимических данных // Современные проблемы геологии и развития минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан. Сборник тезисов для международной конференции – Ташкент, 2007. – С. 202-204).

11. Юлдашев О.А., Касимова Ш.Р., Сагдуллаев И.Т., Акабиров А.М., Маматов Д. Статистический металлогенический анализ закономерностей размещения вольфрамовых объектов в горах Чакулкалян // Роль молодежи в развитии науки и инновационной деятельности. Доклады научно-практической конференции. – Ташкент, 2010. – С. 107-108.

12. Юлдашев О.А., Касимова Ш.Р., Сагдуллаев И.Т., Акабиров А.М., Маматов Д. Факторы вольфрамоносности Чакулкалянских гор // Рудно-магматические системы орогенных областей. Материалы научной конференции – Ташкент, 2010. – С. 300-303.).

13. Касимова Ш.Р., Маматов Д.А., Акабиров А.М., Карабаев П.А. Прогнозирование полиметаллического оруденения в Южном Узбекистане // Инновационные идеи молодых учёных геологов и специалистов в развитии минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан. Республиканская молодежная Конференция – Ташкент, 2010. – С. 32-33.

14. Касимова Ш.Р., Акабиров А.М. Перспективы вольфрамоносности Чакулкалянских гор // Диверсификация сырьевой базы промышленности Республики Узбекистан: критерии поиска и оценки нетрадиционных типов полезных ископаемых. Республиканская научно-техническая Конференция. – Ташкент, 2012. – С. 40-42.

15. Касимова Ш.Р., Салиев Т.Р., Нефедова Г.Р., Тореханов Ш.Б., Кобулов А.А. Структурные факторы формирования рудных объектов в Зирабулак-Зиаэтдинских горах // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан. Материалы Международной научно-технической конференции. – Ташкент, 2014. – С. 116-117.

16. Садыкова Л.Р., Марипова С.Т., Касимова Ш.Р. Металлогеническое районирование Чаткало-Кураминского региона методами статистического анализа // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан. Материалы Международной научно-технической конференции – Ташкент, 2014. – С. 168-170.

17. Касимова Ш.Р., Хошжанова К.К., Хайдарова Г.Ж. Компьютерный анализ размещения объектов благородных, цветных, редких металлов Нуратинского региона и выявление благоприятных факторов локализации // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития

геологической отрасли Республики Узбекистан. Материалы Международной научно-технической конференции – Ташкент, 2016. – С. 270-271.

18. Касимова Ш.Р. Закономерности размещения золоторудных и урановых объектов Зирабулак-Зиаэтдинских гор (Западный Узбекистан // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан. Материалы Международной научно-технической конференции – Ташкент, 2016. – С. 272-273.

19. Касимова Ш.Р. Перспективы Нуратинского региона на обнаружение нетрадиционных типов месторождений // Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы геологии, геофизики и металлогении» – Ташкент, 2017. – С. 172-173.



Автореферат «Ўзбекистон Миллий университети хабарномаси»  
журналида таҳрир қилинди.

Бичими 60x84<sup>1</sup>/16. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.

Шартли босма табағи:2.5. Адади 100. Буюртма № 36

Баҳоси келишилган нархда.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.

Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.