

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

---

**«МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ» ДМ**

**ХАФИЗОВ ЎКТАМ АКРАМОВИЧ**

**МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ БЎР ДАВРИ ЁТҚИЗИҚЛАРИДА КАМЁБ ЕР  
ЭЛЕМЕНТЛАРИ МАЪДАНЛАШУВИНИНГ ГЕОЛОГИК-ГЕНЕТИК  
ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ЖОЙЛАШУВ ШАРОИТЛАРИ  
(ҚУЛЖУҚТОВ ТИЗМАСИ МИСОЛИДА)**

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

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

**Тошкент 2024**

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

**Хафизов Ўктам Акрамович**

Марказий Қизилқум бўр даври ётқизикларида камёб  
ер элементлари маъданлашувининг геологик-генетик хусусиятлари  
ва жойлашув шароитлари (Кулжуктов тизмаси мисолида)..... 3

**Хафизов Ўктам Акрамович**

Геолого-генетические особенности и условия размещения  
редкоземельного оруденения в меловых отложениях Центральных  
Кызылкумов (на примере хребта Кульджуктау)..... 23

**Khafizov Uktam Akramovich**

Geological and genetic features and conditions of placement  
rare earth mineralization in the Cretaceous deposits of the Central  
Kyzylkum (on the example of the Kuldzhuktau ridge) ..... 43

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works ..... 46

**ХАФИЗОВ ЎКТАМ АКРАМОВИЧ**

**МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ БЎР ДАВРИ ЁТҚИЗИҚЛАРИДА КАМЁБ ЕР  
ЭЛЕМЕНТЛАРИ МАЪДАНЛАШУВИНИНГ ГЕОЛОГИК-ГЕНЕТИК  
ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ЖОЙЛАШУВ ШАРОИТЛАРИ  
(ҚУЛЖУҚТОВ ТИЗМАСИ МИСОЛИДА)**

**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) диссертациясининг мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2024.1.PhD/GM211 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси «Минерал ресурслар институти» давлат муассасасида бажаришган.  
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.mridm.uz](http://www.mridm.uz)) ва «Ziyonet» ахборот таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:** **Пирназаров Мажид Махкамович**  
геология-минералогия фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:** **Карабасев Маматхон Садирович**  
геология-минералогия фанлари доктори, профессор

**Қодиров Обиджон Шавкатович**  
геология-минералогия фанлари доктори

**Етакчи ташкилот:** «Ўзбек геология кидирув» АЖ

Диссертация химояси «Минерал ресурслар институти» ДМ ҳузуридаги DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил «30» «04» соат 10<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100164, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй. Тел: (71) 209-08-69; e-mail: [info@mridm.uz](mailto:info@mridm.uz); [grniiimr@exat.uz](mailto:grniiimr@exat.uz)).

Диссертация билан «Минерал ресурслар институти» ДМнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин 3440 рақами билан рўйхатга олинган. (Манзил: 100164, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй. Тел: (71) 209-08-69).

Диссертация автореферати 2024 йил «9» «04» куни тарқатилди.  
(2024 йил «1» «04» даги 16 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.К. Турапов**  
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш  
қошиқдаги илмий семинар раиси ўринбосари г.-м.ф.д., профессор

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

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон амалиётида камёб ер элементларига талаб ортиб бораётганлиги сабабли уларнинг ноанъанавий маъданлашув турларини башоратлаш алоҳида аҳамиятга эга. Дунёнинг ривожланган давлатларида кейинги йилларда камёб ер элементларининг янги конларини аниқлаш бўйича геология-қидирув ишлари жадаллашди. Бу борада замонавий башоратлаш-қидирув ва таҳлилий усулларни қўллаган ҳолда бўр даври ётқизикларида маъданлашувни аниқлашнинг самарадорлигини ошириш бўйича олиб борилаётган тадқиқотлар мавжуд намоёнлар истиқболларини ошириш ва минерал хомашё базасини ривожлантиришга хизмат қилади.

Ҳозирги вақтда дунёнинг ривожланган мамлакатларида камёб ер элементлари (REE) конларини аниқлаш бўйича бир қатор тадқиқотлар олиб борилмоқда. Янги ноанъанавий геологик муҳитларда (қадимий метаморфлашган қатламларда, қора сланец жинсларида, ишқорий интрузияларда, инфильтрацион конларда ва б.) геология-қидирув ишларининг асосий эътиборини камёб ер элементлари мажмуасига қаратилгани сўнги йигирма йилликда, айниқса жаҳон ресурс салоҳиятини кескин оширишга имкон берди.

Республикада камёб ер элементларининг минерал хомашё базасини кенгайтириш борасида муайян муваффақиятларга эришилди. Хусусан, қора сланецлар ҳамда ишқорли магматик жинслар билан боғлиқ истиқболли майдонлари аниқланди. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида «.....иктисодиёт учун зарур минерал хом ашё базасини кенгайтириш.....»<sup>1</sup> вазифалари белгилаб берилган. Буларнинг барчаси Марказий Қизилқумнинг бўр даври ётқизикларида маъданли фойдали қазилмалар жойлашувининг геологик-генетик хусусиятлари ва шароитларини аниқлаш бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб боришнинг мақсадга мувофиқлигини белгилайди.

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

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги ПФ – 60-сон Фармони.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ғарбий Ўзбекистонда маъданли конлар ва истиқболли майдонлар кўплаб тадқиқотчилар, шу жумладан: Х.М.Абдуллаев, И.Х. Хамрабобоев, С.Т. Бадалов, Х.А. Акбаров, Х.Н. Баймухамедов, Я.Б. Айсанов, А.А. Колдаев, Ю.Б. Ежков, С.М. Колоскова, Р.И. Конеев, М.М. Пирназаров, М.К. Турапов, Л.М. Крикунова, Ф.К. Диваев, В.Д. Цой, И.Б. Турамуратов ва бошқалар томонидан ўрганилган.

Ўтган йилларда камёб ер маъданлашувини аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқотларда асосий эътибор магматик тоғ жинсларида (карбонатитлар, гранитоидлар, ишқорли таркибли интрузив жинслар, пегматитлар ва б.) йирик комплекс конларни аниқлашга қаратилган эди. Мустақиллик йилларида тадқиқотлар доирасига мезозой чўкинди-терриген ётқизиклари комплекс маъданлашув учун энг истиқболли хосилалар сифатида жалб этилди.

Сўнгги йилларда камёб ер элементларини ўрганиш бўйича олиб борилган ишларда уларнинг хемоген-органоген чўкинди формацияларида юқори концентрациялари мавжудлиги тўғрисида маълумотлар келтирилган. Шуниси эътиборлики, камёб ер элементлари миқдорлари юқори бўлган қатламлар, кўп ҳолларда фосфор ва темир билан бойитилган чўкинди қатламлари билан ёпилган ҳолда жойлашган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти «Минерал ресурслар институти» давлат муассасаси (МРИ) илмий-тадқиқот режасининг 992/8-сон «Турли геологик саноат турлари объектларини саноат даражасида ўзлаштириш мақсадида Ўзбекистон Республикасида рангли, камёб ва қора металлар минерал хомашё базасини ривожлантириш истиқболларини комплекс баҳолаш» (2012-2015) ва 1172/6-сон «Комплекс маъданлашувга истиқболли майдонларни ажратган ҳолда Жанубий ва Ғарбий Ўзбекистоннинг металлогеник истиқболлини баҳолаш» (2016-2019) амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** Кулжуктов тизмаси бўр даври ётқизикларидаги камёб ер элементлари маъданлашувининг геологик-генетик хусусиятлари ва жойлашув шароитларини ўрганиш, комплекс маъданлашувнинг мавжуд омилларини такомиллаштириш ҳамда янгиларини аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари** қуйидагилардан иборат:

Кулжуктов тизмасининг бўр даври ётқизикларида камёб ер элементлари маъданлашувининг геологик ва геохимёвий хусусиятларини аниқлаш;

Кулжуктов тизмасининг бўр даври ётқизикларида камёб ер элементлари маъданлашувининг жойлашув шароитларини аниқлаш;

бўр даври ётқизикларидаги камёб ер элементларини комплекс башоратлашнинг мавжуд омилларини такомиллаштириш ҳамда янгиларини аниқлаш;

бўр даври ётқизикларидаги комплекс камёб ер элементларига истиқболли майдонлар ажратиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Қулжуктов тизмасининг жанубий қисми танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** Қулжуктов тизмасининг геологик тузилиши, камёб ер элементлари маъданлашувининг шаклланиш шароитлари ва жойлашув хусусиятлари ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотларда анъанавий усуллар, жумладан дала кузатув мажмуаси (геологик маршрутлар, батафсил кузатиш нуқталарини тавсифлаш, маъдан намоёнлари ва аномалияларни ўрганиш, литологик, минералогик ва структуравий кесмаларни тузиш, намуна олиш, геологик хужжатлаштириш ва бошқалар), замонавий юқори аниқликдаги аналитик тадқиқотлар (масс-спектрометр ICP MS, оптик эмиссион таҳлил ва б.), шунингдек, тўпланган геологик материалларни назарий умумлаштириш усулларидадан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Қулжуктов тизмасининг жанубий қисмидаги бўр даври ётқизиклари камёб ер элементлари комплекс маъданлашувининг потенциал манбалари сифатида ажратилган;

камёб ер элементларининг юқори миқдорлари темир, марганец ва фосфорнинг аномал қийматли интерваллари билан ягона маконда намоён бўлиши аниқланган;

қуйи бўр даври ётқизикларида камёб ер элементлари юқори миқдорларининг тўпланиши уларнинг палеозой жинсларидан нураш пўстлари билан бирга кўчирилиши билан боғлиқ ҳамда уларнинг концентрацияси кўп ҳолларда ион-сорбицияли шаклда бўлади.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

Қулжуктов тоғларини жанубдан қамраган бўр ётқизикларида камёб ер элементларининг юқори миқдорлари аниқланган;

Қулжуктов тоғларини жанубдан қамраган бўр ётқизикларида камёб ер элементларини излаш белгилари белгиланган;

Қулжуктов тоғларининг ёпиқ ҳудудларида истиқболли майдонлар ажратилиб излаш ишларини ташкил этиш бўйича таклифлар киритилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги “Ўздавстандарт” томонидан сертификатланган лаборатория таҳлиллари (спектрал, ICP MS-масс-спектрометрик, оптик эмиссион ва бошқалар), шунингдек, геология-қидирув ишларини олиб бориш бўйича йўриқномалар билан тартибга солинадиган материалларни йиғишнинг дала усуллари кенг қўлланилиши, уларга статистик ишлов беришга асосланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Илмий-тадқиқот натижасида Марказий Қизилқумнинг бўр қатламлари турли чўкинди жинсларида камёб ер элементларининг юқори миқдорлари тарқалиши қонуниятлари аниқланган, шунингдек асосий маъдан назорат қилувчи омиллар асосланган.

Тадқиқот натижалари амалий жиҳатдан, мезозой даврида REE концентрациялари шаклланишининг геологик, структуравий ва литологик шароитларини қайтадан қуриш билан бир қаторда истиқболли ҳудудларни илмий асосланган ҳолда аниқлаш имконини беради. Ишлаб чиқилган тавсиялар аниқланган истиқболли ҳудудларда излаш ишларини ташкил этиш ва ўтказиш жараёнида қўлланилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Бўр даври ётқизикларининг геологик тузилиши, маъдандорлиги ва камёб ер элементлари маъданлашувига истиқболли участкаларни ўрганиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Қулжуктов тоғларини жанубдан қамраган бўр даври ётқизикларининг маъданли фойдали қазилмаларга маҳсулдорлиги бўйича хулосалар «Ўзбек геология қидирув» АЖ амалиётига жорий қилинган. (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2024 йил 8 январдаги 08-0097-сон маълумотномаси). Натижада дала экспедицияларининг истиқболдаги режаларида камёб ер элементларига геология-қидирув ишлари олиб бориш инobatга олинган;

бўр даврининг чўкинди-терриген қатламларидаги темир, фосфор ва марганецнинг камёб ер элементлари маъданлашуви билан ягона маконда намоён бўлгани «Ўзбек геология қидирув» АЖ амалиётига жорий қилинган. (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2024 йил 8 январдаги 08-0097-сон маълумотномаси). Натижада бўр даври ётқизикларидаги темир маъданларини баҳолашда камёб ер элементларини йўлдош фойдали компонент сифатида ҳисобга олиш имконини берган;

хемоген-органоген маъданлашувнинг шаклланиши учун қулай вазиятлар билан назорат қилинувчи камёб ер элементларига истиқболли майдонлар «Ўзбек геология қидирув» АЖ амалиётига жорий қилинган. (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2024 йил 8 январдаги 08-0097-сон маълумотномаси). Натижалар Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг тизимости ташкилотларида Қулжуктов тизмасида камёб ер элементларининг комплекс маъданлашуви учун геология-қидирув ишларини ташкил қилиш заруратини асослаш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 2 та республика ва 2 та халқаро илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 8 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган нашрларда 4 та мақола, шу жумладан, Республика нашрларида 3 та ва хорижий журналларда 1 та мақола нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 103 бет, 12 та жадвал, 16 та расмдан иборат.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш қисмида** олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва унинг зарурати, 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.

**«Камёб ер металлари: умумий маълумотлар, конларнинг етакчи турлари ва Ўзбекистонда тадқиқотлар шарҳи»** деб номланган биринчи бобда камёб ер элементлари, уларнинг қўлланиш соҳалари, кон турлари кўриб чиқилган, шунингдек, муаммони хорижда ва республикада ўрганилганлик ҳолати ҳақида қисқача маълумот берилган.

Бугунги кунда REE нинг юздан ортиқ муҳим қўлланилиш соҳалари маълум бўлиб уларнинг сони, айниқса сўнгги йилларда, мунтазам равишда ўсиб бормоқда. Анъанавий ва энг кўп қўлланиш йўналишлари - нефт крекинги, металлургия, шиша, керамика ва ядро саноатида катализдир. Камёб ер элементлари кўшимчалари бўлган цеолит катализаторлари крекинг пайтида энгил ёғли фракцияларнинг унумини ўртача 14% га ошириш имконини беради. Металлургияда REE, одатда мишметал шаклида, деоксидловчи, юқори қувватли темир, пўлат ва қотишмалар ишлаб чиқаришда газсизлантирувчи моддалар, шунингдек, пирофорик материаллар сифатида ишлатилади. Қўлланиш соҳалари билан бир қаторда ишлаб чиқарувчилар хиссаси ҳам юқори даражадаги динамизм билан аўзгариб туради. REE бозорида етказиб берувчи мамлакатларнинг улушлари ҳар чорақда ўзгариб туради. Ҳозирда бу мамлакатлар рейтингда етакчи ўринлар Хитой, Малайзия ва АҚШга тегишли.

REE нинг юқори концентрациялари конларнинг барча генетик турларида учрайдилар.

**Эндоген конлар** генетик жиҳатдан гранитоидлар, нефелинли сиенитлар, ишқорли сиенитлар ва ишқорли гранитларнинг интрузив комплекслари, шунингдек, ўта асос – ишқорли комплекслар билан боғлиқ. **Экзоген конлар** орасида қолдиқ, бўлакли-чўкинди (сочмалар), хемоген-чўкинди ва биоген-чўкинди турлари катта қизиқиш уйғотади.

Камёб ер элементларининг **метаморфоген конлари** катта ўлчамлари, руда таркибий қисмларининг катта майдонга бир текис тақсимланиши ва фойдали таркибий қисмларнинг мавжудлиги билан ажралиб туради.

Сўнгги 15 йил ичида жаҳон иқтисодиётида юқори технологияли ишлаб чиқаришга ўтилиши асосида экологик хавфсизликка йўналтирилган глобал ўзгаришлар туфайли Ўзбекистонда камёб ер элементларининг минерал хомашё базасини яратишга давлат аҳамияти миқёсида катта эътибор қаратилди. Ўзбекистонда REEни тадқиқ қилишга янги туртки 2010 йилдан бошланган. Бунда биринчи марта камёб металлларнинг миллий минерал хомашё базасини яратиш бўйича давлат дастурлари ва йўл хариталари тасдиқланди.

Ўзбекистонда дастлабки босқичда REE маъданлашувини излашда асосий эътибор магматик жинсларда (ишқор таркибли интрузив жинслар, пегматитлар ва бошқалар) ва гидротермал-метаморфик маъданлашувларга эга қадимий

чўкинди-терриген қатламларда йирик комплекс конларни аниқлашга қаратилди. Шу қаторда камёб ер элементлари бўйича ишларда РЕЕнинг юқори концентрациялари хемоген-органоген чўкинди формацияларда учраши тўғрисида алоҳида маълумотлар келтирилган. 2012-2015 йилларда Ўзбекистон худудида қора, рангли ва қимматбаҳо металларни комплекс ўрганиш бўйича илмий тадқиқотлар давомида Қулжуктов тоғи жанубидаги темир билан бойитилган бўр даври чўкинди қатламларидан олинган намуналарда, масс-спектрометрик усул билан РЕЕнинг аномал кўрсаткичлари аниқланган. Навбатдаги намуналар ишлари тизманинг ёнбағирларидаги Аяк-Гужумди, Шуруқ, Жаманяр, Жингелди, Оқтости-Шайдароз, Ғарбий Қинғиртов ва Жануби-ғарбий Белтов майдонларида бўр даври ётқизиқларининг алоҳида кесмалари ўрганилган. Спектрал ва оптик-эмиссион таҳлиллар орқали эрта бўр давридаги турли хил чўкинди жинсларда РЕЕ юқори концентрациясининг намоён бўлиш белгилари тасдиқланди. Ҳозирги кунда республиканинг тоғ-кон худудларида минерал хомашёнинг янги ноанъанавий манбаларини ўрганиш, излаш, аниқлаш ва баҳолаш республика геология соҳасининг энг муҳим вазифаларидан бири бўлиб келмоқда.

Бунда етакчилик “Уранкамёбметгеология” ДУКга тегишли бўлиб, у томонидан Чотқол-Қурама ва Марказий Қизилқум геологик-иктисодий регионларининг истиқболли худудларида РЕЕни излаш ва баҳолаш бўйича ихтисослаштирилган ишлар олиб борилди. 2020 йилда И.Б. Турамуратовнинг Ўзбекистон Республикаси худудининг камёб ер маъданлашувини башорат қилиш мезонларига бағишланган номзодлик диссертацияси муваффақиятли ҳимоя қилинди. Ю.Б. Ежков ва бошқаларнинг илмий ишлари чоп этилди. Шундай қилиб, Ўзбекистонда саноат миқёсидаги РЕЕ маъданларини аниқлаш учун реал имкониятлар мавжудлигидан далолат берувчи жуда кўп назарий ва фактик материаллар тўпланган.

**“Марказий Қизилқум жануби-шарқий қисмининг геологик тузилиши ва мезозой жинслари моддий-структуравий таркибининг хусусиятлари”** номли иккинчи боб худуднинг геологик, қидирув ва мавзувий ўрганилганлиги, геологик шаклланиш ва ривожланиш эволюцияси, стратиграфик ва литологик хусусиятлари, тектоникаси, магматизми ва фойдали қазилмаларига бағишланган.

Қулжуктов кўтарилмаси Марказий Қизилқумнинг геологик жиҳатдан нисбатан кам ўрганилган худудларидан бири ҳисобланади. Пойдеворнинг очик ва ёпиқ қисмларида турли йилларда 1:50 000 миқёсли аэромагнит, геологик ва геофизик тадқиқотлар, гамма-нурли тадқиқотлар, геологик хариталаш, мавзувий тадқиқотлар, 1:25 000 миқёсда аэрогамма-спектрометрия ва бошқа тадқиқотлар амалга оширилган. 1983 йилда ушбу худудда олиб борилган барча ишлар натижалари Я.В. Айсанов томонидан умумлаштирилган. Геохимёвий тадқиқотлар эса 1:50 000-1:25 000 миқёсдаги деярли барча тадқиқотлар билан комплекс равишда олиб борилган бўлиб, натижалар А.Д.Швецов ва В.А.Хорват (1987) ҳамда В.К. Кушнеренко (1991) томонидан умумлаштирилган.

Саноат конлари мавжудлиги туфайли Овминзатов (Ажибугут, Жантуар, Песчаное ва бошқалар), Белтов (Довгиз, Амантайтов, Сариботир ва б.) ва

Томдитов (Мурунтов, Мютенбой, Косманачи ва б.) тизмалари батафсил геологик тадқиқотлар билан тавсифланади.

Ўзбекистонда камёб ер элементларини аниқлашга қаратилган дастлабки тадқиқотлар XX асрнинг 50-60 йилларида ўтказилган. Шунда маъданлашувга истиқболли бўлган ҳудудлар чегараланган ва гранитоидларнинг потенциал маъдандорлиги башоратли баҳоланган. 1955 йилда В.М. Железнов ва бошқалар томонидан Тозбулоқ гранитоид массивининг ғарбий қисмида REE минераллашуви аниқлангач, 1967-1973 йилларда Зарафшон геология геофизика қидирув экспедицияси томонидан Қулжуктов тоғларида 1:50 000 миқёсда Давлат геологик тасвирлаш ишлари ўтказиш жараёнида иттрий, церий, торий, ниобий ва литийнинг юқори концентрациялари аниқланган. 70-80 йилларда Чотқол ва Нурота тоғларида алоҳида мавзувий, ревизион-баҳолаш ва геологик-тасвирлаш ишлари олиб борилди. 1980 йиллар ўрталаридан бошлаб, ҳозирги кунгача Ўзбекистоннинг қора сланец қатламларида REE мавжудлиги ўзбек геологларининг нашрларида қайд этиб келинмоқда. 1999-2001 йилларда МРИ ходимлари томонидан (Крикунова Л.М. раҳбарлигида) Марказий Қизилқумда бўр даври ётқизикларида темир рудаси минераллашувининг сочма ва туб намоёнлари бўлган ҳудудлар аниқланди. 2011 ва 2013 йилларда Ю.Б. Ежковнинг Ўзбекистоннинг REEни ўрганиш натижаларига бағишланган 2 та монографияси чоп этилди. 2012-2016 йилларда 1:1 500 000 миқёсда камёб металл маъданлашувининг янги турларини геологик ва иқтисодий баҳолаш орқали Ўзбекистон Республикаси ҳудудини металлоген районлаштириш амалга оширилди. 2020 йилда И.Б. Турамуратов томонидан ҳимоя қилинган диссертацияда, жаҳон ва Ўзбекистондаги геологик формацияларнинг REEга маъдандорлиги тўғрисидаги маълумотлар тизимлаштирилди. Шуларга қарамай Ўзбекистон ҳудудида, шу жумладан Қулжуктов, Овминзатов ва Белтов тизмаларидаги кўпгина полиген-полихрон тавсифга эга бўлган REE маъданлашувининг геологик ўрганилганлик ҳолати уни етарли даражада баҳолаш имконини бермайди.

Қулжуктов, Овминзатов ва Букантов тизмаларидаги қуйи бўр жинсларини батафсил ўрганиш шуни кўрсатдики, уларнинг қуйи горизонтлари палеозой жинсларининг қайта ётқизилган бўргача бўлган нураш пўсти маҳсулотидир. Бу уларнинг таркибида каолинли ва каолин таркибли гилларнинг горизонтлари ва линзалари, линзасимон майда дисперсли графит қатламлари, кумтошлар ва кумтошли гилли ётқизиклар линзаларининг мажудлигини кўрсатади. Палеозой жинсларининг бўргача нураш пустларининг сақланиб қолган таркиби қуйи бўр ётқизикларининг қуйи горизонтлари билан деярли бир хил. Бу эса қуйи бўр ётқизикларининг қуйи горизонтлари палеозой жинсларининг бўргача бўлган нураш пўсти маҳсулотларининг қайта ётқизилиш жараёнида ҳосил бўлганидан далолат беради.

Қуйи бўр ётқизиклари турли таркибларга эга бўлиб, уларда гиллар, кумтош-гилли жинслар, кумтошлар, гравелитлар кўп учрайди. Баъзи горизонтларда эса кўнғир темир конкрециялари, мурт графит линзалари учрайди. Қуйи горизонтларда эса каолинли гилларнинг горизонтлари ва линзасимон қатламлари мавжуд.

Қулжуктов ҳудуди Зарафшон-Олой металлоген зонасига тегишли бўлиб, унинг металлогеник ихтисоси латерал ривожланишида гетерогенлиги билан ажралиб турадиган олтин-вольфрам-қалай-сурма-симобли деб кўрилади. Ҳозирда Қулжуктов тоғларида маълум бўлган барча маъданли фойдали қазилмалардан фақат никель ва олтин саноат қийматига эга бўлиши мумкин. Номаъдан конлардан ушбу ҳудудда графит, гранит, мрамор, габбро, турли хил гиллар конлари мавжуд бўлиб, улар вақти-вақти билан кичик карьерлар ёрдамида кичик корхоналар томонидан қазиб олинмоқда.

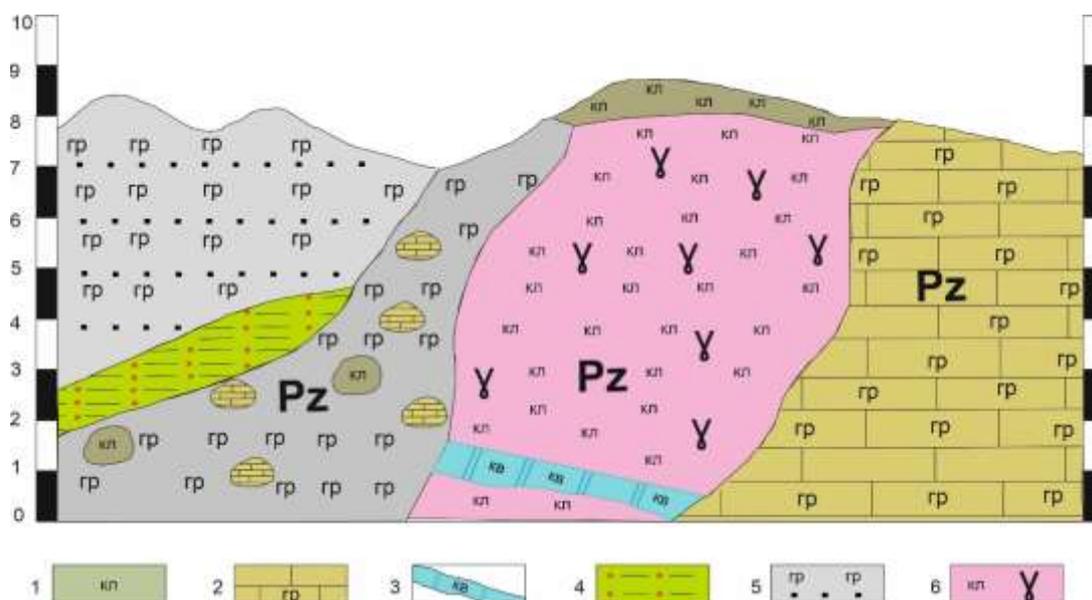
Марказий Қизилқумнинг жанубий қисмидаги тизмаларнинг замонавий кўриниши уларни алп кўтарилмаси сифатида аниқлаш имконини беради. Улар ядрога томеозой бурмаланган фундамент жинсларидан, атрофида эса мезозой-кайнозой чўкинди қоплами жинсларидан ташкил топган. Фундаментда иккита структуравий қатлам ажралиб туради: қуйи – ордовик, силлур, девон ва қуйи карбон жинслардан ташкил топган, қалинлиги 6000 м гача бўлган узлуксиз кесмали каледон-юқори герцин ва юқори – асосан ўрта ва юқори карбон жинсларидан ташкил топган, қалинлиги 1000 м дан ортиқ бўлган кечки герцин яруслари жойлаган. Яруслар минтақавий номослик билан бўлинади. Қоплама мезозой-кайнозой (қуйи бўрдан неогенгача) жинсларидан иборат.

**“Қуйи бўр ётқизикларининг геохимёвий хусусиятлари ва уларнинг камёб ер элементларига бойлиги”** номли учинчи боб чўкинди хосилаларнинг геохимёвий ихтисослашуви, намоёнларнинг муайян геологик-структуравий ва литологик-фацциал вазиятлари, мезозой даврининг қўнғир темир маъданларини ўрганиш, шунингдек маъдан назорат қилувчи омиллар ва камёб ер элементларининг учраш шакллари бағишланган.

*Аяк-Гужумди майдонида* қумтошли линзалар ва қўнғир кварц қатламларга эга каолинли гранит дайка билан кесишган, графитлашган охактошлар ва тоза, мўрт, ингичка донадор графитнинг йирик туб очилмалари учрайди (1-расм).

Палеозойнинг графитлашган охактошлари нураш қобилининг қайта ётқизилган қатламларида REEнинг юқори миқдорлари кузатилади:  $\Sigma\text{REE}+\text{Y}$  789,9 дан 945,7 г/т гача, шу жумладан итрий миқдори 239 дан 449 г/т гача. Шундай қилиб, Шимолий участкасида камёб ер элементларининг юқори миқдорлари ингичка дисперсияли, қайта ётқизилган тоза графитларда ион-сорбция хусусиятлари ҳисобига учрайди (1-жадвал). Юқори концентрациялар аниқланган вазият майдонининг умумий майдони 2000 м<sup>2</sup>.

*Жануби-ғарбий Шурук майдонини* геохимёвий намуналаш маълумотларига кўра REEнинг юқори миқдорлари фақат каолинли ва каолин таркибли гилларда учрайди. Уларнинг кўринган қалинлиги туб очилмаларда 0,2 дан 2,5-3 см гача, узунлиги эса 5 дан 30 метргача етади (2-расм). 5 та намунада аниқланган камёб ер элементларининг умумий миқдори:  $\Sigma\text{REE}+\text{Y}$  444,2 г/т дан 701,3 г/т гача, шу жумладан Y миқдори 78,9 дан 150г/т гача ва Се миқдори 143 дан 312г/т гача (2-жадвал).

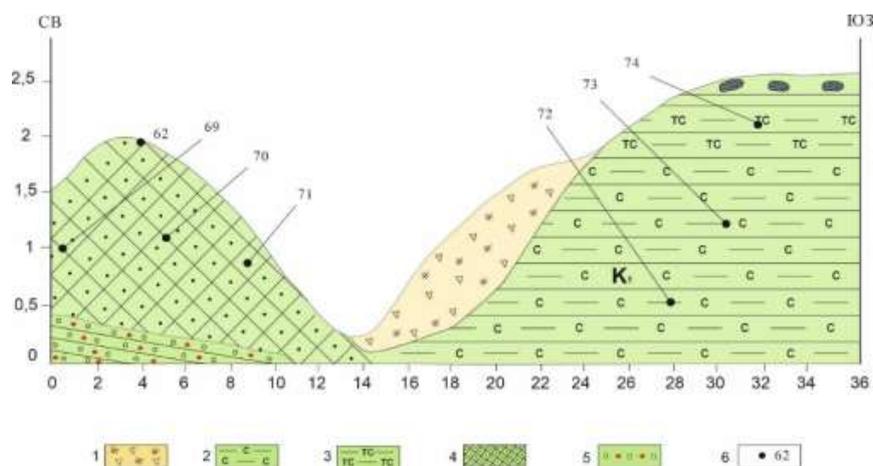


**1-расм. Палеозой жинсларининг қолдик нураш пўстлари ва уларининг қайта ётқизилган махсулотлари.** 1- палеозой гранитоидларининг каолинли нураш пўстлари; 2- палеозой охактошларининг гравелитли нураш пўстлари; 3- каолинли гилдаги кварц томирчаси; 4- қайта ётқизилган қуйи бўр ёшидаги кам темирлашган гиллар; 5- қайта ётқизилган, мўрт, ингичка дисперсияли графит; 6- каолинлашган гранит дайкалари

**1-жадвал.**

**Аяк-Гужумди майдонида камёб ер элементлари умумий миқдорини аниқлаш натижалари, г/т**

Нам-уна	Намуна тавсифи	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	ΣREE +Y
1	Мўрт кумтошли гилли жинслар	15,9	19,9	-	11,4	0,8	0,7	-	-	-	-	-	-	1	0,1	29,2	79
6	Мўрт кумтошли гилли жинслар	69,4	<b>134</b>	-	50,6	8,2	1,6	-	-	-	-	-	-	2,9	0,4	<b>53,3</b>	<b>320,5</b>
11	Графит массаси	7,8	16,6	-	3,9	3,4	0,2	-	-	-	-	-	-	0,9	0,1	22,8	55
17	Лимонит	24,1	<b>99,7</b>	4,8	20,2	3,9	2,3	7,1	0,5	6,7	0,4	5,9	0,3	5,1	0,1	<b>176</b>	<b>357,6</b>
22	Графит массаси	37,2	<b>85,4</b>	7,6	27,7	10,8	2,6	7,1	0,7	7,3	0,4	6	0,4	6,8	0,1	<b>215</b>	<b>415,5</b>
35	Графит таркибли гил	83,4	<b>99,8</b>		60,9	8,8	2,5							1,9	0,1	<b>59,5</b>	<b>316,9</b>
40	Графит массаси	40,6	<b>109</b>	10,1	28,8	12,8	3,1	6,4	0,8	6,7	0,4	4,3	0,4	4,2	0,1	<b>122</b>	<b>350,1</b>
42	Майда донатор кумтош, кора графит линзаси билан	19,4	91,5	6,7	13,3	14,9	1,5	13,5	1,7	15,3	0,5	3,3	0,7	4,4	0,8	112	299,8
46	Гилли кумтош	22,2	34,3	-	14,7	0,7	0,6	-	-	-	-	-	-	1,8	0,1	76,7	151,3
48	Гиллар	56,5	69,6	-	30,3	4,7	1,3	-	-	-	-	-	-	3,3	0,3	126	292,1
54	Кўнғир темир	18,7	82,1	-	23,8	9,4	0,5	23,7	2,9	20	0,5	1,5	1,4	5,4	1,7	43,2	244,4
339	Мўрт графит, майда донатор	146	<b>132</b>	19	94,6	11	3,7	10,1	2,5	36	6,5	13,7	1	20	1	<b>449</b>	<b>945,7</b>
340	Мўрт графит, майда донатор	160	<b>140</b>	22,9	117	22,8	6,6	17,3	3,9	39	5,1	8,1	0,4	7,8	0,2	<b>239</b>	<b>789,9</b>



**2-расм. 36-литологик қирқим парчаси (инт.0-36 м). Жанубий-ғарбий Шурук участкаси.** 1- тўртламчи ётқизиклар; 2- ингичка қатламли қўнғир гиллар; 3- гиллар (тўқ қўнғирдан қорагача); 4- Fe-Mn цемент асосидаги қумтошлар; 5- темирлашган гравелитлар; 6- намуна рақами.

**2-жадвал**

**Жануби-шарқий Шурук майдонида камёб ер элементлари юқори миқдорлари мавжуд интервалларнинг асосий хусусиятлари, г/т**

Намуна рақами	Қамровчи жинслар	Y	∑ REE	∑ REE+Y	Се
74	Графитли ингичка қатламли каолинли гиллар	150	565,3	701,3	293
333	Мовий-қўнғир рангли каолинли гиллар	120	511,4	631,4	209
332	Каолинли гил, ҳаворанг-қўнғир рангли	78,9	576,4	655,3	266
334	Каолинли гил, ҳаворанг-қўнғир рангли	85,4	357,1	442,5	143
527	Каолинли гил, ҳаворанг-қўнғир рангли	61,6	635,4	697	312

Ғарбий Шурук майдони шимолда Аяк-Гужумди майдонининг жанубий тугалланиши билан чегараланган. Унда қуйи бўр қирқими 1,5 км узунликда жанубдан шимолга қараб ётган, мовий, оқ рангли каолинли ва каолин таркибли гилларнинг линзаларига эга бўлган, сарғиш рангли темирлашган қумтош-гилли жинсларнинг монотон қатламидан иборат. Геохимёвий намуналаш натижасига кўра каолинли гиллардан олинган 6 та намунада REEнинг қуйидаги миқдорлари аниқланди: ∑REE+Y 326 г/т дан 457,2 г/т гача, шу жумладан Се миқдори 211г/т.

Шуни таъкидлаш керакки, истиқболга эга участка майдоннинг жанубий қисмида, 1 дан 5 м гача қалинликдаги йирик қатламли оқ гилларнинг туб очилмаси мавжуд жойда жойлашган.

Жаманяр майдонида олинган кўпгина намуналарда REEнинг миқдорлари кларк миқдоридан кичик кўрсаткичларга эга. Майдоннинг жануби-ғарбий қисмида қуйи бўр ётқизикларида кесимида кам миқдордаги REEга эга зич ва турли даражадаги темирлашган қумтошлар учрайди (3-расм). Майдоннинг марказий қисмида бўр горизонтлари асосан қўнғир темирли қумтошларнинг

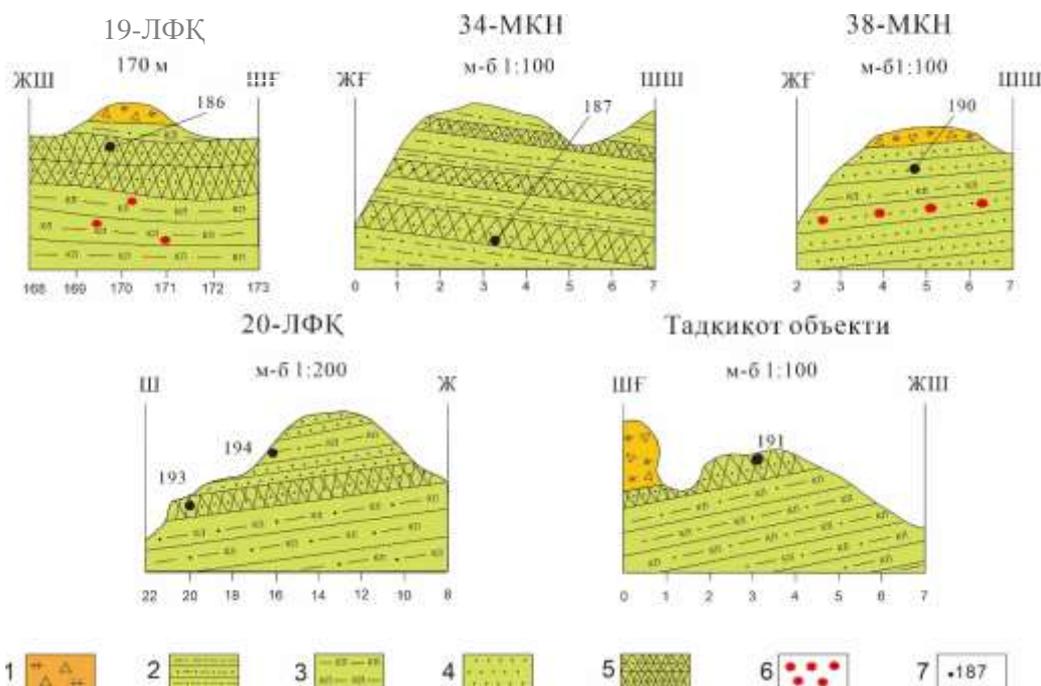
сочмаларидан иборат каолинли гиллар учрайди. Улардан олинган намуналарда қуйидаги миқдорда камёб ер элементлари учрайди:  $\Sigma\text{REE}+\text{Y}$ -361,5 г/т ва 502,2 г/т, шу жумладан Y миқдори 44,7 дан 116 г/т гача ва Се миқдори 130 дан 152 г/т гача (3-жадвал).

3-жадвал

Камёб ер элементлари юқори миқдорлари мавжуд интервалларнинг асосий хусусиятлари (Жаманяр майдони), г/т

Намуна рақами	Қамровчи жинслар	Y	$\Sigma\text{REE}$	$\Sigma\text{REE}+\text{Y}$	Се
187	Интенсив темирлашган кумтош	116	386,2	502,2	152
193	Қўнғир темирли кумтош	44,7	316,8	361,5	130

Қинғиртов майдонида бир нечта участкалар ўрганилган. Дастлабгисида 2 қатламли қуйи бўр ётқизиқлари очилмалари мавжуд бўлиб, юқори горизонтлар 2-5 м қалинликдаги қатор кўтарилмалардан иборат. Улар бўш, кучсиз темирлашган кумтошлардан ташкил топган. Қуйи горизонт оқ каолинли гиллар ва тўқ қизил рангли интенсив темирлашган каолинли гиллар аралашмасидан иборат. Горизонтнинг қалинлиги 1,5-2 м ва узунлиги 23-25 м. Ушбу гилларда 2 та намунада қуйидаги миқдорларда камёб ер элементлари аниқланган:  $\Sigma\text{REE}+\text{Y}$ -320,4 г/т (Се-158 г/т) ва 417,2 г/т (Се-118 г/т).



3-расм. Жаманяр майдонида намуна олинган қуйи бўр ётқизиқларининг туб очилмалари. 1-тўртламчи қоплама; 2-кумтошли гиллар; 3-каолинли гиллар; 4-кумтошлар; 5-қўнғир темирли кумтошлар; 6 - темирлашув; 7 – намуна рақами.

Кулжуқтов тизмасининг ғарбий қисмида (Белтов майдони) спектрал ва оптик-эмиссион таҳлил натижасида қуйидаги элементларнинг юқори миқдорлари аниқланган: Cu-272 г/т, Li-122 г/т, Nb-21,2 г/т, Sc-16,0 г/т, Sr-847 г/т, V-147 г/т, Zn-102 г/т, Zr-138 г/т.

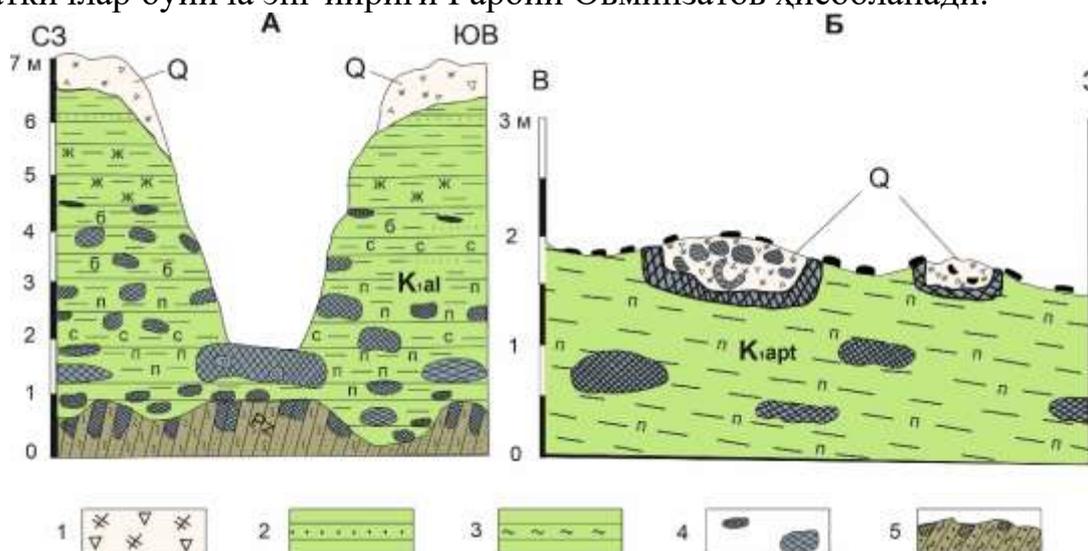
Л.М. Крикунова бошчилигидаги МРИ ходимлари 2000 йиллардан бошлаб Ўзбекистон Республикаси ҳудудларининг рангли, камёб ва қора металлларга истиқболлари ўрганилган ва қайта баҳоланган. Тадқиқотларда Орол бўйи ва Марказий Қизилқумнинг мезозой чўкинди қатламларида кенг тарқалган гётит-гидрогётит (қўнғир темир) типидagi темир маъдани намоёнларига диққат қаратилиб ҳосил бўлиш шароити ва морфологик хусусиятларига кўра 3 турга бўлинган (Крикунова ва б., 2003):

1. Қумтошли-гилли жинслардаги конкрецияли-ғуддали қўнғир темир маъданлари.

2. Гётит ва гидрогётитли цементдаги қумтош, гравелит ва конгомератларнинг қатламли ва линзасимон уюмлари.

3. Юқори бўрнинг темирлашган қумтош ётқизикларида овал шаклдаги линза кўринишида жойлашган кремнийли-темирли қувурсимон таналар.

Конкрецияли турдаги намоёнлар Овминза ва Шурук майдонларида кўплаб учрайди (4-расм). Овминза майдонида бўр ётқизикларининг деярли барча туб жинслари ўрганилиб, жадалликдаги 5 та темир маъданли участкалар аниқланган – Шарқий Ажибугут, Давон, Лов-Лов, Шонтибой ва Ғарбий Овминзатов. Кўрсаткичлар бўйича энг йириги Ғарбий Овминзатов ҳисобланади.



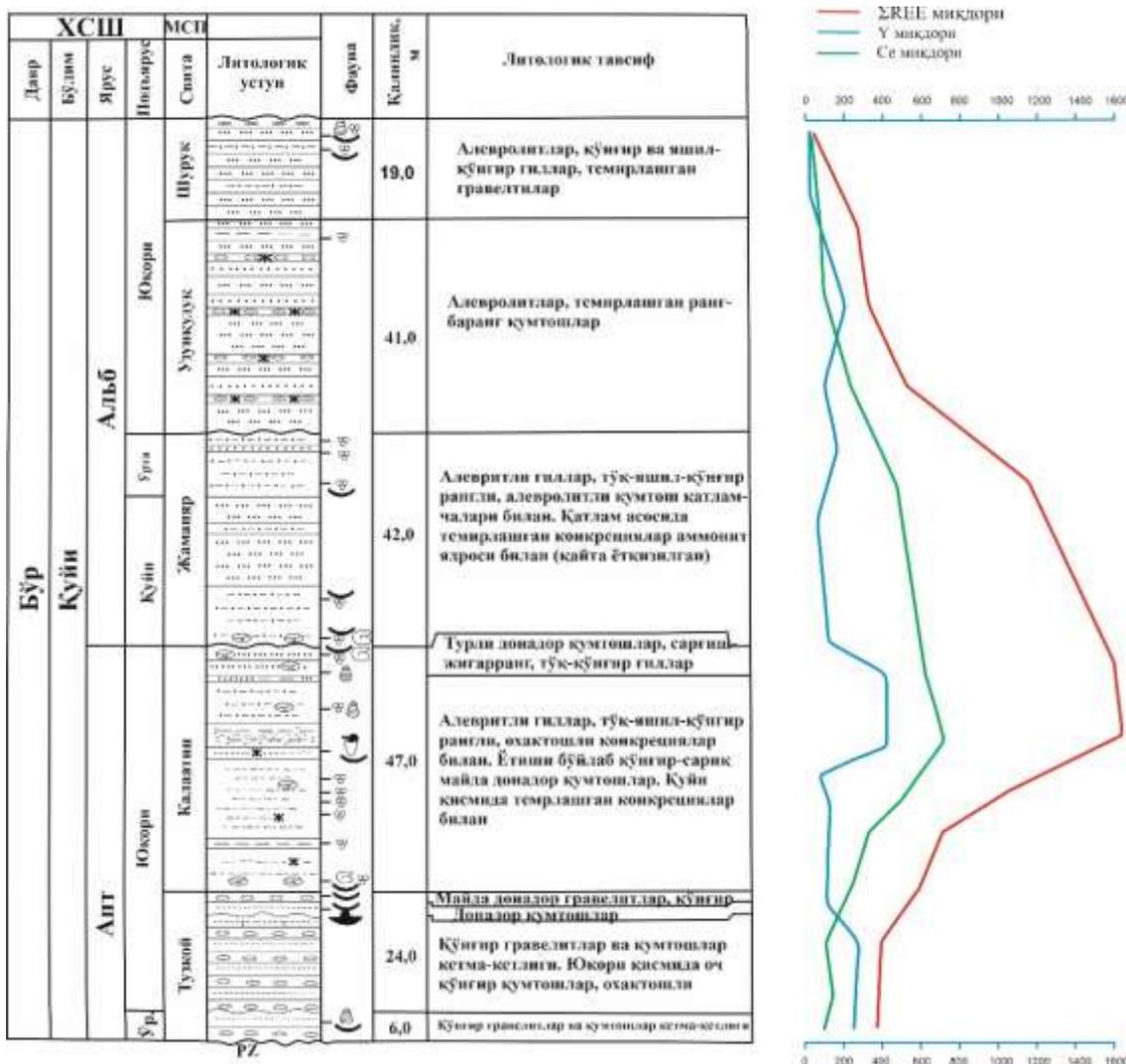
**4-расм. Ғарбий Овминзатов (а) ва Шурук (б) участкаларидаги мустақил қўнғир темир микроконкрециялари ва конкрецияли қўшимчаларнинг шакллари ва ички тузилиши (Ў.А. Хафизов, Л.М. Крикунова, А.К. Пятков материаллари бўйича). 1- тўртламчи ётқизиклар; 2- қумтошлар; 3- гиллар (ж-сарик, б-оқ, с-қўнғир, п-оч сарик); 4- қўнғир темир конкрециялари; 5- палеозой жинсларининг темир таркибли нураш пуслари.**

Ғарбий Овминзатовда кутилаётган темир оксидининг ўртача миқдори – 60% гача бўлган маъдан захираси 3 млн.т.ни ташкил этади. Тадқиқот натижасида узунлиги 750-2500 м гача, қалинлиги-1 м, ётиш бўйича чуқурликда тарқалиши 20 дан 40 м гача,  $Fe_2O_3$  нинг ўртача миқдори 24 дан 51% гача бўлган 4 та маъдан танаси аниқланган.

Барча участкаларда қўнғир темир маъданлари қирқимнинг қуйи қисмида, рангбаранг юпқа қатламли гилларда концентрик зонал ва қобиқсимон микроконкрециялар ва уларнинг тўпланиши аниқланган. Улар умумий маҳсулдор горизонтнинг 10 дан 25% гача қисмини эгаллаб, темир уч оксидининг

микдори 22 дан 65% гача етади. Шурук майдонининг турли участкаларидан олинган геокимёвий намуналарни масс-спектрометрик таҳлил қилиш натижасида темирли конкрециялар ва уларни қамровчи кумтошли гилларда бир қатор ишқорли (Li, Rb, Cs), ишқорли ер (Sr, Ba) элементларининг юқори микдорлари, шунингдек лантан гуруҳининг камёб ер элементлари (La, Ce, Nd, Sm, Gd, Dy, Yb) алоҳида намуналарда ўта юқори микдорларда аниқланган. Худди шундай кўрсаткичлар Букантов тоғининг мезозой даври қўнғир темир маъданларида ўтказилган тадқиқотлар натижасида ҳам аниқланган бўлиб, улар Марказий Қизилқумда ушбу муфассал тадқиқотларни ўтказишни тақозо этади.

Марказий Қизилқум мезозой қатламларида REEни аниқлашнинг маъдан назорат қилувчи асосий омил – стратиграфик омил ҳисобланади. Қулжуктов тизмасидаги олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, бўр жинсларининг жанубий чегарасида камёб ер элементлари апт ва альб горизонтларида учрайди. Бу ерда камёб ер элементлари+иттрийнинг умумий микдори 350 дан 1 663 г/т гача етади. Бунда кўплаб юқори микдордаги REE учрайдиган намуналарда церийнинг микдори иттрийникидан анча юқорилигини кузатишимиз мумкин. Масалан Қинғиртов майдонидаги апт ёшидан қуйи жойлашган темирлашган каолинли гилларда церий микдори 460 г/т, иттрийники эса 220 г/т. (5-расм)

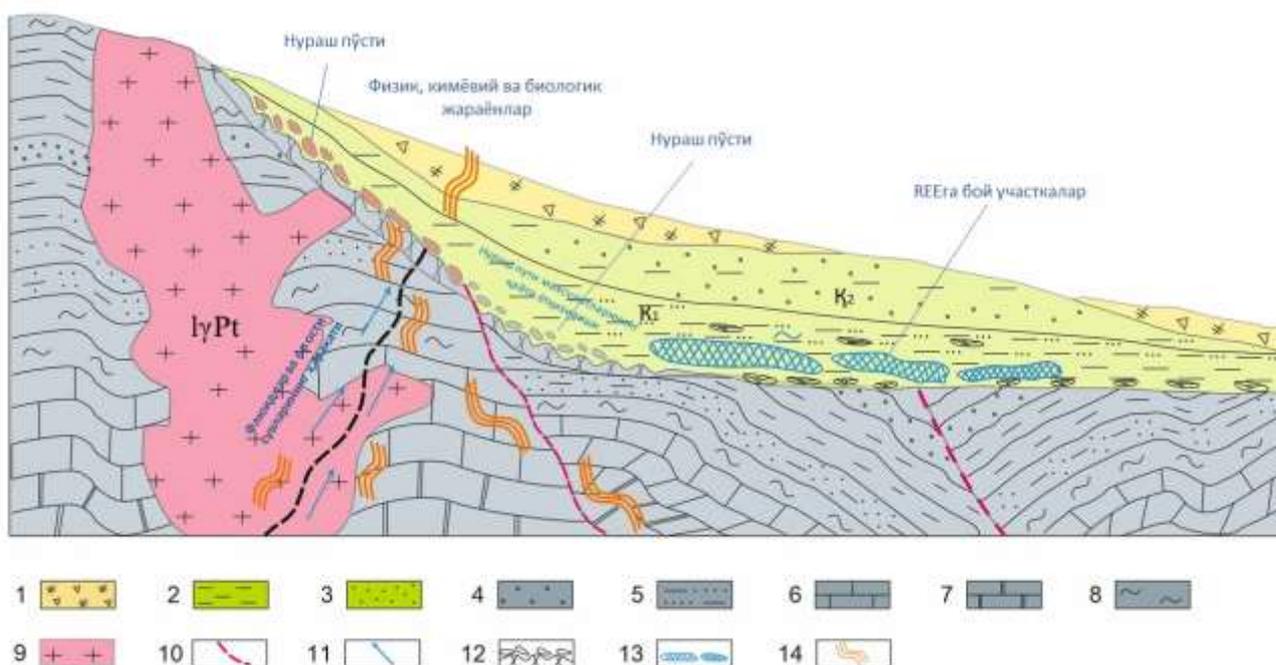


5-расм. Қулжуктов тизмаси бўр даври ётқизиқларининг стратиграфик устунда  $\Sigma$ REE, Y и Ce нинг тарқалиши. И.М.Абдуазимованинг стратиграфик устунидан фойдаланилган.

Кулжуктов тизмасининг жанубий қисмида (Белтовдан Қинғиртовгача) ғарбдан шарққа қараб 20 та майдонда тадқиқот ишлари ва намуналар натижасида REЕнинг юқори миқдорлари қуйи бўр ётқизиқларининг қуйи горизонтларида учрайди ва улар кўп ҳолларда каолинли ва каолин таркибли гиллар билан боғлиқ. Баъзан камёб ер элементлари кўнғир темирли кумтошларда ҳам учрайди (Жаманяр, Аяк-Гужумди майдонлари). Бўшоқ кумтош-гилли, айрим ҳолларда темирлашган линзали, қора, кўнғир темир цементга эга гравийли кумтошлардан иборат бўлган қуйи бўрнинг юқори горизонтида REЕни камроқ, кларкга яқин миқдорлари учрайди. Бўр ётқизиқларида бошқа қўшимча элементларнинг тарқалишини ўрганиш шуни кўрсатдики, улар турли горизонтларда кларк кўрсаткичларига яқин ўрта миқдорларда учрайди. Фақатгина Шурук майдонида Sr, Zr, V, Cs, Pb, Cu нинг диққатга сазовор юқори миқдорлари аниқланган. Темирнинг юқори миқдорлари кўнғир темирли кумтошлар сочмаларида аниқланган бўлиб, алоҳида намуналарда литий (0,01%) ва тантал (0,006%) миқдорлари кузатилади.

Бўр даври қатламларида REЕнинг юқори миқдорлари тарқалишининг яна бир омили – магматик омил ҳисобланади. Кулжуктов тизмаси худудида 1:50 000 миқёсдаги геологик-тасвирлаш ишлари жараёнида (Я.Б.Айсанов ва б., 1966-1973) лантаноид гуруҳига мансуб элементларнинг юқори концентрацияларига эга маъдан нуқталари аниқланган. Улар генетик жиҳатдан турли магматик жинслар, карбонатлар ва скарнларнинг тектоник зоналари билан боғлиқ. Бўр ётқизиқлари, айниқса, уларнинг қуйи горизонтлари палеозой жинсларининг бўргача даврдаги нураш қобиғи маҳсулотларининг ювилиши ва қайта ётқизилиши натижасида шаклланганлиги сабабли, REЕнинг юқори концентрациялари уларнинг палеозой жинсларидан нураш пўстлари маҳсулотлари билан бирга қайта ётқизилиши натижаси деган хулосага келиш мумкин. Овминзатов тизмасидаги юра ва бўр даври чўкинди ётқизиқлари ривожланган майдонларда REЕнинг юқори миқдорларини кам учраши қайта ётқизилиш манбаи бўлган гранитоидларнинг ва улар билан бойитилган мезозой қатламларининг йўқлигида деган тахминни беради.

Ушбу маълумотлар схематик кўринишда қуйи бўр ётқизиқларида камёб ер маъданлашувининг шаклланиш моделини тақдим этишга имкон беради (6-расм). Каолинли гиллар, чангсимон графит ва майда заррали кўнғир темир конкрецияларида камёб ер элементлари юқори миқдорлари аниқланганлиги уларнинг ушбу жинсларда **ион-сорбцияли** шаклда учрашини тахмин қилиш мумкин. Ушбу эпигенетик конларга мисол тариқасида Австралия (Маунт Уэлд), Бразилия (Аракса), Қозоғистон (Кундибай)даги конларни келтириш мумкин. Хитойда минглаб тонна захирали ва REЕнинг 0,03 – 0,35% миқдорли кўплаб қолдиқ нураш конлари аниқланган. Улар субтропик зоналарда REЕга бой бўлган гранит ва вулқон жинсларининг физик, кимёвий ва биологик (микробиологик) нураш жараёни таъсирида ҳосил бўлган.



**6-расм. Қуйи бўр ётқизикларида камёб ер элементлари маъданлашуви шаклланишининг схематик модели** 1-тўртламчи ётқизиклар; 2- гиллар; 3-кумли жинслар; 4- кумтошли жинслар; 5-гиллип кумтошлар; 6-охактошлар; 7-доломитлар; 8-сланецлар; 9-гранитоидлар; 10-тоғ жинслари контакти; 11-ер ости сувлари ва флюиднинг ҳаракати; 12-нураш пўсти; 13-REEга бой участкалар; 14-физик, кимёвий и биологик жараёнлар.

**«Қулжуктов тизмаси мезозой ётқизикларида камёб ер элементлари намоёнларининг геологик шароитлари ва минерал хомашё базасини яратиш истиқболлари»** номли тўртинчи боб мезозой ётқизиклари намоён бўлган майдонларда REEнинг минерал хомашё базасини яратиш истиқболларига бағишланган.

Ушбу муаммоларга жиддий эътибор қаратишга Ю.Б.Ежков ва И.Б.Турамуратовнинг Марказий Қизилкум фундаментининг камёб REEга бойлигини илмий асослаш, турли геологик формацияларнинг ва уларнинг гипергенези маҳсулотларининг маъдандорлигига бағишланган тадқиқотлари ҳам туртки бўлди. Бу тадқиқотларда жаҳон REE минерал хомашё базаси тизимлаштирилган, жаҳоннинг йирик конлари, геологик-саноат турлари ва захиралари тўғрисида маълумотлар берилган. Турли йиллардага илмий адабиётларнинг таҳлили натижасида камёб ер минераллашувига эга конларнинг катта қисми нодир метали ҳисобланиб уларда REE йўлдош компонент сифатида келади деган хулосага келинган. REEнинг туб конлари сифатида Баян Обо (Хитой), Маунтин Пас (АҚШ), Куттесай (Қирғизстон Республикаси) ва бошқаларни келтириш мумкин. Дунёдаги REE конларининг генетик турлари таҳлили қазиб олишнинг катта қисмини ион-сорбцияли гиллар ташкил этишини кўрсатади (Хуанви/Лонган ва б., Хитой). Ушбу тадқиқотлар негизда Ўзбекистондаги REE намоёнларининг ўрганилганлик ҳолатини ретроспектив шарҳи натижасида асосий истиқболли вазиятлар сифатида – Марказий Қизилкумдаги полиген уран конлари, Чотқол-Қураманинг юқори ишқорли гранитлари, Келинчак-Тошсой маъданли майдондаги альбититлар, Жанубий

Нуротада ажратилган нефелинли сиенитларнинг шток-дайкасмон таналари ҳамда Чагатай комплексининг карбонатит жинслари (Чагатайский комплекс), Ангрэн кўнғир кўмир конининг каолинли нураш қобиғини кўрсатиш мумкин.

Шулар қаторида алоҳида Марказий Қизилқумнинг гидроген (қумтошли тур) уран конларини таъкидлаш зарур. Уларда йўлдош фойдали компонент сифатида REEнинг юқори миқдорлари аниқланган. Ушбу турдаги уран конларида уран билан йўлдош сифатида иттрий ва скандийни ажратиб олиш мақсадида ер ости ишқорлаш жараёнида бир қатор ярим саноат кимёвий технологик тадқиқотлар ўтказилганлиги тўғрисида маълумотлар мавжуд.

Гидроген турдан ташқари, Марказий Қизилқумда палеозойнинг углеродли-кремнийли сланецларидаги полиген уран конлари ҳам мавжуд (Рудное, Жонтуар, Косчека ва б.). Уларда маъданлашув комплекс (V, Mo, Re, Sc, Se, TR, Y, Au, Ag, W) ҳисобланади. Маъдан ҳосил қилувчи минералларда (уран-ванадатлар) кўп ҳолларда айрим камёб ер элементларининг (иттрий, диспрозий, тулий ва б.) юқори миқдорлари кузатилади.

Ушбу илмий маълумотларга таянган ҳолда Қулжуктов тоғларининг бўр давридаги кўнғир темир чўкинди қатламларида REE маъданлашувини аниқлаш истиқболларини баҳолаш бўйича илмий-тадқиқот ишлари ташкил қилинган.

Шуруқ, Жаманяр, Аяк-Гужумди, Қинғиртов ва бошқа майдонлардаги тадқиқотлар натижалари REE + Y умумий миқдорини саноат миқдорларига яқин - 1663 г/т га етишини кўрсатдилар. Бундай интерваллар асосан темир маъданларини қоплаб турувчи муҳитда жойлашган, ёши бўйича эрта бўр даври юқори даражаси – апт ва альб горизонтларига таалуқли. Қулжуктов тизмасининг жанубий қисмидаги 20 дан ортиқ майдонлардаги бўр ётқизиқларини ўрганиш ва намуналаш натижасида REEнинг юқори миқдорлари каолин ва каолин таркибли гиллардан иборат горизонтларда, кам ҳолларда, кўнғир темирли қумтошларда учраши аниқланган.

Геологик ва тектоно-магматик ривожланишининг ўзига ҳослигига қараб Марказий Қизилқум ҳудудида гранитлар ( $P_1$ ) ва ишқорли жинслар ( $P_1?$ ) билан боғлиқ бўлган нодир метал ва камёб ер элементларининг комплекс объектларини аниқлаш имкониятлари мавжуд. Маъданли модданинг эндоген магматоген манбаидан ташқари экзоген ҳам мавжуд. Биринчи навбатда булар таушан свитасининг ( $C_2$ ) углеродли кремнийли ҳосилалари, битумли оҳактошлар, силур ва девоннинг доломитлари ва б.

Шу қаторда палеозой жинслари нураш пўстларининг қайта ётқизилган маҳсулотлари, каолинлашган гиллардан иборат қуйи бўр ётқизиқлари ҳамда кўнғир темирли қумтошлар юқори истиқболга эга бўлиб улар алоҳида эътибор қаратиш керак.

Шундай қилиб, Ўзбекистонда камёб металларнинг истиқболлари анъанавий равишда Марказий Қизилқумнинг магматитлари, палеозойнинг углеродли кремнийли сланецлари, олтин конларининг комплекс маъданлари ва уларнинг техноген ҳосилалари, шунингдек, нураш пуслари билан боғлиқ. Чўкинди маъдан ҳосил бўлишининг мураккаблиги ушбу жараёнларнинг боришини белгиловчи турли гиперген омиллар ва шароитларни ҳисобга олишга ундайди. Уларнинг бир қисми чўкиндиларнинг у ёки бу турдаги элементлар билан

бирламчи бойитилиши, бошқаси эса бирламчи концентрацияларнинг қайта тақсимланишини назорат қилади. Тадқиқот учун таклиф этилаётган Марказий Қизилқумнинг чўкинди бўр қатламларида аниқланган камёб ер элементларининг геохимёвий ихтисослашуви Ўзбекистондаги камёб ер элементларининг янги манбаи ҳисобланади. Қулжуктов тоғининг қуйи бўр чўкинди ётқизикларида камёб ер элементларининг юқори миқдорларига эга 15 дан ортиқ истиқболли майдонлар аниқланган. Диссертация тадқиқотлари натижасида биринчи навбатдагилар сифатида 8 та истиқболли майдонлар таклиф этилади: *Аяк-Гужумди, Жануби-ғарбий Шурук, Ғарбий Шурук, Жануби-шарқий Шурук, Жаманяр, Жингилди, Актости-Шайдороз, Қинғиртов*. Уларда услубиётни асослаш ва қидирув ишларининг геологик чегараларини ўтказиш мақсадида юқори аниқликдаги аналитик таҳлиллар билан комплекс мавзувий тадқиқотлар ўтказиш тавсия этилади.

## ХУЛОСА

Тадқиқотларнинг натижалари асосида қуйидаги асосий хулосаларни келтириш мумкин:

1. Қулжуктов тизмасидаги қуйи бўр қатламларини батафсил ўрганиш шуни кўрсатдики, уларнинг қуйи горизонтлари палеозой жинсларининг қайта ётқизилган бўргача бўлган нураш пўсти маҳсулотидир. Бу уларнинг таркибида каолинли ва каолин таркибли гилларнинг горизонтлари ва линзалари, линзасимон майда дисперсли графит қатламлари, кумтошлар ва кумтошли гилли ётқизиклар линзаларининг мажудлигини кўрсатади.

2. Спектрал ярим миқдорий ва оптик эмиссион таҳлил натижаларини тизимлаштириш натижасида эрта бўр ёшидаги чўкинди жинсларининг турли типларида REE юқори концентрацияларининг намоён бўлиши аниқланди. Қулжуктов тизмаси жанубий бўр чегарасида REE нинг умумий миқдори 350 г/т дан 1600 г/т гача етади. Бунда REEнинг юқори миқдорлари мавжуд намуналарда церий иттрийга нисбатан юқори кўрсаткичларга эга.

2. Шурук майдонида темирли конкрециялар ва уларни қамровчи кумтошли гилларда бир қатор ишқорли (Li, Rb, Cs), ишқорли ер (Sr, Ba) элементларининг юқори миқдорлари, шунингдек лантан гуруҳининг камёб ер элементлари (La, Ce, Nd, Sm, Gd, Dy, Yb) алоҳида намуналарда саноат миқёсига яқин кўрсаткичлар аниқланган.

3. Шурук майдонинг турли участкаларидан олинган намуналарнинг масс-спектрометриқ таҳлили маълумотларига кўра, темир конкрециялари ва кумтошли гилларда қатор ишқорли (Li, Rb, Cs), ишқорли-ер (Sr, Ba) элементларининг юқори миқдорлари аниқланган, шунингдек лантан гуруҳи камёб ер элементлари (La, Ce, Nd, Sm, Gd, Dy, Yb) алоҳида намуналарда ўта юқори миқдорларга етади.

4. REE ни каолинли гилларда жадал темирлашган, қайта ётқизилган графит линзаларида ва линзасимон кўнғир темир горизонтларида танлаб жойлашуви литологик-метасоматик омилларнинг маъдан ҳосил бўлишидаги юқори эҳтимолини қайд этишга имкон яратади.

5. Асосий маъдан назорат қилувчи омил бу стратиграфик омил ҳисобланади. Унинг етакчи роли РҲЕнинг юқори миқдорлари аниқланган барча участкалар бўр даврининг апт ва альб ярусларида жойлашганлиги билан изоҳланади.

6. Магматик омил камёб ер элементларининг, уларга бой бўлган палеозой жинсларидан куйи бўр горизонтларига ётқизилиш манбаи сифатида кўриш мумкин.

7. Кейинги геология-видирув ишлари учун биринчи навбатдагилар сифатида 8 та истиқболли майдонлар таклиф этилади: *Аяк-Гужумди, Жануби-ғарбий Шурук, Ғарбий Шурук, Жануби-шарқий Шурук, Жаманяр, Жингилди, Актости-Шайдороз, Қинғиртов*. Бу майдонларда юқори аниқликдаги аналитик таҳлиллар билан комплекс мавзувий тадқиқотлар ўтказиш, ундан кейин эса, геологик-қидирув ишларини ташкил этиш 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»**

**ХАФИЗОВ УКТАМ АКРАМОВИЧ**

**ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ  
РАЗМЕЩЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В МЕЛОВЫХ  
ОТЛОЖЕНИЯХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ  
(НА ПРИМЕРЕ ХРЕБТА КУЛЬДЖУКТАУ)**

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

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

**Ташкент 2024**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2024.1.PhD/GM211.

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](http://www.mridm.uz)) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный руководитель:** **Пириязаров Мажид Махкамович**  
доктор геолого-минералогических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Карабаев Маматхон Садилович**  
доктор геолого-минералогических наук, профессор

**Кодиров Обиджон Шавкатович**  
доктор геолого-минералогических наук

**Ведущая организация:** **АО «Узбекгеологоразведка»**

Защита диссертации состоится «30» 04 2024 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета № DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 при Институте минеральных ресурсов (адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (99871) 209-08-69; e-mail: [info@mridm.uz](mailto:info@mridm.uz), [gpniimr@exat.uz](mailto:gpniimr@exat.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института минеральных ресурсов (регистрационный номер № 3770). Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (99871) 209-08-69.

Автореферат диссертации разослан «9» 04 2024 г.  
(реестр протокола рассылки № 16 от «1» 04 2024 г.).



**М.У. Исоков**

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

**С.С. Сайитов**

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

**М.К. Турапов**

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

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мировой практике, в связи с тенденцией повышения потребности редкоземельных элементов, прогнозирование нетрадиционных типов оруденения имеет особо важное значение. В развитых странах мира за последние годы усилились геологоразведочные работы по выявлению новых месторождений редкоземельных элементов. В этом аспекте исследования по повышению эффективности выявления оруденения в меловых отложениях, с использованием современных прогнозно-поисковых и аналитических методов послужат повышению перспектив имеющихся проявлений и развитию их минерально-сырьевой базы.

В настоящее время в развитых странах мира, проводятся ряд исследований по выявлению месторождений редкоземельных элементов (REE). Ориентация геологоразведочных работ на комплекс редкоземельных элементов в новых нетрадиционных геологических средах (в древних метаморфизованных толщах, в черносланцевых породах, в составе щелочных интрузивов, инфильтрационных месторождений и др.) позволили за последние два десятилетия, резко увеличить мировой ресурсный потенциал.

В республике достигнуты определенные успехи в расширении минерально-сырьевой базы редкоземельных элементов. В частности, выявлены перспективные площади, связанные с черными сланцами, щелочными магматическими горными породами. В Стратегии дальнейшего развития Нового Узбекистана определены меры по «...расширению минерально-сырьевой базы в соответствии с потребностям экономики...»<sup>1</sup>. Все это определяет целесообразность проведения научно-исследовательских работ по выявлению геолого-генетических особенностей и условий размещения рудных полезных ископаемых в меловых отложениях Центральных Кызылкумов.

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. № УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Постановлениями Президента Республики Узбекистан от от 1 марта 2018 г. № ПП-3578 «О мерах по коренному совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам», от 21 апреля 2021 г. ПП-5083 «О дополнительных мерах по активному привлечению инвестиций в сферу геологии, трансформации предприятий отрасли и расширению минерально-сырьевой базы республики», от 3 августа 2022 г. № ПП-343 «О мерах по организации производства высокотехнологичных металлов на основе местного минерального сырья», а также ряда других нормативно-правовых документов, принятых в этой сфере.

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

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

**Степень изученности проблемы.** На территории Западного Узбекистана рудные месторождения и перспективные площади изучали многие исследователи: Х.М.Абдуллаев, И.Х. Хамрабаев, С.Т. Бадалов, Х.А. Акбаров, Х.Н. Баймухамедов, Я.Б. Айсанов, А.А. Колдаев, Ю.Б. Ежков, С.М. Колоскова, Р.И. Конеев, М.М. Пирназаров, М.К. Турапов, Л.М. Крикунова, Ф.К. Диваев, В.Д. Цой, И.Б. Турамурастов и др.

Основное внимание при проведении исследований прошлых лет по выявлению редкоземельного оруденения уделялось на обнаружение крупных по масштабу комплексных месторождений в магматических породах (карбонатитах, гранитоидах, интрузивных породах щелочного состава, пегматитах и др.). В годы независимости в сферу исследований как наиболее перспективные на комплексное оруденение вовлечены мезозойские осадочно-терригенные отложения.

В сводных работах по изучению редкоземельных элементов последних лет приводятся данные об их повышенных концентрациях в хемогенно-органогенных осадочных формациях. Примечательно, что прослой с высокими содержаниями редкоземельных элементов в большинстве случаев размещаются в участках, перекрывающих обогащенные фосфором и железом отложения.

**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: № 992/8 «Комплексная оценка перспектив развития минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан на цветные, редкие и черные металлы с целью вовлечения объектов различных геолого-промышленных типов в сферу промышленного освоения» (2012-2015) и № 1172/6 «Оценка металлогенического потенциала Южного и Западного Узбекистана с выделением перспективных площадей на комплексное оруденение» (2016-2019).

**Целью исследований** является изучение геолого-генетических особенностей и условия размещения редкоземельного оруденения в меловых отложениях хр. Кульджуктау, совершенствование существующих и установление новых факторов комплексного оруденения.

**Задачи исследования** заключаются в следующем:

определение геолого-геохимических особенностей редкоземельного оруденения в меловых отложениях хребта Кульджуктау;

определение условий размещения редкоземельного оруденения в меловых отложениях хребта Кульджуктау;

совершенствование существующих и установление новых факторов комплексного редкоземельного оруденения в меловых отложениях;

выделение перспективных площадей на комплексное редкоземельное оруденение в меловых отложениях.

**Объектом исследования** являются южное обрамление хребта Кульджуктау.

**Предметом исследования** являются геологическое строение, условия формирования и особенности размещения редкоземельного оруденения хребта Кульджуктау.

**Методы исследования.** В исследованиях применялись традиционные методы, включающие комплекс полевых наблюдений (геологические маршруты, описание точек детальных наблюдений, изучение рудопроявлений и аномалий, составление литологических, минералогических и структурных разрезов, отбор проб, геологическая документация и др.), современные высокоточные аналитические определения (масс-спектрометром ICP MS, оптико-эмиссионный анализ), а также теоретического обобщения собранных геологических материалов.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

меловые отложения южного обрамления хр. Кульджуктау выделены в качестве потенциальных источников комплексного редкоземельного оруденения;

выявлено пространственное совмещение высоких концентраций редкоземельных элементов с интервалами аномальных значений железа, марганца и фосфора;

установлено что, накопление повышенных концентрации редкоземельных элементов в нижнемеловых отложениях связано с их переносом из палеозойских пород вместе с продуктами кор выветривания и концентрация, в большинстве случаях, в виде ионно-сорбированной форме.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

выявлены повышенные концентрации редкоземельных элементов в южном меловом обрамлении хребта Кульджуктау;

установлены поисковые признаки редкоземельных элементов в южном меловом обрамлении хребта Кульджуктау;

в пределах закрытых территорий хребта Кульджуктау выделены перспективные площади и даны рекомендации для постановки поисковых работ.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследований подтверждается опорой на анализы лабораторий, сертифицированных Узгосстандартом (спектральный, ИСП-масс-спектрометрический и др.), а также широким применением полевых методов сбора материалов, регламентированных инструкциями по проведению ГРР и их статистической обработкой.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научными исследованиями выявлены закономерности распределения высоких концентраций REE в различных типах осадочных пород меловых отложений Центральных Кызылкумов, а также обоснованы основные рудоконтролирующие факторы.

Результаты исследований в практическом плане, наряду с реконструкцией геолого-структурных и литологических условий формирования концентраций REE в мезозойское время, позволяют произвести научно-обоснованное выделение перспективных площадей. Разработанные рекомендации будут использованы в процессе постановки и проведения поисковых работ на выделенных перспективных площадях.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных научных результатов исследований геологического строения, рудоносности и перспектив участков редкоземельного оруденения меловых отложениях:

- выводы о перспективах меловых пород южного обрамления хребта Кульджуктау внедрены в практику АО «Узбекгеологоразведка» (справка Министерство горнодобывающей промышленности и геологии РУз № 08-0097 от 8 января 2024 г.). Результаты позволили учесть в перспективных планах полевых экспедиций проведение ГРП на REE;

- пространственная совмещенность в терригенно-осадочной толще меловых пород концентраций железа, фосфора и марганца с редкоземельным оруденением внедрена в практику АО «Узбекгеологоразведка» (справка Министерство горнодобывающей промышленности и геологии РУз № 08-0097 от 8 января 2024 г.). Результаты позволяют учитывать при оценке мезозойского железорудного оруденения вовлечение в качестве попутных полезных компонентов концентрации REE;

- перспективные на REE оруденения участки, контролируемые благоприятными для формирования хемогенно-органогенно-осадочного оруденения внедрены в практику АО «Узбекгеологоразведка» (справка Министерство горнодобывающей промышленности и геологии РУз № 08-0097 от 8 января 2024 г.). Материал позволит обосновать в подведомственных организациях Министерства горнодобывающей промышленности и геологии необходимость организации ГРП на комплексное редкоземельное оруденение в хр. Кульджуктау.

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

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликованы 8 научных работ, из них: 4 журнальных статей, в т. ч. 3 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, 4 глав, заключения и списка литературы. Объем диссертации составляет 103 страниц текста, 12 таблиц и 16 рисунков.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность, цель и задачи проведенных исследований, характеризуются объект и предмет исследований, соответствие исследований приоритетным направлениям

развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практическая значимость, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава **«Редкоземельные металлы: общие сведения, ведущие типы месторождений и обзор исследований в Узбекистане»** посвящена обзору редкоземельных металлов, их области применения, типам месторождений, а также здесь приведены краткие сведения о состоянии изученности проблемы за рубежом и в республике.

На сегодняшний день известны более ста важных областей применения редких земель, и количество их, особенно в последние годы, неуклонно увеличивается. Традиционные и наиболее емкие сферы использования – катализ в крекинг нефти, металлургическая, стекольная, керамическая и атомная промышленность. Цеолитовые катализаторы с добавками редких земель позволяют увеличить выход легких фракций нефти в процессе крекинга в среднем на 14%. В металлургии редкие земли, обычно в виде мишметалла, применяются в качестве десульфураторов, раскислителей, дегазаторов в производстве высокопрочного чугуна, стали и сплавов, а также в качестве пиррофорных материалов. Наряду со сферой применения, высокой степенью динамичности меняется доля производителей. Доли стран-поставщиков на рынке редкоземельных металлов меняются ежеквартально. На сегодняшний день в рейтинге этих стран лидируют Китай, Малайзия и США.

Повышенные концентрации редкоземельных элементов встречаются во всех генетических типах месторождений.

**Эндогенные месторождения** генетически связаны с интрузивными комплексами гранитоидов, нефелиновых сиенитов, щелочных сиенитов и щелочных гранитов, а также с ультраосновными – щелочными комплексами. Среди **экзогенных месторождений** большой интерес представляют остаточные, обломочно-осадочные (россыпи), хемогенно-осадочные и биогенно-осадочные.

**Метаморфогенные месторождения** редких земель характеризуются огромными размерами, равномерным распределением рудных компонентов на большой площади и наличием полезных компонентов.

Созданию минерально-сырьевой базы редкоземельных металлов в Узбекистане стало уделяться пристальное внимание в государственном масштабе последние 15 лет в связи глобальными изменениями мировой экономики, направленной на экологическую безопасность на основе перехода на высокотехнологичное производство. Новый этап исследований по редкоземельной тематике в Узбекистане начинается с 2010 года, когда впервые были утверждены правительственные программы и дорожные карты по созданию в будущем национальной минерально-сырьевой базы редкоземельных металлов.

В начальном этапе в Узбекистане при поисках редкоземельного оруденения основное внимание уделялось обнаружению крупных по масштабу комплексных месторождений в магматических породах (интрузивных породах щелочного состава, пегматитах и др.) и древних осадочно-терригенных толщах, имеющих гидротермально-метаморфическое происхождение. Наряду с ними в сводной

работе по редкоземельным элементам приводятся отрывочные сведения о повышенных концентрациях REE в хемогенно-органогенных осадочных формациях. В 2012-2015 гг. в ходе научно-исследовательских работ по комплексному изучению чёрных, цветных и благородных металлов на территории Узбекистана в пробах, отобранных из обогащённых железом осадочных меловых пород на юге хр. Кульджуктау, масс-спектрометрическим методом установлены аномальные значения редкоземельных элементов. Последующее опробование при обследовании отдельных разрезов меловых отложений на склонах хребта происходило на площадях Аяк-Гужумды, Шурук, Джаманьяр, Дженгельды, Актосты-Шайдораз, Западный Кынгыртау и Юго-Западный Бельтау. Спектральным и оптико-эмиссионным методами подтверждено наличие повышенных концентраций редкоземельных элементов в различных типах осадочных пород раннемелового возраста. В настоящее время изучение, поиск, выявление и оценка новых нетрадиционных источников минерального сырья в горнорудных районах республики выдвинуты в наиболее важнейшие задачи геологической отрасли республики.

В этом аспекте лидирует ГП «Уранредметгеология». Им проведены специализированные поисковые работы на редкоземельные элементы в пределах перспективных площадей Чаткало-Кураминского и Центрально-Кызылкумского геолого-экономических регионов. В 2020 г. была успешно защищена кандидатская работа И.Б. Турамуратова, посвященная критериям прогноза редкоземельного оруденения на территории Республики Узбекистан, опубликованы ряд работ Ю.Б. Ежковым и др. в открытой печати. Так, накоплен огромный теоретический и фактический материал, указывающий на наличие реальных возможностей выявления промышленных редкоземельных руд в Узбекистане.

Во второй главе **«Геологическое строение и структурно-вещественные особенности мезозойских пород в юго-восточной части Центральных Кызылкумов»** освещаются геолого-поисковая и тематическая изученность, геологическая эволюция формирования и развития территории, стратиграфические и литологические особенности, тектоника, магматизм и полезные ископаемые региона.

Поднятие Кульджуктау относится к одному из наименее изученных в геологическом отношении районов Центральных Кызылкумов. В пределах открытой и закрытой части фундамента в разные годы были проведены аэромагнитная съемка в масштабе 1:50 000, геолого-геофизические исследования масштаба 1:50 000, гамма-съемки, геологическое картирование, тематические исследования, аэрогамма-спектрометрия в масштабе 1:25 000 и др. В 1983 г. результаты всех проведенных работ в районе обобщены Я.Б. Айсановым. Геохимические исследования входили в комплекс почти всех работ масштабов 1:50 000-1:25 000, результаты которых были обобщены А.Д. Швецовым и В.А. Хорватом (1987), а также В.К. Кушнеренко (1991).

В связи с наличием промышленных месторождений хребты Ауминзатау (месторождения Аджибугут, Джантуар, Песчаное и др.), Бельтау (Даугыз, Амантайтау, Сарыбатыр и др.), Букантау (Саутбай, Турбай, Кокпатас и др.) и

Тамдытау (Мурунтау, Мютенбай, Косманачи и др.) характеризуются более детальной геологической изученностью.

Первоначальное изучение редкоземельных элементов в Узбекистане проводилось в 50-60-х годах XX в. Тогда были описаны площади, перспективные на оруденение, и дана прогнозная оценка потенциальной рудоносности гранитоидов. После выявления В.М. Железновым и др. (1955 г.) минерализации редкоземельных элементов в западном окончании Тозбулакского гранитоидного массива, в 1967-1973 гг. Зарафшанской геолого-геофизической поисковой экспедицией в процессе Государственной геологической съемки масштаба 1:50 000 гор Кульджуктау выявлены повышенные концентрации иттрия, церия, тория, ниобия и лития. В 70-80-х гг. проведены отдельные тематические, ревизионно-оценочные и геолого-съемочные работы в горах Чаткал и Нуратау. Начиная со середины 1980 гг. до настоящего времени в публикациях узбекских геологов отмечается присутствие редкоземельных элементов в черносланцевых толщах Узбекистана. В период 1999-2001 гг. сотрудниками ИМРа (под руководством Л.М. Крикуновой) в Центральных Кызылкумах выявлены участки с россыпными и коренными проявлениями железорудной минерализации в меловых отложениях, занимающие значительные по размерам площади. В 2011 и 2013 гг. опубликованы 2 монографии Ю.Б. Ежкова, посвященные редкоземельным элементам. В период 2012-2016 гг. проведено металлогеническое районирование территории Республики Узбекистан с геолого-экономической оценкой новых типов редкометалльного оруденения в масштабе 1:1 500 000. В 2020 г. в защищенной диссертации И.Б. Турамуратова систематизирована обширная информация по редкоземельной рудоносности геологических формаций в мире и Узбекистане. Несмотря на это, проведенный анализ работ по территории Узбекистана, в т.ч. хребтов Кульджуктау, Ауминзатау и Бельтау на редкоземельное оруденение полигенно-полихронного характера, позволяет оценить геологическое состояние изученности как недостаточное.

Детальное обследование нижнемеловых отложений в хребтах Кульджуктау, Ауминзатау и Букантау показало, что их нижние горизонты представляют продукты переотложенных предмеловых кор выветривания палеозойских пород, чем и объясняется наличие в их составе горизонтов и линз каолиновых и каолинсодержащих глин, линзовидных прослоев тонкодисперсного графита, горизонтов полимиктовых песчаников и линзовидных прослоев интенсивно ожелезненных песчано-глинистых отложений.

Нижнемеловые отложения характеризуются разнообразным составом, в котором преобладают глины, песчано-глинистые породы, песчаники, гравелиты. В отдельных горизонтах отмечаются бурожелезняковые конкреции, линзы рыхлого графита. В нижних подстилающих горизонтах повсеместно наблюдаются горизонты и линзовидные прослои каолиновых глин.

Территория Кульджуктау принадлежит к Зарафшано-Алайской металлогенической зоне, с золото-вольфрам-олово-сурьмяно-ртутным профилем, для которой характерна неоднородность в латеральном развитии. Из всех рудных полезных ископаемых, известных в горах Кульджуктау в настоящее

время, промышленную ценность могут представлять только никель и золото. Из нерудных месторождений в районе имеются графит, гранит, мрамор, габбро, глины, которые периодически, время от времени, обрабатываются малыми предприятиями разработкой небольших карьеров.

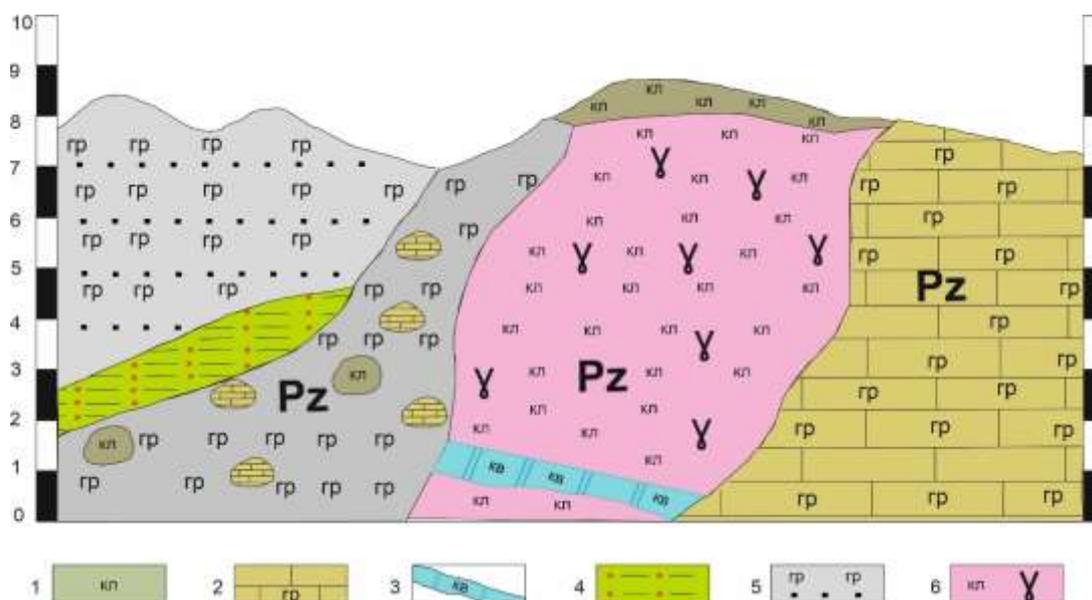
Современный облик хребтов южной части Центральных Кызылкумов позволяет идентифицировать их как альпийские поднятия, сложенные в ядре породами докембрийского складчатого фундамента, по периферии – отложениями мезо-кайнозойского осадочного покрова. В фундаменте, как правило, выделяются два структурных яруса: нижний – каледоно-раннегерцинский с непрерывным разрезом, мощностью до 6 000 м, сложенный породами ордовика, силура, девона и нижнего карбона, и верхний – позднегерцинский, образованный, в основном, грубообломочными породами среднего и верхнего карбона, мощностью более 1 000 м. Ярусы разделены региональным несогласием. Покров состоит из мезозой-кайнозойских (от нижнего мела до неогена) отложений.

Третья глава **«Особенности геохимической специализации нижнемеловых отложений и их редкоземельность»** посвящена геохимической специализации осадочных образований, выявлению локальных геолого-структурных и литолого-фациальных позиций проявления, изучению мезозойских бурожелезняковых руд, а также рудоконтролирующим факторам и форм нахождения редких земель.

На *площади Аяк-Гужумды* отмечаются крупные коренные выходы интенсивно графитизированных известняков и линзы чистого рыхлого, тонкозернистого графита, пересеченных дайкой нацело каолинзированного графита с песчаными линзами и прослоями светло-серого кварца (рис. 1).

Установлено, что в пробах, отобранных из вышеописанной линзы чистого тонкодисперсного графита, который предположительно является переотложенным продуктом кор выветривания палеозойских графитизированных известняков, отмечаются высокие концентрации суммы редких земель  $\Sigma REE + Y$  – от 789,9 до 945,7 г/т, с иттрием от 239 до 449 г/т. Таким образом, на участке Северный наиболее высокие концентрации редкоземельных элементов отмечаются в переотложенных линзах тонкодисперсного чистого графита, возможно, за счет его ионносорбирующих свойств (табл. 1). Общая площадь участка с повышенными концентрациями редких земель 2000 м<sup>2</sup>.

По данным геохимического опробования, повышенные концентрации редкоземельных элементов на *площади Юго-Западный Шурук* выявлены только в подстилающих горизонтах каолиновых и каолинсодержащих глин (рис. 2). Их видимая мощность в коренных выходах колеблется от 5 до 25-30 см, а протяженность от 5 до 30 м. Содержания суммы редких земель выявлены в 5 пробах:  $\Sigma REE+Y$  колеблется от 444,2 до 701,3 г/т, в т. ч. Y – от 78,9 до 150 г/т и Ce от 143 до 312 г/т (табл. 2).

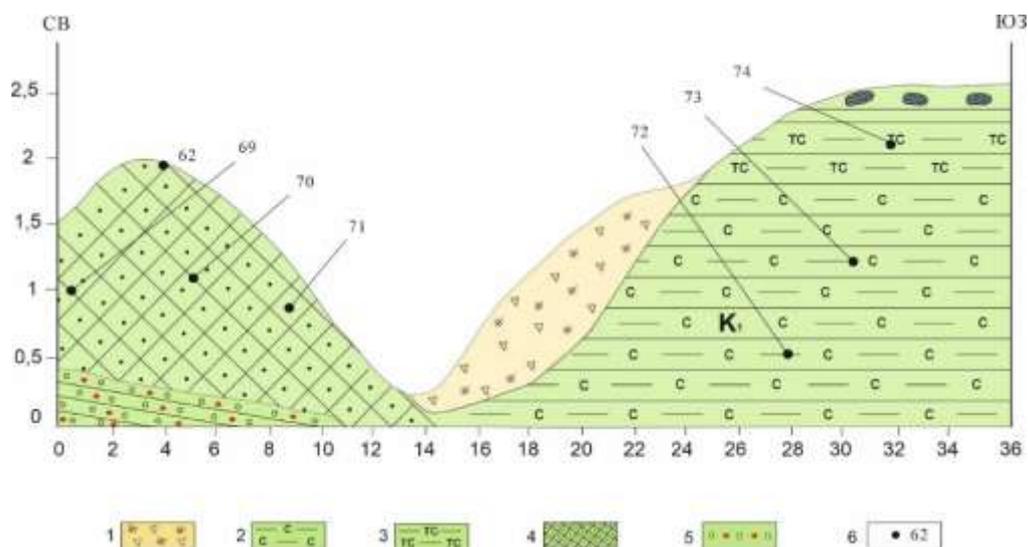


**Рис. 1. Остаточные коры выветривания палеозойских пород и горизонты переотложенных продуктов кор выветривания.** 1- каолиновая кора выветривания палеозойских гранитоидов; 2- гравелитовые коры выветривания палеозойских известняков; 3- прожилка кварца в каолиновой глине; 4- слабо ожезненные глины нижнемелового возраста переотложенные продукты; 5- линза переотложенного рыхлого, тонкодисперсного графита; 6- каолинизированная дайка гранитоидов.

**Таблица 1**

**Результаты определения суммы редкоземельных элементов на площади Аяк-Гужумды, г/г**

Пробы	Материал пробы	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	ΣREE +Y
1	Рыхлые песчано-глинистые отложения	15,9	19,9	-	11,4	0,8	0,7	-	-	-	-	-	-	1	0,1	29,2	79
6	Рыхлые песчано-глинистые отложения	69,4	134	-	50,6	8,2	1,6	-	-	-	-	-	-	2,9	0,4	53,3	320,5
11	Графитовая масса	7,8	16,6	-	3,9	3,4	0,2	-	-	-	-	-	-	0,9	0,1	22,8	55
17	Лимонитовая охра	24,1	99,7	4,8	20,2	3,9	2,3	7,1	0,5	6,7	0,4	5,9	0,3	5,1	0,1	176	357,6
22	Графитовая масса	37,2	85,4	7,6	27,7	10,8	2,6	7,1	0,7	7,3	0,4	6	0,4	6,8	0,1	215	415,5
35	Глина комковатая, примесью графита	83,4	99,8		60,9	8,8	2,5							1,9	0,1	59,5	316,9
40	Графитовая масса	40,6	109	10,1	28,8	12,8	3,1	6,4	0,8	6,7	0,4	4,3	0,4	4,2	0,1	122	350,1
42	Песчаник мелкозернистый с линзами черного графита	19,4	91,5	6,7	13,3	14,9	1,5	13,5	1,7	15	0,5	3,3	1	4,4	0,8	112	299,8
46	Песчаник глинистый	22,2	34,3	-	14,7	0,7	0,6	-	-	-	-	-	-	1,8	0,1	76,7	151,3
48	Глина комковатая, бордового цвета	56,5	69,6	-	30,3	4,7	1,3	-	-	-	-	-	-	3,3	0,3	126	292,1
54	Бурый железняк	18,7	82,1	-	23,8	9,4	0,5	23,7	2,9	20	0,5	1,5	1,4	5,4	1,7	43,2	244,4
339	Графит рыхлый	146	132	19	94,6	11	3,7	10,1	2,5	36	6,5	13	1	20	1	449	945,7
340	Графит рыхлый, тонкодисперсный	160	140	22,9	117	22,8	6,6	17,3	3,9	39	5,1	8,1	0,4	7,8	0,2	239	789,9



**Рис. 2. Фрагмент литологического разреза №36 (инт.0-36м). Площадь Юго-Западный Шурук. 1- четвертичные отложения; 2- глины серые, тонкослоистые; 3- глины темно-серые до черного; 4- песчаники на Fe-Mn цементе; 5- гравелиты ожелезненные; 6- номера проб.**

**Таблица 2**

**Основные характеристики интервалов с высокими содержаниями редкоземельных элементов на площади ЮЗ Шурук, г/т**

№ проб	Вмещающие породы	Y	$\Sigma$ REE	$\Sigma$ REE+Y	Ce
74	Глина каолиновая, тонко слоистая, с графитом	150	565,3	701,3	293
332	Глина каолиновая, голубовато-серого цвета	78,9	576,4	655,3	266
333	Глина каолиновая, голубовато-серого цвета	120	511,4	631,4	209
334	Глина каолиновая, голубовато-серого цвета	85,4	357,1	442,5	143
527	Глина каолиновая, голубовато-серого цвета	61,6	635,4	697	312

Площадь Западный Шурук с севера граничит с южным окончанием площади Аяк-Гужумды. Разрез нижнемеловых отложений в нем на протяжении 1,5 км с юга на север сложен маломощной (0,2-0,5, реже, 1 м), монотонной толщей ожелезненных песчано-глинистых пород от желтоватого до бордового цвета, рыхлых, без видимой слоистости, с линзами каолиновых и каолинсодержащих глин от голубовато-серого до белого цвета. По результатам геохимического опробования, в каолиновых глинах выявлены 6 проб с содержаниями суммы редких земель  $\Sigma$ REE+Y, от 326 до 457,2 г/т, в т. ч. Се – до 211 г/т.

Отметим, что наиболее перспективный участок расположен в его южной части, где обнажается мощный коренной выход грубо слоистых, белых глин мощностью от 1 до 5 м.

В большинстве отобранных проб на площади Джаманьяр концентрации редких земель оказались ниже кларковых. В юго-западной части площади в разрезах нижнемеловых отложений преобладают горизонты плотных, в

различной степени ожелезненных песчаников, также с низкими содержаниями редких земель (рис. 3). В центральной части площади меловые горизонты сложены, в основном, каолиновыми глинами, с прослоями и россыпями бурожелезняковых песчаников, с суммой редких земель и иттрия  $\Sigma\text{REE}+\text{Y}$  – 361,5 и 502,2 г/т, в. т. ч. Y – от 44,7 до 116 г/т и Ce – от 130 до 152 г/т (табл. 3).

Таблица 3

Основные характеристики интервалов с высокими содержаниями редкоземельных элементов (площадь Джаманьяр), г/т

№ проб	Вмещающие породы	Y	$\Sigma\text{REE}$	$\Sigma\text{REE}+\text{Y}$	Ce
187	Песчаник интенсивно-ожелезненный	116	386,2	502,2	152
193	Бурожелезняковый песчаник	44,7	316,8	361,5	130

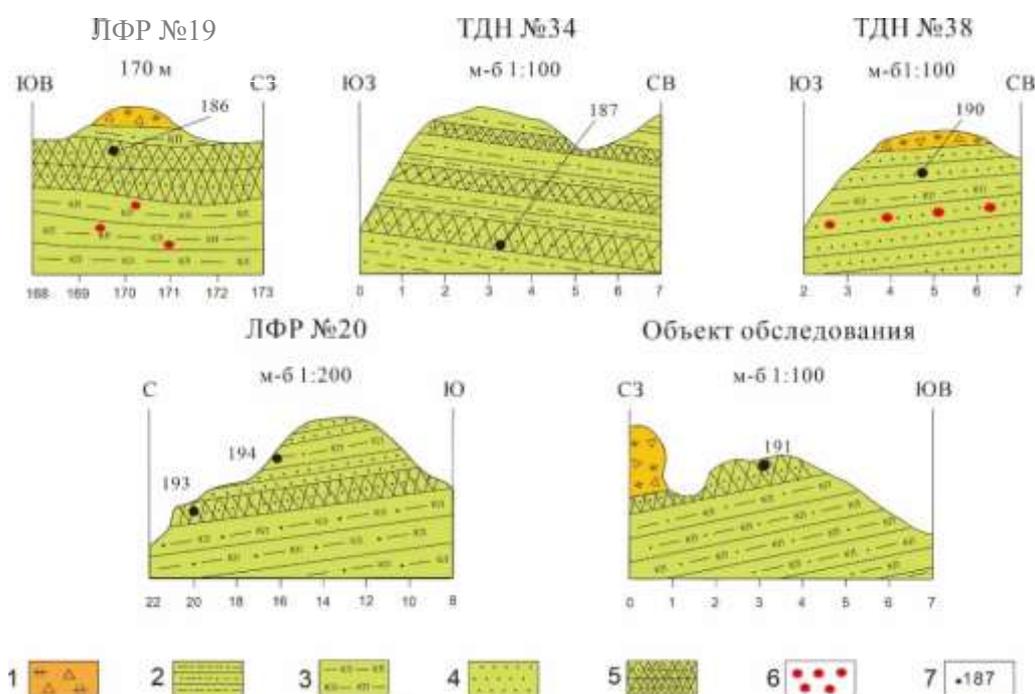


Рис. 3. Фрагменты коренных обнажений нижнемеловых отложений, опробованных на площади Джаманьяр. 1-четвертичные наносы; 2-глины песчанистые; 3-глины каолиновые; 4-песчаники; 5-бурожелезняковые песчаники; 6 - ожелезнение; 7 - номера проб.

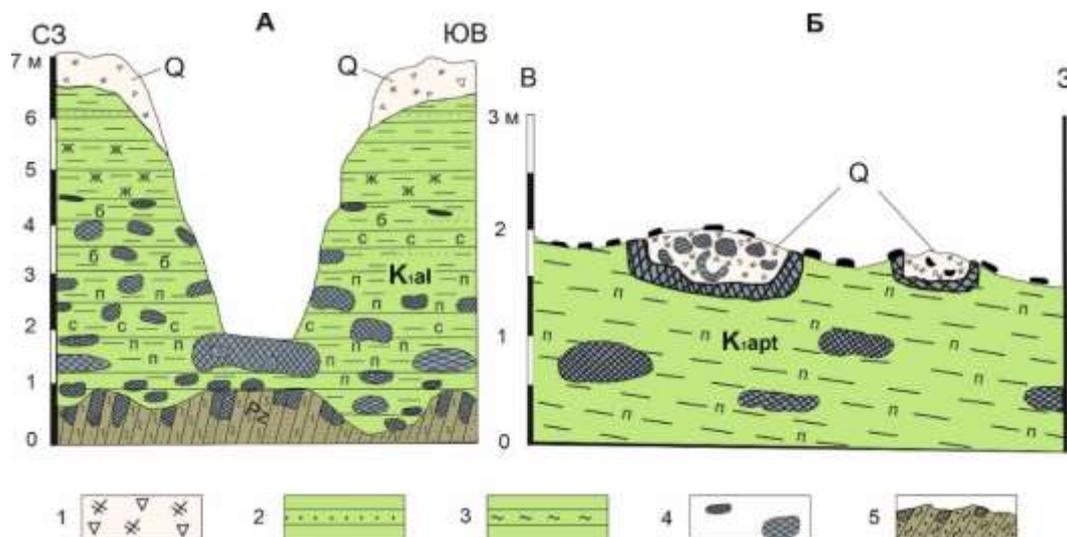
На площади *Кынгыртау* обследованы несколько участков. На первом из них обнажаются коренные выходы двучленного разреза нижнемеловых отложений, верхние горизонты которых представлены рядом с возвышенностями мощностью до 2-5 м. Интервал сложен рыхлыми, слабо ожелезненными песчаниками с линзами более плотных, участками сильно ожелезненных, грубоплитчатых песчаников. Подстилающий горизонт представлен смесью белых каолиновых глин с интенсивно ожелезненными каолиновыми глинами с комковатыми стяжениями бордового цвета, мощностью 1,5-2 м и протяженностью 23-25 м. В этих глинах выявлены две пробы с содержаниями суммы редких земель + иттрий 320,4 г/т (Ce-158 г/т) и 417,2 г/т (Ce-118 г/т).

По результатам спектрального и оптико-эмиссионного анализов, в западной части хр. Кульджуктау (площадь Бельгау) в горизонтах каолиновых глин выявлены повышенные концентрации (г/т) элементов-примесей в пробе, отобранной из тонкослоистых глин на северо-восточном участке: Cu – до 272, Li – до 122, Nb – до 21,2, Sc – до 16,0, Sr – до 847, V – до 147, Zn – до 102, Zr – до 138.

Начиная с 2000-х годов, сотрудниками ИМРа под руководством Л.М. Крикуновой изучены и переоценены перспективы территории Республики Узбекистан на цветные, редкие и черные металлы. В работе констатировано, что проявления железорудения гётит-гидрогётитового (бурожелезнякового) типа в мезозойских (в основном, меловых) осадочных толщах Приаралья и Центральных Кызылкумов довольно широко распространены. По условиям образования и морфологическим особенностям бурожелезняковые руды подразделяются на три типа:

1. Конкреционно-желвачные бурожелезняковые руды в горизонтах песчано-глинистых пород.
2. Пласто- и линзообразные залежи песчаников, гравелитов и конгломератов на гетит-гидрогетитовом цементе.
3. Кремнисто-железистые трубоподобные тела, локализующиеся в виде линз овальной формы в ожелезненных песчанистых отложениях верхнего мела.

Проявления первого, конкреционного типа имеют наиболее значительные параметры на Ауминзинской и Шурукской площадях (рис. 4). На Ауминзинской площади обследованы практически все коренные выходы меловых отложений и выявлены всего пять участков проявления железорудения различной интенсивности.



**Рис. 4. Формы выделения и фрагменты внутреннего строения индивидуальных бурожелезняковых макроконкреций и конкреционных сростков на участках Западный Ауминзатау (а) и Шурук (б) (по материалам У.А. Хафизова, Л.М. Крикуновой, А.К. Пяткова). 1 – четвертичные отложения; 2 – песчаники; 3 – глины (ж-желтые, б-белые, с-серые, п-палевые); 4 – бурожелезняковые конкреции; 5 – железонесные коры выветривания палеозойских пород.**

На участке Западный Ауминзатау ожидаемые запасы руды составляют не менее 3 млн. т, при содержаниях железа оксидного до ~ 60%. В результате исследования выявлены 4 рудных тела протяженностью по простиранию от 750 до 2500 м, мощностью 1 м, с глубиной распространения по падению от 20 до 40 м и средними содержаниями  $Fe_2O_3$  от 24 до 51%.

На всех участках бурожелезняковые руды выявлены в нижних частях разреза в пестроцветных тонкослоистых глинах, где обнаружены крупные концентрически-зональные, скорлуповатые макроконкреции и их скопления, составляющие от 10 до 25% от объема продуктивного горизонта, содержания трехоксида железа колеблются от 22 до 65%. Необходимо подчеркнуть, что, по данным масс-спектрометрического анализа геохимических проб, отобранных из разных участков Шурукской площади, в железистых конкрециях и вмещающих их песчаных глинах выявлен ряд щелочных (Li, Rb, Cs) и щелочно-земельных (Sr, Ba) элементов-примесей в повышенных концентрациях. В этих же частях разреза обнаружены редкоземельные элементы группы лантаноидов (La, Ce, Nd, Sm, Gd, Dy, Yb), концентрации которых в отдельных пробах достигают очень высоких значений. Аналогичные показатели также отмечены в меловых осадочных породах гор Букантау, что определило необходимость постановки более детальных исследований в Центральных Кызылкумах.

Основной рудоконтролирующий фактор выявления редких земель в мезозойских толщах Центральных Кызылкумов – стратиграфический. Проведенное обследование в хр. Кульджуктау показало, что в южном меловом обрамлении редкоземельные элементы концентрируются горизонтами аптского и альбского возраста. Здесь сумма редких земель + иттрий колеблется от 350 до 1663 г/т. Необходимо отметить, что в большей части проб с высокими концентрациями редких земель содержания церия значительно выше, чем у иттрия. Например, на площади Кынгыртау в ожелезненных каолиновых глинах нижнеальпского возраста содержания церия до 460 г/т, а иттрия 220 г/т (рис. 5). В результате обследования и опробования меловых отложений на 20 площадях южной части хр. Кульджуктау с запада на восток (от хр. Бельтау до Кынгыртау) установлено, что повышенные концентрации редкоземельных элементов приурочены к подстилающим горизонтам нижнемеловых отложений, которые сложены, как правило, каолиновыми и каолинсодержащими глинами. Гораздо реже редкоземельные элементы концентрируются в бурожелезняковых песчаниках (площадь Джаманьяр, Аяк-Гужумды). В верхних горизонтах нижнемеловых отложений, сложенных рыхлыми песчано-глинистыми породами, участками интенсивно ожелезненными, с линзами черных плотных гравийных песчаников и песчаников на бурожелезняковом цементе, отмечаются низкие, близкокларковые содержания редкоземельных элементов. Распределение других элементов-примесей в различных горизонтах меловых отложений также характеризуется невысокими содержаниями. Только на Шурукской площади заметные содержания Sr, Zr, V, Cs, Pb, Cu. Повышенные содержания железа отмечаются в россыпях бурожелезняковых песчаников. В отдельных пробах из этой позиции содержания Li – до 0,01%, Ta – до 0,006%.

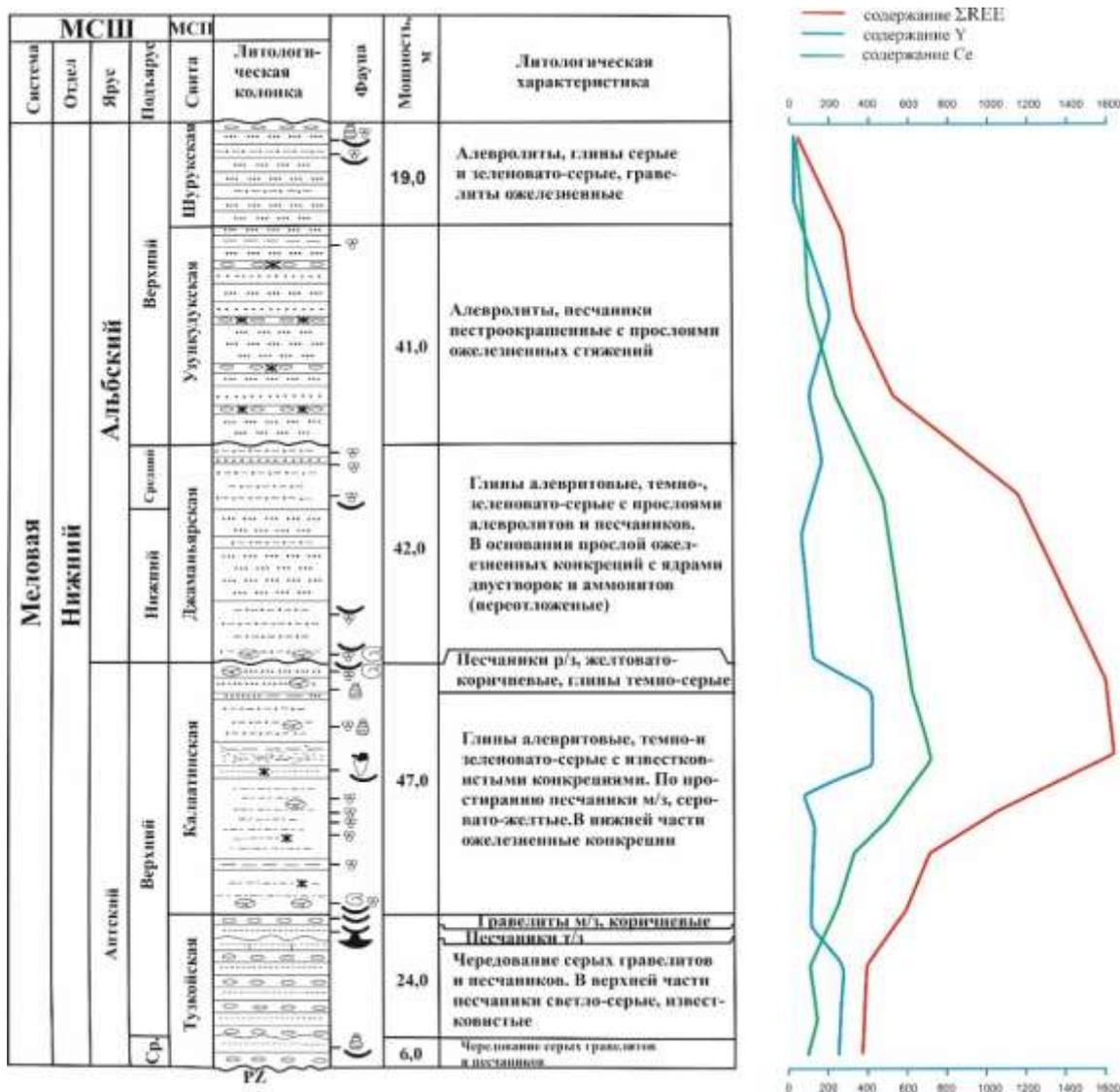
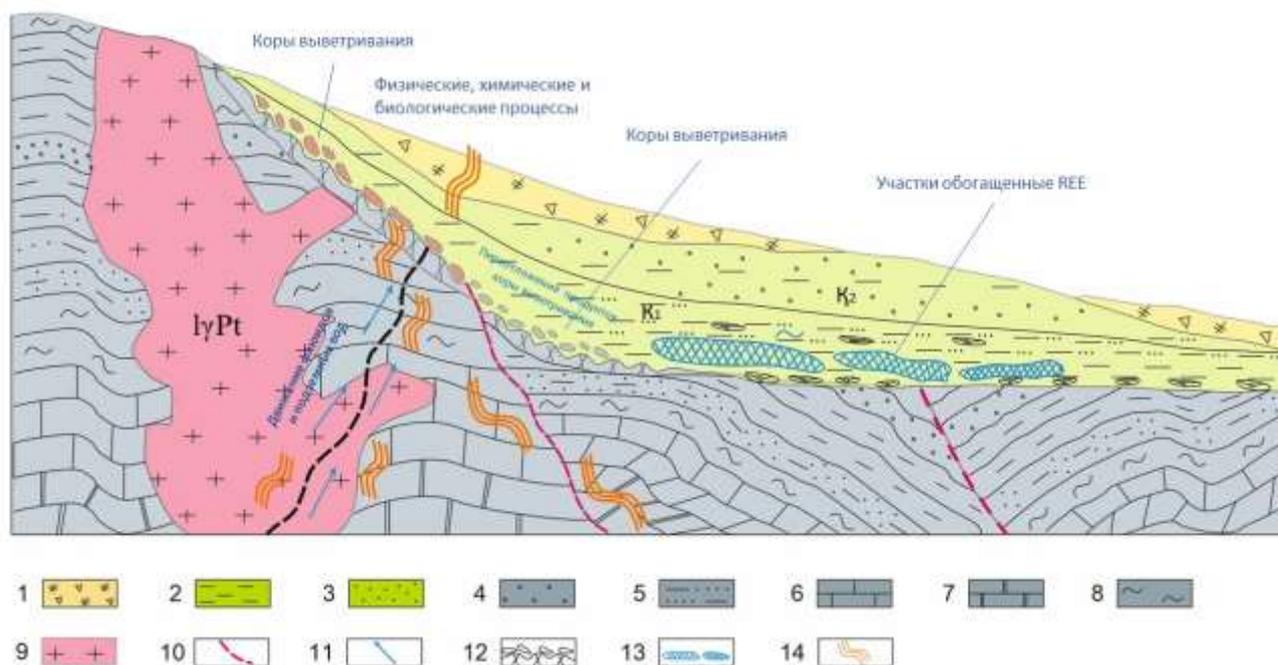


Рис. 5. Распределение  $\Sigma\text{REE}$ , Y и Ce в стратиграфической колонке нижнемеловых отложений хр.Кульджуктау. Составлен с использованием Стратиграфической колонки И.М.Абдуазимовой.

Ещё одним фактором проявления повышенных концентраций редкоземельных элементов в меловых горизонтах является магматический. В процессе проведения на территории хребта Кульджуктау геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 с проведением попутных поисков на южных склонах хр. Кульджуктау (Айсанов Я.Б. и др. 1966-1973гг.) были выявлены рудные точки с высокими концентрациями некоторых элементов группы лантаноидов, генетически связанных с различными типами магматических пород и тектоническими зонами в карбонатных породах и скарнах. Поскольку меловые отложения, особенно их нижние, подстилающие горизонты сформировались за счет размыва и переотложения предмеловых продуктов кор выветривания палеозойских пород, с большой долей вероятности можно предположить, что повышенные концентрации редких земель в нижнемеловых горизонтах связаны с их переносом из палеозойских пород вместе с продуктами кор выветривания в нижнемеловые горизонты. Вероятно отсутствие повышенных концентраций редкоземельных элементов на площадях развития юрских и меловых осадочных горизонтов в хребте Ауминзатау можно объяснить отсутствием гранитоидов, на

эрозионной поверхности одного из наиболее вероятных источников сноса этих элементов и обогащения ими осадочных мезозойских толщ.



**Рис. 6. Схематический модель формирования редкоземельного оруденения в нижнемеловых отложениях.** 1-четвертичные отложения; 2- глины; 3-запесоченные породы; 4-песчанистые породы; 5-глинистые песчаники; 6-известняки; 7-доломиты; 8-сланцы; 9-гранитоиды; 10-контакты пород; 11-движение флюидов и подземных вод; 12-кора выветривания; 13-участки обогащенные REE; 14-физические, химические и биологические процессы.

Эти материалы позволяют в схематическом виде представить модель формирования редкоземельного оруденения в нижнемеловых отложениях (рис.6). Наличие повышенных концентраций REE преимущественно в тонкодисперсных каолиновых глинах, пылевидном тонкодисперсном графите и в тонкозернистых бурожелезняковых конкрециях даёт основание с высокой вероятностью предполагать, что форма их нахождения в этих породах **ионно-сорбционная**. Так, подобные эпигенетические крупные редкоземельные месторождения известны в Австралии (Маунт Уэлд), Бразилии (Аракса) и Казахстана (Кундыбай). В Китае также выявлено большое количество месторождений в остаточных глинах кор выветривания с запасами руд, превышающими сотни тысяч тонн, с содержаниями 0,03-0,35% REE. Образование этих объектов происходит в результате физического, химического и биологического (микробиологического) выветривания обогащенных с REE гранитоидов и вулканических пород в субтропических зонах.

Четвертая глава «**Геологические условия проявления и перспективы создания МСБ редких земель в мезозойских отложениях хр.Кульджуктау**» посвящена перспективам на редкоземельные площади созданию МСБ редких земель в площадях проявления мезозойских отложений.

Значительным толчком для обращения пристального внимания к этим проблемам послужили исследования Ю.Б. Ежкова и И.Б. Турамуратова, посвященные научному обоснованию редкоземельно-металлоносности

палеозойского фундамента Центральных Кызылкумов, возможной рудоносности различных геологических формаций и продуктов их гипергенеза. В них была систематизирована мировая минерально-сырьевая база редкоземельных элементов, даны характеристики крупнейшим месторождениям мира, геолого-промышленным типам и запасам. На основе анализа научной литературы разных лет сделан вывод, что большую часть месторождений, имеющих редкоземельную минерализацию, составляет комплексная редкометалльная, в которых REE – попутный полезный компонент, а собственно-редкоземельных объектов значительно меньше. Известными месторождениями собственно редкоземельного оруденения являются Баян Обо (Китай), Маунтин Пасс (США), Кутессай (Республика Киргизстан) и др. Анализ генетических типов редкоземельно-рудных месторождений указывает, что наибольшую долю в мировой добыче имеют месторождения ионосорбирующих глин (Хунви/Лонгнан и др., Китай). Выполненным на этой основе ретроспективным обзором состояния изученности проявлений редких земель в Узбекистане выделены наиболее перспективные геологические позиции – в полигенных месторождениях урана Центральных Кызылкумов, высокощелочных гранитах Чаткало-Курамы, в альбититах Келинчак-Ташсайского рудного поля, в штоко-дайкообразных телах нефелиновых сиенитов, в карбонатитах чагатайского комплекса, выявленных в Южном Нуратау, в каолиновых корах выветривания разрезов Ангренского бурогоугольного месторождения и др.

Наряду с ними следует отдельно отметить руды гидрогенных (песчаниковый тип) месторождений урана Центральных Кызылкумов, где в качестве попутных полезных компонентов установлены повышенные содержания редкоземельных элементов. Имеются сведения о проведении ряда полупромышленных химико-технологических исследований в процессе подземного выщелачивания месторождений урана данного типа, с целью попутного с ураном извлечения концентраций иттрия и скандия.

Кроме гидрогенных, в Центральных Кызылкумах известна полигенная группа месторождений урана в углеродисто-кремнистых сланцах палеозоя (Рудное, Джантуар, Косчека и др.). Оруденение в них комплексное (V, Mo, Re, Sc, Se, TR, Y, Au, Ag, W и др.). В рудообразующих минералах (урано-ванадаты) повсеместно отмечаются повышенные концентрации отдельных элементов (итрий, диспрозий, тулий и др.) редких земель.

Опираясь на вышеотмеченные научные обобщения, организованы научно-исследовательские работы по оценке перспектив выявления редкоземельного оруденения в мезозойских толщах осадочных бурожелезняковых меловых отложений хр. Кульджуктау.

Результаты исследований на площадях Шурук, Джаманьяр, Аяк-Гужумды, Кынгыртау и др. показали, что повышенные содержания суммы редкоземельных элементов + иттрия достигает 1663 г/т. Такие интервалы в основном концентрируются на перекрывающих железное оруденение вмещающей среде, по возрасту отнесенной к нижним уровням раннего мела – в горизонтах аптского и альбского возраста. В результате обследования и опробования меловых

отложений на более 20 площадях южной части хр. Кульджуктау установлено, что повышенные концентрации редкоземельных элементов приурочены к горизонтам, сложенных каолиновыми и каолинсодержащими глинами, реже концентрируются в бурожелезняковых песчаниках.

В силу особенностей геологического и тектономагматического развития имеются предпосылки для выявления на территории Центральных Кызылкумов комплексных редкометалльных и редкоземельных объектов, связанных с гранитами ( $P_1$ ) и щелочными породами ( $P_1?$ ). Наряду с эндогенными магматогенными источниками рудного вещества, существуют экзогенные. В первую очередь это углеродисто-кремнистые образования таушанской свиты ( $C_2$ ), битуминозные известняки и доломиты силура и девона, отчетливо специализированные на медь, никель, цинк, ванадий, фосфор, хром и редкие земли.

В этом ряду высокими перспективами владеют и требуют пристального внимания продукты предмеловых кор выветривания палеозойских пород в нижнемеловых отложениях, сложенных каолинсодержащими глинами и бурожелезняковыми песчаниками.

Таким образом, перспективы редкоземельных металлов в Узбекистане традиционно связываются с магматитами, палеозойскими углеродисто-кремнистыми сланцами Центральных Кызылкумов, с комплексными рудами золоторудных месторождений и их техногенными образованиями, а также с продуктами кор выветривания. Сложность осадочного рудообразования вынуждает учитывать значительное количество различных гипергенных факторов и условий, определяющих ход этого процесса. Часть из них определяет первичное обогащение осадков теми или иными элементами, другая же контролирует возможное перераспределение первичных концентраций. Предлагаемая к изучению редкоземельная геохимическая специализация, выявленная в меловых осадочных толщах Центральных Кызылкумов, является новым перспективным источником редких земель в Узбекистане. Только в нижнемеловых осадочных толщах гор Кульджуктау выделены более 15 перспективных площадей с повышенным суммарным содержанием редкоземельных элементов. По результатам диссертационных исследований, в качестве первоочередных предлагаются 8 перспективных площадей: *Аяк-Гужумды, Юго-Западный Шурук, Западный Шурук, Юго-Восточный Шурук, Джаманьяр, Дженгельды, Актосты-Шайдораз и Кынгыртау*. В них рекомендуется проведение комплексных тематических исследований с применением высокоточного аналитического оборудования, с целью обоснования методов и геологических границ поисковых работ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов сделаны следующие основные выводы:

1. Детальное обследование нижнемеловых отложений в хребте Кульджуктау показало, что их нижние горизонты представляют продукты

переотложенных предмеловых кор выветривания палеозойских пород. Это объясняется наличием в их составе горизонтов и линз каолиновых и каолинсодержащих глин, линзовидных прослоев тонкодисперсного графита, горизонтов полимиктовых песчаников и линзовидных прослоев интенсивно железненных песчано-глинистых отложений.

2. В результате систематизации данных спектрального полуколичественного и оптико-эмиссионного анализов выявлены закономерности распределения повышенных концентраций редкоземельных элементов в различных типах осадочных пород раннемелового возраста. В южном меловом обрамлении хр. Кульджуктау редкоземельные элементы и сумма редких земель + иттрия колеблется от 350 г/т до 1600 г/т, при этом, в пробах с высокими концентрациями редких земель содержание церия значительно выше чем иттрия.

3. По данным масс-спектрометрического анализа геохимических проб, отобранных из разных участков Шурукской площади в железистых конкрециях и вмещающих их песчаных глин выявлен целый ряд щелочных (Li, Rb, Cs), щелочно-земельных (Sr, Ba) элементов-примесей в повышенных концентрациях, а также редкоземельные элементы группы лантаноидов (La, Ce, Nd, Sm, Gd, Dy, Yb), концентрации которых в отдельных пробах достигают очень высоких значений.

4. Наличие повышенных концентраций REE преимущественно в тонкодисперсных каолиновых глинах, пылевидном тонкодисперсном графите и в тонкозернистых бурожелезняковых конкрециях дает основание предполагать, что форма их нахождения в этих породах ионно-сорбционная.

5. Основным рудоконтролирующим фактором является стратиграфический. Ведущая роль стратиграфического фактора заключается в том, что практически все выявленные участки с повышенными концентрациями редких земель приурочены к горизонтам аптского и альбского возраста.

6. Магматический фактор может рассматриваться в качестве инициатора поступления редкоземельных элементов из обогащённых ими палеозойских пород в нижнемеловые горизонты.

7. В качестве первоочередных для дальнейших ГРП предлагаются следующие 8 перспективных площадей: *Аяк-Гужумды, Юго-Западный Шурук, Западный Шурук, Юго-Восточный Шурук, Джаманьяр, Дженгельды, Актосты-Шайдораз, Кынгыртау*. На этих объектах рекомендуется проведение комплексных тематических исследований с применением высокоточного аналитического оборудования, а затем следует наметить поисковые работы.

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

---

**SE “INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES”**

**KHAFIZOV UKTAM AKRAMOVICH**

**GEOLOGICAL AND GENETIC FEATURES AND CONDITIONS OF  
PLACEMENT RARE EARTH MINERALIZATION IN THE  
CRETACEOUS DEPOSITS OF THE CENTRAL KYZYLKUM (ON THE  
EXAMPLE OF THE KULDZHUKTAU RIDGE)**

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

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

**Tashkent 2024**

The theme of doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission under the Ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2024.1.PhD/GM211.

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

The abstract of the dissertation is posted in three (uzbek, russian, english (summary)) languages on the website of the Scientific Council (www.mridm.uz) and on the website of "ZiyoNet" information and educational portal (www.ziynet.uz).

**Scientific consultant:** Pirnazarov Majid Maxkamovich  
doctor of geological and mineralogical sciences, professor

**Official opponents:** Karabayev Mamatkhan Sadirovich  
doctor of geological and mineralogical sciences, professor

Kodirov Obidjon Shavkatovich  
doctor of geological and mineralogical sciences

**Leading organization:** "Uzbek geological exploration" JSC

The defense will take place "30" 04 2024 at 10<sup>00</sup> 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 No 3480 (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-90).

The abstract of dissertation sent out on «9» 04 2024 y.  
(Registration protocol No 16 on «1» 04 2024 y).



**M.U. Isoqov**

Chairman of scientific council on awarding of scientific degree, doctor of geological and mineralogical sciences

**S.S. Saitov**

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

**M.K. Turapov**

Deputy 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 study of geological and genetic features and conditions of placement of rare earth mineralization in Cretaceous deposits of the Kuldzhuktau region, improvement of existing and establishment of new factors of complex mineralization.

**The object of the research** is the the southern border of the Kuldzhuktau ridge.

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

Cretaceous deposits of the southern rim of the Kuldzhuktau region have been identified as potential sources of complex rare earth mineralization;

the spatial combination of high concentrations of rare earth elements with intervals of abnormal values of iron, manganese and phosphorus was revealed;

it has been established that the accumulation of increased concentrations of rare earth elements in Lower Cretaceous sediments is associated with their transfer from Paleozoic rocks together with products of weathering crust and concentration in most cases in the form of ion-sorbed form.

**Implementation of the research results.** Based on the obtained scientific results of studies of the geological structure, ore content and prospects of sites of rare earth mineralization of Cretaceous deposits:

- conclusions on the prospects of Cretaceous rocks of the southern rim of the Kuldzhuktau ridge have been introduced into the practice of “Uzbek geological exploration” JSC (certificate of the Ministry of Mining Industry and Geology dated January 8, 2024, No. 08-0097). The results made it possible to take into account exploration at REE in the long-term plans of the field expedition;

- spatial combination of concentrations of iron, phosphorus and manganese with rare earth mineralization in the sedimentary-terrigenous thickness of Cretaceous rocks has been introduced into practice “Uzbek geological exploration” JSC (certificate of the Ministry of Mining and Geology dated , January 8, 2024, No. 08-0097). The results make it possible to take into account the involvement of REE concentrations as associated useful components in the assessment of Mesozoic iron ore mineralization;

- promising areas for REE mineralization, controlled by positions favorable for the formation of chemogenic organogenic mineralization, have been put into practice “Uzbek geological exploration” JSC (certificate of the Ministry of Mining and Geology dated January 8, 2024, No. 08-0097). The material will make it possible to substantiate in subordinate organizations of the Ministry of Mining and Geology the need to organize exploration for complex rare earth mineralization in the Kuldzhuktau region.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references. The volume of the dissertation is 103 pages of text.

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

**I бўлим (I часть, part I)**

1. Алимов Ш.П., Крикунова Л.М., Хафизов У.А., Мирхамдамов М.М. Перспективы обнаружения промышленных концентраций редкоземельных элементов в нижнемеловых осадочных толщах гор Кульджуктау, Узбекистан // Руды и металлы. – Москва, ЦНИГРИ, 2019. -№2. -С. 18-22 (04.00.00. № 3).

2. Хафизов У.А., Пирназаров М.М. Геологические условия и рудоконтролирующие факторы проявления редкоземельных элементов в нижнемеловых породах хр.Кульджуктау // Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, 2022. - № 6. - С. 66-68. (04.00.00. № 2).

3. Хафизов У.А., Пирназаров М.М., Мирхамдамов М.М. Особенности распределения редкоземельной минерализации в меловых отложениях мезозойского чехла гор Кульджуктау // Вестник Университета геологических наук. - Ташкент, 2023. - № 3. - С. 24-27.

4. Хафизов У.А., Пирназаров М.М., Мирхамдамов М.М. Мезозойские бурожелезняковые руды гор Кульджуктау и связанная с ними редкоземельная минерализация // Вестник Университета геологических наук. - Ташкент, 2023. - №5. - С. 62-67.

**II бўлим (II часть; part II)**

5. Крикунова Л.М., Хафизов У.А., Мирхамдамов М.М., Зияев Н.М. Новые данные о выявлении промышленных концентраций редкоземельных элементов в каолиновых глинах, графите и ожелезненных песчаниках нижнемеловых горизонтов на Южных склонах хребта Кульджуктау // Мат-лы науч.-тех. конф. «Интеграции науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Узбекистана» - Т.: ГП «ИМР», 2018. - С. 243-245.

6. Хафизов У.А. О выявлении промышленных концентраций редкоземельных элементов в нижнемеловых горизонтах хребта Кульджуктау. // Мат-лы межд. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых» - Т.: ГУ «ИМР», 2022. - С. 150-153.

7. Хафизов У.А., Мирхамдамов М.М. Повышенные концентрации редкоземельных элементов в нижнемеловых отложениях хребта Кульджуктау (Узбекистан) // Мат-лы межд. науч.-практ. конф. «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов». – Москва. ЦНИГРИ, 2023. - С. 506-508.

8. Хафизов У.А. Перспективы нижнемеловых отложений гор Кульджуктау (Узбекистан) на комплексное железорудное-редкометалльно-редкоземельное оруденение // Мат-лы межд. науч.-практ. конф. «Наука, инновации и общество». – Пенза, 2023. - С. 7-10.

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

Нашриёт лицензияси АИ № 266, 15.07.2015 й.  
06.04.2024 йилда босишга рухсат этилди.  
Қоғоз бичими 60x84<sup>1/16</sup>. “Cambria” гарнитураси.  
Шарти босма табоғи: 3?25. Адади 100.  
Буюртма №17-24. Баҳоси шартнома асосида.

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