ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

УДК 552.321:550.4+552.3+553.2+551.2/.3(1-925.26)

Ниёзи Ансор Сохибзода

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАНИТОИДНО-МАГМАТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ГИССАРО-АЛАЯ

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук по специальности
1.6.16. Общая и региональная геология

Душанбе 2026

Диссертация выполнена на геологическом факультете Таджикского национального университета

Научный консультант: **Саидов Мирзо Сибгатуллович,**
доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры наук о Земле Филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе

Официальные оппоненты: **Ишбаев Халбай Джангирович**,
доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Государственного учреждения «Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева» Университета геологических наук Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан (город Ташкент, Узбекистан)

Нигматова Саида Араповна,
доктор геолого-минералогических наук, заведующая лабораторией геологии мезозоя и кайнозоя Института геологических наук им. К.И. Сатпаева Национальной академия наук Республики Казахстан (г.Алматы, Казахстан)

Кошурников Андрей Викторович,
доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории математических методов и геокриологического прогноза кафедры геокриологии геологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Ведущая организация: Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли (город Бишкек, Республика Кыргызстан)

Защита состоится **15 декабря 2026** года, в 11:00 часов (душанбинское время) на заседании диссертационного совета 6D.KOA-097 при Филиале Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе по адресу: 734003, Республика Таджикистан, город Душанбе, ул. Бохтар, 35/1; e-mail: jasur_79@inbox.ru, тел.: +992 93 591 8008.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе и на сайте https://msu.tj/

Автореферат разослан ____ _____ 2026 года.

Учёный секретарь диссертационного совета, кандидат физико-математических наук, доцент **Одинабеков Дж.М.**

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Проблема зарождения и эволюции гранитоидно-магматических систем относится к категории важных тем современной геологии. Гранитоиды представляют собой компонент континентальной коры, выполняют историко-геологическую корообразующую миссию, служат надежным индикатором геодинамических палеообстановок. Познание эволюции континентальной коры представляется несовершенным без выявления вещественного состава, петрогеохимических типов гранитоидов, условий магматогенеза. Рудогенерация гранитоидно-магматических систем по современным представлениям во многом определяется историко-геологическими параметрами – геодинамическими условиями их формирования. Длительная эволюция таких систем приводит к организации высокого порядка – единой, неразрывно связанной рудно-магматической системы [83, 91, 133, 135]. Следовательно, изучение гранитоидов в связи с их важными индикаторными свойствами может способствовать выявлению особенностей формирования и эволюции коры и расшифровке геодинамической истории развития складчатых областей.

В Гиссаро-Алае, – юго-западном окончании герцинского Южно-Тянь-Шанского покровно-складчатого пояса, с фанерозойскими гранитоидами связаны ведущие типы промышленного оруденения крупного горнорудного региона республики – Центрального Таджикистана (Au, W, Sn, Sb, Hg и др.), определяющего горнопромышленный потенциал страны.

Актуальность исследования вызвана тем, что исследование гранитоидных формаций гранитоидонасыщенного региона Таджикистана – Гиссаро-Алайского аккреционно-коллизионных орогена на основе современных геотектонических представлений с целью вещественно-геодинамической типизации, геодинамического моделирования процесса формирования плутонических вещественных комплексов, несомненно, будет способствовать разработке критериев связи оруденения с гранитоидами, оценки перспективности территорий, эффективному ведению геолого-поисковых и оценочных работ. Гиссаро-Алай может стать модельным объектом для решения проблем гранитоидогенеза, его места в схеме геодинамического развития и связанного с ним оруденения. Однако, вопреки многочисленным работам по геологии, магматизму, тектонике региона, проведенные более чем за вековую историю исследования Гиссаро-Алая, проблемы гранитоидогенеза исследованы недостаточно, историко-геологическая его роль всё остаётся слабо освещенной, природа и геодинамические условия их формирований не нашли однозначной трактовки. Между тем, важны взаимосвязь гранитоидного магматизма и этапов геодинамических эволюции, конкретизация структурно-тектонической и геодинамической позиций гранитоидных (вещественных) комплексов, изучение, оценка роли и масштабов проявления процессов, ответственных за рудонесущую и рудогенерирующую способности гранитоидов. В Таджикистане в силу некоторых причин, вопреки практически общепризнанным положениям плейттектоники (плитовой и плюмовой тектоники) геологическая история

регионов часто трактуется на основе фиксистских посылов. Решение крупных теоретических и региональных практических задач геологии принципиально невозможно без ведущей, общепризнанной, концепции. На современном этапе развития геологической науки мобилистское мировоззрение, включающее концепции тектоники литосферных плит, тектонической расслоенности литосферы и плюм-тектоники, стало ведущей основой геодинамических реконструкций. В последние годы по Гиссаро-Алаю стремительно растет число работ (особенно отечественных геологов), подверженных идеям ключевой роли горизонтальных перемещений в геологической истории, показывающих покровную, аккреционно-коллизионную природу геоструктурных зон.

Степень научной изученности темы. Гранитоиды Гиссаро-Алая имеют почти вековую историю. Изучению гранитоидно-магматических комплексов посвящены работы многих как зарубежных так и отечественных геологов: это исследования Баратова Р.Б. [7, 8, 9], Бархатова Б.П. [11], Белова Р. А., Кочневой Н. Т. [12], Леонова М.Г. [41, 42, 43], Мельниченко А.К. [61, 62, 63], Хамрабаева И.Х. [107], Хасанова А.Х. [108] и др. Во многих работах разнообразие составов гранитоидных магматитов объяснялось процессами загрязнения или изменения состава под действием ассимиляции магмой пород окружения. Гипотезе контаминации и ассимиляции исключительно на примере Гиссаро-Алая активно развивались Хасановым А.Х. [108]. В последующем, в разное время разнообразие гранитоидного магматизма Гиссаро-Алая объяснялось магматической дифференциацией перемещением магматической колонны вверх, мантийным диапиризмом и др. механизмами [51, 59, 60, 61, 64]. Представления об единстве магматического очага всех гранитоидов района, не подтвердились при дальнейших исследованиях: это исследования Баратова Р.Б. [6], Луткова В.С., Бабаева А.М., Могаровского В.В. [52, 53] и др.

Ассимиляционной гипотезе происхождения гранитоидов Гиссаро-Алая в последующем были противопоставлены более строгие и научно-обоснованные представления (например, Баратов Р.Б., Щукин С.И. [10], Белов Р. А., Кочнева Н. Т. [12], Котов Н. В. [38], Лутков В.С., Шарапов Н. В., Владимиров А. Г. [55] и др.).

Исследования по петрохимии, геохимии, частично геохимической типизации гранитоидов Гиссаро-Алая, их генезису принадлежат в основном Луткову В.С., Могаровскому В.В., Мельниченко А.К. с соавторами [50, 51, 52, 54], убежденные в заложение Гиссаро-Алайской (Южного Тянь-Шаня) на континентальной коре.

Проблемам гранитоидного магматизма и его роли в эволюции геоструктур Гиссаро-Алая посвящены работы узбекистанских геологов [2, 30, 35, 36, 37, 56, 99, 103, 107 и др.]. Однако, они базируются в основном на материалах по узбекистанской территории.

В последние годы появилось много работ в которых освещены вопросы геологии, особенного магматизма Гиссаро-Алая с современных, плейт-тектонических позиций, выделены структурно-вещественные комплексы, рассмотрены историко-геологические позиции гранитоидов, рудоносность комплексов, восстановлены геодинамические условия формирования

геоструктурных зон Гиссаро-Алая и этого сегмента Южно-Тянь-Шанского складчатого сооружения в целом (Бакиров А.Б. [3], Далимов Т.Н., [30], Максумова Р.А. [58], Ненахов В.М. [66, 67, 68, 69], Бискэ Ю.С. [13, 14, 15, 16], Буртман В.С. [22, 23, 24, 25, 26, 27], Зоненшайн Л.П. [32], Куренков С.А. [39], Леонов М.Г. [41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48], Макарычев Г.И. [57], Хаин В.Е. [104, 105] и др.). А составленные крупномасштабные геологические, геодинамические, металлогенические карты территории соседнего Кыргызстана [4, 137 и др.], карты и схемы нового поколения, построенных на новых, плейт-тектонических принципах [5], схема размещения структурно-формационных комплексов герцинских геодинамических обстановок Кыргызского Тянь-Шаня [85], карта-схема тектонического районирования покровно-складчатого сооружения Тянь-Шаня [58], геодинамическая карта Кыргызстана масштаба 1:500000 [31] способствовали существенному уточнению главных эпох геодинамического развития Гиссаро-Алая.

Для Гиссаро-Алая важнейшим результатом этих работ стало установление формирования складчатого сооружения путем постепенной континентализации океанической коры и главенствующей структурообразующей роли горизонтальных движений. Высокоточные геодезические измерения последних десятилетий на Памиро–Тянь-Шанском полигоне, включающих и часть территории Гиссаро-Алая [33, 34 и др.], сейсмотомографические исследования земной коры [28, 84 и др.] и другие инструментальные наблюдения не только подтвердили, но дали количественную оценку параметров коллизионного приближения плит Евразии и Индостана, раскрыт подробную динамику и кинематику этого процесса [3, 26, 47, 48].

Как видно из вышеприведенного краткого обзора, гранитоидный магматизм Гиссаро-Алая имеет длительную историю изучения. Однако, до ныне все еще многие вопросы, кажущиеся решенными, оказались проблематичными и поэтому стали предметом широких дискуссий.

Однако, все еще многие вопросы, кажущиеся решенными, оказались проблематичными и поэтому стали предметом широких дискуссий. Вопреки длительному изучению гранитоидов Гиссаро-Алая ряд ключевых проблем гранитогенеза, например, условия формирования, потенциальная и реальная рудоносность, связь с геодинамической эволюцией региона, остается предметом острых дискуссии. Такая ситуация связана, с одной стороны, с широким распространением в отечественной геологии устаревших, фиксистских представлений, а с другой – устоявшим представлением о консервативности земной коры Гиссаро-Алая, что создает концептуальный барьер в исследовании гранитоидов этого во многом геоисторически интересного и металлогенически перспективного сегмента западного Южного Тянь-Шаня. Такое уникальное положение характерно только для таджикистанской геологической школы. Исследование гранитоидов Гиссаро-Алая с позиций плейт-тектоники, предпринятое в дисссертации, позволит раскрыть закономерности формирования, потенциал рудоносности и условия его реализации.

Связь исследования с государственными научными программами (проектами) и темами НИР. Проблема исследования гранитоидных рудно-магматических систем входит в Перечень приоритетных направлений развития науки, техники и технологии в РТ в период 2015–2020 гг., утвержденный постановлением Правительства РТ от 4 декабря 2014 г. № 765: «О стратегии Республики Таджикистан в области науки и технологий», направление «1.5. Петрология и геохимия», включена в тему госбюджетной НИР Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии (ИГССС) Национальной академии наук Таджикистана (НАНТ): «Мантия как вероятный источник ряда рудных и редких элементов в месторождениях Таджикистана (2011-2015 гг.), № гос.рег. 0102ТД900», «Исследование геодинамики геоструктурных зон и постколлизионных процессов Памиро-Тянь-Шаня (таджикистанский сегмент)» (2016-2020 гг.), № гос.рег. 0116TJ00573». Отдельные этапы работы выполнены и оформлены в виде завершенных отчетов в рамках тематик госбюджетных научно-исследовательских работ Таджикского национального университета (ТНУ) (1991–2025) (№№ гос.рег.: 012053009, 01023114, 0102TD107, 0107TD640, 0111TD108, 0116TJ00655, 0122TD521), ИГССС АН РТ. Важные результаты для диссертационной работы были получены также в результате выполнения ряда совместных международных проектов (таджикско-российского: «Поиски и оценка ниобий- и танталоносных гранитных пегматитов» (2001); таджикско-российско-американского: «Рост континентальной коры в Центральной Азии: свидетельство в Памиро-Тянь-Шане» (2004); таджикско-итальянского: «Пермь-раннемезозойский этап развития Памиро-Алая» (2010-2011) и др.).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования заключается в геодинамической типизации гранитоидно-магматических систем Гиссаро-Алая, разработке геодинамической модели ее формирования, установлении особенностей гранитоидогенеза и условий рудосодержания и рудоразгрузки на основе комплексного изучения их петрогеохимических особенностей.

Достижение цели работы осуществлялось путем решения следующих **задач**:

1. Изучение строения, вещественного состава, Гиссаро-Алая на макро- и микрохимическом уровне геолого-структурной позиции, петрогеохимическая характеристика гранитоидов,

2. Выделение гранитоидно-магматических комплексов в Гиссаро-Алае, петрогеохимическая типизация фанерозойских гранитоидов.

3. Выявление возможностей использования петрогеохимических особенностей гранитоидов Гиссаро-Алая для диагностики геодинамических обстановок,

4. Установление закономерностей формирования гранитоидно-магматических комплексов (гранитоидов различных петрогеохимических типов) Гиссаро-Алая.

5. Оценка перспективности гранитоидно-магматических комплексов Гиссаро-Алая на оруденение.

Решение поставленных задач направлено на конкретизацию знаний об условиях гранитоидного петрогенеза Гиссаро-Алая и его рудогенерирующей способности.

Объектом исследования служат фанерозойские гранитоидно-магматические комплексы Гиссаро-Алая, их вещественный состав, пространственно-временное размещение в контурах геоструктурных зон.

Предмет исследования: выявление геолого-геодинамических закономерностей формирования гранитоидно-магматические комплексы Гиссаро-Алая с целью их пространственно-временной геодинамической привязки и установления их рудоносности.

Научная новизна диссертации заключается в том, что впервые:

собран, синтезирован и обработан как собственный, так и доступный, огромный объем геологических, петролого-геохимических, наблюдательных и лабораторно-аналитических данных по вещественному составу гранитоидов Гиссаро-Алая;

проведен комплексный анализ гранитоидно-магматических систем Гиссаро-Алая на плейттектонической основе;

осуществлена петрогеохимическая типизация фанерозойских гранитоидов Гиссаро-Алая;

выявлены геодинамические условия, вероятные субстраты и уровни гранитоидогенеза;

выявлены индикаторные геодинамические гранитоидные формации;

выделены гранитоидные рудно-магматические системы (ГРМС);

установлены закономерности развития и потенциал рудоносности гранитоидно-магматических систем Гиссаро-Алая.

При разработке геодинамической модели формирования фанерозойских гранитоидных (плутонических вещественных) комплексов Гиссаро-Алая применен комплексный подход к обобщению и анализу полученных результатов, основанный на пространственно-временном анализе вертикальных и латеральных формационных рядов породных сообществ.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Восстановление геодинамических обстановок формирования гранитоидно-магматические комплексов относится к важнейшим проблемам учения о магматизме и рудогенезе, поскольку формирование месторождений предопределяется условиями генезиса магматических расплавов и приуроченностью их к конкретным этапам геодинамической эволюции региона.

Вещественная типизация гранитоидов, основанной на большом объеме количественных данных, путем выявления пространственно-временных особенностей развития и закономерностей изменения состава, может способствовать восстановлению геологической эволюции региона, и главное – выходить на оценки реальной рудоносности. Рудогенерация гранитоидно-магматических систем по современным представлениям во многом определяется историко-геологическими параметрами – геодинамическими

условиями их формирования. Следовательно, изучение гранитоидов в связи с их важными индикаторными свойствами может способствовать выявлению особенностей формирования и эволюции коры и расшифровке геологической истории развития складчатых областей, а выявление условий их образования будет способствовать разработке критериев оценки рудоносности.

Петрогеохимические типы гранитоидов и их геодинамическая интерпретация, несомненно, играют важную роль при генетических построениях и определении рудоносности полей их развития, чем их относят к весьма заметным достижений современной геологии. Но, конвергентность гранитоидов, широкое в них развитие процессов магматической дифференциации и метасоматических преобразований обуславливает их чрезвычайное разнообразие.

Практическая значимость работы заключается в:

- разработке критериев расшифровки геодинамической природы гранитоидного магматизма Гиссаро-Алая и рекомендаций по применению полученных данных при геолого-съемочных и поисково-оценочных работах;

- выделении петрогеохимических типов гранитоидов и использовании их индикаторной роли при осуществлении геодинамических построений и как основу для прогнозно-металлогенической оценки территории;

- разработке петрогеохимических критериев рудоносности гранитоидов Гиссаро-Алая и применении их при поисках и оценке территории развития гранитоидов на золоторудное, редкометалльное и редкоземельное оруденение.

Впервые выделенные рудно-магматические системы откроют новые подходы в интерпретации потенциала рудоносности Гиссаро-Алая.

Результаты диссертационных исследований рекомендованы для разработки региональных легенд геологических карт, построения геодинамических моделей и прогнозно-металлогенических карт региона, составления геологических карт отдельных геоструктурных зон, внедрены в учебный процесс Таджикского национального университета по подготовке специалистов по направлениям «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых». Проведенные на новой концептуальной основе исследования открывают новые методологические подходы в определении рудного потенциала региона и позволяют переформатировать стратегию поисков и оценки полезных ископаемых. Ожидается, что разработанная геодинамическая модель гранитоидогенеза Гиссаро-Алая будет способствовать более целенаправленному и эффективному ведению геологических и поисково-съемочных работ.

Экономическая значимость работы заключается в повышении эффективности поисков и оценки месторождений полезных ископаемых, связанных с ГРМС путем применения на практике рекомендаций, исходящих из полученных результатов и выводов диссертационной работы. Экономически наиболее важными считаются перспективы рудоносности субдукционных (полиметаллы, золото), коллизионных (железо, золото), внутриплитных (плюмовых) (Nb, Ta, РЗЭ) гранитоидов.

Положения, выносимые на защиту:

1. **Обосновано** выделение в Гиссаро-Алае 8 петрогеохимических типов (гранитоидно-магматических комплексов) гранитоидов, значимо различающихся по совокупности вещественных признаков и характеризующихся реперные этапы геодинамического развития региона : 1–известково-щелочные граниты, 2–плюмазитовые редкометалльные граниты, 3–субщелочные редкометалльные граниты, 4–латиандезитовые гранитоиды, 5–латитовые гранитоиды, 6–толеитовые плагиограниты, 7–андезитовые гранитоиды, 8–агпаитовые редкометалльные граниты-щелочные граниты;

2. **Выяснено**, что фанерозойские гранитоидно-магматических комплексы Гиссаро-Алая сформированы коррелатно общему процессу геодинамического развития региона, что отражается в их вещественном составе. Выделенные петрогеохимические типы представлены известково-щелочными, субщелочными, щелочными сериями и вещественно выражают островодужные, субдукционные, коллизионные и внутриплитные геодинамическим обстановки;

3. **Аргументировано** развитие в Гиссаро-Алае корового, корово-мантийного и мантийного уровней генерации петрогеохимических типов гранитоидов, где гранитоиды присущи островодужным, надсубдукционным, корово-мантийные граниты – синколлизионным, постколлизионным и анорогенным (плитным), а коровые граниты – коллизионным и субдукционно-коллизионным обстановкам.

4. **Выявлено**, что латеральная позиция и пространственно-временное развитие гранитоидно-магматических комплексов Гиссаро-Алая отражает общую закономерную геодинамическую тенденцию региона.

5. **Доказано**, что гранитоидно-магматические комплексы с сопряженным оруденением по регионально-генетическим признакам формируют гранитоидные рудно-магматические системы, наиболее отчетливо выраженные в отношении Au, W, Sn, Fe и РЗЭ.

6. **Установлено**, что наиболее перспективными на обнаружение новых месторождений являются гранитоидно-магматических комплексы субдукционно- коллизионного и плитного этапов эволюции Гиссаро-Алая.

Степень достоверности результатов диссертации обеспечивается огромным объемом фактического материала диссертанта, привлечением накопленной базы данных предыдущих исследователей, личным участием в полевых работах, сборе, анализа и обработке первичных материалов, написании статьей, монографий.

Базовую (фактологическую) основу диссертации составляют результаты многолетних исследований автора (1993-2025 гг.) в районах развития гранитоидных комплексов Центрального Таджикистана: Туркестано-Алая, Зеравшано-Гиссара и Южного Гиссара. В основу диссертации положены также материалы американо-российско-таджикской (2004), американо-таджикской (2010, 2011), итальяно-таджикской (2010), таджикско-российских (2001, 2012) экспедиций на полях развития фанерозойских гранитоидов Таджикистана. С целью повышения достоверности математико-статистических результатов обработки данных обрадотан банк данных, созданный на основе собственных, а

также опубликованных и фондовых материалов, включающий описания шлифов (844), акцессорно-минералогических анализов (548), анализ петрохимических (3172 анализов), главных породообразующих минералов (Би, Пл, КПШ) (810), геохимических (4669), битуминологических анализов пород (82), микрозондовых (74), анализов, изотопно-геохимические данные (86). Исследованием охвачены разные по размерам гранитоидные массивы и группы тел. Использованы результаты химического (петрогенные оксиды, F), спектрального (Tl, B, Be, Sc, Ga, Hf, Sn, Cu, Zn, Ag, Ta, Ni, Co, V, Cr), рентгено-спектрального (Mo, U, Th, Y, Pb, Sr, Ba, Zr, Nb), люминесцентного (Rb, Li, Cs), рентгено-радиометрического (Sr) нейтронно-активационного (Au), спектрохимического (Au, Ag) анализов. Ряд элементов (Ag, Ni, Co, V, Cr, Mo, Pb, Sr, Ba, Zr, Nb, Rb, Au) анализирован одновременно несколькими методами, что обеспечило высокую надежность и воспроизводимость аналитических процедур.

Лабораторно-аналитические работы по анализу макро-и микрохимического состава проводились в Институте геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии (г.Душанбе), Институте минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (г. Москва), его экспедициях (Броницкая, РФ, пос.Хайдаркан, Кыргызстан), Институте геохимии СО РАН (г.Иркутск), в СпбУ (г. С.-Петербург), Управлении геологии при Правительстве Республики Таджикистан и его экспедициях, Геологический институт им.А.П.Карпинского (г.Санкт-Петербург), ИГЕМ, ВИМС, Институте геологии и минералогии СО РАН (г.Новосибирск), Институте ядерной физики АН Республики Узбекистан, Лаборатории Естественной истории Великобритании (г.Лондон). Многочисленные аналитические и описательные данные по петрологии и геохимии гранитоидов Гиссаро-Алая и сравнительные по Миру заимствованы из сводных и справочных работ [29, 65, 83, 90, 98, 102 и др.].

Методы исследования включали теоретические, эмпирические и методы статистической обработки качественных и количественных данных, широкий анализ информации, обобщение, сравнение и классификации на основе изучения базы данных. Для обработки данных, установления количественных закономерностей, оценки достоверности количественных результатов, визуализации результатов применялись доступные среды MS Office (Excel, Access), VBA, программа Statgrafics. Статистические процедуры включали применении одномерных и особенно широко, многомерных статистик, и также непараметрические критерии. Обработка геохимической информации проводилась согласно современным рекомендациям» [111]. «Концептуальной основой диссертации служили плейт-и плюмтектонические построения, наиболее реалистично трактующие наблюдаемые соотношения и взаимосвязь магматизма, тектоники и эволюции регионов Земли [1, 71, 111, 138 и др.].

Соответствие темы диссертации паспорту научной специальности. Тема и содержание диссертации соответствуют четырём пунктам паспорта специальности 1.6.16. Общая и региональная геология:

1. Разработка структурно-формационной зональности регионов на основе анализа возраста, стратиграфического расчленения, состава и строения

выделяемых в регионе вещественных комплексов (Выявлена латеральная зональность аккреционно-коллизионного террейна Гиссара-Алая на основе выделения и пространственно-временного анализа разновозрастных и разносоставных гранитоидных структурно-вещественных комплексов).

2. Расшифровка формационной принадлежности вещественных комплексов, реконструкция вертикальных и латеральных формационных рядов (Реконструированы вертикальные и латеральные формационные ряды фанерозойские гранитоидов Гиссара-Алая).

4. Геодинамические модели формирования структурно-формационных комплексов (осадочных, магматических и метаморфических) применительно к конкретному региону, их сравнительная характеристика (Разработана геодинамическая модель формирования фанерозойских гранитоидно-магматических комплексов Гиссара-Алая - сегмента Южного Тянь-Шаня).

5. Модели геологического развития регионов: разработка пространственно-временных моделей их развития и анализ закономерностей изменения состава и строения осадочных, вулканогенно-осадочных, магматических и рудных формаций (Составлена пространственно-временная модель развития Гиссара-Алая, выявлены закономерности изменения состава и строения осадочных, вулканогенно-осадочных, магматических формаций и золоторудных рудно-магматических систем региона).

Личный вклад соискателя учёной степени в получение результатов диссертационной работы выражается в выполнении функций исполнителя, ответственного исполнителя и руководителя тем госбюджетных, тематических и хоздоговорных научно-исследовательских работ в Таджикском национальном университете (ТНУ), Институте геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии (ИГССС) АН РТ, Научно-производственном центре «Недра». Обработка и интерпретация полученных результатов, а также ключевые выводы, заложенные в основу диссертации, получены лично самым автором.

Апробация и внедрение результатов диссертации осуществлена на теоретических семинарах геологического факультета, ежегодных апрельских конференциях ТНУ (1993-2025 гг.), всесоюзном минералогическом совещании (Кызыл, 1992), международном совещании по термобарогеохимии эндогенных систем (Душанбе, 1996), международном совещании (Югославия, Бор, 2002), международном трайнинг-семинаре по минеральным ресурсам Центральной Азии (Турция, Анкара, 1998), семинаре-совещании «Наука – производству» (Душанбе, 2002), Всероссийском петрографическом совещании (Новосибирск, 2003), международном геологическом форуме «Науки о Земле в Узбекистане: проблемы, состояние и приоритетные задачи в развитии и воспроизводстве минерально-сырьевой базы республики» (Ташкент, 2021), X Всероссийском симпозиуме и XVII Всероссийских чтениях памяти акад. А.Е. Ферсмана (Чита, 2025), «Тектонические, магматические, метаморфические факторы формирования и размещения месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Чтения А.Н. Заварицкого-2017», (Россия, Екатеринбург, 2017), ряде международных конференций: «Проблемы экологии горных территорий и пути их решения» (Ташкент,1993), «Вопросы геологии и технологии

минерального сырья Республики Таджикистан» (Душанбе, 1999), «Молодые ученые и современная наука» (Душанбе, 2003), «Современные проблемы формационного анализа, петрология и рудоносность магматических образований» (Новосибирск, 2003), «Вопросы геологии, геоэкологии и разработка месторождений Таджикистана» (Душанбе, 2003), «Актуальные проблемы геологии и геофизики» (Ташкент, 2007), «Проблемы геохимии эндогенных процессов и окружающей среды» (Иркутск, 2007), "Перспективы развития науки и образования в XXI веке» (Душанбе, 2007), «Геодинамика Памира» (Потсдам, Германия, 2010), «Геология в XXI веке» (Алматы, 2011), «Современные вопросы региональной геодинамики и минерагении Памиро-Тянь-Шаня» (Душанбе, 2012), «Современные проблемы геологических и сейсмологических исследований Таджикистана» (Душанбе, 2012), «Ресурсы редкоземельных элементов в Центральной Азии» (Бишкек, 2013), «80-летие образования Таджикской комплексной экспедиции» (Душанбе, 2013), «Проблемы петрологии и минерагении Центральной Азии» (Душанбе, 2014), «Геология и сейсмичность территории Таджикистана» (Душанбе, 2014), «Геодинамика, оруденение и геоэкологические проблемы Тянь-Шаня» (Бишкек, 2015), «Развитие геологической науки в Кыргызстане» (Бишкек, 2016), «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан» (Ташкент, 2016), «Современные проблемы геологии» (Душанбе, 2020), «Актуальные проблемы геологии и геофизики» (Ташкент, 2020), «Устойчивое управление земельных ресурсов - состояние, актуальные проблемы и пути их решения» (Душанбе, 2021), «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых» (Ташкент, 2022), «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии, гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий» (Душанбе, 2022), «Инновации в геологии, геофизике и географии-2024» (Душанбе, 2024), «Проблемы геологии и разработки полезных ископаемых» (Душанбе, 2024), республиканских научно-практических конференциях (Душанбе, 1997, 1999, 2000-2004, 2006-2025), и др. научных форумах.

Публикации по теме диссертации. По теме диссертационного исследования опубликованы 76 научных работ, в том числе 25 в рецензируемых журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан, 7 монографий.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из предисловия, 6 глав, заключения, списка литературы из 619 наименований, включает 59 рисунка, 30 таблиц, изложена на 356 стр.

Благодарности. Проведение и, особенно, завершение диссертационного исследования были невозможным без поддержки и помощи коллег и друзей. Автор выражает признательность коллегам по ТНУ и ИГССС, благодарен за формирование системы взглядов и петролого-геохимического мышления, поддержку и советы д.г.м.-н., проф.Хасанову А.Х., к.г.м.-н.,доц. М.М.Мамадвафоеву, к.г.м.-н., доц.Ф.Ш.Искандарову, И.У.Рахмонову.

Побудившими к геодинамическому приложению петролого-геохимических исследований, особенно к критическому анализу существующих взглядов были совместная работа и конструктивное сотрудничество с д.г.м.-н., член-корр.НАНТ В.И.Будановым, д.г.м.-н., проф. А.Г.Владимировым (ИГМ СОРАН), к.г.м.-н., снс Ю.Мамаджановым (ИГССС) и др., способствовали улучшению работы критические замечания д.г.м.-н., Н.Н.Крука, д.г.м.-н., Борисенко А.С., д.г.м.-н., Руднева С.Н. (ИГМ СОРАН), д.г.м.-н., академика НАНК Бакирова А.Б., д.г.м.-н. Сакиева К.С., (ИГ НАН Кыргызстана) и др., которым автор выражает благодарность.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Гиссаро-Алай как таджикистанская часть Южного Тянь-Шаня географически включает отроги Туркестанского, Зеравшанского, Гиссарского, Алайского хребтов и представляет собой краевую подвижную часть герцинского Урало-Монгольского покровно-складчатого пояса (рисунок 1).

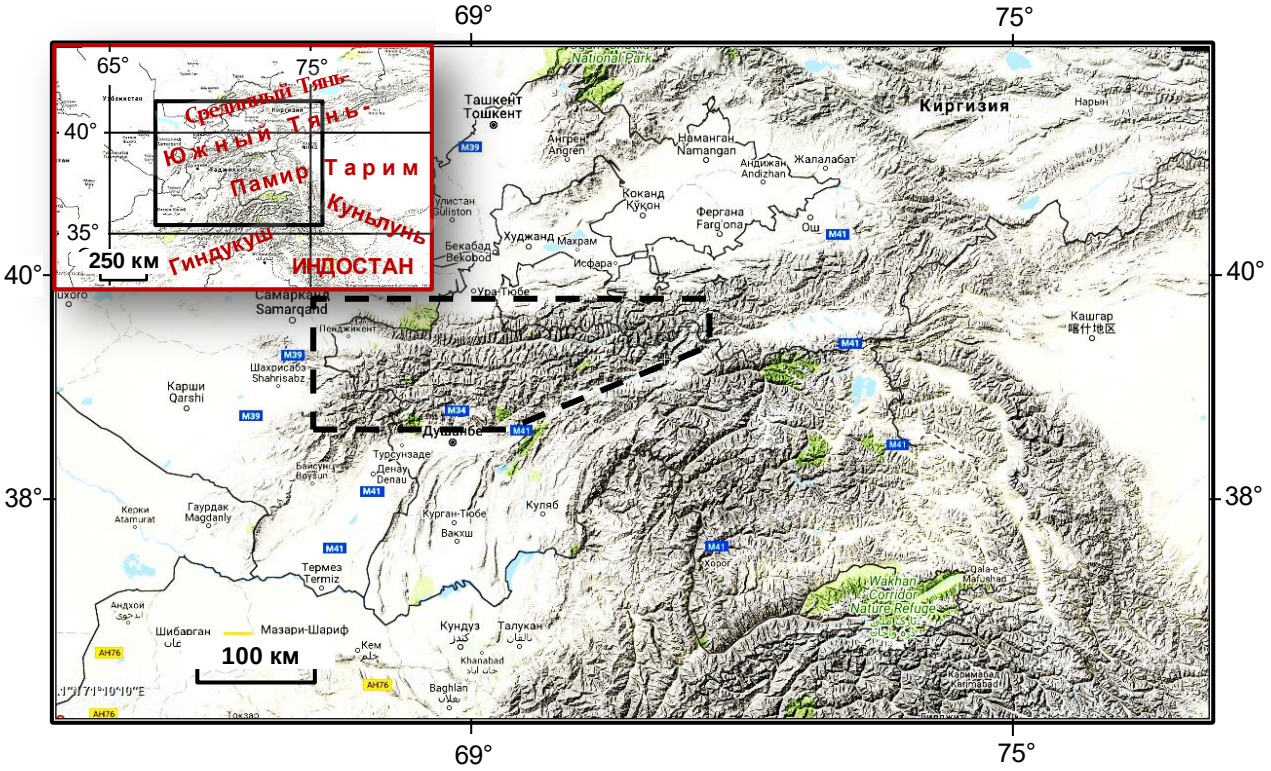


Рисунок 1. Общая позиция Гиссаро-Алая в Памиро-Тянь-Шане.

В его пределах развиты Туркестано-Алайская, Зеравшано-Гиссарская и Южно-Гиссарская геоструктурные зоны. Развитие гранитоидного магматизма в Гиссаро-Алае установлено в его до-и палеозойской истории. Наибольшая его интенсивность характерна для позднепалеозойского этапа эволюции.

Интерес к гранитоидным событиям Гиссаро-Алая как неотъемлемой части его истории проявился еще на ранних этапах систематических, научно обоснованных исследований региона, с работ Комплексной Таджикской Экспедиции и Таджикско-Памирской Экспедиции. Геология, петрография, минералогия, геохимия, геохронология и другие особенности гранитоидного

магматизма Гиссаро-Алая рассматривались в работах отечественных и зарубежных исследователей. Подробный анализ и оценка проведенных ими работ приведены в диссертации. Основные результаты работ по региону сведены в крупных обобщающих монографиях [49, 83, 90, 92, 98, 102 и др.].

Гранитоиды Гиссаро-Алая, занимая важное геолого-историческое место, составляют одну из крупнейших магматических провинций Центральной Азии. Систематические геолого-петрологические и геохимические исследования гранитоидов для геолого-съемочных и тематических целей проводились с начала 60-х вплоть до начала 90-х годов прошлого столетия. Они послужили основой схем магматизма, установления последовательности гранитоидообразования, типизации, оценке рудоносности и др. Были установлены геолого-петрографические, минералого-петрохимические, геохимические особенности гранитоидов, осуществлено разбиение на комплексы (свыше 70), фаз (до 8), формации и типы, проведена хронологизация, высказаны мнения о генезисе (магматические, метасоматические, метаморфогенные), геодинамической их позиции и т.д. Между тем, анализ показывает, что «разрозненные, часто обоснованные на разных концептуальных позициях, построения, не способствуют созданию единой модели гранитоидогенеза в Гиссаро-Алае в связи с общим процессом геодинамической эволюции региона. С другой стороны, одной из причин неоднозначной интерпретации геологического строения Гиссаро-Алая является неадекватная и неодинаковая степень изученности гранитоидно-магматических образований. А отсутствие трактовки и расшифровки геодинамической обстановки развития гранитоидов таджикистанского Гиссаро-Алая не способствует сопоставительному и корреляционному анализу с геологическими событиями граничных территорий, для которых на плейттектонической основе успешно выполнены геодинамические реконструкции» [49, 70, 89, 101 и др.]. Такое состояние вопроса требует проведение более детальных исследований.

В **первой главе** «Гранитоидно-магматические комплексы и геодинамика орогенов (исторический обзор)» анализируется история изученности гранитоидов Гиссаро-Алая, излагается методология диссертационного исследования.

Теоретической основой диссертации служат плейт- и плюмтектонические концепции, наиболее реалистично интерпретирующие соотношения и взаимосвязь магматизма, тектоники и эволюции Земли [1, 70, 121, 141 и др.]. Методология исследования допускает приложения четырёх главных принципов геодинамических реконструкций: мобилизма, актуализма, историзма и прагматизма.

С целью выявления закономерностей вещественного состава, структуры др. особенностей гранитоидов на основе петрогеохимических данных, их визуализации широко применялись «ставшие практически общепринятыми различные классификационные, идентификационные, дискриминантные, кластерные и др. диаграммы» [88, 94, 100, 111, 135 и др.].

В главе 2 «Геолого-геодинамическая эволюция Гиссаро-Алая в фанерозое» отмечается, что фанерозойскому этапу развития Гиссаро-Алая

предшествовал раскол Евразийской плиты и формирование Казахстан-Киргизского протоконтинента. «Предполагается, что протоконтинент представлял собой сооружение полного цикла, ставшего супертеррейном в результате амальгамации различных блоков» [71]. «При коллизии казахстанских и тяньшанских островных дуг с микроконтинентами выступил новообразованный Казахстан-Киргизский террейн с континентальной корой, маркируемый мощным коллизионным гранитоидным плутонизмом» [101].

Туркестанский океан субмеридионального простирания [49] с одной стороны, обрамлялся пассивными окраинами Казахстан-Киргизского, а с другой, - Таримского и Байсунского микроконтинента. Буртман В.С. развивал идею о существовании трех микроконтинентов в Тянь-Шане: Киргизского, Алайского и Таджикского. Первые два были отделены Туркестанским, а последние два (позже) – Гиссарским палеобассейном.

Относительно целостности Туркестанского палеоокеана существуют различные мнения. Большинство исследователей считает, что «палеоокеан был дифференцированным, и состоял, как минимум, из 4 бассейнов: Киргизско-Теркскейского, Туркестанского, Зеравшанского и Гиссарского. При этом раскрытие бассейнов было неодновременным, а последовательным (с севера на юг): в Rf_2, O_1, S_2-D, C_1» [101].

Третья глава «Вещественный состав гранитоидов как отражение геодинамических условий формирования» посвящена подробному анализу применения дискриминантных геодинамических классификаций гранитоидов как инструмента реконструкции геодинамических обстановок, петрогеохимическим классификационным признакам гранитоидов, существующих схем геохимической типизации гранитоидов.

Популярной в настоящее время при типизации гранитоидов для целей геодинамических реконструкций считается классификация по принципу «алфавитного супа» [138], т.е. разделение на A-, C-, I-, M-, O-, S-, AD-, Sh- и ряд других промежуточных (смешанных) типов [90, 128].

В советской геохимической литературе широкой популярностью (особенно в 1980-х гг.) пользовалась геохимическая типизация Таусона Л.В. [88], которая была дополнена и расширена Недашковским Г.П. путем детализации существующих и выделения новых типов [65]. Эта типизация нами была успешно применена к гранитоидам Таджикистана и содействовала решению ряда проблем гранитоидогенеза и рудоносности.

«Логической представляется классификации гранитоидов по Хаину В.Е. не по принципу «алфавитного супа», а по выделению «в зависимости от источника магмы» на три основные категории: мантийные, мантийно-коровые и коровые с последующим их подразделением на группы по геодинамическим обстановкам образования» [106]. Эта классификация и сейчас является востребованным.

Главной проблемой типизации гранитоидов заключается в конвергентности составов. Не случайно, именно эта сложность послужила основой для сомнений в правомерности применения «алфавитной» классификации гранитоидов для диагностики геодинамических обстановок, и

вообще суждений о генезисе магматических пород [87, 140]. «Надежным решением проблемы конвергенции может послужить комплексный подход, т.е. выявление всех вещественных характеристик: петрохимии, геохимии, главной и акцессорной минералогии, их грамотное приложение и, главное – тщательный анализ геологической предыстории гранитоидов» [106, 138].

Геохимическая типизация гранитоидов Гиссаро-Алая ранее проводились также и другими исследователями (Лутков В.С.., Мельниченко А.К., Могаровский В.В. и др.). Они в силу различия принципов классификации, естественно, неодинаковы и поэтому часто и противоречивы. Наиболее серьезный интерес представляют работы Ненахова В.М. с соавторами, в которых на примере гранитоидов Зеравшано-Туркестанской зоны производится их типизация и рассматриваются вопросы геодинамики [70, 71].

Четвертая глава «Петрогеохимические типы гранитоидов Гиссаро-Алая» содержит подробную петрогеохимическую типизацию гранитоидов Гиссаро-Алая, характеристику выделенных типов.

На основе комплексного вещественного анализа нами впервые была осуществлена петрогеохимическая типизация гранитоидов Памиро-Тянь-Шаня, таджикистанской части Гиссаро-Алая в частности, которая была систематически усовершенствована (таблица 1).

Таблица 1. Петрогеохимические типы гранитоидов Гиссаро-Алая

Уровень субстрата	Петрогеохимические типы	Модельные региональные комплексы, возраст
Коровый	Известково-щелочные граниты	Южноварзобский C_3-P_1, Ачикалминский P_1
	Плюмазитовые редкометалльные граниты	Хочилерский P_1, Дараиванджрудский C_3-P_1
	Субщелочные редкометалльные граниты	Акбаиджумонский C_3
Корово-мантийный	Латиандезитовые гранитоиды	Чинарсайский C_{2-3}
	Латитовые гранитоид	Джавонинский P_1, Алмалисайский P_1, Курукский P_1
Мантийный	Толеитовые плагиограниты	Ходжамафрачский C_{1-2}
	Андезитовые гранитоиды	Гиссарский C_2 (Саридеволский, Девдаринский, Аксуйский, Североварзобский и др.)
	Агпаитовые редкометалльные граниты-щелочные граниты	Наукрумский P-T, Обибарзангинский P-T, Обилайский P_1, Алайский P_1

С учетом региональных, отличительных особенностей Гиссаро-Алая, нами были выделены некоторые новые, промежуточные, типы.

Для установления геодинамических условий формирования гранитоидов основным методом является анализ их вещественного состава. «Для геодинамических целей наряду с геохимическими использованы также и петрохимические, минералогические и др. данные. Классификация гранитоидов по глубине генерации исходит из идеи разноуровенности магмогенерации.

Согласно этому различаются коровые, корово-мантийные, и мантийные гранитоиды, соответствующие в общем салическим, салическо-мафическим и мафическим петрогенетическим типам» [106, 121 и др.].

Коровые гранитоиды

Известково-щелочные граниты являются самыми распространенными среди гранитоидов Гиссаро-Алая. Они широко развиты во всех зонах. Наиболее крупными представителями типа являются Южноварзобский и Ачикалминский комплексы. Южноварзобский комплекс развит в Южно-Гиссарской зоне. В него входят Южноварзобский и Рамитский массивы. «Наиболее представительный массив комплекса - Южноварзобский (350 кв км) имеет батолитоподобную, широтно вытянутую форму, тектонические и интрузивные контакты. Однозначно установлено, что массивы комплекса рвут гранитоиды гиссарского (североварзобского) C_2 комплекса вместе с прорывающими их дайками гранодиорит-порфиров. Экзоконтактовые изменения (калишпатизация, ороговикование, скарнирование) развиты слабо. Состав комплекса существенно гранитный: это биотитовые порфировидные граниты, местами среди них развиты дайкообразные тела аплитовидных гранитов» [87, 140].

Южноварзобский плутон знаменует реализацию процесса массового, шорокомасштабного плутонизма. На северном борту интрудированием гранитоидной массы вызвано широкое развитие чешуйчатых надвигов, интенсивность которого убывает по мере удаления от контакта. Массив (свыше 350 кв.км) с вмещающими породами имеет тектонические контакты.

Ачикалминский комплекс P_1 развит в Зеравшано-Туркестанской, Зеравшано-Гиссарской зонах, образует гранит-гранодиоритовую формацию. Представительные массивы: Ачикалминский (400 кв. км), Минбулакский (200 кв. км). Массивы дискондартные (батолиты, штоки), вокруг них развиты широкие ареалы роговиков, скарнов, зоны мусковитизации, осветления и т.п. Комплекс многофазный, состав разнообразный: кварцевые диориты, гранодиориты, порфировидные, лейкократовые, двуслюдяные, мусковитовые (иногда с Тур) граниты. Преобладающий петротип формации - граниты и гранодиориты. Кварцевые диориты развиты обычно в более мелких массивах. Общий состав комплекса - известково-щелочной.

В Зеравшано-Туркестанской зоне к этому типу относится Туркестанский комплекс C_3, включающие крупный Тро-Самжентский плутон (свыше 200 кв.км) с порфировидными гранитами и гранодиоритами. Порфировидные граниты сложены 24,5Пл (№№5-18) + 49,2КПШ (микроклин) + 22,1Кв + 2,6Би + 0,8Амф, а гранодиориты – 33,8Пл (№№5-18) + 29,4КПШ (микроклин) + 19,8Кв + 7,1Би + 9,3Амф. Из акцессориев характерны апатит, циркон, магнетит, гранат.

Петрогеохимическая характеристика известково-щелочных гранитов оказывает их тождественность таковым других регионов Мира.

На треугольной диаграмме (рисунок 2) составы разных типов образуют обособленные поля. Особенно отчетливо отделяются друг от друга такие типы гранитоидов как известково-щелочные от латиандезитовых, которых часто рассматривают как единый.

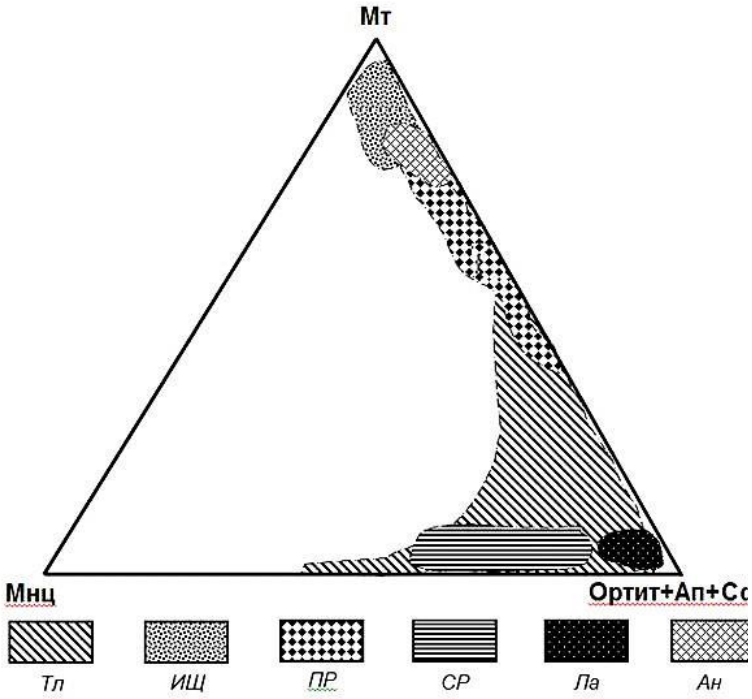


Рисунок 2. Индикаторный акцессорный состав некоторых типов гранитоидов. Тл– Толеитовые плагиограниты, ИЩ– известково-щелочные гранитоиды, ПР – Плюмазитовые редкометалльные граниты, СР – Субщелочные редкометалльные граниты, Ла – Латиандезитовые гранитоиды, Ан – Андезитовые гранитоиды.

Полученные результаты позволяют делать вывод о том, что «главные минералы, особенно акцессорные минералы фанерозойских гранитоидов Гиссаро-Алая также как и геохимический состав отчетливо отражают различие в геодинамических условиях образования. Поэтому акцессорно-минеральная ассоциация гранитоидов может быть с успехом положена в основу геодинамической типизации как дополнительный признак» [121, 122].

Итак, обобщение аналитических материалов по минералогии, петрохимии и геохимии по петрогеохимическим типам гранитоидов указывает на закономерное отличие свойств пород и породных сообществ. Породообразующая и акцессорная минералогия гранитоидов по существу также отражает индивидуальные петрохимические особенности пород.

Содержание **пятой главы** «Условия образования гранитоидно-магматических комплексов Гиссаро-Алая (геодинамические аспекты)» раскрывает геолого-геодинамические условия гранитоидогенеза, его роль в эволюции континентальной коры региона.

Гранитоидный магматизм, как и магматизм в целом, в Гиссаро-Алае проявился неравномерно, несинхронно (в геоструктурных зонах), что является следствием разнообразия геодинамических условий на временном срезе. Угнетенное развитие вулкано-плутонических комплексов в Зеравшано-Туркестанской и Зеравшано-Гиссарской зонах (при исключительном их распространении в Южно-Гиссарской зоне), вероятно связано с синхронно субдукции проявленной обдукцией океанической коры в позднепалеозойской истории перечисленных зон, сыгравшей своеобразную экранирующую роль.

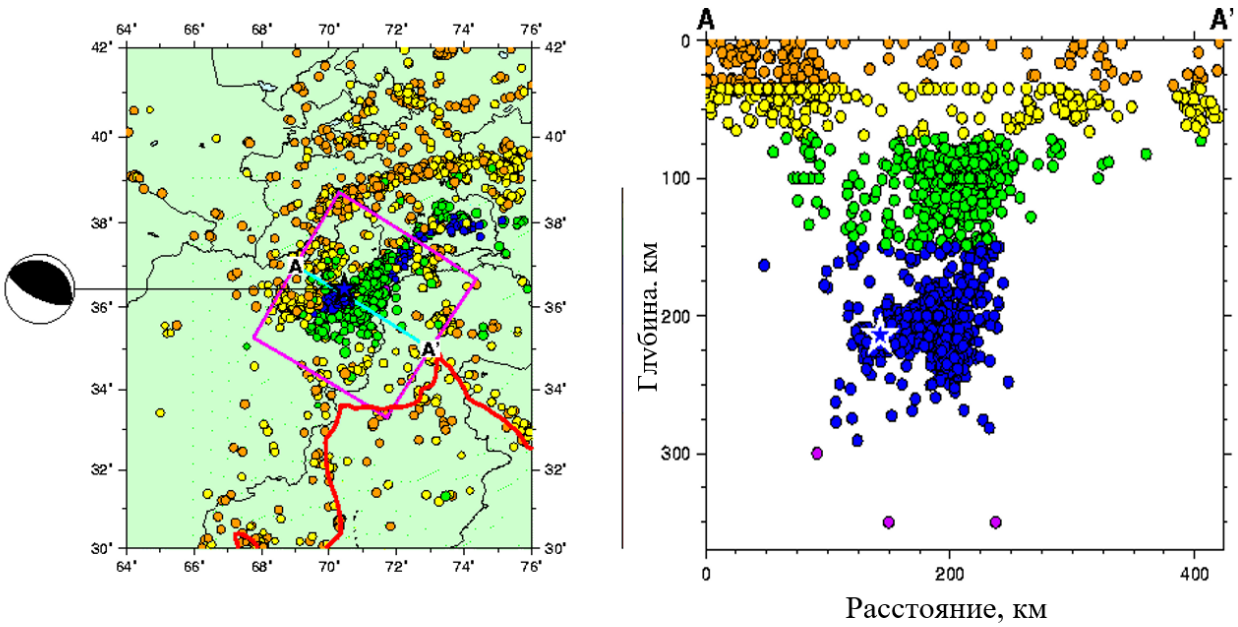
Выделенные петрогеохимические типы гранитоидов Гиссаро-Алая характеризуются определенными условиями генерации и становления соотвественно уровню выплавки (коровые, корово-мантийные и мантийные).

Коровые гранитоиды Гиссаро-Алая при всем разнообразии петрогеохимических типов (известково-щелочные граниты, плюмазитовые редкометалльные граниты, субщелочные редкометалльные граниты) обладают некоторыми общими чертами. Это прежде всего, их преимущественная приуроченность к таким геодинамическим обстановкам как «островные дуги, активные континентальные окраины. Известково-щелочные гранитоиды слагают крупные плутоны, обычно образуют вулканоплутонические ассоциации, они связаны с островодужной обстановкой. Интересными в генетическом отношении представляются латиандезитовые гранитоиды. Относительно их генезиса были высказаны различные гипотезы: контаминационно-ассимиляционная, саттелитно-дифференционная, палингенная и др.» [92].

Гиссаро-Алай относится к регионам высокой сейсмической активности, располагавшись в непосредственной близости к Гиндукушскому очагу глубокофокусных землетрясений, с которым и связано, вероятно, поддвигание. Многочисленные исследования подтверждают гипотезу о континентальной субдукции, - главном факторе массового гранитообразования в Гиссаро-Алае. Последнее, имеющее место в C_3-P_1, сопровождалось покровно-складчатыми движениями, обеспечивающими гранитоидный и щелочно-гранитоидный магматогенез как по раме, так и внутри Гиссаро-Алайского сооружения [49, 70]. Поддвиг Индостанской плиты под Казахстан-Киргизский террейн идет в виде мощной тектонической пластины всей коры. Детализация юго-западной части ареала землетрясений в зоне коллизии и 3D-разрез размещения очагов землетрясений обнаруживают наличие континентальной субдукции (рисунок 3). Такая субдукция потенциально способна создавать условия для плавления больших объемов гранитов, в том числе и к северу–северу-западу от ее фронта [113].

Тензоры сжатия, направленные вдоль сейсмофокальной зоны фронта Индийской плиты, указывают на напряженность вдоль субдуцирующей континентальной плиты, а значительная мощность зоны (св.100 км), возможно, является следствием субдукции континентальной литосферы - Индийской плиты под Евразийской (или блоков Индийской).

В целом допускается, что после субдуцирования океанической коры Туркестанского палеоокеана под Казахстан-Киргизский континент, в период C_2m–C_3g произошла коллизия между Алай-Таримским и Казахстан-Киргизским континентами, и одновременно (на глубине, в мантии) – субдукция континентальной коры Алай-Таримского террейна под Казахстан-Киргизский террейн. Континентальная коллизия привела к формированию покровно-складчатого ансамбля вдоль сутуры Туркестанского палеоокеана. Субдукция континентальной литосферы допускается, в частности для Памира и многих других регионов Мира, например, Тибета [101, 106, 121 и др.].



а б

Рисунок 3. Схема вероятной континентальной субдукции в западной части Памиро-Тянь-Шаня

а – карта истории сейсмичности [из сайта Сейсмологической службы США: https://www.usgs.gov/]; б – разрез по линии А–А′

Условия рудогенерации гранитоидов и ее потенциал с выделением рудно-магматических систем рассмотрены в **шестой главе** «Рудоносность гранитоидно-магматических комплексов Гиссаро-Алая и условия ее реализации». Глава начинается развернутым анализом семантики и содержания понятия «Рудно-магматическая система». Отмечается, что РМС является одной из форм геологической организации материи. РМС признана в геологической литературе как важное понятие, характеризующее определенное отношение между оруденением и магматическими образованиями [29, 102, 120, 130].

Рудно-магматические системы Памиро-Тянь-Шаня в качестве самостоятельной геологической категории стали объектом исследований лишь в последние десятилетия. Несмотря на важное прикладное значение, РМС Памиро-Тянь-Шаня по существу исследованы слабо, а в Гиссаро-Алае вовсе не выделены. Первые публикации автора по РМС Памиро-Тянь-Шаня, в частности и Гиссаро-Алая показали, что это направление является перспективным. Выделение РМС в Гиссаро-Алае позволяет систематизировать гранитоидно-магматические образования и сопряженное с ними оруденение в единое. Основанием для этого служит выявление устойчивой генетической (или парагенетической) связи между ними. Нами на основе анализа петрогеохимических типов гранитоидов, развития сопутствующего оруденения и его сопряжения, пространственно-временного их сонахождения и геолого-структурного, литолого-петрографического, минералого-геохимического факторов потенциальной связи оруденения выделены гранитоидные РМС Гиссаро-Алая (таблица 2).

Таблица 2. Гранитоидные рудно-магматические системы Гиссаро-Алая

Возраст гранитоидов	ГРМС	Гранитоидные массивы–петротипы петрогеохимических типов	Сопряженное оруденение
C-P_1	Редкометалльно-гранит-лейкогранитовая (субщелочные редкометалльные граниты)	Пайрон-Ханакинский (17), Нейлинская группа тел (21), Хочильерский (22), Курукская группа тел (23), Южно-Варзобский (28)	Промышленно рудоносные
C_3-P_1	Оловоносные (с турмалин-камнецветным сырьем) гранит-гранодиоритовая (известково-щелочные)	Испанский (1), Вадифский (4), Рама-Вадифский (Бузтооский) (5)	Перспективная
C_3-P_1	Редкометалльно-лейкогранитовая (плюмазитовые граниты)	Ходангинский (39), Бадраванский (40),. Дихадангский (41), Дараиванджрудский (42)	Перспективная
C_3-P_1	Гранит-лейкогранитовая (Субщелочные редкометалльные граниты)	Рамитский	Перспективно рудоносна на F, Pb, Zn,
$C_{2\text{-}3}$	Габбро-гранитоидная Гранитоиды андезитового ряда	Туйкутальский, Ангиштский (1), Майхуринская группа тел (2), Кабутинский (3), Вистонская и Заповедная группа тел (4), Пахтакишотская группа тел (5), Туйкутальский (6), Девдаринская группа тел (7), Курбанский (8), Обигарм-Сорбухская группа тел (9), Охангаронский (10), Верхнедевольский (11), Чинарский (12), Обигармская группа тел (13), Комсомолабад-Князский (14), Сиекдаринский (15), Чакштагинский (16), Периферический (17)	Перспективная на Pb, Zn,
$C_{2\text{-}3}$	Редкометалльно-золоторудная латиандезитовая	Чинорсайский (4), Воруйский (5), Амшутский (6), Яфчский (9), Петинский (10), Шадонский (11), Рарзский (12), Пиндарский (13)	Промышленные месторождения Au, W (Джилау, Хирсхона, Чоррога, Пштифарфар, Чоре, Дуоба и др.)
C_2	Оловоносная известково-щелочная (андезитовая) гранитоидная	Пиндарский (13), Тагобикуль-Кумарский (14)	Перспективная на Sn
$C_{1\text{-}2}$	Скарново-магнетит-	Ширкентская группа тел (14),	Перспективная на Fe,

Окончание таблицы 2

Возраст гранитоидов	ГРМС	Гранитоидные массивы – петротипы петрогеохимических типов	Сопряженное оруденение
	габбро-плагиогранитовая (гранитоиды толеитового ряда)	Джальчинский (16), Ходжамафрачский (18), Гурумсайский (19), Ханакинский (24), Ходжабедский (25), Лучобский (26), Харангонский (29)	Au
P_2-T_1	Редкоземельно-щелочногранитовая (агпаитовые граниты)	Барзангинский (39)	Перспективная на РЗЭ
P_1?	Флюорит-редкоземельно-фонолит-нефелин-граносиенитовая	Ахбасайская группа тел (7), Аксайский (8)	Проявления флюорита, редких земель, Nb (?), Перспективная на РЗЭ, Nb, F
P_1	Редкометалльно (Nb-Ta) – пегматитово-лейкогранитовая (плюмазитовые редкометалльные гранитоиды)	Джиндонский (2), Обимазар-Шахисафедский (6)	Проявления Nb и Ta
P_1	РЗЭ (?) - гранит-гранодиоритовая известково-щелочная	Недоступный (31), Агуюрминский (32),. Джаманкиргинский (33), Ачикалминский (34), Муллаоусафетский (45), Минбулакский (46), Карагушхонинский (48), Нижнетутекский (49)	Промышленное оруденение в связи с гранитоидами не известно, но предполагается высокая РЗЭ-рудоносность
P_1	Вольфрамоносная монцонитоидная шошонит-латитовая	Курукская группа тел (23)	Парагенетически связанное оруденение (W, Mo)
P_1	Sn-W-носная латитовая (кварцево-монцодиоритовая, кварц-сиенитовая, субщелочно гранитовая –кислые члены латитового ряда)	Джавонинский (33)	Парагенетически, возможно, и генетически связанное оруденение (Sn, W, Mo)

Примечание. Номера (в скобках) соответствуют номерам массивов на «Схеме районирования Таджикской ССР и прилегающих территорий по типам интрузивных комплексов» 1:1 000 000 (Приложение 2 к Геологической карте Таджикской ССР.

Каждой РМС присущи определенный петрогеохимический тип и рудная минерализация. Среди гранитоидов в первую очередь высокой рудоносностью отличаются гранитоиды латитового ряда. Эндогенные проявления, генетически связанные с шошонит-латит-монцонитовыми образованиями, формируют крупные, всемирно известные рудно-магматические системы [88, 87, 141].

Такие рудно-магматические системы включают, как правило, породы эффузивной, субвулканической, интрузивной и дайковой фаций, а также постмагматическую минерализацию, сопровождающую их. Они образуют сложнопостроенные магматогенно-рудоносные структуры.

В Гиссаро-Алае латитовые гранитоиды выделены сравнительно недавно. Рудный потенциал этой ассоциации подробно практически не оценен, для этого требуются дополнительные широкомасштабные исследования [65, 129]. Возможно, с шошонит-латит-монцонитовой ассоциацией связано небольшие Cu-Mo- порфировые проявления, приуроченные к зоне Ширaталинского разлома, также контролирующие выходы (малоглубинных монцонитов) Курукского массива и покровы шошонитов и латитов ангорысайской свиты. Не исключается, что шеелитовое оруденение на месторождение Майхура, наложенное на магнезиальные скарны, также связано с этой ассоциацией.

Рудоносность субщелочных гранитов раскрывается диаграммой F—(Rb+Li)—(Ba+Sr), а также высоким значением индекса концентрации (ИНК=+9,2…+16,9), показывающим на сравнительно высокую степень концентрирования редких элементов, максимальные концентрации которых наблюдаются в приконтактовых зонах и в продуктах эманационной дифференциации; наряду с ними в них высок и уровень содержания W, Be, Nb, B, Li. Необходимо учесть, что интрузии РМС имеют обычно незначительный эрозионный срез. Развитие редкометалльного оруденения вероятно около пологих контактов (купольная часть) и вблизи вмещающих пород карбонатного состава, где существуют благоприятные условия [49, 106].

Редкометальные плюмазитовые граниты характеризуются кислым и ультракислым составом, повышенной калиевой щелочностью. В них многократно высоки содержания B, F, Rb, Li, Ta, Nb, Be, значение ИНК, широко развиты калишпатизация, альбитизация, грейзенизация. С ними развита борная и оловянная минерализации, пегматитовые поля.

С толеитовыми островодужными плагиогранитоидами Южно-Гиссарской зоны генетически связано железорудное оруденение, не исключено и золоторудное, а парагенетически–Au-полиметаллическое и Cu–Mo-овое оруденение. По данным Южнотаджикской геологоразведочной экспедиции (1984) магнетитовые жилы на месторождении Харангон приурочены к зонам дробления среди скарнов, они имеют несколько генераций с реликтами сульфидов. Последующие ассоциации включают пирит, арсенопирит и халькопирит, образующие сульфидно-магнетитовые и сульфидные руды (северо-восточная часть). В пирит-пирротиновых и арсенопирит-пиритовых рудах отмечены высокие содержания Au (от 0,7 до 8,2 г/т) и Ag (0,9–107 г/т). Данные спектрозолотометрии (Au) и полуколичественных спектральных анализов (на 12 элементов) выявляют значимую корреляционную связь в парах Au–Fe, Au–Ag, Au–Pb. Эти данные, а также «наличие шлиховых ореолов Au в районе магнетитовых месторождений Харангонской группы, позволяют делать заключение о том, что потенциал района развития железорудного оруденения может быть существенно расширен за счет проявлений золота» [83, 101, 111].

Андезитовый петрогеохимический тип включает вулкано-плутонический комплекс C_{2-3}, сложенный габбро-гранитоидами (гиссарский, североварзобский и др. компдексы) и андезитоидами (шамольская, сиоминская и др. свиты). Габбро-гранитоидные РМС имеют весьма широкое распространение, особенно в Южно-Гиссарской зоне, занимая огромные площади. Они относятся к надсубдукционным дифференциатам мантийных магм известково-щелочного базальт-андезитового состава. С ними проявляют генетическую и парагенетическую связь W, Sn, Au-малосульфидное оруденения, известны скарново-магнетитовые и скарново-шеелитовые с наложенной сульфидной (Cu, Au) минерализацией проявления.

Редкометальные коллизионные граниты-лейкограниты, сопровождающиеся минерализацией W, Sn, Be, Nb и Ta слагают крупные массивы южноварзобского и других комплексов. С ними сопряжены редкометалльные пегматиты, минерализации W, Sn, Be, Nb, Ta.

Одним из перспективных рудных районов Гиссаро-Алая является его западная часть, где развита Чинарсайская золоторудная латиандезитовая РМС, объединяющий Чинарсайский гранитоидный массив и сопутствующее золото-редкометалльное оруденение (Au, Ag, W, Bi). Рудно-магматическая система развита в пределах Зеравшано-Гиссарской геоструктурной зоны. Чинарсайский интрузив залегает среди разнообразных по составу и возрасту осадочно-метаморфических толщ палеозоя (рисунок 4).

На диаграмме K-Th/U монцонитоидные гранитоиды располагаются в поле низкокалиевых, среднеториевых пород со средним Th/U-овым отношением. В этом же поле попадают составы метаосадочных пород района.

Гранитоиды попадают в поле зеленосланцевой, эпидот-амфиболовой и амфиболитовой фаций, что указывает на сложные условия их генезиса. На сложную, своеобразную, природу их формирования указывают также составы пород на диаграмме Дж.Пирса, где они попадают на границе полей островодужных и коллизионных гранитоидов.

Региональная петрогенетическая особенность гранитоидов Чинарсайской РМС: формирование в маловодных условиях при низкой f_{O2} (отсутствие магнетита, низкая степень окисления пород f_O) по высокоосновным субстратам выделяет их от других петротипов района. Гранитоиды РМС характеризуются своеобразными минералогическими и петролого-геохимическими особенностями, которые отражают их региональную петрогенетическую специфику: монцонитоидный уклон, циркон-апатит-сфеновая акцессорная специализация (на фоне отсутствия магнетита), высокая основность, специализацией на W, Au, Ag, Bi, As. В связи с гранитоидами развиты месторождения золота и вольфрама. Образование гранитоидов происходило по нижнекоровому субстрату. Они относятся к «известково-щелочной-субщелочному ряду с калиево-натриевым типом щелочности и относитятся к гранитоидам I-типа, приуроченным к коллизионному этапу развития региона. Гранитоиды Чинарсайского рудного узла и сопряженное с ними золото-редкометалльное оруденение являются следствием пространство-временной эволюции единой РМС. Совокупность петролого-геохимических свойств

гранитоидов Чинарсайского рудного узла указывает на их генезис коллизионно-субдукционной геодинамической обстановке» [71, 97, 109].

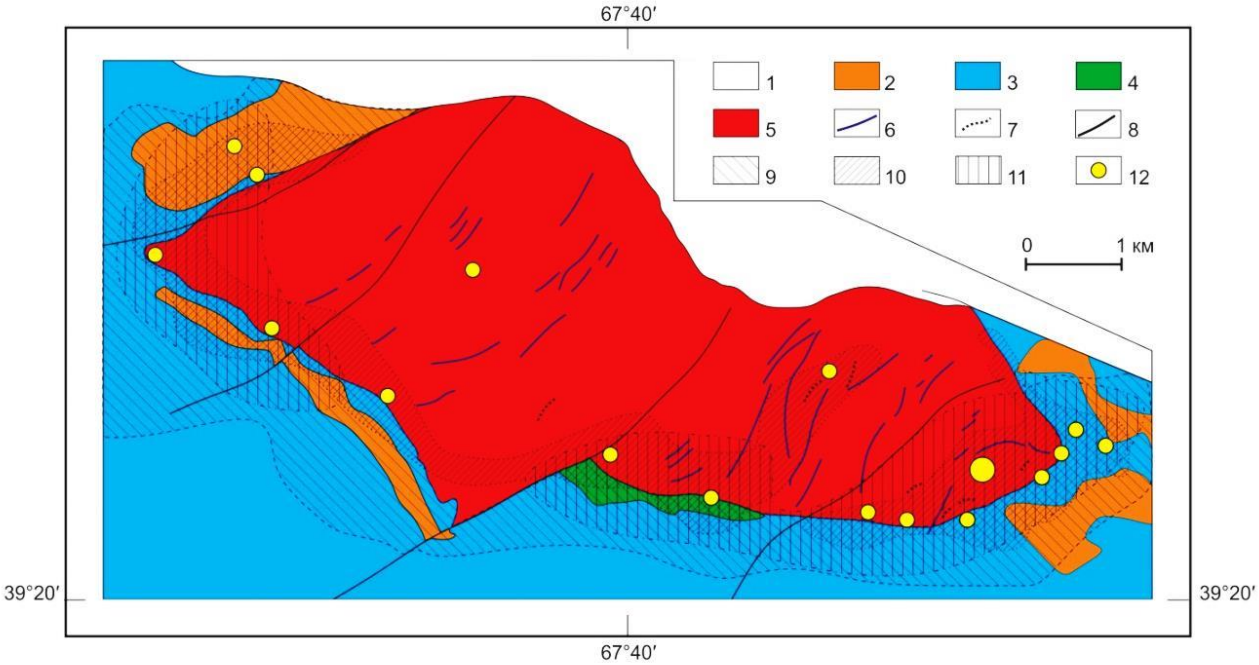


Рисунок 4. Геологическая карта Чинарсайского массива. 1–4–СВК: 1–континентальный молассовый N_2–Q, 2–кремнисто-карбонатно-терригенный D_2–C_2, 3–компенсированный карбонатный континентального склона S–D_1, 4–островодужный вулканогенно-терригенный $PZ_1(O_3$–$S_1)$; 5–6–Латиандезитовые гранитоиды: 5–кварцевые монцодиориты, гранодиориты, 6–дайки средне-кислого составов; 7–кварцевые жилы; 8–Разрывные нарушения; 9–видимый и скрытый ареалы западной части Барзанги-Шумкарской зоны смятия (метатерригенные породы, метавулканиты); 10–зоны гидротермально-метасоматического изменения (скарнирования, окварцевания, ороговикования, альбитизации); 11–перспективные на золотое оруденение кварцево-сульфидной формации площади; 12–золоторудные проявления (большой кружок–разрабатываемое Джилауское штокверковое месторождение).

Из сланцев повышенной золотоносностью обладают высокоуглеродистые разности ($C_{орг}$>5%), развитые в восточной части Зеравшано-Гиссарской зоны. Близкий уровень содержаний золота наблюдается в углеродистых ($C_{орг}$=0,0...4,0%), кварц-полевошпатовых и кварц-хлорит-серицитовых сланцах. Особый интерес представляет изучение золотоносности слабо метаморфизованных базитовых вулканитов, слагающих заметную часть разреза среднего палеозоя (O_3-S_1). Доля их в разрезе к востоку возрастает. Метапороды характеризуются повышенной золотоносностью. Установление их золотоносности приобретает особое значение в связи с тем, что все известные в Зеравшано-Гиссарской зоне проявления золота не выходят, как правило, за пределы полосы выходов этих толщ. Такой же сравнительно высокий уровень концентрации золота характерен для метапелитов. Распределение золота в

продуктах более высоких ступеней метаморфизма – гнейсах, показывает, что прогрессивный метаморфизм ведет к еще более значительному возрастанию практически всех параметров распределения золота. При контактовом метаморфизме метапород одновременно с глубоким выносом Au наблюдается появление корреляции с Sn и Pb.

Итак, золоторудно-латиандезитовая РМС выступает как завершенная система, где наблюдается четкая сопряженность гранитоидов и оруденения.

РМС обладают разной степенью рудоносностью, частично реализованной в виде различных по спектру элементов проявлений [1, 93]. Наиболее интересным во многих отношениях может представлять молодой гранит-сиенитовый комплекс. В Зеравшано-Туркестанской и Зеравшано-Гиссарской зонах развиты щелочные интрузии, содержащие перенасыщенные кремнеземом породы вплоть до гранитов. Они, как правило, ассоциируются с гранитоидами.

Формирование сопряженного гранитоид-щелочно-сиенитового интрузивного массива возможно происходило в два этапа. На первом этапе, в конце карбона при внедрении риолитовой магмы в верхние горизонты коры и ее внутрикамерной дифференциации, пофазово выплавились граниты. Насыщенная флюидность привела к широкому развитию пегматитов и жильных дериватов [86, 134, 141]. Далее, наступила временное затухание магматической активности, при котором остаточная магма в условиях наступившей высокой тектонической активности (транспрессии) и интенсивного шарьирования изменилась в составе в сторону повышения щелочности. Шарьированные комплексы, обеспечившие наращивание коры, способствовали этому. Однако, главным фактором, вероятно, служил мантийный плюм, активизирующийся в конце палеозоя. Развитые в ареале гранитоидно-щелочно-сиенитового комплекса субщелочные базиты (дайки и эруптивные трубки трахибазальтов и субщелочных оливиновых базальтов, Гиссаро–Каратегинский (Магиан-Ягнобский) комплекс P_2–T_1) подтверждают такую гипотезу.

Образование сиенитов вероятно связано с обогащением остаточного, после образования гранитоидов, расплава, при его обогащении щелочами. Парагенетическая связь сиенитов с щелочными базальтоидами подтверждается тем, что в последних высоки содержания литофилов, г/т: Li (32), Rb (91), Cs (4) при низком содержании летучих, в них широко развит акцессорный магнетит. Образование сиенитов в связи с эволюцией кислых магм связывается с остаточными порциями их фракционной кристаллизации, обогащенными РЗЭ и летучими. Но такое предположение сталкивается с высокой щелочностью сиенитов, обогащенностью их высокозарядными элементами. Можно предполагать, что «щелочные сиениты связаны с более глубинными слоями, с верхней мантией. Рудоносные гранитоиды, продуцирующие оруденение, принадлежат единому петрогеохимическому типу, формирование которой происходило при частичном плавлении на разных уровнях палеозойской континентальной коры (граниты А-типа) и подкоровой мантии (сиениты I-А типа).

Не исключено, что сиенитообразование в Гиссаро-Алае связано с плюм-тектоникой» [49, 70, 71]. С плюмовыми щелочными базальтоидами, по всей вероятности, связаны определенная часть флюоритовой и баритовой минерализации. Металлогения щелочно-базальтового плюмового магматизма Гиссаро-Алая требует более детальных изотопно-геохимических исследований, что может пролить свет в решении сложного механизма их развития и, что особенно важно–в оценке их рудоносности.

Единство составных частей РМС полагает генерацию оруденения как сопровождающий /или завершающий процесс. Оно доказывается рядом факторов (свойств):

- магматогенным типом оруденения [89, 95];
- пространственной близостью оруденения и гранитоидных массивов;
- сонахождением гранитоидов и оруденения в единых геоструктурных элементах, геологических структурах;
- изотопной идентичностью гранитоидов и оруденения;
- широким присутствием в гранитоидах акцессорных рудных минералов (пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит и др.), сопутствующих оруденение в ореолах и рудах [113];
- сквозным развитием круга индикаторных элементов в ряду гранитоиды→аплиты→кварцевые жилы→руды и др. [98, 114, 138].

На диаграмме (рисунок 5) изображены структуры корреляционных связей рудных элементов в гранитоидах и в эндогенных месторождениях, связанных в различной форме с гранитоидами. Видно, что многие корреляционные пары, проявившиеся в гранитоидах, прослеживаются и в рудных месторождениях. Это склоняет к утверждению тому, что эти месторождения генетически и/или парагенетически связаны с гранитоидами [88, 96].

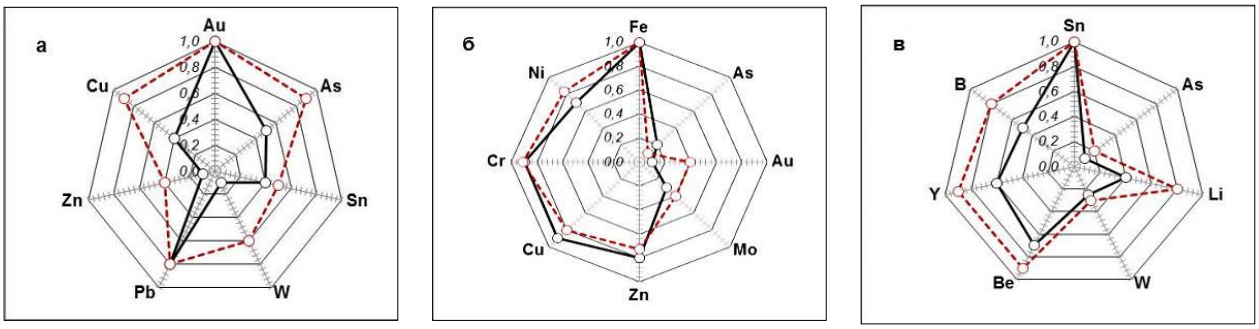


Рисунок 5. Схема корреляционных связей рудогенного элемента со спутниками в, соответственно, латиандезитовых, плюмазитовых и толеитовых гранитоидах (сплошные линии) и рудах (пунктир): а - золота ($n_{грнд}$=110; $n_{руды}$=1270); б–олова ($n_{грнд}$=38; $n_{руды}$=230);; в–железа ($n_{грнд}$=39; $n_{руды}$=230).

Вероятным источником золотой минерализации Гиссаро-Алая являются рифтовые комплексы Ягнобского палеоокеана, вдоль которой сформировались крупные вулканические постройки при дальнейшей эволюции которых золото было переотложено в накапливающиеся вблизи рифтовых структур осадочные

породы (V–O_{1-2}). На это четко указывает и то, что все известные ныне проявления золота практически не выходят за контуром развития метавулканит-метатерригенных толщ.

В районах развития мантийных гранитоидов, в Зеравшано-Гиссарской и Южно-Гиссарской зонах, профиль связанного с ними оруденения часто определяется центростремительными и дефицитно-центробежными элементами. Коровые гранитоиды, как правило, сопровождаются оруденением «коровых» ассоциаций [70, 94, 110, 136].

Гранитофильные, часто дефицитно-центробежные и центробежные элементы (Sn, W, Nb, Ta, B, Be, U, Th и др.), все больше накапливающиеся в силикатной магме, в ходе эволюции магматического очага, при разделении отделяются от нее на силикатную и флюидную фазы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в диссертационной работе результаты позволяют установить важнейшие закономерности фанерозойского гранитоидогенеза Гиссаро-Алая, охарактеризовать геодинамические условия формирования и рудоносность гранитоидно-магматических комплексов.

1. Гранитоидный магматизм Гиссаро-Алая в целом является процессом, неразрывно связанным с геодинамической эволюцией земной коры. Широко развитые гранитоидно-магматические комплексы Гиссаро-Алая (в пределах Таджикистана) имеют почти вековую историю, насыщенную работами по выявлению геологической, минералого-петрографической, петро- и геохимической, рудогенетической особенностей, расчленению на комплексы, фации и формации. Анализ истории изучения гранитоидов раскрывает нерешенность ряда проблем, такие как петрогеохимическая типизация, установление роли гранитоидного магматизма в формировании континентальной коры, исследование вещественного состава гранитоидов с целью восстановления геодинамических обстановок в эпоху их формирования. При изучении петрогеохимических особенностей гранитоидов Гиссаро-Алая с целью использования их для установления геодинамических обстановок формирования целесообразно применить комплексный подход, учитывающий разные факторы (геологию, петрографию, минералогию, петрохимию, геохимию, геохронологию) [11-А, 15-А, 18-А].

2. Гиссаро-Алай прошел сложный и многоэтапный путь геодинамической эволюции, заключающейся в: 1) длительном рифтогенезе (Rf_3–PZ_1), инверсии режима, генезисе палеотуркестанского океана, ягнобского рифта; 2) спрединге (O_{1-2}) океанической коры; 3) двухсторонней субдукции (D_{2-3}) океанической коры под Казахстан-Киргизский террейн; 4) заложении и развитии гиссарского рифта; 5) континентальной коллизии (C_2–P_1) (320–250 млн лет) Тарима и Тянь-Шаня, сокращение пространства, формирование покровно-складчатого сооружения, массовом гранитоидогенезе; 6) плюмовой активности, щелочном магматизме (P); 7) субстабильный режим, становление эпипалеозойской платформы (T-P_2^1); 8) тектоническая активизация с поперечным сокращением и утолщением коры, формирование внутриконтинентального орогена (P_2–Q).

Геоструктурные зоны Гиссаро-Алая развивались взаимосвязано и экспозиционно в Туркестанском и Гиссарском океанах, согласно общему процессу их формирования и эволюции [3-А, 7-А, 10-А].

3. Собственно корообразующие процессы в Гиссаро-Алае вещественно-энергетически обеспечивались длительной тектонической аккрецией субдуцировавших плит Тарим-Алайского и Казахстан-Киргизского микроконтинентов, завершившейся при столкновении двух краевых континентальных массивов в С-Р. Гранитоидный магматизм в Гиссаро-Алае проявлялся закономерно, соответственно этапам эволюции региона, в определенных геодинамических обстановках: субдукционном, островодужном, коллизионном и коллизионно-субдукционном [1-А, 16-А, 28-А].

4. Существующие дискриминационные схемы гранитоидов базируются в основном на петрохимический состав и геохимический спектр широкого круга элементов, породообразующих и акцессорных минералов. В силу конвергенции использование гранитоидов для установления геодинамических обстановок встречает ряд затруднений, которые могут быть решены путем привлечения дополнительных данных по минералогическим (особенно, акцессории), геолого-структурным и другим их особенностям. В Гиссаро-Алае, в пределах Туркестано-Алайской, Туркестано-Зеравшанской, Зеравшано-Гиссарской и Южно-Гиссарской структурно-формационных зон применение гранитоидов в целях установления геодинамических обстановок считается вполне приемлемым [2-А, 17-А, 21-А].

5. Гранитоиды Гиссаро-Алая в своем минеральном, химическом, вообще вещественном составе отражают условия образования и в силу широкого распространения в земной коре региона могут быть использованы как индикаторы геодинамических обстановок. Петрогеохимические исследования гранитоидов Гиссаро-Алая востребованы не только для выявления особенностей вещественного состава, петрологии, геохимии, генезиса и оценки рудоносности, но, и служат важным инструментом для выявления геодинамических обстановок. На основе анализа вещественного состава гранитоидов Гиссаро-Алая по а) петрохимии (индикаторно по соотношению SiO_2, K_2O+Na_2O), б) геохимии (содержания гранитофильных элементов и их отношений), в) индикаторной минералогии (маркирующей главной и акцессорной), с целью диагностики геодинамических условий их формирования, достоверно осуществлена их типизация [25-А, 27-А].

6. Гранитоидно-магматические комплексы Гиссаро-Алая по петрогеохимическим особенностям группируются в 8 петрогеохимических типов: известково-щелочные граниты, плюмазитовые редкометалльные граниты, субщелочные редкометалльные граниты, латиандезитовые гранитоиды, латитовые гранитоиды, толеитовые плагиограниты, андезитовые гранитоиды, агпаитовые редкометалльные граниты-щелочные граниты [19-А, 29-А].

7. В Гиссаро-Алае установлена уровенная принадлежность гранитоидно-магматических комплексов (петрогеохимических типов гранитоидов), генерированных в коровых, мантийно-коровых и мантийных источниках.

Мантийные и корово-мантийных гранитоиды присущи островодужным, надсубдукционным, мантийно-коровые граниты – синколлизионным, постколлизионным и анорогенным, а коровые граниты – коллизионным обстановкам [22-А, 32-А].

8. Фанерозойские гранитоидно-магматические комплексы Гиссаро-Алая сформированы симбатно общему процессу геодинамического развития региона, что отражается в их вещественном составе. Выделенные петрогеохимические типы представлены известково-щелочными, субщелочными, щелочными типами и вещественно выражают островодужные, субдукционные, коллизионные и внутриплитные геодинамические обстановки [8-А, 12-А, 23-А].

9. Гранитоидно-магматические комплексы Гиссаро-Алая, обладающие сложными и неоднозначными условиями образования, формируются в различных геодинамических обстановках: островодужных, субдукционных, коллизионных и внутриплитных [9-А, 13-А, 30-А].

10. Исследование гранитоидно-магматических комплексов Гиссаро-Алая вскрывает тесную связь состава, рудогенерирующей способности пород с геодинамическими условиями их формирования. Закономерная связь магматизма, тектоники и минерагении на региональном уровне подтверждает теоретически установленную закономерность геодинамической эволюции и обнажает специфические особенности такой связи (и обусловленности). Механизм формирования гранитоидных магм Гиссаро-Алая имеет сложную природу: наряду с кристаллизационной дифференциации, масштабы и интенсивность которой в регионе угнетены, в формировании гранитоидов важную роль сыграли анатексис, и главное – декомпрессионно-диссипативные процессы. Основным механизмом образования гранитоидных магм Гиссаро-Алая считается декомпрессионно-диссипативный разогрев различных субстратов, плавление которых происходит при снижении давления в глубинных зонах или при подъеме глубинных диапиров. Допущение такого механизма, включающего магмообразование за счет собственного теплосодержания, снимает проблему энергии [26-А, 31-А].

11. В Гиссаро-Алае, где межплитные коллизионные процессы привели к формированию аккреционно-коллизионных структур (террейнов), важную роль в формировании гранитоидных масс и их рудогенерации сыграли внутрикоровые (верхнекоровые) процессы на фоне устойчивого проявления мантийных плюмов. Металлогения Гиссаро-Алая отражает эволюцию структурно-вещественных и гранитоидно-магматических комплексов и неоднородность источников рудного вещества [20-А, 24-А, 32-А].

12. В Гиссаро-Алае выделен ряд рудно-магматических систем - природных геологических систем, включающих магматическое проявление с генетически или парагенетически сопряженным оруденением, и проявленных в конкретной геодинамической обстановке. Рудно-магматическая система развивается в геологическом пространстве по внутренним закономерностям; магматизм и рудогенез в РМС находятся в причинно-следственных отношениях. В регионе установлено широкое развитие рудоносных петрогеохимических типов гранитоидов, среди которых высоким потенциалом отличаются плюмазитовые

редкометалльные граниты, латитовые гранитоиды, толеитовые плагиограниты и агпаитовые редкометалльные граниты-щелочные граниты [4-А, 5-А, 14-А].

Диссертационное исследование, несомненно, имеет как теоретическое, так прикладное значение. Полученные результаты рекомендуются для внедрения в производство с целью повышения эффективности поисково-съемочных и геолого-оценочных работ на территориях развития гранитоидных образований.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате проведения диссертационного исследования представляется возможной разработка ряда практических рекомендаций для внедрения его результатов на геологической практике, учебно-методической и др.сферах.

1. Выделенные петрогеохимические типы гранитоидов Гиссаро-Алая могут быть использованы как индикаторные при построении геодинамической модели формирования и эволюции региона, разработки/коррекции стратегии геолого-поисковых работ [6-А, 14-А, 31-А].

2. Петрогеохимические критерии рудоносности гранитоидов Гиссаро-Алая имеют ключевое значение при поисках и оценке территории развития гранитоидов на золоторудное, редкометалльное и редкоземельное оруденение. Выделенные рудно-магматические системы откроют новые подходы в интерпретации потенциала рудоносности Гиссаро-Алая [7-А, 9-А, 16-А, 26-А]

3. Широкое развитие рудоносных гранитоидно-магматических комплексов Гиссаро-Алая, среди которых высоким потенциалом отличаются плюмазитовые редкометалльные граниты, латитовые гранитоиды, толеитовые плагиограниты и агпаитовые редкометалльные граниты-щелочные граниты, намечает новые площади для постановки геолого-поисковых работ на золото-редкометалльное и редкометалльное оруденение, открывает обнадеживающие перспективы [13-А, 27-А, 28-А].

4. Фанерозойские гранитоидно-магматические комплексы (петрогеохими–ческие типы гранитоидов) Гиссаро-Алая относятся к рудоносным, что позволяет выделить ряд гранитоидных рудно-магматических систем [1-А, 3-А, 15-А].

5. Впервые выделенные в Гиссаро-Алае рудно-магматические системы - природные геологические системы, включающие магматическое проявление с генетически или парагенетически сопряженным оруденением, и проявленные в конкретной геодинамической обстановке, позволяют разработать комплексные методы прогноза орудеения [21-А, 23-А, 29-А].

6. Минерагения Гиссаро-Алая отражает неоднородность источников рудного вещества. В рудогенерации сыграли заметную роль также внутрикоровые (верхнекоровые) процессы на фоне устойчивого проявления мантийных плюмов [11-А, 10-А, 19-А, 24-А].

7. Результаты диссертационных исследований рекомендуются для разработки региональных легенд геологических карт, построения прогнозно-металлогенических карт региона, составления геологических карт отдельных геоструктурных зон [5-А, 22-А, 30-А].

8. Проведенные на новой концептуальной основе исследования открывают новые методологические подходы в определении рудного потенциала региона и позволяют переформатировать стратегию поисков и оценки полезных ископаемых. Разработанная геодинамическая модель гранитоидогенеза Гиссаро-Алая рекомендуется для целенаправленного и эффективного ведения геолого-поисковых и ревизионно-оценочных работ [8-А, 17-А, 25-А].

9. Научно-методические разработки диссертации рекомендуются для внедрения в учебный процесс Таджикского национального университета при подготовке специалистов по направлениям «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» [2-А, 4-А, 32-А].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (ИСТОЧНИКОВ)

1. Абрамович, Г.Я. Методика составления тектонических и геодинамических карт. [Текст]/ Г.Я. Абрамович. Иркутск, 2004.–41 с.
2. Ахмеджанов М.А., Абдуллаев Р.Б., Борисов О.М.Нижний палеозой Срединного и Южного Тянь-Шаня. - Ташкент: Фан, 1979.–150 с.
3. Бакиров А.Б. Эволюция литосферы Тянь-Шаня//Изв. НАН КР (Бишкек). 1999.–С.3-14.
4. Бакиров А.Б., Гесь М.Д., Максумова Р.А., Гусак Л.В. Геодинамическая карта Кыргызстана. Бишкек, 2001.
5. Бакиров А.Б., Максумова Р.А. Геодинамическая эволюция литосферы Тянь-Шаня//Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 10. -С. 1435–1443.
6. Баратов Р.Б. Интрузивные комплексы южного склона Гиссарского хребта и связанное с ними оруденение. Душанбе, Дониш, 1966.–336 с.
7. Баратов Р.Б. К проблемам магматизма и металлогении Таджикистана//Проблемы геологии Таджикистана. Душанбе, Дониш, 2000.–С. 23-29.
8. Баратов Р.Б. Особенности петрологии Гиссаро-Алая и Памира//Петрология. Москва: Наука, 1972.–С. 86–93.
9. Баратов Р.Б., Буданов В.И. Геологические очерки Памиро–Алая. Душанбе: Дониш, 2005.–235 с.
10. Баратов Р.Б., Щукин С. И. К проблеме геотектоники гранитов (на примере Южного Тянь-Шаня)//Тектоника Тянь-Шаня и Памира. М., 1983.–С. 61-65.
11. Бархатов Б.П. Очерк тектоники Альпийского складчатого пояса юга СССР. Л., Изд-во ЛГУ, 1971.–119 с.
12. Белов Р. А., Кочнева Н. Т. Строение и металлогенические особенности Зеравшано-Гиссарского сводового поднятия//Изв. АН СССР. сер. геологическая. 1985, № l.–С. 88–98.
13. Бискэ Ю.С.Островные дуги в палеозойской истории Южного Тянь-Шаня//Геотектоника.1991.№ 2.С.41–46.
14. Бискэ Ю.С.Палеозойская структура и история Южного Тянь-Шаня.СПб.Изд-во Санкт-Петербур.гос.ун-та, 1996.–192 с.

15. Бискэ Ю.С.Позднепалеозойская коллизия Таримского и Киргизско-Казахского палеоконтинентов//Геотектоника, 1995, № 1.–С.31–39.

16. Бискэ Ю.С.Складчатые области Северной Евразии. Тяньшанская складчатая система. СПб: Изд-во Санкт-Петербур.гос.ун-та, 2006.–196 с.

17. Богатиков О.А., Коваленко В.И., Рябчиков И.Д. Магматизм–индикатор глобальных геодинамических режимов//ЗВМО, 1985, т. CXIV, вып. 4.–С. 395–399.

18. Богатиков О.А., Коваленко В.И., Рябчиков И.Д. Мантийные и коровые гранитоиды: сходство и различие//Тектоника и вопросы металлогении раннего докембрия. Москва: Наука, 1986. С. 157-172.

19. Богатиков О.А., Коваленко В.И., Шарков Е.В. Магматизм, тектоника, геодинамика Земли. Связь во времени и пространстве. Москва: Наука, 2010.–606 с.

20. Богатиков О.А., Косарева Л.В., Шарков Е.В. Средние химические составы магматических горных пород. Москва: Недра, 1987.-152 с.

21. Богатиков О.А., Цветков А.А. Магматическая эволюция островных дуг. Москва: Наука. 1990. –312 с.

22. Буртман В.С. История и геодинамика океанических бассейнов Тянь-Шаня, Памира и Тибета в фанерозое//Геотектоника, 2010, № 5.–С. 22–40.

23. Буртман В.С. Структурная эволюция палеозойских складчатых систем. Варисциды Тянь-Шаня и палеозоиды Северной Европы. Москва: Наука, 1976.–160 с.

24. Буртман В.С. Тектоника и геодинамика Тянь-Шаня в среднем и позднем палеозое//Геотектоника, 2015. № 4.–С. 67-85.

25. Буртман В.С. Тянь-Шань и Высокая Азия. Тектоника и геодинамика в палеозое. Москва: ГЕОС, 2006.–216 с.

26. Буртман В.С. Тянь-Шань и Высокая Азия: Геодинамика в кайнозое.–Москва: ГЕОС, 2012.–188 с.

27. Буртман В.С., Гурарий Г.З., Беленький А.В., Игнатьев А.В., Одибер М. Туркестанский океан в среднем палеозое: реконструкция по палеомагнитным данным по Тянь-Шаню//Геотектоника, 1998, № 1.–С.15-26.

28. Буслов М.М. Тектоника и геодинамика Центральной Азии в позднем палеозое–мезозое: роль крупноамплитудных горизонтальных смещений/Тектоника и геодинамика континентальной литосферы. Материалы XXXVI тектонического совещания. Т. 1, М., ГЕОС, 2003.–С. 83–86.

29. Гопфауф, Л.М. Расчленение и оценка рудоносности шелочно-базальтоидной формации Центрального Таджикистана по работам 1987 -1990 гг. [Текст]/ Л.М. Гопфауф, А.А. Маджи, А.Е. Арванитаки/ Душанбе: Фонды Управления геологии при Совете министров Таджикской ССР, 1990. 2 тома.

30. Далимов Т.Н., Ахунджанов Р.А., Ганиев И.Н., Ишбаев Х.Д. Эволюция гранитоидного магматизма Западного Тянь-Шаня/Первая Международная геологическая конференция. Геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов. Граниты и эволюция Земли. 26-29 августа 2008. г. Улан-Удэ, Россия. Улан-Удэ: Изд-во ГИН СО РАН, 2008.–С. 62.

31. Замалетдинов Т.С. Геодинамическая карта Кыргызстана масштаба 1: 500000 - основа регионального прогноза полезных ископаемых: Автореф. дисс.., канд.геол.-мин.наук, Бишкек, 1995.–21 с.

32. Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натапов Л.М.Тектоника литосферных плит территории СССР. Москва: Недра, 1990, т. 1, 327 с.; 1990, т. 2.–334 с.

33. Зубович А.В., Мосиенко О.И., Кузиков С.И., Меллорс Р. Изучение современной тектоники Тянь-Шаня по данным космической геодезии//Области активного тектоногенеза в современной и древней истории Земли. М-лы XXXIX Тектонического совещания. Москва: ГЕОС, 2006.–С. 243-244.

34. Зубович А.В., Трапезников Ю.А., Брагин В.Д., Мосиенко О.И., Щелочков Г.Г., Рыбин А.К., Баталев В.Ю.Поле деформации, глубинное строение земной коры и пространственное распределение сейсмичности Тянь-Шаня//Геология и геофизика, Новосибирск, 2001.–Т. 42.–№ 10.–С. 1634-1640.

35. Исамухамедов И.М., Купченко П.Д., Василевский Б.Ф. Магматизм и металлогения юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Ташкент: Фан, 1962.–381 с.

36. Карта магматических комплексов Узбекской ССР. Объяснительная записка. Туляганов Х.Т., Юдалевич З.А., Коржаев В.П., Ким О.И., Яскович Б.В., Козлов С.А., Пономаренко И.А.Ташкент, Фан, 1984.–345 с.

37. Каталог интрузивных массивов Узбекистана. Ташкент: Фан, 1975. Кн. 1.–284 с. Кн. 2–340 с.

38. Котов Н. В. Петрология гранитоидных интрузий западной части Зеравшанского хребта. Л., Изд-во ЛГУ, 1965.–156 с.

39. Куренков С.А., Диденко А.Н., Симонов В.А. Геодинамика палеоспрединга. М., ГЕОС, 2002.–294 с.

40. Кустарникова А.А. Обобщенная петрологическая модель золоторудных месторождений «кызылкумского типа»//Материалы совещания «Геология промышленных типов золоторудных месторождений Узбекистана». Ташкент: ИМР, 1998. –С.89-92.

41. Леонов М.Г. Геодинамические режимы Южного Тянь-Шаня в фанерозое//Геотектоника. 1996. № 3. –С. 36–53.

42. Леонов М.Г. Межгорные впадины Гиссаро-Алайской горной области (Тянь-Шань): структура и история формирования/Литосфера, 2013, № 3.–С. 3–24.

43. Леонов М.Г. Структурные ансамбли покровно-складчатых зон. Москва: Наука, 1993.–150 с.

44. Леонов М.Г. Тектоническая структура области сочленения Зеравшано-Туркестанской и Зеравшано-Гиссарской структурно-формационных зон Южного Тянь-Шаня//Геотектоника. 1989. № 4. -С. 118–121.

45. Леонов М.Г., Колодижный С.Ю., Кунина Н. М. Вертикальная аккреция земной коры: структурно-вещественный аспект. М., 2007.–199 с.

46. Леонов М.Г., Колодяжный С.Ю., Соловьев А.Ю. Пластическая деформация и метаморфизм / Геотектоника, 1995. – №2. – С. 29-48.

47. Леонов М.Г., Рыбин А.К., Матюков В.Е., Баталев В.Ю., Щелочков Г.Г. Гиссаро-Алай и Памир: сравнительная геодинамика и взаимоотношение //

Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле. Материалы IV Тектонофизической конференции. Т.1. Москва: ФГБУН ИФЗ РАН, 2016. - С.129–138.

48. Леонов М.Г., Рыбин А.К., Матюков В.Е.. Памиро–Алай и взаимоотношение Центрально-Азиатского и Альпийско-Гималайского подвижных поясов (геолого-геофизическая модель) // Тектоника, геодинамика и рудогенез складчатых поясов и платформ. Мат. XLVIII Тектонического Совещ. Москва: ГЕОС, 2016. -С. 337–340.

49. Леонов, М.Г. Геодинамические режимы Южного Тянь-Шаня в фанерозое[Текст]/ М.Г. Леонов// Геотектоника. 1996. № 3. –С. 36–53.

50. Лутков В.С. Могаровский В. В., Луткова В. Я. К вопросу о геохимической неоднородности верхней мантии Центрально-Азиатского подвижного пояса//Геохимия. - 2004. - № 4. - С. 370-383.

51. Лутков В.С. Петролого-геохимическая модель литосферы и магматизм складчатых областей Южного Тянь-Шаня и Памира: Автореф. дисс.., доктора геол.-мин.наук. СПб, 1991.–56 с.

52. Лутков В.С., Бабаев А.М. Литосфера Тянь-Шаня (Таджикистан)//Докл. АН РТ, 2008, Т. 51, №2.–С. 133-136.

53. Лутков В.С., Могаровский В.В. Латеральная неоднородность состава верхней мантии Южного Тянь-Шаня//Докл. АН СССР, 1982. Т.263. №3.–С. 680–684.

54. Лутков В.С., Могаровский В.В., Файзиев А.Р. Мантия как возможный источник рудного вещества месторождений Таджикистана/Труды Института геологии АН РТ. Новая серия. Душанбе, 2003. Вып.2.–С.92-109.

55. Лутков В.С., Шарапов Н. В., Владимиров А. Г. Петрология и геохимия чарнокитов и чарнокитоподобных гранитоидов Памира и Гиссаро-Алая//Гранитоиды - индикаторы глубинного строения земной коры. Новосибирск, 1985.–С. 41-88.

56. Магматические формации и фации Узбекистана. Ташкент, Фан, 1977.–335 с.

57. Макарычев Г.И. Геосинклинальный процесс и становление континентальной земной коры в Тянь-Шане. Москва: Наука, 1978.–196 с.

58. Максумова Р.А., Березанский А.В. Карта-схема тектонического районирования покровно-складчатого сооружения Тянь-Шаня. Бишкек, 1996.

59. Мельниченко А.К. Геохимическая типизация средне - позднекарбоновых гранитоидов Зеравшано-Гиссарской зоны Южного Тянь-Шаня и некоторые вопросы их рудоносности//Потенциальная рудоносность, геохимические типы и формации магматических пород. Новосибирск: Наука, 1991.–С. 77–85.

60. Мельниченко А.К. Геохимические типы и потенциальная рудоносность позднепалеозойских гранитоидов Центрального Таджикистана/ Труды Института геологии АН РТ, 2002. Нов сер., Вып. 1.–С. 172-179.

61. Мельниченко А.К. Петрогеохимические особенности позднекаменноугольных гранитоидов гранитовой формации Гиссарского

хребта (Южный Тянь-Шань) /Труды Института геологии АН РТ, 2006. Нов. сер., вып. 5. -С. 108-114.

62. Мельниченко А.К., Варзиева Т.Б. Петрогеохимическое единство докембрийских гранитоидов Южного Тянь-Шаня и Северного Памира/Геологическая корреляция и геодинамика складчатых областей/Сборник научных статей, посвящённых 95-летию М.М.Кухтикова. Душанбе: Дониш, 2014.–С.129-152.

63. Мельниченко А.К., Варзиева Т.Б. Редкометалльные плюмазитовые граниты Дараиванджрудского и Сардаринского массивов Центрального Таджикистан/ Труды Института геологии АН РТ, 2003. Нов сер., Вып. 2, 2003.–С.126-135.

64. Михайлова Е.Д., Тарасенко А.Б. граница силура и девона в разрезе Оби-Сафит (Китабский государственный геологический заповедник, Узбекистан)/ Общая стратиграфическая шкала и методические проблемы разработки региональных стратиграфических шкал России. Материалы Межведомственного рабочего совещания. Санкт-Петербург, 17–20 октября 2016 г. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2016. –С.111-113.

65. Недашковский, П.Г. Петрогеохимические типы и рудоносность гранитоидов Дальнего Востока. [Текст]/ П.Г. Недашковский. Москва: Наука, 1980.–204 с.

66. Ненахов В.М. Коллизионный (орогенный) магматизм Туркестано-Алая: Автореф. дисс.., канд.геол.-мин.наук. Л., 1988.–16 с.

67. Ненахов В.М. Сравнительная геодинамика и металлогения коллизионных структур палеозоя (Южный Тянь-Шань) и раннего докембрия: Воронежский кристаллический массив, либерийский щит: Автореф. дисс.., доктора геол.-мин.наук. Воронеж,1999.–62 с.

68. Ненахов В.М., Ваулин О.В. Палеогеодинамические обстановки и эволюция рудообразования в Туркестано-Алае//Советская геология, 1992, №8. –С.43-48.

69. Ненахов В.М., Кузнецов Л. В. Позднепалеозойские гранитоидные комплексы Туркестано-Алая//Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 5. С. 17–29.

70. Ненахов, В.М. Коллизионный (орогенный) магматизм Туркестано-Алая: Автореф. дисс.., канд.геол.-мин.наук. [Текст]/ В.М. Ненахов. Ленинград, 1988.–16 с.

71. Особенности изучения и геологического картирования коллизионных гранитоидов. В. М. Ненахов, В. В. Иваников, Л. В. Кузнецов, Ю. Н. Стрик. [Текст]/ Москва: Роскомнедра, Геокарт, 1992.–101 с.

72. Особенности изучения и геологического картирования коллизионных гранитоидов. В. М. Ненахов, В. В. Иваников, Л. В. Кузнецов, Ю. Н. Стрик. Москва: Роскомнедра, Геокарт, 1992.–101 с.

73. Пейве А.В., Штрейс И.А., Моссаковский А.Л. и др. Палеозоиды Евразии и некоторые вопросы эволюции геосинклинального процесса//Советская геология, 1972. № 12.–С.82-105.

74. Пейве А.В., Яншин А.Л., Зоненшайн Л.П. и др. Становление континентальной земной коры Северной Евразии (в связи с составлением новой Тектонической карты)//Геотектоника. 1976. № 5.–С.6-23.

75. Перчук Л.Л. Физико-химическая петрология гранитоидных и щелочных интрузий Центрального Туркестано-Алая /Акад. наук СССР. Ин-т геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии. Москва: Наука, 1964. - 243 с.

76. Петрографический кодекс. Магматические образования. СПб, Изд-во ВСЕГЕИ, 1995.–128 с.

77. Петрология и геохимия магматических формаций Памира и Гиссаро-Алая/Ред. Баратов Р.Б. Душанбе, Дониш, 1978.–343 с.

78. Плющев Е.В., Кашин С.В., Соловьев Н.С. Месторождения, рудные узлы и металлогенические зоны как компоненты иерархической металлогенической системы//Региональная геология и металлогения. 2016. № 65.–С.71–83.

79. Покровский А.В., Далимов Т.Н., Кушмурадов О.К. Формационные типы гранитоидов Западного Тянь-Шаня и некоторые проблемы их выделения как индикаторов геодинамических режимов//Вестник Ташкентского гос. ун-та. 1998. Вып. 4. С. 7–16.

80. Попов В.И. Ядерная теория развития земной коры. Ташкент: Фан, 1960.-560 с.

81. Попов В.С. О происхождении I-гранитов//Гранитоиды - индикаторы глубинного строения земной коры. Новосибирск. 1985.–С. 14–27.

82. Портнягин Э.А., Кошлаков Г.В., Кузнецов Е.С. К проблеме взаимоотношения глубинных палеозойских структур Южного Тянь-Шаня и погребенного Таджико-Афганского массива//Бюл. МОИП, отд.геол., 1974, №3.–С.18-23.

83. Расчленение стратифицированных и интрузивных образований Таджикистана. Душанбе, Дониш, 1976.–268 с.

84. Сабитова Т.М., Адамова А.А. Сейсмотомографические исследования земной коры Тянь-Шаня (результаты, проблемы, перспективы)//Геология и геофизика, 2001, Т. 42, № 10.–С. 1543–1555.

85. Соломович Л.И. Герцинский интрузивный магматизм Киргызстана (геодинамика, петрогенезис, рудоносность): Автореф. дисс.., доктора геол.-мин.наук. Бишкек, Горно-металлургический ин-т, 1997.–45 с.

86. Старшинин, Д.А. Аэрогеологическая карта западного сектора Зеравшано-Гиссарской структурно-формационной зоны. 1:50 000. Отчет Аэрогеологической партии за 1975–1978 гг.. [Текст]/ Д.А. Старшинин. Душанбе: Фонды Управления геологии при Совете министров Таджикской ССР, 1979, 2 тома.

87. Таусон, Л.В. Геохимические поля рудно-магматических систем. [Текст]/ Л.В. Таусон, Г.М. Гундобин, Л.Д. Зорина. Новосибирск: Наука, 1987.–202 с.

88. Таусон, Л.В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. [Текст] / Л.В. Таусон /Москва: Наука, 1977. -280 с.

89. Тевелев, Ал. В. Среднепалеозойское развитие Урало-Казахстанской складчатой системы: Автореф. дисс.., доктора геол.-мин.наук. [Текст]/ Ал. В. Тевелев. Москва, 2003.–44 с.

90. Тектоника Тянь-Шаня и Памира. [Текст]/ Москва: Наука, 1983.–200 с.

91. Тектоническая расслоенность литосферы/А. В. Пейве, С. В. Руженцев, С. Д. Соколов и др. [Текст]/ Москва: Наука, 1980.–216 с.

92. Тектоносфера Средней Азии и Южного Казахстана/Гордиенко В.В., Зуннунов Ф.Х., Таль-Вирский Б. Б. и др. [Текст]/ Киев: Наукова думка, 1990.–232 с.

93. Типовые условные обозначения для тектонических карт/Мин-во природных ресурсов РФ, ВСЕГЕИ, Геокарт, МАНПО. Д. Я. Чистяков, Б. Б. Русс, Д. А. Кириков и др. [Текст]/ Москва, 1997.–151 с.

94. Трошин, Ю.П. Геохимия и петрология редкометалльных плюмазитовых гранитов. [Текст]/ Ю.П. Трошин, В.И. Гребенщикова, С.М Бойко. Новосибирск: Наука, 1983.–181 с.

95. Трунилина, В.А. Состав и генетические аспекты формирования гранитоидов латитового ряда хр.Полоусного (Северный батолитовый пояс Верхояно-Колымских мезозоид) [Текст]/ В.А. Трунилина, Ю.С. Орлов, С.П. Роев //Тихоокеанская геология. 2002. №5.–С. 15–27.

96. Туркина, О.М. Тоналит-трондьемитовые комплексы надсубдукционных обстановок (на примере позднерифейских плагиогранитоидов ЮЗ окраины Сибирской платформы) [Текст]/ О.М. Туркина //Геология и геофизика. 2002. Т. 43, № 5. –С.420-433.

97. Урунбаев, К. Петрогенетические типы и рудоносность коллизионных гранитоидов и ассоциирующих с ними пород Узбекистана: Автореф. дисс.., доктора геол.-мин.наук. [Текст]/ К. Урунбаев. Ташкент, 1991.–36 с.

98. Фации и формации магматических пород Узбекистана. [Текст]/ Ташкент, Фан, 1977.–312 с.

99. Фации и формации магматических пород Узбекистана. Ташкент, Фан, 1977.–312 с.

100. Ферштатер, Г.Б. Гранитоидный магматизм и формирование континентальной земной коры в ходе развития Уральского орогена [Текст]/ Г.Б. Ферштатер //Литосфера. 2001. № 1.–С. 62-85.

101. Филиппова, И. Б. Среднепалеозойские субдукционные пояса - ведущий фактор формирования структуры Центрально-Азиатского покровно-складчатого пояса [Текст]/ И. Б. Филиппова, В. А. Буш //Российский журнал наук о Земле. 2001, XII. Том 3, № 6.-С.405–427.

102. Формационный анализ гранитоидов Западного Узбекистана/ Э.П. Изох, А.П. Юдалевич, А.П. Пономарев и др. [Текст]/ Новосибирск: Наука, 1975.–518 с.

103. Формационный анализ гранитоидов Западного Узбекистана/Изох Э.П., Юдалевич А.П., Пономарев А.П. и др. Новосибирск: Наука, 1975.–518 с.

104. Хаин В.Е. Происхождение Центрально-Азиатского горного пояса: коллизия или мантийный диапиризм?//Геодинамика внутриконтинентальных горных областей. Новосибирск: Наука, 1990.–С. 5–8.

105. Хаин В.Е. Региональная геотектоника. Москва: Недра, Т. 4, Альпийский Средиземноморский пояс, 1984.–341 с.

106. Хаин, В.Е. От геологических формаций к литодинамическим комплексам [Текст]/ В.Е. Хаин // Вестник Московского ун-та. Серия 4. Геология. 1991. № 3.– С. 18-21

107. Хамрабаев И.Х. Петролого-геохимические критерии рудоносности магматических комплексов (на примере Узбекистана). Ташкент, Фан, 1969.–212 с.

108. Хасанов А.Х. Петрология и рудоносность метасоматических комплексов Центрального Таджикистана. Душанбе, Дониш, 1976,–267 с.

109. Шкодзинский, В.С. Фазовая эволюция магм и петрогенезис. [Текст]/ В.С. Шкодзинский Москва: Наука, 1985.–232 с.

110. Щербаков, Ю.Г. Космогеохимическая систематика элементов и металлогенический анализ [Текст]/ Ю.Г. Щербаков //Геохимия золота, редких и радиоактивных элементов. Новосибирск: Наука, 1981.–С. 5–18.

111. Barbarin, B. A review of the relationships between granitoid types, their origins and their geodynamic environments [Text]/ B. Barbarin //Lithos, 1999, V.46.–P.605–626.

112. Bonin B., Azzouni-Sekkal A., Bussy E, Ferrag S. Alkali-calcic and alkaline post-orogenic (PO) granite magmatism: petrologic constraints and geodynamic settings//Lithos. 1998. V. 45.–P.45-70.

113. Brookfield, M.E. Geological development and Phanerozoic crustal accretion in the western segment of the southern Tien Shan (Kyrgyzstan, Uzbekistan and Tajikistan) [Text]/ M.E. Brookfield //Tectonophysics, 2000, V.328.–P.1-14.

114. Brown, G. C. The geochemical characteristics of granitoids in contrasting arcs ad comments on magma sources [Text]/ G. C. Brown, R. S. Thorpe, P. Webb //Jour. Geol. Soc., 1984, V.141.–P.413–426.

115. Castro A., Moreno-Ventas I., De la Rosa J. D. H-type (hybrid) granitoids: A proposed revision of the granite-type classification and nomenclature//Earth Science.Rev. 1991. V. 31. N 3/4.–P.237-253

116. Chappell B. W., White A. J. R. Two contrasting granite types//Pacif. Geol. 1974. V. 8.–P. 173-174.

117. Chappell B. W., White A. J. R. Two contrasting granite types: 25 years later//Australian Journal of Earth Sciences. 2001. V. 48,–P.489–499.

118. Clemens J.D. Observations on the origins and ascent mechanisms of granitic magmas//J. Geol. Soc. 1998. V. 155.–P. 843-851.

119. Cobbing J. Granites - an overview//Episodes. 1996. V. 19. № 4.–P. 103-106.

120. Collins, W.I. Nature and origin of A-type granites with particular reference to Southeastern Australia [Text]/ W.I. Collins, S. D. Bearns, A. I. R. White, B. W. Chappel //Contribs. Mineral. and Petrol., 1982, V.10.–P.189–200.

121. Collins, W.J. Hot orogens, tectonic switching, and creation of continental crust/ [Text]/ W.J. Collins /Geology. 2002. V. 30, N 6.–P.535-538.

122. Condie, K.C. Archean magmatism and crustal thickening [Text]/ Condie K.C. //Geol. Soc. Amer. Bull., 1973. V. 84. № 9.–P.2981-2992.

123. Eby G.N. Chemical subdivision of the A-type granitoids: Petrogenetic and tectonic implications//Geology. 1992. V. 20. № 7.–P. 641-644.

124. Eby G.N. The A-type granitoids: A review of their occurence and chemical characteristics and speculations on their pedogenesis//Lithos. 1990. V. 26. № 1,2.–P.115-134.

125. Enclaves and granite petrology. Elsevier, 1991.–601 p.

126. Frost B.R., Barnes C.G., Collins W.J., Arculus R.J., Ellis D.J., Frost C.D. A geochemical classification for granitic rocks//J. Pet. 2001, v.42.–P.2033-2048.

127. Ghalamghash J., Vosoughi Abedini, M., Pourmafi, M. Geochemistry and petrology of co-existing I- and S-type granitoids in Oshnavieh area, NW of Iran//Geosciences, 2008. 17.–P25-39.

128. Goldfarb, R.J. Mineral Deposits of China. Orogenic Gold Deposits of China [Text]/ R.J. Goldfarb, K.F Qiu., J. Deng, Y.J Chen., L.Q. Yang. //Society of Economic Geologists Special Publication, 2019. V.22.–P.263–324.

129. Goldfarb, R.J. Orogenic gold: common vs evolving fluid and metal sources through time [Text]/ R.J. Goldfarb, D.I. Groves //Lithos, 2015. V.223.–P.2–26.

130. Groves, D.I. The conjunction of factors that lead to formation of giant gold provinces and deposits in non-arc settings [Text]/ D.I. Groves,, R.J. Goldfarb, M. Santosh //Geoscience Frontiers, 2016. V.7 (3).–P.303–314.

131. Helgeson, H.C. Hydrothermaltransport and deposition of gold [Text]/ H.C. Helgeson, R. M. Garrels //Economic Geology, 1968. V.63. –P.622 –635.

132. Herrington, R. J. The Khandiza Zn-Pb-Cu-Ag VMS deposit: Part of a new «Bathurst District» in southern Uzbekistan? [Text]/R. J. Herrington, N. A. Achmedov, W. J Charter. //Mineral Deposit Research: Meeting the Global Challenge, 2005.-P..615–618.

133. Hutton, D.H.W. Granite emplacement mechanisms and tectonis controls: Inference from deformation studies [Text]/ D.H.W. Hutton //Trans. Roy. Soc. Edinburgh. 1988. -V. 79.–P.245-255.

134. Irvin, T. N. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks [Text]/ T. N. Irvin, W. R. A. Barager //Canadian Journal of Earth Sciences.–1971.–V. 8.–P. 523–548.

135. Ishihara, S. The Magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks [Text]/ S. Ishihara // Mining Geology, 1977, V.27.–P.293-305.

136. Le Fort, P. Manaslu leucogranite: a collision sigature of the Himalaya, a model for its genesis ad emplacement [Text]/ P. Le Fort // J. Geophys. Research, 1981, V. 86.–P.10545–10568.

137. Metalogenic map of Kyrgyzstan. Scale 1:1000000. // Editor-in-chief: A.Bakirov. Bishkek-London, 2001.

138. Rollinson, H.R. Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. [Text]/ H.R. Rollinson //Essex: London Group UK Ltd., 1994.–352 p.

139. Sun, S.S. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes [Text]/ S.S. Sun, W.F. McDonough // Magmatism in the Oceanic Basins: Geol. Soc. Spec. Publ. – 1989. № 42. – P. 313–345.

140. Sylvester, P.J. Post-collisional alkaline granites [Text]/ P.J. Sylvester //J. Geol. 1989. V. 97. -P. 261-280.

141. Wyllie, P.J. Granitic magmas: possible and impossible sources, water contents and crystallization sequences [Text]/ P.J. Wyllie, W. Huang, C.R. Stern, S. Maaloe //Canad. J. Earth Sci., 1976, V. 13, № 8.–P.1007–1019.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

А. Публикации в рецензируемых журналах Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Российской Федерации

[1-А]. Ниёзов, А.С. О полигенности золотого рудогенеза Гиссаро-Алая (Южный Тянь-Шань) [Текст] / А.С. Ниёзов // Минералогия и геохимия ландшафта горнорудных территорий. рациональное природопользование. современное минералообразование. Труды X Всероссийского симпозиума и XVII Всероссийских чтений памяти акад. А.Е. Ферсмана. Чита, 12–17 августа 2025 года. Чита, 2025. Адрес доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=82983015&pff=1 – С. 49-52.

[2-А]. Ниёзов, А.С. Хусусиятҳои сохтори геологии кони тиллои Чулбоӣ (Тоҷикистони Марказӣ) [Текст] / А.С. Ниёзов, И.А Муродзода / Маҷаллаи “Илм ва инноватсия. Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои геологӣ ва техникӣ”. Душанбе, 2025. № 4.– С.40-48.

[3-А]. Холов, Х. И. Минералого-геохимические особенности золотосодержащих руд месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан) как основа гравитационного обогащения [Текст] / Х. И. Холов, А.С. Ниёзов, Ш. Р. Джуракулов, Ш.Р. Самихов // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. DOI:10.2109/ 2227-9245-2024-30-2-82-92. – С. 82–92.

[4-А]. Ниёзов, А.С. О механизме связи золоторудного оруденения западной части Зеравшано-Гиссарской зоны с гранитоидами [Текст] / А.С. Ниёзов, А.А. Муродзода // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2023. № 1. – С.56-62.

[5-А]. Ниёзов, А.С. О границах Гиссаро-Алая и эволюции взглядов на геологическое развитие [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Наука и инновация. 2021. № 2. – С.83-97

[6-А]. Ниёзов, А.С. Геодинамическая эволюция Южно-Гиссарской зоны как предпосылок для развития рудоносной вулкано-плутонической ассоциации [Текст] / А.С. Ниёзов, А.К. Ходжиев // Журнал: Известия НАНТ, 2021. №2 (183). – С.123-131.

[7-А]. Ниёзов, А.С. Рудно-магматические системы Гиссаро-Алая [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Наука и инновация, -Душанбе, 2020, № 1. – С.68-75.

[8-А]. Ниёзов, А.С. Рудно-магматическая система как особое геологическое образование [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2020. № 1. – С.26-36.

[9-А]. Ниёзов, А.С. Потенциал золоторудно-латиандезитовых рудно-магматических систем Гиссаро-Алая и условия его реализации [Текст] / А.С.

Ниёзов // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2020. № 2. – С.24-34.

[10-А]. Ниёзов, А.С. О механизме рудогенерации гранитоидных комплексов Гиссаро-Алая [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2020. № 2. – С.59-65

[11-А]. Ниёзов, А.С. Золотоносные I–гранитоиды Чинарсай-Мосрифского золоторудного узла (Центральный Таджикистан) [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Наука и инновация. -Душанбе, 2020, №2. – С.102-109.

[12-А]. Ниёзов, А.С. Гранитоидные рудно-магматические системы Гиссаро-Алая [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2020. № 1. – С.68-75.

[13-А]. Konopelko D. A geotraverse across two paleo-subduction zones in Tien Shan, Tajikistan [Текст] / D. Konopelko, R. Seltmann, Y Mamadjanov., R.L. Romer, Y. Rojas-Agramonte, T. Jeffries, D. Fidaev, A.S. Niyozov// Gondwana Research. 2017. № 47. – P.110–130.

[14-А]. Ниёзов, А.С. Особенности развития гранитно-редкометалльных рудно-магматических систем Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов, Ю. Мамаджанов, М.Б. Акрамов // Вестник Национального университета. 2001. № 5(9). – С.15-21.

[15-А]. Ниёзов, А.С. О геодинамической модели орогенного золото-редкометалльного рудогенеза в Гиссаро-Алае [Текст] / А.С. Ниёзов // Материалы 9-ой Международной научно-практической конференции «Инновации в геологии, геофизике и географии-2024».Москва: Издательство «Перо», 2024. ISBN 978-5-00244-810-4 – С.92-94.

[16-А]. Ниёзов, А.С. О многообразии источников золоторудных месторождений Гиссаро-Алая [Текст] / А.С. Ниёзов // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Проблемы геологии и разработки месторождений полезных ископаемых», посвященной «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук» (2020-2040)». г.Душанбе, 30 октября 2024 года. Душанбе. – С.64-70.

[17-А]. Мамаджанов Ю. Петролого-геохимические особенности рудоносных гранитоидных серий Памиро-Тянь-Шаня [Текст] / Ю. Мамаджанов, А.С. Ниёзов, А.К Ходжиев., Дж.Х. Аминов, Х.К. Назриев, Г.А. Халимов, С.Б Ашуралиев. // Всероссийская конференция с международным участием «Тектонические, магматические, метаморфические факторы формирования и размещения месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Чтения А.Н. Заварицкого-2017», Екатеринбург, 2017. – С.96–99.

[18-А]. Ниёзов, А.С. Корово-мантийные гранитоиды Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Наука и новые технологии. Кыргызстан, Бишкек, 2015.-№ 5. – С.50-54.

[19-А]. Ниёзов, А.С. Гранитоидно-геодинамические комплексы Центрального Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов // Развитие наук о Земле в

Кыргызстане: состояние и перспективы. Материалы Междунар. конф., посвящ. 100-летнему юбилею акад. М.М. Адышева. –Бишкек: 2015 – С.235-238

[20-А]. Ниёзов, А.С. Геологические условия формирования золоторудного оруденения Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Наука и новые технологии. Кыргызстан, Бишкек, 2015.-№ 5. – С.62-67.

[21-А]. Ниёзов, А.С. Трансграничные геологические структуры Центральной Азии: сущность, проблемы исследования и международного сотрудничества [Текст] / А.С. Ниёзов // Материалы Международной Конференции «Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии» Бишкек, Кыргызстан 08-09 Сентября 2014. – С.190-191.

[22-А]. Ниёзов, А.С. Рудно-магматические системы Южного Тянь-Шаня: геологические условия и геодинамика [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Известия вузов. Кыргызстан, Бишкек, 2014.-№ 11 – С.43-47

[23-А]. Ниёзов, А.С. Мантийные гранитоиды Таджикистана: геология, петрогеохимия и геодинамические условия формирования [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Известия вузов. Кыргызстан, Бишкек, 2014.-№ 11 – С.37-42

[24-А]. Ниёзов, А.С. Геодинамическая обстановка формирования фанерозойских гранитоидов Таджикистана и ее отражение в минеральном составе [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Наука и новые технологии. Кыргызстан, Бишкек, 2013.-№ 7 – С.63-66

[25-А]. Ниёзов, А.С. Петрогеохимические свойства гранитоидов Центрального Таджикистана как отражение их геодинамических условий формирования [Текст] / А.С. Ниёзов // Журнал: Наука и новые технологии. Кыргызстан, Бишкек, 2013.-№ 7 – С.56-59.

Б.Монографии

[26-А]. Ишанов М.Х. Космогеологическое картографирование Таджикистана [Монография] / М.Х. Ишанов, А.С. Ниёзов, Д.М. Ишанов /Душанбе: Сино, 1993. – 49 с.

[27-А]. Ниёзов, А.С. Геохимия золота и редких элементов в гранитоидах Центрального Таджикистана. [Монография] / А.С. Ниёзов /Душанбе: Хумо, 2002. – 192 с.

[28-А]. Ниёзов, А.С. Геодинамика, геолого-экономическая оценка и геоэкология регионов Таджикистана. [Монография] / А.С. Ниёзов, Ш.Ф. Валиев, А.А. Муродов, М.Ю. Ниёзшоев, М. Таджибеков, Р.М. Талбонов, К.К. Ташрипов, Ч.С. Ятимов. Душанбе, 2005.-108 с. Адрес доступа: http://www.twirpx.com/file/1242691.

[29-А]. Мамадвафоев М.М., Хасанов А.Х., Кривощекова Н.И., Ниёзов, А.С. Раннепермский магматизм и ртутно-сурьмяное оруденение Зеравшано-Гиссарского рудного пояса (Центральный Таджикистан). [Монография] / Душанбе: Недра, 2010. – 136 с.

[30-А]. Мамадвафоев М.М. Геолого-геохимические особенности формирования даек и локализации золоторудного месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан). [Монография] / М.М. Мамадвафоев, А.Х. Хасанов, А.С. Ниёзов, Н.И. Кривощекова / Душанбе: Недра, 2008. – 104 с.

[31-А]. Мамаджанов Ю. Геохимия латит-монцонитоидной рудно-магматической системы Кураминской зоны Срединного Тянь-Шаня. [Монография] / Ю. Мамаджанов, А.С. Ниёзов Душанбе: НПИЦентр, 2002. (Вып. 01 2003, № 10(1555).–60 с.

[32-А]. Мамаджанов Ю., Ниёзов, А.С.Типоморфная минералогия латит-монцонитоидной рудно-магматической системы Кураминской зоны Срединного Тянь-Шаня. Ю. Мамаджанов, А.С. Ниёзов [Монография] / Душанбе: НПИЦентр, 2002. (Вып. 01 2003, № 03(1548), Деп. 19.12.02).–46 с.

В. Другие публикации

[33-А]. Ниёзов, А.С. К проблеме использования вещественного состава для диагностики геодинамических условий Гиссаро-Алая [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы международной научно-практической конференции на тему «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии, гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий», посвященная 80-летию со дня рождения Заслуженного работника Таджикистана, доктора технических наук, профессора, Академика инженерной академии РТ Комилова О.К. (25.02.2022 года). Душанбе: изд. ТНУ, 2022.– С.226-232.

[34-А]. Ниёзов, А.С. О новом принципе геолого-экономической классификации минерального сырья Республики Таджикистан [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы Международной научно-практической конференции на тему «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых», Ташкент, 28-30 июня 2022 г. Ташкент, 2022.– С.195-204.

[35-А]. Ниёзов, А.С. Особенности золотого рудогенеза в Гиссаро-Алае в связи с плейт-тектонической эволюцией [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы Международной научно-практической конференции на тему «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых», Ташкент, 28-30 июня 2022 г. Ташкент, 2022.– С.204-211.

[36-А]. Ниёзов, А.С. О золотоносных I–гранитоидах (на примере Чинарсай-Мосрифского золоторудного узла, Центральный Таджикистан) [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы междун.конф. «Современные проблемы геологии». Душанбе, 2020.– С.101-107.

[37-А]. Ниёзов, А.С. О механизме формирования оруденения в Гиссаро-Алае [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы Междун. научно-практич.конф. Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева 05-07 мая 2020 г. Ташкент. 2020.– С.169-178.

[38-А]. Ниёзов, А.С. Структурно-вещественные комплексы Гиссаро-Алая (таджикистанский сегмент) [Текст] / А.С. Ниёзов / Международный геологический форум «Науки о Земле в Узбекистане: проблемы, состояние и приоритетные задачи в развитии и воспроизводстве минерально-сырьевой базы республики». Ташкент, 2021.– С.178-183.

[39-А]. Ниёзов, А.С. Рудно-магматические системы Гиссаро-Алая и их перспективы [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы Междун. научно-практич.конф. Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева 05-07 мая 2020 г. Ташкент. 2020.– С.208-214.

[40-А]. Ниёзов, А.С. Золоторудно-россыпные узлы Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы Международной научно-технической конференции, 19 августа 2016 г., Ташкент, 2016. Часть I.– С.102–106.

[41-А]. Мамаджанов Ю. Минерагенические особенности пермских аляскитовых интрузивов Чаткало-Кураминской зоны (Срединный Тянь-Шань) [Текст] / Ю. Мамаджанов, А.С. Ниёзов, И.В. Карпенко / Проблемы петрологии и минерагении Центральной Азии/Сборник научных статей, посв.85-летию Бабаходжаева С.М. Душанбе: Дониш, 2014.– С.99-117.

[42-А]. Ниёзов, А.С. I–гранитоиды Чинарсай-Мосрифского золоторудного узла (Центральный Таджикистан) [Текст] / А.С. Ниёзов, Ю. Мамаджанов / Геология и сейсмичность территории Таджикистана. Материалы республиканской научной конференции, посвящённой 80-летию академика АН РТ, д.г.-м.н. Джалилова М.Р. - Душанбе: 2014.– С.135-146.

[43-А]. Ниёзов, А.С. Минеральная композиция - как отражение геодинамических условий формирования фанерозойских гранитоидов (на примере Таджикистана) [Текст] / А.С. Ниёзов // Геология и сейсмичность территории Таджикистана. Материалы республиканской научной конференции, посвящённой 80-летию академика АН РТ, д.г.-м.н. Джалилова М.Р. - Душанбе: 2014.– С.105-111.

[44-А]. Ниёзов А.С Типоморфизм породообразующих и акцессорных минералов пермских аляскитов Срединного Тянь-Шаня [Текст] / А.С. Ниёзов, Ю. Мамаджанов, И.В. Карпенко / Материалы республиканской научной конференции, посвящённой Дню науки и 80-летию образования Таджикской комплексной экспедиции, г.Душанбе: «Недра», 2013.– с.79-93.

[45-А]. Ниёзов, А.С. Геохимия редкоземельных элементов в эндогенных формациях и перспективы на редкоземельные элементы в Таджикистане [Текст] / А.С. Ниёзов / М-лы Международная конференция на тему «Rare Earth Element Resources in Central Asia» (Ресурсы редкоземельных элементов в Центральной Азии), Кыргызстан, Бишкек, 16–17 сентября 2013 г.– С.18-21.

[46-А]. Баратов Р.Б. Петрогеохимические особенности и рудоносность островодужной габбро-плагиогранитоидной серии Южногиссарской зоны Южного Тянь-Шаня [Текст] / Р.Б. Баратов, А.С. Ниёзов, А.К., Ходжиев Ю. Мамаджанов / Современные вопросы региональной геодинамики и минерагении Памиро-Тянь-Шаня. Материалы республиканской научной конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения академика АН РТ, доктора геолого-минералогических наук, профессора Баратова Р.Б. Душанбе: Дониш, 2012.– С.149-164.

[47-А]. Баратов Р.Б О роли и значении таджикской комплексной экспедиции 1932 г. АН СССР в исследовании природы и природных ресурсов Таджикистана [Текст] / Р.Б. Баратов, Ю. Мамаджанов, А.С. Ниёзов, А.К. Ходжиев / Современные проблемы геологических и сейсмологических исследований

Таджикистана (Материалы республиканской научной конференции, посвящённой Дню науки и 80-летию образования Таджикской Комплексной Экспедиции). - Душанбе: Недра, 2012.– С.5 -16.

[48-А]. Ниёзов, А.С. О взаимоотношении метасоматоза и оруденения (на примере Джилауского месторождения, Центральный Таджикистан) [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы Международ.научно-практ.конф. «Геология в XXI веке», Алматы, 2011.– С.227-229.

[49-А]. Ниёзов, А.С. О распределении золота в пиритах золоторудных месторождений Центрального Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы Международ.научно-практ.конф. «Геология в XXI веке», Алматы, 2011.– С.225-227/.

[50-А]. Ниёзов, А.С. Вероятная модель магматогенеза в акреционно-коллизионных структурах Центрального Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов / Тезисы апр.конф.ТГНУ, 2008.– С.78-80.

[51-А]. Ниёзов, А.С. Геодинамические особенности коллизионных гранитоидов Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы апрельской научно-теор. конф. Душанбе, 2007.– С.51.

[52-А]. Ниёзов, А.С. Геодинамические условия формирования гранитоидов Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов / Республиканская научная конференция «Актуальные проблемы геологии и геофизики», посвященная 70-летию Института геологии и геофизики Узбекистана и 95-летию академика Х.М.Абдуллаева. 4-6 сентября 2007 г. Ташкент, 2007.– С.101-104.

[53-А]. Ниёзов, А.С. Геохимические условия становления гранитоидов Памира [Текст] / А.С. Ниёзов / Всероссийская конференция «Проблемы геохимии эндогенных процессов и окружающей среды» посвященная 50-летию Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН и памяти академика Л.В. Таусона. 24-30 сентября 2007 г.. Иркутск, 2007.– С.74-76.

[54-А]. Ниёзов, А.С. К геолого- экономической оценке золоторудных проявлений Центрального Таджикистана в связи с целесообразностью их разработки [Текст] / А.С. Ниёзов, А. А. Муродов / М-лы Международной научно-практической конференции "Перспективы развития науки и образования в XXI веке». 15-16.03.2007, Душанбе, 2007.– С.51-54.

[55-А]. Ниёзов, А.С., Муродов А.А. Состояние и перспективы сотрудничества Таджикистана с Евросоюзом в освоении минерально-сырьевых ресурсов Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов, А.А. Муродов // Паёми ДТИХД, 2007. № 4.– С.90-96.

[56-А]. Ниёзов, А.С. О стратегии сырья и стратегическом сырье Республики Таджикистан [Текст] / А.С. Ниёзов / М-лы научно-теор.конф. ТГНУ, 2006.– С.65-66.

[57-А]. Ниёзов, А.С. Геодинамика и оруденение аккреционно-коллизионных зон Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов Тезисы апрельской конференции ТГНУ, 2005.– С.108.

[58-А]. Ниёзов, А.С. О горнопромышленной политике Республики Таджикистан и связанной с ней перспективах экономического развития ГБАО [Текст] / А.С. Ниёзов, Ю. Мамаджанов, К.О. Махмадзиеев, А. Муродов /

Экономика и наука Горно-Бадахшанской автономной области: прошлое, настоящее, будущее. Хорог, 2005.– С.158-160.

[59-А]. Мамаджанов Ю. Субщелочные лейкограниты-аляскиты Таджикистана [Текст] / Ю. Мамаджанов, А.С. Ниёзов, И.В. Карпенко / Вопросы геологии, геоэкологии и разработка месторождений Таджикистана. Душанбе, 2003. –С.30-35.

[60-А]. Ниёзов, А.С. Геодинамические условия формирования фанерозойских гранитоидов таджикского Тянь-Шаня и Памира [Текст] / А.С. Ниёзов / Современные проблемы формационного анализа, петрология и рудоносность магматических образований. Новосибирск, 2003.– С.171-172.

[61-А]. Искандаров Ф.Ш. Полевой экспресс – метод оценки танталоносности горных территорий [Текст] / Ф.Ш. Искандаров, А.С. Ниёзов, М.С. Ниёзмамадов / Материалы республ. семинара – совещания «Наука – производству», Душанбе, 17 сентября 2002 г. Душанбе. 2002. – С.34.

[62-А]. Ниёзов, А.С. Распределение элементов в гранитоидах Шинг-Магианского района (Центральный Таджикистан) в связи с оценкой их потенциальной рудоносности [Текст] / А.С. Ниёзов / Материалы конф., посв. 70-летию Дж.Дж.Бузурукова (Душанбе, 26.10.02). Душанбе, 2002.– С.42-50.

[63-А]. Ниёзов, А.С. Чинарсай-Мосрифская золото-вольфрамоворудная латиандезитовая рудно-магматическая система (Центральный Таджикистан). [Текст] / А.С. Ниёзов, Ю. Мамаджанов Душанбе: НПИЦентр, 2002. (Вып. 02 2002, № 111(1545), Деп. 13.12.02).– 17 с.

[64-А]. Ниёзов, А.С. Минерально-сырьевой потенциал Таджикистана и перспективы их использования на современном этапе [Текст] / А.С. Ниёзов, Ш.Т. Одинаев / Олимони чавон ва илми муосир (Маводи конфронси нахустини олимону мухаккикони чавон ва донишчцени эчодкор. Душанбе, 23-24.10.01. Душанбе. 2001.– С.92.

[65-А]. Ниёзов, А.С., Рахмонов И.У. К геохимии редкометалльных гранитов Центрального Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов, И.У. Рахмонов / Тезисы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ТГНУ, 2001.– С.88.

[66-А]. Мамаджанов Ю. Геодинамика и магматизм Кураминской зоны Срединного Тянь-Шаня [Текст] / Ю. Мамаджанов, А.С. Ниёзов / Проблемы геологии Республики Таджикистан. 1999. Вып. 1-2.– С.133-140.

[67-А]. Мамаджанов Ю. Палеогеодинамические реконструкции в Кураминской зоне Срединного Тянь-Шаня [Текст] / Ю. Мамаджанов, А.С. Ниёзов, / Вопросы геологии и технологии минерального сырья Республики Таджикистан. М-лы юбилейн.конф., посв. 100-летию акад.К.И.Сатпаева. Душанбе. 25-26.03.99. Душанбе, 1999.– С.68-69.

[68-А]. Мухамедиев П.А. Об освоении недр Таджикистана [Текст] / П.А. Мухамедиев, А.С. Ниёзов, А.А. Зиеев / Вопросы геологии и технологии минерального сырья Республики Таджикистан. М-лы юбилейн.конф., посв. 100-летию акад. К.И.Сатпаева. Душанбе. 25-26.03.99. Душанбе, 1999.– С.70-71.

[69-А]. Мухамедиев П.А. Сырьевой потенциал Республики Таджикистан и его приоритетное значение в экономике [Текст] / П.А. Мухамедиев, А.С. Ниёзов,

Ф.Ш. Искандаров, К.О. Махмадзиеев, Ш.Ф. Валиев, Ш.Т. Одинаев, М.М. Ниезбадалов / Вопросы геологии и технологии минерального сырья Республики Таджикистан. М-лы юбилейн.конф., посв. 100-летию акад. К.И.Сатпаева. Душанбе. 25-26.03.99. Душанбе, 1999.– С.72-73.

[70-А]. Ниёзов, А.С. О минерально-сырьевой базе Республики Таджикистан в связи с развитием горной промышленности [Текст] / А.С. Ниёзов, Одинаев Ш.Т. // Журнал «Горная страна»,1999. № 3.– С.14-17.

[71-А]. Ниёзов, А.С. О рудоносных редкометалльных гранитах Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов, Ю. Мамаджанов / Вопросы геологии и технологии минерального сырья Республики Таджикистан. М-лы юбилейн.конф., посв. 100-летию акад.К.И.Сатпаева. Душанбе. 25-26.03.99. Душанбе, 1999.– С.67.

[72-А]. Ниёзов, А.С. Вещественная перестройка в таджикском Тянь-Шане и Памире поздними событиями [Текст] / А.С. Ниёзов / Вопросы физико-химических свойств веществ (Межвуз.сб.), Душанбе. 1998. Вып.3.– С.106-110.

[73-А]. Ниёзов, А.С. Геохимические свойства гранитоидного вещества как основа петрогеохимической типизации гранитоидов повышенной основности [Текст] / А.С. Ниёзов / Вопросы физико-химических свойств веществ (Межвуз.сб.), Душанбе, 1998. Вып.3.– С.116-122.

[74-А]. Ниёзов, А.С. Материалы к геохимии магматизма, метасоматоза и золота Зеравшано-Гиссарской зоны. [Текст] / А.С. Ниёзов Рук.депонирована в НПИЦентре. Душанбе, 1997.– 17 с.

[75-А]. Ниёзов, А.С. О роли тектоники в магматизме Таджикистана [Текст] / А.С. Ниёзов / Вопросы сейсмотектоники Таджикистана. Душанбе, 1994.– С.24.

[76-А]. Ниёзов, А.С. О связи тектоники и магматизма Таджикистана (в порядке дискуссии) [Текст] / А.С. Ниёзов / Тезисы апрельской научно – теор. конф. професс.-преп. состава. Душанбе, 1994.– С.59.

ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН

Бо ҳуқуқи дастнавис

ТДУ 552.321:550.4+552.3+553.2+551.2/.3(1-925.26)

Ниёзӣ Ансор Соҳибзода

ШАРОИТҲОИ ГЕОДИНАМИКИИ ТАШАККУЛИ КОМПЛЕКСҲОИ ГРАНИТОИДӢ-МАГМАВИИ ҲИСОРУ ОЛОЙ

Автореферати диссертатсия барои дарёфти дараҷаи
доктори илмҳои геология ва минералогия аз рӯи ихтисоси
1.6.16. Геологияи умумӣ ва минтақавӣ

Душанбе 2026

Диссертатсия дар факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон анҷом дода шудааст.

Мушовири илмӣ: **Саидов Мирзо Сибгатуллович,**
доктори илмҳои геологию минералогӣ, профессори кафедраи илмҳои доири Замини Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов дар шаҳри Душанбе

Муқарризони расмӣ: **Ишбаев Халбай Ҷангирович**,
доктори илмҳои геологию минералогӣ, ходими калони илмии Муассисаи давлатии «Институти геология ва геофизикаи ба номи Х.М. Абдуллоев»-и Донишгоҳи илмҳои геологияи Вазорати саноати истихроҷи кӯҳӣ ва геологияи Ҷумҳурии Ӯзбекистон (Тошканд, Ӯзбекистон)

Нигматова Саида Араповна,
доктори илмҳои геологию минералогӣ, мудири лабораторияи геологияи мезозой ва кайнозойи Институти илмҳои геологии ба номи К.И. Сатпаеви Академияи миллии илмҳои Ҷумҳурии Қазоқистон (Алмати, Қазоқистон)

Кошурников Андрей Викторович,
доктори илмҳои геологию минералогӣ, ходими пешбари илмии лабораторияи усулҳои математикӣ ва пешгӯии геокриологии кафедраи геокриологияи факултети геологияи Донишгоҳи давлатии Москва ба номи Ломоносов

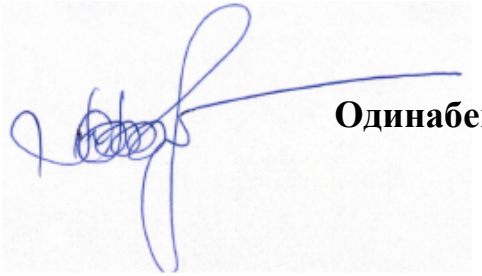
Муассисаи пешбар: Институти Осиёи Марказии таҳқиқоти амалии Замин (шаҳри Бишкек, Қирғизистон)

Ҳимояи диссертатсия санаи **15 декабри соли 2026**, соати 11:00 (вақти Душанбе) дар маҷлиси шурои диссертатсионии 6D.KOA-097 назди Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов дар шаҳри Душанбе мегардад. Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, к.Бохтар, 35/1; e-mail: jasur_79@inbox.ru, тел.: +992 93 591 8008.

Бо диссертатсия дар китобхонаи Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов дар шаҳри Душанбе шинос шудан мумкин аст.

Автореферат ____ _____ 2026 фиристода шудааст.

Котиби илмии шурои диссертатсионӣ, номзади илмҳои физикаю математика, дотсент **Одинабеков Ҷ.М.**



МУҚАДДИМА

Мубрамияти мавзуйи таҳқиқот. Масъалаи пайдоиш ва таҳаввули системаҳои гранитоидӣ-магмавӣ ба категорияи мавзӯъҳои муҳими геологияи муосир тааллуқ дорад. Гранитоидҳо ҷузъи таркибии қишри континентӣ буда, нақши таърихӣ ва геологии ташаккули онро ичро карда ҳамчун нишондиҳандаи боэътимоди палеомуҳитҳои геодинамикӣ муаррифӣ мешаванд. Дарки таҳаввули қишри континентӣ бидуни тавзеҳи таркиб, типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо ва шароити пайдоиши магмавӣ нопурра аст. Тавлиди маъдан дар системаҳои гранитоидӣ-магмавӣ, мувофиқи консепсияҳои муосир, асосан аз рӯи параметрҳои таърихӣ ва геологӣ - шароити геодинамикии ташаккули онҳо муайян карда мешавад. Таҳаввулоти дарозмуддати чунин системаҳо ба як созмони дараҷаи олӣ - як системаи ягона ва пайвастаи маъдан-магмавӣ оварда мерасонад [83, 91, 133, 135]. Бинобар ин, омӯзиши гранитоидҳо дар робита бо хосиятҳои муҳими нишондиҳандаи онҳо метавонад ба муайян кардани хусусиятҳои ташаккул ва таҳаввули қишри замин ва рамзкушоии таърихи геодинамикии рушди минтақаҳои печида мусоидат кунад.

Дар Ҳисору Олой, қисмати ҷанубу ғарбии минтақаи чинзадаии Тийон-Шони ҷанубии герсинӣ, типҳои пешбари минерализатсияи саноатии минтақаи бузурги кӯҳии ҷумҳурӣ - Тоҷикистони Марказӣ (Au, W, Sn, Sb, Hg ва ғайра), ки иқтидори маъдании кишварро муайян мекунанд, бо гранитоидҳои фанерозой алоқаманданд.

Мубрамияти таҳқиқот аз он бармеояд, ки таҳқиқи ташаккулёбии гранитоидҳо дар минтақаи гранитоидҳои зиёддоштаи Тоҷикистон - орогени аккретсионӣ-коллизионии Ҳисору Олой - дар асоси консепсияҳои муосири геотектоникӣ барои мақсадҳои таснифоти моддӣ-геодинамикӣ ва моделсозии геодинамикии ташаккули комплексҳои моддии плутонӣ, бешубҳа, ба таҳияи меъёрҳои пайваст кардани минерализатсия бо гранитоидҳо, арзёбии потенсиали қаламравҳо ва гузаронидани самараноки корҳои ҷустуҷӯӣ ва арзёбии геологӣ мусоидат хоҳад кард. Орогени Ҳисору Олой метавонад ба як объекти намунавӣ барои ҳалли масъалаҳои пайдоиши гранитоидҳо, мавқеи он дар нақшаи рушди геодинамикӣ ва минерализатсияи марбут табдил ёбад. Аммо, сарфи назар аз таҳқиқоти сершумор дар бораи геология, магматизм ва тектоникаи минтақа, ки дар тӯли беш аз як аср омӯзиши минтақаи Ҳисору Олой анҷом дода шудаанд, мушкилоти пайдоиши гранитоидҳо ба қадри кофӣ омӯхта нашудаанд. Нақши таърихӣ ва геологии он то ҳол ба таври кофӣ фаҳмида нашудааст ва хусусият ва шароити геодинамикии ташаккули онҳо ба таври якмаънӣ шарҳ дода нашудаанд. Дар айни замон, робитаи байни магматизми гранитоидӣ ва марҳилаҳои таҳаввули геодинамикӣ, муайян кардани мавқеъҳои сохторӣ-тектоникӣ ва геодинамикии комплексҳои гранитоидӣ (таркибӣ) ва омӯхтан ва арзёбии нақш ва миқёси равандҳое, ки барои қобилияти маъдандорӣ ва тавлиди маъданҳои гранитоидҳо масъуланд, муҳиманд. Дар Тоҷикистон, бо якчанд сабаб, бар хилофи принсипҳои дар умум қабулшудаи тектоникаи плитаҳо (тектоникаи плитаҳо ва плюмҳо), таърихи геологии минтақаҳо аксар вақт дар асоси фарзияҳои муқарраршуда тафсир карда мешавад. Ҳалли масъалаҳои

асосии назариявӣ ва амалии минтақавии геология бе консепсияи пешбари умуман қабулшуда асосан ғайриимкон аст. Дар марҳилаи кунунии рушди илми геология, ҷаҳонбинии мобилистӣ, ки мафҳумҳои тектоникаи плитаҳо, қабатбандии тектоникии литосфера ва тектоникаи плюмҳоро дар бар мегирад, асоси пешбари барқарорсозии геодинамикиро ташкил медиҳад. Дар солҳои охир, теъдоди таҳқиқот дар бораи минтақаи Ҳисору Олой (хусусан аз ҷониби геологҳои ватанӣ) босуръат афзоиш ёфтааст, ки нақши калидии ҷойивазкунии уфуқиро дар таърихи геологӣ фаро гирифта, хусусияти рӯкашӣ, аккретсионӣ-коллизияи минтақаҳои геоструктуриро нишон медиҳанд.

Дараҷаи коркарди илмии мавзӯъ. Гранитоидҳои Ҳисору Олой таърихи қариб садсолаи таҳқиқ доранд. Омӯзиши комплексҳои гранитоид-магмавӣ мавзӯи корҳои зумраи зиёди геологҳои хориҷӣ ва ватанӣ қарор гирифтааст: инҳо таҳқиқоти Баротов Р.Б. [7, 8, 9], Бархатов Б.П. [11], Белов Р.А., Кочнева Н.Т. [12], Леонов М.Г. [41, 42, 43], Мелниченко А.К. [61, 62, 63], Ҳамробоев И.Х. [107], Ҳасанов А.Х. [108] ва дигарон мебошанд. Дар бисёр асарҳо гуногунии таркиби магматитҳои гранитоидӣ бо равандҳои ғашшавӣ ё тағирёбии таркиб таҳти таъсири азхудкунии ҷинсҳои атроф аз ҷониби магма шарҳ дода шудаанд. Фарзияи ғашшавӣ ва азхудкунӣ танҳо бо истифода дар мисоли Ҳисору Олой аз ҷониби Ҳасанов А.Х. [108] бештар пешниҳод шудааст. Баъдтар, дар даврaҳои мухталиф, гуногунии магматизми гранитоидии Ҳисору Олой бо дифференсиатсияи магмавӣ, ҳаракати болоравии сутуни магмавӣ, диапиризми мантия ва дигар механизмҳо аз ҷониби геологҳо ба монанди [51, 59, 60, 61, 64] шарҳ дода шуд. Ғояи ягонагии манбаи магмавии ҳамаи гранитоидҳо дар минтақа бо таҳқиқоти минбаъда, дар таҳқиқотҳои Баротов Р.Б. [6], Лутков В.С., Бобоев А.М., Могаровский В.В. [52, 53] ва дигарон тасдиқ нашуд.

Фарзияи ассимилятсияи пайдоиши гранитоидҳои Ҳисору Олой баъдтар аз ҷониби ғояҳои қавӣ асоснок ва аз ҷиҳати илмӣ далелдор (Баротов Р.Б., Шукин С.И. [10], Белов Р. А., Кочнева Н. Т. [12], Котов Н. В. [38], Лутков В.С., Шарапов Н. В., Владимиров А. Г. [55]) муқобилат пайдо кард.

Таҳқиқот оиди петрохимия, геохимия ва қисман типизатсияи геохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой ва пайдоиши онҳо, бештар ба таҳқиқоти Лутков В.С., Могаровский В.В. Мельниченко А.К. ва дигарон [50, 51, 52, 54] такя мекунад, ки ба ташаккули Ҳисору Олой (Тийон-Шони Ҷанубӣ) дар қишри қитъавӣ эътиқоди зиёдтаре доранд.

Масъалаҳои магматизми гранитоидӣ ва нақши он дар эволютсияи геосохторҳои Ҳисору Олой мавзӯи корҳои геологҳои Ӯзбекистон них мебошанд [2, 30, 35, 36, 37, 56, 99, 103, 107 ва ғайра]. Аммо, онҳо асосан ба маводҳои қаламрави Узбекистон асос ёфтаанд.

Дар солҳои охир асарҳои зиёде пайдо шудаанд, ки масъалаҳои геология, магматизми махсуси Ҳисору Олойро аз мавқеъҳои муосири плейт-тектоникӣ, муайян кардани комплексҳои сохторӣ-моддӣ, баррасии мавқеъҳои таърихию геологии гранитоидҳо, иқтидори маъдандории комплексҳо, барқарорсозии шароити геодинамикии ташаккули минтақаҳои геоструктурии Ҳисору Олой ва таърихи қисмати сохтори чиндори Тийон-Шони Ҷанубиро дар маҷмӯъ инъикос

мекунанд (Бакиров А.Б. [3], Далимов Т.Н., [30], Максумова Р.А. [58], Ненахов В.М. [66, 67, 68, 69], Биске Ю.С. [13, 14, 15, 16], Буртман В.С. [22, 23, 24, 25, 26, 27], Зоненшайн Л.П. [32], Куренков С.А. [39], Леонов М.Г. [41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48], Макаричев Г.И. [57], Хаин В.Е. [104, 105] ва ғайра). Харитаҳои калонмиқёси геологӣ, геодинамикӣ ва металлогении қаламрави ҳамсояи Қирғизистон [4, 137 ва ғайра], харитаҳо ва диаграммаҳои насли нав, ки дар асоси принсипҳои нави тектоникии плитаҳо сохта шудаанд [5], диаграммаи тақсимоти комплексҳои сохторӣ-форматсионӣ дар шароити геодинамикии герсинии Тийон-Шони Қирғизистон [85], диаграммаи харита-диаграммаи минтақабандии тектоникии сохтори печидашудаи Тийон-Шон [58], харитаи геодинамикии Қирғизистон дар миқёси 1:500000 [31] ба равшан кардани давраҳои асосии рушди геодинамикии Ҳисору Олой мусоидат карданд.

Барои Ҳисору Олой, муҳимтарин натиҷаи ин таҳқиқот муқаррар кардани ташаккули сохтори печида тавассути континентализатсияи тадриҷии қишри уқёнусӣ ва нақши бартаридоштаи сохторсозандаи ҳаракатҳои уфуқӣ буд. Андозагириҳои дақиқи геодезии даҳсолаҳои охир дар макони озмоишии Помир-Тийон-Шон, ки қисме аз қаламрави Ҳисору Олойро низ дар бар мегирад [33, 34 ва ғайра], таҳқиқоти томографии сейсмикии қишри замин [28, 84 ва ғайра] ва дигар мушоҳидаҳои асбобӣ на танҳо ин нуктаро тасдиқ карданд, балки баҳодиҳии миқдории параметрҳои тақрибии бархӯрди плитаҳои Авруосиё ва Ҳиндустонро низ муайян карданд ва динамикаи муфассал ва кинематикаи ин равандро ошкор карданд [3, 26, 47, 48].

Чунон ки аз баррасии дар боло овардашуда дида мешавад, магматизми гранитоидии Ҳисору Олой таърихи тӯлонии омӯзиш дорад.

Аммо, бо вуҷуди ин, бисёр масъалаҳои ба назар ҳалшуда воқеан чун проблема боқӣ монданд ва аз ин рӯ, мавзӯи баҳсҳои тулонӣ қарор гирифтаанд. Сарфи назар аз омӯзиши васеи гранитоидҳои Ҳисору Олой, як қатор масъалаҳои калидии гранитогенез, ба монанди шароити ташаккул, маъданнокии эҳтимолӣ ва воқеӣ ва робитаи онҳо бо таҳаввули геодинамикии минтақа, мавзӯи баҳсҳои тезутунд боқӣ мемонанд. Ин вазъият, аз як тараф, ба паҳншавии васеи мафҳумҳои кӯҳна ва фиксистӣ дар муҳити геологияи кишвар, ва аз тарафи дигар, ба мафҳуми решадавонидаи консерватизми қишри Ҳисору Олой вобаста аст. Ин монеаи консептуалӣ барои омӯзиши гранитоидҳо дар ин қисмати аз ҷиҳати геотаърихӣ ҷолиб ва аз ҷиҳати металлогенӣ умедбахши ғарбии Тийон-Шони Ҷанубӣ эҷод мекунад. Ин мавқеи муаммоангези беназир танҳо ба мактаби геологии кишвар хос аст. Омӯзиши гранитоидҳои Ҳисору Олой аз нигоҳи тектоникаи плитаҳо, ки дар диссертатсия анҷом дода шудааст, қонуниятҳои ташаккул, зарфияти маъдан ва шароити амалӣ (қарордод) шудани онро ошкор мекунад.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо), мавзуъҳои илмӣ. Масъалаи омӯзиши системаҳои маъданӣ-магмавии гранитоидӣ дар рӯйхати «Самтҳои афзалиятноки рушди илм, муҳандисӣ ва технология дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давраи солҳои 2015-2020», ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 4 декабри соли 2014, № 765 тасдиқ шудааст, дохил карда шудааст: «Дар бораи стратегияи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи илм ва технология», самти

«1.5. Петрология ва геохимия», ба мавзӯи корҳои таҳқиқотии буҷети давлатии Институти геология, сохтмони ба замиҷунбӣ тобовар ва сейсмология (ИГСЗТ)-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон дохил карда шудааст: «Мантия ҳамчун манбаи эҳтимолии як қатор маъданҳо ва унсурҳои нодир дар конҳои Тоҷикистон (2011-2015), № 0102TD900», «Омӯзиши геодинамикаи минтақаҳои геоструктурӣ ва равандҳои пас аз коллизияи Помир-Тийон-Шон (қисмати тоҷикистонӣ)» (2016-2020), (№ бақайдгирии давлатӣ 0116TJ00573). Марҳилаҳои алоҳидаи кор дар шакли гузоришҳои анҷомёфта дар доираи мавзӯъҳои корҳои таҳқиқотии буҷети давлатии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон (ДМТ) анҷом дода ва пешниҳод карда шуданд (1991-2010) (Рақамҳои бақайдгирии давлатӣ: 012053009, 01023114, 0102TD107, 0107TD640, 0111TD108, 0116TJ00655, 0122TD521), ИГСЗТ. Натиҷаҳои муҳими диссертатсия инчунин дар натиҷаи як қатор лоиҳаҳои муштараки байналмилалӣ ба даст оварда шуданд (экспедитсияи Тоҷикистону Россиягӣ: «Ҷустуҷӯ ва арзёбии пегматитҳои гранитии дорои ниобий ва тантал» (2001); Тоҷикистону россиягӣ-амрикоӣ: «Такомули қишри континентӣ дар Осиёи Марказӣ: далелҳо дар Помиру Тийон-Шон» (2004); Тоҷикистону Италиёвӣ: «Марҳилаи перм-мезозойи аввали рушди Помиру Олой» (2010-2011) ва ғайра.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот таснифоти геодинамикии системаҳои гранитоид-магмавии минтақаи Ҳисору Олой, таҳияи модели геодинамикии ташаккули он, муқаррар кардани хусусиятҳои пайдоиши гранитоидҳо ва шароити миқдори маъдан ва ихроҷи маъдан дар асоси омӯзиши ҳамаҷонибаи хусусиятҳои петрогеохимиявии онҳо мебошад.

Мақсади кор бо роҳи ҳалли **вазифаҳои зерин ба даст омад:**

1. Омӯзиши сохтор, таркиби мавод, Ҳисору Олой дар сатҳи макро- ва микрохимиявии мавқеи геологӣ-сохторӣ, хусусиятҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо,

2. Ҷудокунии комплексҳои гранитоидӣ-магмавӣ дар Ҳисору Олой, типизатсияи петрогеохимиявии гранитоидҳои фанерозойи минтақа.

3. Муайян кардани имкониятҳои истифодаи хусусиятҳои петрогеохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой барои ташхиси шароитҳои геодинамикӣ,

4. Муқаррар кардани қонуниятҳои ташаккули комплексҳои гранитоидӣ-магмавии (гранитоидҳои типҳои гуногуни петрогеохимиявии) Ҳисору Олой.

5. Арзёбии дурнамои маъданфизоии комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой.

Ҳалли вазифаҳои гузошташуда ба мушаххас кардани донишҳо дар бораи шароити петрогенези гранитоидҳои Ҳисору Олой ва иқтидори тавлиди маъдан нигаронида шудааст.

Объекти таҳқиқот комплексҳои гранитоидӣ-магмавии фанерозойии Ҳисору Олой, таркиби моддӣ, тақсимоти фазоӣ-замонӣ дар ҳудуди минтақаҳои геосохторӣ мебошанд.

Мавзӯи (предмети) таҳқиқот: муайян кардани қонуниятҳои геологӣ ва геодинамикии ташаккули комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой бо мақсади истиноди фазоӣ-замонӣ ва муқаррар кардани маъданнокии онҳо.

Навоварии илмии диссертатсия дар он аст, ки

бори аввал ҳаҷми бузурги чи маълумоти худи муаллиф ва чи маълумоти дастраси геологӣ, петрологӣ-геохимиявӣ, мушоҳидавӣ ва лабораторӣ-таҳлилӣ - оид ба таркиби маводии гранитоидҳои Ҳисору Олой ҷамъоварӣ, синтез ва коркард шудааст;

таҳлили ҳамаҷонибаи комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой дар асоси тектоникии плитаҳо гузаронида шудааст;

типизатсияи петрогеохимиявии гранитоидҳои фанерозойии Ҳисору Олой гузаронида шудааст;

шароити геодинамикӣ, субстратҳои эҳтимолӣ ва сатҳҳои пайдоиши гранитоидҳо муайян карда шудаанд;

форматсияҳои индикатории гранитоидҳои геодинамикӣ ошкор карда шудаанд;

системаҳои гранитоидии маъданӣ-магмавӣ (СГМГ) ҷудо карда шудаанд;

қонуниятҳои рушд ва потенсиали маъдандории комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой муқаррар карда шудаанд.

Дар таҳияи модели геодинамикии ташаккули комплексҳои гранитоидии (маводи плутонии) фанерозойии минтақаи Ҳисору Олой, барои умумӣ ва таҳлили натиҷаҳои бадастоварда, ки бар асоси таҳлили фазоӣ-замонии силсилаҳои ташаккули амудӣ ва паҳлуии маҷмаавии ҷинсҳои кӯҳӣ ба даст оварда шудаанд, аз равиши ҳамаҷониба истифода шудааст.

Аҳамияти назариявӣ ва илмию амалии таҳқиқот. Барқарорсозии шароити геодинамикии ташаккули комплексҳои гранитоидӣ-магмавӣ яке аз масъалаҳои муҳимтарин дар омӯзиши магматизм ва пайдоиши маъдан мебошад, зеро ташаккули конҳо бо шароити ташаккули тафтаҳои магмавӣ ва маҳдуд будани онҳо ба марҳилаҳои мушаххаси таҳаввули геодинамикии минтақа муайян карда мешавад.

Таснифоти таркибии гранитоидҳо, ки бар асоси ҳаҷми зиёди маълумоти миқдорӣ сохта шудаанд, метавонад бо роҳи муайян кардани қонуниятҳои рушди фазоӣ-замонӣ ва қонуниятҳои тағйироти таркибӣ, таҳаввулоти геологии минтақаро барқарор кунад ва аз ҳама муҳимтар, имкон диҳад, ки маъданнокии воқеиро арзёбӣ намояд. Тибқи консепсияҳои муосир, тавлиди маъдани системаҳои гранитоид-магмавӣ асосан аз рӯи хосияти таърихӣ ва геологӣ - шароити геодинамикии ташаккули онҳо муайян карда мешавад. Пас, омӯзиши гранитоидҳо, бо назардошти хосиятҳои муҳими нишондиҳандаи онҳо, метавонад ба равшан кардани ташаккул ва хусусиятҳои таҳавулотии қишр ва тавсифи таърихи геологии минтақаҳои чинзада мусоидат кунад. Ҳамзамон, муайян кардани шароити ташаккули онҳо ба таҳияи меъёрҳои арзёбии маъдан мусоидат мекунад.

Намудҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо ва тафсири геодинамикии онҳо, бешубҳа, дар сохторҳои генетикӣ ва муайян кардани маъданнокии майдонҳои рушди онҳо нақши муҳим мебозанд, ки онҳоро ба як дастоварди назаррас дар

геологияи муосир табдил медиҳанд. Аммо, конвергентнокии гранитоидҳо, рушди васеъи таҷзияи магмавӣ ва равандҳои табдили метасоматизмӣ дар онҳо гуногунии ғайриоддии онҳоро муқаррар мекунад.

Аҳамияти амалии кор дар он аст, ки:

- таҳияи меъёрҳо барои ошкор кардани хусусияти геодинамикии магматизми гранитоидии минтақаи Ҳисору Олой ва тавсияҳо оид ба истифодаи маълумоти бадастоварда дар корҳои ҷустуҷӯи геологӣ ва арзёбии конҳо;

- муайян кардани типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо ва истифодаи нақши нишондиҳандаи онҳо дар татбиқи сохторҳои геодинамикӣ ва ҳамчун асос барои арзёбии пешгӯии металлогенияи қалamрав;

- таҳияи меъёрҳои петрогеохимиявӣ барои потенсиали маъдани гранитоидҳои Ҳисору Олой ва татбиқи онҳо дар ҷустуҷӯ ва арзёбии минтақаи рушди гранитоидҳо барои тилло, металлҳои нодир ва маъданҳои нодири замин.

Системаҳои нав ҷушудаи маъданӣ-магмавии маъданӣ равишҳои навро барои тафсири потенсиали маъдани Ҳисору Олой ошкор мекунанд.

Натиҷаҳои таҳқиқоти диссертатсия ҷиҳати таҳияи аломатҳои шартии (легенда) минтақавӣ барои харитаҳои геологӣ, сохтани моделҳои геодинамикӣ ва харитаҳои пешгӯикунандаи металлогении минтақа, тартиб додани харитаҳои геологии минтақаҳои алоҳидаи геоструктурӣ тавсия дода шудаанд ва ба барномаи таълимии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон барои тайёр кардани мутахассисон дар соҳаҳои «Геология, ҷустуҷӯй ва иктишофи ККФ» дохил карда шудаанд. Таҳқиқоте, ки дар асоси консептуалии нав анҷом дода мешавад, равишҳои нави методологиро барои муайян кардани потенсиали маъдани минтақа мекушояд ва имкон медиҳад, ки стратегияи аз нав форматшуда барои ҷустуҷӯ ва арзёбии маъданҳо таҳия карда шавад. Интизорӣ меравад, ки модели геодинамикии таҳияшудаи генезиси гранитоидҳо дар минтақаи Ҳисору Олой ба корҳои геологӣ ва ҷустуҷӯиву иктишофии мақсадноктар ва самараноктар мусоидат кунад.

Аҳамияти иқтисодии кор дар баланд бардоштани самаранокии ҷустуҷӯ ва арзёбии конҳои маъданӣ, ки бо саноати захираҳои маъданӣ алоқаманданд, тавассути татбиқи амалии тавсияҳо дар асоси натиҷаҳои бадастомада ва хулосаҳои диссертатсия мебошад. Муҳимтарини онҳо дурнамои гранитоидҳои субдуксиявӣ (полиметаллҳо, тилло), коллизиявӣ (оҳан, тилло) ва гранитоидҳои дохилиплитӣ (плюм) (Nb, Ta, REE) мебошанд.

Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:

1. Дар Ҳисору Олой ҷудо кардани 8 типи гранитоидҳои петрогеохимиявӣ (комплексҳои гранитоидӣ-магмавӣ), ки аз ҷиҳати маҷмӯи хусусиятҳои моддӣ ба таври назаррас фарқ мекунанд: 1 – гранитҳои оҳакию ишқорӣ, 2 – гранитҳои металлҳои нодири плюмазит, 3 – гранитҳои металлҳои нодири субишқорӣ, 4 – гранитоидҳои латиандезитӣ, 5 – гранитоидҳои латитӣ, 6 – плагиогранитҳои толейитӣ, 7 – гранитоидҳои андезитӣ, 8 – гранитҳои металлҳои нодири агпаит-гранитҳои ишқорӣ **асоснок карда шудааст**;

2. **Амиқ карда шудааст**, ки комплексҳои гранитоидӣ-магмавии фанерозойии Ҳисору Олой бо раванди умумии рушди геодинамикии минтақа, ки дар таркиби моддии онҳо инъикос ёфтааст, ҳамоҳангӣ пайдо кардаанд.

Типҳои петрогеохимиявии ҷудокардашуда бо силсилаҳои калсий -ишқорӣ, субишқорӣ, ишқорӣ зуҳур ёфта, дар шакли шароити геодинамикии камони ҷазиравӣ, субдуксия, коллизия ва дохилиплитавӣ ифода ёфтаанд;

3. Дар Ҳисору Олой пайдоиши типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо дар қишри замин, сарҳади қишру мантия ва мантия **муқаррар карда шудааст**. Гранитоидҳои мантиягӣ барои муҳити ҷазира-камонӣ ва болои субдуксия хосанд; гранитҳои қишриву мантиягӣ барои муҳити синколлизиявӣ, пас аз коллизиявӣ ва анорогенӣ хосанд; гранитҳои қишри замин барои муҳити коллизия ва коллизияю субдуксиявӣ хосанд.

4. **Мушаххас карда шудааст**, ки мавқеи уфуқӣ ва рушди фазоӣ-замонии комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой тамоюли умумии табиии геодинамикии минтақаро инъикос мекунад.

5. **Собит карда шудааст**, ки комплексҳои гранитоидӣ-магмавии бо минерализатсияи алоқаманд мувофиқи хусусиятҳои генетикии минтақавӣ системаҳои гранитоидии маъданӣ-магмавиро ташкил медиҳанд, ки бештар дар робита бо Au, W, Sn, Fe ва REE ифода меёбанд.

6. **Муайян карда шудааст**, ки барои кашфи конҳои нав комплексҳои гранитоид-магмавии марҳилаҳои субдуксияв-коллизиявӣ ва плитавии таҳавуллоти Ҳисору Олой умедбахштарин мебошанд.

Дараҷаи эътимоднокии натиҷаҳои диссертатсия бо ҳаҷми бузурги чи маводи инфиродии муаллиф ва чи ҷалби маълумоти дастраси муҳаққиқони қаблӣ, иштироки шахсӣ дар корҳои саҳроӣ, ҷамъоварӣ, таҳлил ва коркарди маводи аввалия, таҳияи мақолаҳо ва монографияҳо асоснок карда мешавад. Асоси маводҳои диссертатсия аз натиҷаҳои таҳқиқоти дарозмуддати муаллиф (1993-2025) дар самтҳои рушди комплексҳои гранитоидҳои Тоҷикистони Марказӣ: Туркистону Олой, Зарафшону Ҳисор ва Ҳисори Ҷанубӣ мебошад. Диссертатсия инчунин ба маводи экспедитсияҳои амрикоӣ-россиягӣ-тоҷикистонӣ (2004), амрикоӣ-тоҷикистонӣ (2010, 2011), италиявӣ-тоҷикистонӣ (2010), тоҷикистонию россиягӣ (2001, 2012) дар минтақаҳои рушди гранитоидҳои фанерозоии Тоҷикистон бунёд ёфтааст. Диссертатсия бар пояи пойгоҳи додаҳо, ки дар асоси маводи инфиродӣ, инчунин маводҳои нашршуда ва бойгонӣ, аз ҷумла тавсифи шлифҳо (844 адад), таҳлилҳои минералогии аксессорӣ (548), таҳлили петрохимиявӣ (3172 таҳлил), минералҳои асосии таркиби гранитоидҳо (Би, Пл, КПШ) (810), геохимиявӣ (4669), таҳлили битуминологии гранитоидҳо (82), микрозондӣ (74), таҳлилҳо, маълумоти изотопӣ-геохимиявӣ (86) таҳия шудааст. Таҳқиқот массивҳои гранитоидӣ ва гурӯҳҳои массивҳои андозаҳои гуногунро фаро мегирад. Натиҷаҳои таҳлилҳои кимиёвӣ (оксидҳои петрогенӣ, F), спектралӣ (Tl, B, Be, Sc, Ga, Hf, Sn, Cu, Zn, Ag, Ta, Ni, Co, V, Cr), спектрии рентгенӣ (Mo, U, Th, Y, Pb, Sr, Ba, Zr, Nb), люминессенсия (Rb, Li, Cs), радиометрии рентгенӣ (Sr), нейтронию актиатсионӣ (Au) ва спектрохимиявӣ (Au, Ag) истифода шуданд. Як қатор унсурҳо (Ag, Ni, Co, V, Cr, Mo, Pb, Sr, Ba, Zr, Nb, Rb, Au) ҳамзамон бо якчанд усул таҳлил карда шуданд, ки эътимоднокии баланд ва такроршавандагии тартиботи таҳлилиро таъмин карданд.

Корҳои лабораторӣ ва таҳлилӣ оид ба таҳлили таркиби макро- ва микрохимиявӣ дар ИГСЗТС (шаҳри Душанбе), Институти минералогия, геохимия ва химияи кристаллии унсурҳои нодир (Москва), экспедитсияҳои он (Бронитская, Федератсияи Россия, шаҳраки Ҳайдаркон, Қирғизистон), Институти геохимияи Шуъбаи сибирии Академияи илмҳои Россия (Иркутск), дар Донишгоҳи давлатии Санкт-Петербург (Санкт-Петербург), Саридораи геологияи назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ва экспедитсияҳои он, институти геологияи ба номи А.П.Карпинский (ш.Санкт-Петербург), ИГЕМ, ВИМС, Институти геология ва минералогияи Шуъбаи Сибирии Академияи илмҳои Россия (ш.Новосибирск), Институти физикаи ҳаставии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ӯзбекистон, Лабораторияи таърихи табиии Британияи Кабир (шаҳри Лондон) анҷом дода шуданд. Маълумоти сершумори таҳлилӣ ва тавсифӣ оид ба петрология ва геохимияи гранитоидҳои Ҳисору Олой ва маълумоти муқоисавӣ барои ҷаҳон аз асарҳои хулосавӣ ва истинодӣ гирифта шудаанд [29, 65, 83, 90, 98, 102 ва диг.].

Усулҳои таҳқиқот – усулҳои назариявӣ, эмпирикӣ ва оморӣ барои коркарди маълумоти сифатӣ ва миқдорӣ, таҳлили васеи иттилоот, умумӣ, муқоиса ва таснифот дар асоси омӯзиши пойгоҳи додаҳоро дар бар гирифтаанд. Барои коркарди маълумот, муқаррар кардани қонунитҳои миқдорӣ, арзёбии эътимоднокии натиҷаҳои миқдорӣ ва визуализатсияи натиҷаҳо барномаҳои дастраси MS Office, VBA ва барномаи Statgraphics истифода шудаанд. Усулҳои статистикӣ истифодаи статитистикаи якченакӣ ва махсусан бисёрченакӣ, инчунин меъёрҳои ғайрипараметриро дар бар гирифтаанд. Маълумоти геохимиявӣ мувофиқи тавсияҳои ҷорӣ коркард карда шуда аст [111]. Асоси консептуалии диссертатсияро фарзияҳои маъмули тектоникии плитаҳо ва плюмҳо, ки робитаҳо ва муносибатҳои мушоҳидашудаи магматизм, тектоника ва таҳаввули Заминро ба таври воқеӣ шарҳ медиҳанд, қабул шудаанд [1, 71, 111, 138 ва ғайра].

Мутобиқати натиҷаҳои кор ба ихтисоси илмӣ. Мавзӯъ ва мундариҷаи диссертатсия ба нуктаҳои зерини шиносномаи ихтисоси 1.6.16. Геологияи умумӣ ва минтақавӣ мувофиқат мекунад:

1. Таҳияи минтақабандии сохторӣ-форматсионӣ дар асоси таҳлили синну солӣ, тақсимоти стратиграфӣ, таркиб ва сохтори комплексҳои моддии муайяншуда дар минтақа (Минтақабандии латералии террейни аккретсионӣ-коллизиявии Ҳисору Олой дар асоси муайянкунӣ ва таҳлили фазоӣ-замонии комплексҳои сохторӣ-маводии гранитоидии синну сол ва таркибҳои гуногундошта ошкор карда шуда аст).

2. Рамзкушоии мансубияти форматсионии комплексҳои сохторӣ–моддӣ, барқарорсозии ташаккули силсилақаторҳои форматсионии уфуқӣ (Ҷойгиршавии амудӣ ва уфуқии террейни аккретсионӣ-коллизиявии Ҳисору Олой дар асоси муайян ва таҳлили фазоӣ-замонии комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой таҳия шудааст).

4. Амсилаҳои (моделҳои) геодинамикии ташаккули комплексҳои сохторӣ-форматсионии (таҳшинӣ, магмавӣ ва метаморфизмӣ) мансуб ба минтақаи мушаххас, тавсифи муқоисавии хусусиятҳои онҳо (Модели геодинамикии

ташаккули комплексҳои гранитоидӣ-магмавии фанерозойии минтақаи Ҳисору Олой – қисмати Тийон-Шони Ҷанубӣ таҳия шудааст).

5. Амсилаҳои (моделҳои) рушди геологии минтақаҳо: таҳияи моделҳои фазоӣ-замонии рушди онҳо ва таҳлили қонуниятҳои тағйирёбии таркиб ва сохтори форматсияҳои таҳшинӣ, вулканӣ-таҳшинӣ, магмавӣ ва маъданӣ (Модели фазоӣ-замонии рушди минтақаи Ҳисору Олой таҳия шуда, қонуниятҳои тағйирёбии таркиб ва сохтори шаклҳои таҳшинӣ, вулканогенӣ-тақшинӣ, магмавӣ ва системаҳои маъданӣ-магмавии тиллоӣ дар минтақа муайян карда шудаанд).

Саҳми шахсии довталаби дарёфти дараҷаи илмӣ дар натиҷаҳои диссертатсия дар иҷрои вазифаҳои иҷрокунанда, иҷрокунандаи масъул ва роҳбари илмии мавзӯъҳои лоиҳаҳои таҳқиқотии маблағгузоришаванда, мавзӯӣ ва шартномавии аз ҷониби буҷети давлатӣ маблағгузоришаванда дар Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ИГСЗТС, Маркази таҳқиқотӣ ва истеҳсолии «Недра» ифода меёбанд. Муаллиф шахсан натиҷаҳои бадастоварда, инчунин хулосаҳои калидии диссертатсияро коркард ва тафсир кардааст.

Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия дар семинарҳои назариявии факултети геология, конфронсҳои солонаи апрелии ДМТ (1993-2025), машварати умумииттифоқии минералогӣ (Қизил, 1992), машварати байналмилалии термобарогеохимияи системаҳои эндогенӣ (Душанбе, 1996), машварати байналмилалӣ (Югославия, Бор, 2002), тренинг-семинари байналмилалии омӯзишӣ оид ба захираҳои маъдании Осиёи Марказӣ (Туркия, Анқара, 1998), семинар-машварати «Илм барои истеҳсолот» (Душанбе, 2002), машварати петографии умумироссиягӣ (Новосибирск, 2003), Форуми байналмилалии геологӣ «Илмҳои заминшиносӣ дар Ӯзбекистон: мушкилот, вазъият ва вазифаҳои афзалиятнок дар рушд ва такрористеҳсоли пойгоҳи маъдании ҷумҳурӣ» (Тошканд, 2021),, Симпозиуми X умумироссиягӣ ва Хонишҳои XVII умумироссиягӣ ба хотираи академик А.Е. Ферсман (Чита, 2025), «Омилҳои тектоникӣ, магмавӣ, метаморфизмии ташаккул ва ҷойгиршавии конҳои маъдан ва маъданҳои ғайриметаллӣ. Хонишҳои Заваритский» (Россия, Екатеринбург, 2017), конфронси байналмилалии «Мушкилоти экологияи қаламравҳои кӯҳӣ ва роҳҳои ҳалли онҳо» (Тошканд, 1993), «Масъалаҳои геология ва технологияи ашёи хоми минералии Ҷумҳурии Тоҷикистон» (Душанбе, 1999), «Олимони чавон ва илми муосир» (Душанбе, 2003), «Мушкилоти муосири таҳлили форматсионӣ, петрология ва маъданнокии ташаккулҳои магмавӣ» (Новосибирск, 2003),, «Мушкилоти геология, геоэкология ва коркарди конҳо дар Тоҷикистон» (Душанбе, 2003), «Мушкилоти муосири геология ва геофизика» (Тошканд, 2007), «Мушкилоти геохимияи равандҳои эндогенӣ ва муҳити зист» (Иркутск, 2007), «Дурнамои рушди илм ва маориф дар асри 21» (Душанбе, 2007), «Геодинамикаи Помир» (Потсдам, Германия, 2010), «Геология дар асри 21» (Алмаато, 2011), «Масъалаҳои муосири геодинамикаи минтақавӣ ва минералогияи Помиру Тийон-Шон» (Душанбе, 2012), «Масъалаҳои муосири таҳқиқоти геологӣ ва сейсмологӣ дар Тоҷикистон» (Душанбе, 2012), «Захираҳои унсурҳои нодирзамин дар минтақаи» Осиёи Марказӣ» (Бишкек, 2013), «80-солагии

таъсиси Экспедитсияи комплексии Тоҷикистон» (Душанбе, 2013), «Мушкилоти петрология ва минералогияи Осиёи Марказӣ» (Душанбе, 2014), «Геология ва сейсмикияти қаламрави Тоҷикистон» (Душанбе, 2014), «Геодинамика, минерализатсия ва проблемаҳои геоэкологии Тийон-Шон» (Бишкек, 2015), «Рушди илми геологӣ дар Қирғизистон» (Бишкек, 2016), «Ҳамгироии илм ва амалия ҳамчун механизми рушди самараноки саноати геологии Ҷумҳурии Ӯзбекистон» (Тошканд, 2016),, «Мушкилоти муосири геология» (Душанбе, 2020),, «Мушкилоти мубрами геология ва геофизика» (Тошканд, 2020),, «Идоракунии устувори замин - вазъият, мушкилоти кунунӣ ва роҳҳои ҳалли онҳо» (Душанбе, 2021),, «Масъалаҳои мубрами геология, усулҳои инноватсионии пешгӯӣ, истихроҷ ва технологияҳои коркарди маъданҳо» (Тошканд, 2022),, «Мушкилоти геологияи муҳандисӣ, гидрогеология, гидрология ва рушди конҳои маъдан дар Тоҷикистон ва қаламравҳои ҳамшафат» (Душанбе, 2022),, «Навовариҳо дар геология, геофизика ва географи-2024» (Душанбе, 2024),, «Мушкилоти геология ва рушди сангшудаи захираҳои маъданӣ» (Душанбе, 2024), конфронсҳои илмию амалии ҷумҳуриявӣ (Душанбе, 1997, 1999, 2000-2004, 2006-2025), ва дигар ҳамоишҳои илмӣ ба анҷом расидаанд.

Дар мавзӯи таҳқиқоти диссертатсионӣ зиёда аз 60 мақолаи илмӣ нашр шудаанд, ки 24-тои онҳо дар маҷаллаҳои аз ҷониби Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсияшуда мебошанд.

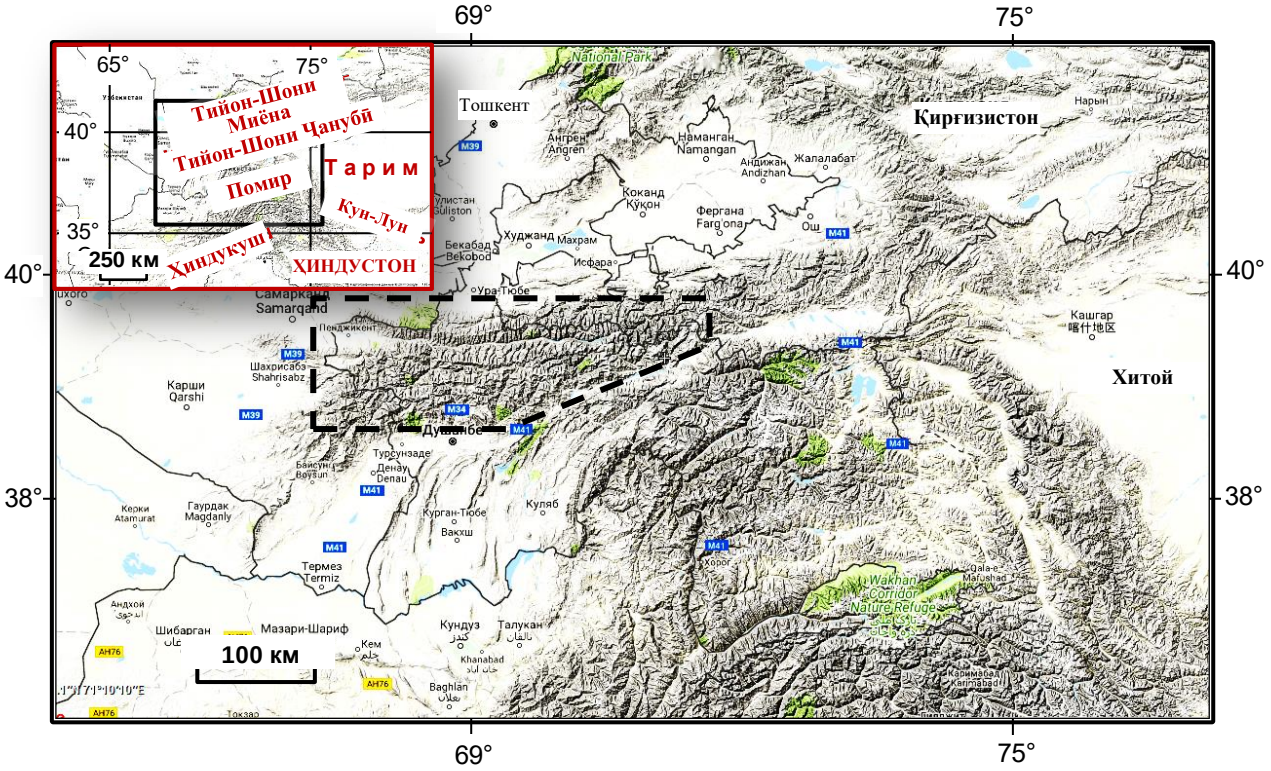
Интишорот аз рӯйи мавзуи диссертатсия. Доир ба мавзӯи диссертатсия 76 мақолаи илмӣ, аз ҷумла 25 маҷола дар маҷаллаҳои аз ҷониби Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тақризшаванда, 7 монография ба табъ расидаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Диссертатсия аз муқаддима, 6 боб, хулоса, рӯйхати адабиёти истифодашуда, 59 расм, 30 ҷадвал иборат буда, дар 330 саҳифа пешниҳод шудааст.

Сипосгузорӣ. Гузаронидан ва, хоса, анҷом бахшидани таҳқиқоти диссертатсия бе дастгирӣ ва кумаки ҳамкорон ва дӯстон имконнопазир мебуд. Муаллиф аз ҳамкоронаш дар ДМТ ва ИГСЗТС изҳори сипос мекунад ва барои ташаккули системаи назария ва тафаккури петрологӣ ва геохимиявӣ, дастгирӣ ва машварат аз д.и.г.м., профессор Ҳасанов А.Х., н.и.г.м., дотсент М.М. Мамадвафоев, н.и.г.м., дотсент Ф.Ш. Искандаров ва И.У. Раҳмонов миннатдор аст. Корҳои муштарак ва ҳамкории созанда бо д.и.г.м., узви вобастаи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон В.И. Буданов ва д.и.г.м., профессор А.Г. Владимиров (ИГМ ШСАИР), н.и.г.м., корманди калони илмӣ Ю. Мамаҷонов (ИГСЗТС) ба татбиқи геодинамикавии таҳқиқоти петрологӣ-геохимиявӣ ва таҳлили интиқодии нуқтаи назар мусоидат кардаанд. Диссертатсияро эроду машварати д.и.г.м., Н.Н. Крук (ИГМ ШСАИР), д.и.г.м., Борисенко А.С., д.и.г.м., Руднев С.Н. д.и.г.м., академики АИҶҚ Бакиров А.Б., д.и.г.м., Сакиев К.С. (АМИ Қирғизистон) такмил ва беҳбуд бахшидаанд. Муаллиф аз эшон изҳори ташаккур мекунад.

МУНДАРИҶАИ ДИССЕРТАТСИЯ

Ҳисору Олой, қисмати тоҷикистонии Тийон-Шони Ҷанубӣ, аз ҷиҳати географӣ шохаҳои қаторкӯҳҳои Туркистон, Зарафшон, Ҳисор ва Олойро дар бар мегирад ва қисми муҳаррики канории минтақаи чинзадаи Уралу Муғулистони герсиниро ифода мекунад (расми 1).



Расми 1. Мавқеи умумии Ҳисору Олой дар минтақаи Помиру Тиёншон.

Дар ҳудуди он минтақаҳои геоструктурии Туркистон-Олой, Зарафшону Ҳисор ва Ҳисори Ҷанубӣ ташаккул ёфтаанд. Рушди магматизми гранитоидӣ дар Ҳисору Олой дар таърихи топалеозойӣ ва палеозойии он сабт шудааст. Шиддати бузургтарини он ба марҳилаи охири палеозойи таҳаввули он хос аст.

Таваҷҷӯҳ ба рӯйдодҳои гранитоидии минтақаи Ҳисору Олой ҳамчун як қисми ҷудонашавандаи таърихи он дар марҳилаҳои аввали таҳқиқоти систематикӣ ва илмӣ-асосии ин минтақа, бо кори Экспедитсияи муттаҳидаи тоҷикистонӣ ва Экспедитсияи тоҷикистонӣ-помирӣ пайдо шуд. Геология, петрография, минералогия, геохимия, геохронология ва дигар хусусиятҳои магматизми гранитоидҳои Ҳисору Олой дар асарҳои олимони хориҷӣ ва ватанӣ мавриди муҳокима қарор гирифтаанд. Таҳлили муфассал ва арзёбии кори анҷомдодашуда дар рисола оварда шудааст.Натиҷаҳои асосии таҳқиқот дар монографияҳои калонҳаҷм ҷамъбаст шудаанд [1, 71, 111, 138 ва диг.]

Гранитоидҳои Ҳисору Олой, ки мавқеи муҳими геологӣ ва таърихиро ишғол мекунанд, яке аз бузургтарин минтақаҳои магматизми Осиёи Марказиро ташкил медиҳанд. Аз аввали солҳои 1960 то аввали солҳои 1990 таҳқиқоти систематикии геологӣ, петрологӣ ва геохимиявии гранитоидҳо барои таҳқиқоти геологӣ ва мақсадҳои мавзӯӣ гузаронида шуданд. Ин таҳқиқот ҳамчун асос

барои таҳияи схемаҳои магмавӣ, муқаррар кардани пайдарпайии ташаккули гранитоидҳо, таснифоти онҳо, арзёбии миқдори маъдани онҳо ва ғайра хизмат карданд. Хусусиятҳои геологӣ, петрографӣ, минералогӣ, петрохимиявӣ ва геохимиявии гранитоидҳо муайян карда шуданд, ки онҳоро ба комплексҳо (зиёда аз 70), фазаҳо (то 8), ташаккулҳо ва типҳо тақсим карданд, онҳоро пайдарҳам гузоштаанд (хронология) ва дар бораи пайдоиши онҳо (магмавӣ, метасоматикӣ, метаморфӣ), мавқеи геодинамикӣ ва ғайра маълумот доданд. Дар айни замон, таҳлил нишон медиҳад, ки сохторҳои гуногун, ки аксар вақт ба мавқеъҳои гуногуни консептуалӣ асос ёфтаанд, ба таҳияи модели ягонаи генезиси гранитоидҳо дар Ҳисору Олой дар робита бо раванди умумии таҳаввули геодинамикии минтақа мусоидат намекунанд. Аз тарафи дигар, «яке аз сабабҳои тафсири норавшани сохтори геологии Ҳисору Олой дараҷаи нокифоя ва нобаробари омӯзиши комплексҳои гранитоидӣ-магмавӣ мебошад. Инчунин, набудани тафсир ва тавзеҳи муҳити геодинамикии рушди гранитоидҳои Ҳисору Олойи Тоҷикистон ба таҳлили муқоисавӣ ва коррелятсия бо рӯйдодҳои геологии қаламравҳои марзӣ, ки дар онҳо таҷдиди геодинамикҳо дар асоси тектоникии плитаҳо бомуваффақият анҷом дода шудаанд, мусоидат намекунад» [49, 70, 89, 101 ва диг.]. Чунин вазъи масъала таҳқиқоти муфассалро талаб мекунад.

Дар **боби аввал** «Комплексҳои граниоидӣ-магмавӣ ва геодинамикаи орогенҳо (шарҳи таърихӣ)» таърихи омӯзиши гранитоидҳои Ҳисору Олой, инчунин методологияи таҳқиқоти диссертатсионӣ тавсиф шудааст.

Асоси назариявии диссертатсия мафҳумҳои тектоникаи плитаҳо ва плюмҳо мебошанд, ки робитаҳо ва муносибатҳои мутақобилаи магматизм, тектоника ва таҳаввули Заминро ба таври воқеӣ шарҳ медиҳанд [1, 70, 121, 141 ва диг.]. Методологияи таҳқиқот ба татбиқи чор принсипи асосии барқарорсозии геодинамикӣ асос ёфтааст: мобилизм, актуализм, таърихият ва прагматизм.

Барои муайян кардани қонуниятҳои ташаккули таркиби мавод, сохтор ва дигар хусусиятҳои гранитоидҳо дар асоси «маълумоти петрогеохимиявӣ ва визуализатсияи онҳо, диаграммаҳои гуногуни таснифот, муайянкунӣ, дискриминантӣ, кластерӣ ва дигар воситаю усулҳо, ки амалан умуман қабул шудаанд, ба таври васеъ истифода шуданд» [88, 94, 100, 111, 135 ва ғайра].

Дар Боби 2 « Рушди геологии Ҳисору Олой дар фанерозой», қайд карда мешавад, ки марҳилаи фанерозойи рушди Ҳисору Олой пеш аз тақсим шудани плитаи Авруосиё ва ташаккули протоконтиненти Қазоқистон-Қирғизистон буд. «Фарз карда мешавад, ки протоконтинент сохтори пурраи силсилавиро ифода мекард, ки дар натиҷаи якҷояшавии (амалгаматсия) блокҳои гуногун ба супертеррейн табдил ёфта аст» [71]. «Ҳангоми коллизияи камонҳои ҷазиравии Қазоқистон ва Тийон-Шон бо микроконтинентҳо, террейни навташкилшудаи Қазоқистон-Қирғизистон бо қишри континентӣ пайдо шуд, ки бо плутонизми пуршиддати гранитоидии коллизияӣ тавсиф мешавад» [101].

Уқёнуси Туркистон, ки субмеридионалӣ васеъ мешуд [49], аз як тараф, бо канораҳои ғайрифаъоли микроконтиненти Қазоқистон-Қирғизистон, ва аз тарафи дигар, бо микроконтинентҳои Тарим ва Бойсун иҳота шуда буд. Буртман В.С идеяи мавҷудияти се микроконтинентро дар Тийон-Шон:

Қирғизистон, Олой ва Тоҷикистон дастгирӣ менамояд. Дутои аввалро ҳавзаи Туркистон ва дутои охиринро (баъдтар) палеоҳавзаи (палеобассейни) Ҳисор ҷудо мекарданд.

Дар бораи якпорагии палеоуқёнуси Туркистон ақидаҳои гуногун мавҷуданд. Аксари муҳаққиқон бар он ақидаанд, ки «палеоокеан аз чанд қисм, ҳадди аққал аз чор ҳавза иборат буд: Қирғизистон-Туркистон, Туркистон, Зарафшон ва Ҳисор. Ба ғайр аз ин, кушодашавии ҳавзаҳо баробарзамон, якваҷта набуда, балки пайдарпай (аз шимол ба ҷануб) сурат гирифта аст: дар Rf_2, O_1, S_2-D, C_1» [101].

Боби сеюм «Хусусиятҳои таснифоти моддии гранитоидҳо ҳамчун нишондиҳандаҳои муҳити геодинамикӣ», ба таҳлили муфассали истифодаи таснифоти дискриминантии гранитоидҳо ҳамчун воситае барои барқарор кардани муҳити геодинамикӣ, хусусиятҳои таснифоти петрогеохимиявии гранитоидҳо ва схемаҳои мавҷудаи типизатсияи геохимиявии гранитоидҳо бахшида шудааст.

Таснифоте, ки бар асоси принсипи омехта асос ёфтааст, айни замон барои типизатсияи гранитоидҳо бо мақсадҳои барқарорсозии геодинамикӣ, яъне тақсим ба A-, C-, I-, M-, O-, S-, AD-, Sh- ва як қатор дигар (омехта) типҳо маъмул аст [90, 128].

Дар адабиёти геохимиявии шӯравӣ, типизатсияи геохимиявии Л.В. Таусон [88] хеле маъмул буд (хусусан дар солҳои 1980). Баъдтар онро Г.П. Недашковский бо тафсилоти типҳои мавҷуда ва муайян кардани типҳои нав пурра ва васеъ кард [65]. Ин типизатсия нисбати гранитоидҳои Тоҷикистон аз ҷониби муаллиф бомуваффақият татбиқ карда шуд ва ба ҳалли як қатор масъалаҳои пайдоиши гранитоидҳо ва миқдори маъдан мусоидат кард.

«Хаин В.Е. гранитоидҳоро мантиқан дар асоси равиши омехта неву, балки бар асоси ҷудо кардани «вобаста ба манбаи магма» ба се категорияи асосӣ ҷудо карда аст: мантиявӣ, қишрию мантиявӣ ва қишри заминӣ, ки баъдан ба гурӯҳҳо дар асоси муҳити геодинамикии ташаккули онҳо тақсим карда мешавад» [106]. Ин таснифот айни замон ҳам талабот дорад.

Мушкили асосии типизатсияи гранитоидҳо ҳамгароии (конвергенсия) таркибҳои онҳост. Тасодуфӣ нест, ки маҳз ҳамин мураккабӣ асоси шубҳаҳо дар бораи дурустии истифодаи таснифоти гранитоидҳо барои ташхиси шароитҳои геодинамик ва умуман барои қабули қарорҳо дар бораи пайдоиши ҷинсҳои кӯҳии магмавӣ гардидааст [87, 140]. «Ҳалли боэътимоди мушкилоти конвергенсия метавонад таҳқиқи маҷмавӣ (комплексӣ) бошад, яъне муайян кардани ҳамаи хусусиятҳои мавод: петрохимия, геохимия, минералогияи асосӣ ва аксессорӣ, татбиқи салоҳиятноки онҳо ва аз ҳама муҳим, - таҳлили ҳамаҷонибаи таърихи геологии гранитоидҳоро дар бар гирад» [106, 138].

Таснифоти геохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой низ қаблан аз ҷониби дигар муҳаққиқон анҷом дода шуда буд (Лутков В.С., Мелниченко А.К., Могаровский В.В. ва диг.). Аз сабаби фарқиятҳо дар принсипҳои таснифот, онҳо табиатан яксон нестанд ва аз ин рӯ аксар вақт мухолифанд. Асарҳои В.М. Ненахов ва ҳаммуаллифон, ки дар дар мисоли гранитоидҳои минтақаи

Зарафшону Туркистон таснифоти онҳо анҷом дода шудааст ва масъалаҳои геодинамикӣ баррасӣ шудаанд, махсусан ҷолибанд [70, 71].

Боби чорум «Типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой», тавсифи муфассали петрогеохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой ва хусусиятҳои типҳои муайяншударо дар бар мегирад.

Бар асоси таҳлили ҳамаҷонибаи мавод, диссертант бори нахуст типизатсияи петрогеохимиявии гранитоидҳои Помиру Тийон-Шон, қисмати тоҷикистонии Ҳисору Олойро, бахусус, анҷом ва ба таври систематикӣ такмил дода аст (Ҷадвали 1).

Ҷадвали 1. Типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой

Сатҳи манба	Типҳои петрогеохимиявӣ	Комплексҳои[1] минтақавии амсилавӣ, синну сол
Қишризаминӣ	Гранитҳои оҳакию ишқорӣ	Южноварзобский C_3-R_1, Ачикалминский P_1[2]
	Гранитҳои металлҳои нодири плюмазит	Хочилерский P_1, Дарайваижрудский C_3-P_1
	Гранитҳои металлҳои нодири субишқорӣ	Акбайджумонский C_3
Қишриюмантиявӣ	Гранитоидҳои латиандезитӣ	Чинарсайский C_{2-3}
	Гранитоидҳои латитӣ	Джавонинский P_1, Алмалисайский P_1, Курукский P_1
Мантиявӣ	Плагиогранитҳои толейитӣ	Ходжамафрачский C_{1-2}
	Гранитоидҳои андезитӣ	Гиссарский C_2 (Саридеволский, Девдаринский, Оксуйский, Североварзобский ва ғ.)
	Гранитҳои металлҳои нодири агпаитӣ - гранитҳои ишқорӣ	Наукрумский P-T, Обибарзангинский P-T, Обилайский P_1, Алайский P_1

Бо назардошти хусусиятҳои минтақавӣ ва фарқкунандаи Ҳисору Олой, мо баъзе типҳои наверо ҷудо кардем.

Усули асосии муқаррар кардани шароити геодинамикии ташаккули гранитоидҳо таҳлили таркиби онҳо мебошад. «Барои мақсадҳои геодинамикӣ, дар баробари маълумоти геохимиявӣ, маълумоти петрохимиявӣ, минералогӣ ва дигар маълумотҳо низ истифода мешаванд. Таснифоти гранитоидҳо аз рӯи умқи тавлид ба мафҳуми тавлиди магма дар сатҳҳои гуногун асос ёфтааст. Мувофиқан ба ин, миёни гранитоидҳои қишризаминӣ, қишрию мантиявӣ ва

[1] Номҳои комплексҳои минтақавии амсилавӣ, ки исми хосанд, ба тоҷикӣ дар навишти аслӣ оварда шудаанд. Дар матни берун аз ҷадвал, дар ҳолатҳои зарурӣ зарур донита шуд, ки тарҷимаи маъмули комплексҳо истифода шавад.

[2] Синну соли комплексҳои интрузивӣ мувофиқи ақидаҳои маъмултарин нишон дода шудааст. Дар баъзе мавридҳо, синну сол аниқ карда шудааст, ки махсусан таъкид карда мешавад.

мантиявӣ, ки умуман ба типҳои петрогенетикии сиалӣ, сиалӣ-мафӣ ва майӣ мувофиқат мекунанд, фарқи возеҳ гузошта мешавад» [106, 121 ва диг.].

Гранитоидҳои қишризаминӣ

Гранитҳои оҳакию ишқорӣ дар байни гранитоидҳои Ҳисору Олой маъмултарин мебошанд. Онҳо дар ҳама минтақаҳо васеъ инкишоф ёфтаанд. Бузургтарин намояндагони ин тип комплексҳои Варзоби Ҷанубӣ ва Ачикалма мебошанд. Комплекси Варзоби Ҷанубӣ дар минтақаи Ҷанубии Ҳисор инкишоф ёфтааст. Он массивҳои Варзоби Ҷанубӣ ва Ромитро дар бар мегирад. «Намояндагии массиви ин комплекс – Варзоби Ҷанубӣ (350 км мураббаъ) шакли батолитмонанд, дарозрӯя буда, тамосҳои тектоникӣ ва интрузивиро дорад. Амиқ муайян карда шудааст, ки массивҳои ин комплекс гранитоидҳои комплекси C_2-и Ҳисорро (комплекси Варзоби Шимолӣ) ва дайкаҳои порфирии гранодиоритии онҳоро рахнамеккарда мебурад. Тағйироти экзоконтактӣ (фелдспатизатсия, роговикшавӣ, скарншавӣ) суст инкишоф ёфтаанд. Таркиби комплекс асосан гранитӣ аст: гранитҳои биотит-порфирӣ, дар баъзе ҷойҳо дайкаҳои гранитҳои аплитӣ вомехӯранд» [87, 140].

Плутони ВарзобВ Ҷанубӣ ба оғози раванди плутонизми саросарӣ ва бузургмиқёс ишора мекунад. Дар канораҳои шимолӣ воридшавии массаи гранитоидҳо боиси пайдоиши васеъи шикастаҳои пул-пулак гардидааст, ки шиддати он бо масофа аз хати тамос коҳиш меёбад. Массив (зиёда аз 350 километри мураббаъ) бо ҷинсҳои кӯҳии таҳҷоӣ тамосҳои тектоникӣ дорад.

Маҷмааи Ачикалма P_1 дар минтақаҳои Зарафшону Туркистон ва Зарафшону Ҳисор инкишоф ёфта, форматсияи гранит-гранодиоритҳоро ташкил медиҳад. Массивҳои асосии онҳо: Ачикалма (400 км мураббаъ) ва Минбулоқ (200 км мураббаъ) мебошанд. Массивҳо дискордантиянд (батолитҳо, штокҳо), дар атрофи онҳо минтақаҳои васеи роговикҳо, скарнҳо, минтақаҳои мусковит, сафедшавӣ ва ғайра паҳноӣ ёфтаанд. Маҷмаа бисёрфаза буда, таркибаш гуногун аст: диоритҳои квартсӣ, гранодиоритҳо, гранитҳои порфирмонанд, лейкократӣ, дуслюдавӣ, мусковитӣ (баъзан бо Тур[1]). Петротипи асосии маъмул гранитҳо ва гранодиоритҳо мебошанд. Диоритҳои квартсӣ одатан дар массивҳои хурдтар вомерахӯранд. Таркиби умумии маҷмаа оҳакию ишқорӣ аст.

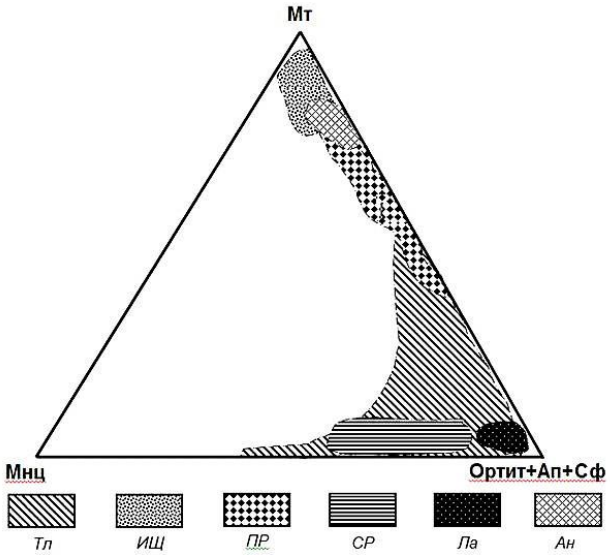
Дар минтақаи Зарафшону Туркистон ба ин тип кмоплекси Туркистон C_3, ки плутони калони Тро-Самжентро (зиёда аз 200 км мураббаъ) бо гранитҳои порфирнамо ва гранодиоритҳо дар бар мегирад, шомил аст. Гранитҳои порфирнамо аз 24,5Pl (№ 5-18) + 49,2КПШ (микроклин) + 22,1Кв + 2,6Би +

[1] Оғоз ин ҷо ва баъдан чунин ихтисораҳо ва ишораҳо истифода шудаанд: Аб – албит, Акц – акцессорные минералы, Амф – амфибол, Ан – анортит, Ап – апатит, Би – биотит, Гип – гиперстен, ГМК – маҷмааи (комплекси) гранитоидию магмавӣ, Гр – гранат, Ди – диопсид, Дол – доломит, Илм – илменит, Кв – квартс, КК – кларки ғуншавӣ, КПШ – шпати саҳроии калийнӣ, Крд – кордиерит, Мнц – монатсит, Мт – магнетит, Мус – мусковит, Орт – ортоклаз, Пир – пироксен, Пл10 – плагиоклазҳо ва рақами онҳо, Рог – роговая обманка, Руд –минерали маъданӣ, СММ – системаи маъданию магмавӣ, МСМ – маҷмааи (комплекси) сохторӣ-моддӣ, Сил – силлиманит, Сф – сфен, Тур – турмалин, Фор – форстерит, Цир – сиркон, ISr – 87Sr/86Sr.

0,8Амф ва гранодиоритҳо аз 33,8Пл (№ 5-18) + 29,4КПШ (микроклин) + 19,8Кв + 7,1Би + 9,3Амф иборатанд. Минералҳои аксессорӣ апатит, сиркон, магнетит ва гранатро дар бар мегиранд.

Хусусиятҳои петрогеохимиявии гранитҳои калий-ишқорӣ якхелагии онҳоро бо хусусиятҳои дигар минтақаҳои ҷаҳон нишон медиҳанд.

Дар диаграммаи секунҷа (расми 2) таркибҳои навъҳои гуногун майдонҳои гуногунро ташкил медиҳанд. Гранитоидҳои оҳакию ишқорӣ ва латиандезитҳо, ки аксар вақт баъзеҳо онро як навъ меҳисобанд, махсусан фарқ мекунанд.



Расми 2. Таркиби минералҳои аксессории баъзе типҳои гранитоидҳо.
Тл – плагиогранитҳои толейитӣ, ИШ – гранитоидҳои оҳакию ишқорӣ, ПР – гранитҳои металлҳои нодири плюмазит, СР – гранитҳои металлҳои нодири субишқорӣ, Ла – гранитоидҳои латиандезитӣ, Ан – гранитоидҳои андезитӣ.

Натиҷаҳои бадастомада имкон медиҳанд, ки чунин хулоса кард: «минералҳои асосӣ, бахусус минералҳои аксессории гранитоидҳои фанерозойи минтақаи Ҳисору Олой, инчунин таркиби геохимиявии онҳо, фарқиятҳои шароити геодинамикии ташаккулро ба таври возеҳ инъикос мекунанд. Аз ин рӯ, ассотсиатсияи минералҳои аксессории гранитоидҳоро метавон ҳамчун асос барои типизатсияи геодинамикӣ ҳамчун хусусияти иловагӣ бомуваффақият истифода бурд» [121, 122].

Ҳамин тариқ, натиҷагирии маълумоти таҳлилӣ оид ба минералогия, петрохимия ва геохимияи типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо фарқиятҳои доимии онҳоро нишон медиҳад. Минералогияи асосӣ ва аксессории гранитоидҳо асосан хусусиятҳои хосаи петрохимиявии гранитоидҳоро низ инъикос мекунад.

Боби панҷум «Шароитҳои пайдоиши комплексҳои гранитоидию магмавии Ҳисору Олой» шароити геологию геодинамикии пайдоиши гранитоидҳо ва нақши онро дар таҳаввули қишри континентии минтақа тавсиф мекунад.

Магматизми гранитоидӣ чун магматизм дар умум, дар минтақаи Ҳисору Олой нобаробар ва асинхронӣ (дар саросари минтақаҳои геоструктурӣ) зоҳир шуда аст, ки натиҷаи шароити гуногуни геодинамикии замон аст. Рушди заифи комплексҳои вулканию плутонӣ дар минтақаҳои Зарафшону Туркистон ва Зарафшону Ҳисор (бо паҳншавии фавқулоддаи онҳо дар минтақаи Ҳисори Ҷанубӣ) эҳтимолан бо субдуксияи якҷо бо обдуксияи қишри уқёнусии дар як замон (синхронӣ) дар марҳилаи палеозойи охири ин минтақаҳо зуҳурёфта алоқаманд буда, нақши беназири инъикоскунандагӣ (экран) дорад.

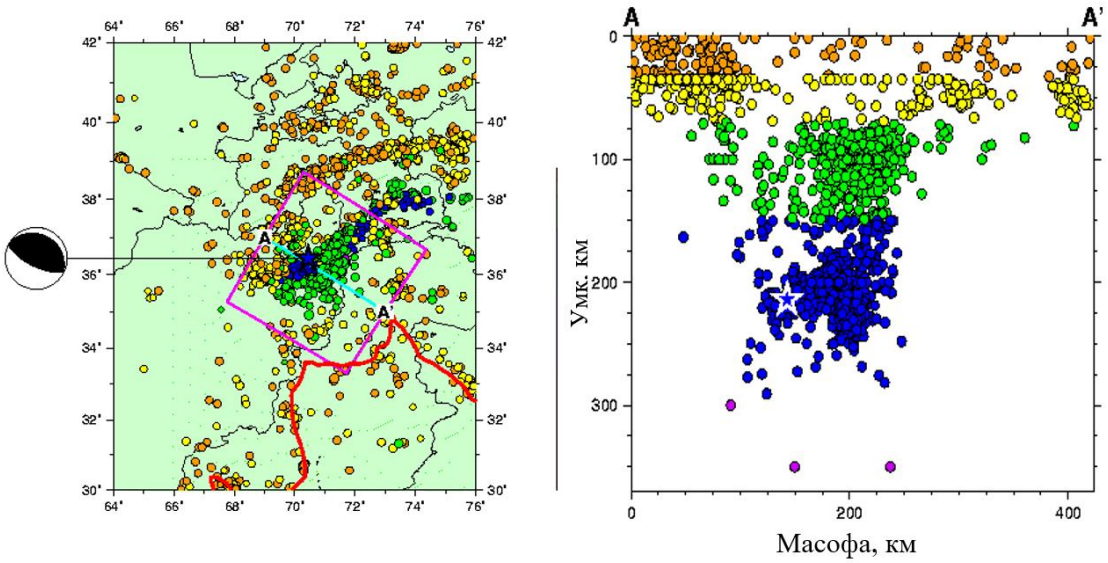
Типҳои петрогеохимиявии ҷудокардашудаи гранитоидҳои Ҳисору Олой бо шароити мушаххаси тавлид ва ташаккул мутобиқан ба сатҳи гудохташавӣ (қишризаминӣ, қиширию мантиявӣ ва мантиявӣ) тавсиф мешаванд.

Гранитоидҳои қишризаминии минтақаи Ҳисору Олой, сарфи назар аз гуногунии типҳои петрогеохимиявӣ (гранитҳои оҳакию ишқорӣ, гранитҳои металлҳои нодири плюмазитӣ, гранитҳои металлҳои нодири субишқорӣ), як қатор хусусиятҳои умумӣ доранд. Пеш аз ҳама, ин маҳдудшавии асосии онҳо ба чунин муҳитҳои геодинамикӣ ба монанди «камонҳои ҷазиравӣ ва канорҳои фаъоли континентӣ мебошад. Гранитоидҳои оҳакию ишқорӣ плутонҳои калонро ташкил медиҳанд, одатан ассотсиатсияҳои вулканию плутониро аҳком мебахшанд ва бо муҳитҳои камонҳои ҷазиравӣ алоқаманданд. Гранитоидҳои латиандезитӣ аз нигоҳи пайдоиш хело ҷолибанд. Дар бораи пайдоиши онҳо фарзияҳои гуногун пешниҳод шудаанд: контаминатсиявию ассимилятсиявӣ, саттелитию дифференсиалӣ, палингенӣ ва ғайра» [92].

Минтақаи Ҳисору Олой бо фаъолияти баланди сейсмикӣ тавсиф мешавад: он дар наздикии манбаи заминларзаи амиқи Ҳиндукуш, ки эҳтимолан барои ҳаракатҳои тектоникии шикаставӣ масъул аст, ҷойгир аст. Таҳқиқотҳои сершумор фарзияи субдуксияи континентиро, ки омили асосии ташаккули саросарии гранит дар минтақаи Ҳисору Олой мебошад, дастгирӣ мекунанд. Субдуксияи континенталии дар C_3-P_1 рухдода бо ҳаракатҳои чинзанию рузанӣ ҳамроҳ буда, магматогенези гранитоидӣ ва ишқорӣ-гранитоидиро ҳам дар атроф ва ҳам дохили сохтори Ҳисору Олой таъмин кардааст [49, 70]. Воридшавии плитаи Ҳиндустон дар зери микроконтиненти Қазоқистон-Қирғизистон (поддвиг) ҳамчун ҳаракати қабати (пластинаи) азими тектоникии тамоми қишри Замин зуҳур мешавад. Тафсилоти қисми ҷанубу ғарбии ареали заминларзаҳо дар минтақаи коллизия ва буриши сеченакаи (3D) ҷойгиршавии марказҳои заминларза мавҷудияти субдуксияи континентиро нишон медиҳанд (расми 3). Чунин субдуксия метавонад шароитро барои ғудохташавии ҳаҷми зиёди гранит, хоса дар қисмати шимол -шимолу ғарбии он, фароҳам оварад [113].

Тензорҳои фишурдашавӣ, ки қад-қади минтақаи сейсмофокалии фронти плитаи Ҳиндустон равона шудаанд, ба шиддати каддии плитаи континентӣ ишора мекунанд, ғафсии назарраси ин минтақа (зиёда аз 100 км) бошад, эҳтимолан, натиҷаи субдуксияи литосфераи континентӣ - плитаи Ҳиндустон ба зери плитаи Авруосиё (ё блокҳои Ҳиндустон) бошад.

Дар умум, фарзияе ҷой дорад, ки тибқи он пас аз субдуксияи қишри уқёнуси палеоуқёнуси Туркистон дар зери қитъаи Қазоқистон-Қирғизистон, дар давраи C_2m–C_3g, коллизияи қитъаҳои Олой-Тарим ва Қазоқистон-Қирғизистон ба амал омада, ҳамзамон (дар умқ, дар мантия) субдуксияи қишри континентии террейни Олой-Тарим ба зери террейни Қазоқистон-Қирғизистон ба вуҷӯъ пайваст. Коллизияи континентӣ боиси пайдоиши маҷмааи рӯпӯшидаю чиндор қад-қади сутураи палеоуқёнуси Туркистон гардид. Субдуксияи литосфераи континентӣ, бахусус барои Помир ва дигар минтақаҳои ҷаҳон дар манотиқи мухталифи Ҷаҳон, масалан, Тибет, мушоҳида шудааст [101, 106, 121 ва диг.].



а б

Расми 3. Схемаи эҳтимолии субдуксияи континентӣ дар қисми ғарбии Помиру Тийон-Шон.
а – харитаи зилзилаҳои таърихӣ [аз вебсайти Хадамоти сейсмологии ИМА: https: //www.usgs.gov/]; б – бурриш қад-қади хати А–А´

Шароити маъданфизоии гранитоидҳо ва зарфияти онҳо бо ҷудо кардани системаҳои маъданию магмавӣ дар **боби шашум** «Маъданнокии комплексҳои гранитоидию магмавӣ ва шароити зуҳури онҳо» баррасӣ шудааст. Боб бо таҳлили муфассали семантика ва мундариҷаи мафҳуми «системаи маъданӣ-магмавӣ» оғоз мешавад. Қайд карда мешавад, ки СММ як шакли ташкили геологии материя аст. СММ дар адабиёти геологӣ ҳамчун мафҳуми муҳиме эътироф шудааст, ки робитаи муайяни байни минерализатсия ва ташаккулёбии магмаро тавсиф мекунад [29, 102, 120, 130].

Системаҳои маъданӣ-магмавии Помиру Тийон-Шон танҳо дар даҳсолаҳои охир ҳамчун як категорияи мустақили геологӣ ба объекти таҳқиқот табдил ёфтаанд. Сарфи назар аз аҳамияти амалии назарраси онҳо, системаҳои маъданӣ-магмавии Помир-Тийон-Шон ба таври кофӣ омӯхта нашуда, дар Ҳисору Олой бошад, умуман таҳқиқ нашудаанд. Аввалин нашрияҳои муаллиф дар бораи системаҳои маъданӣ-магмавии Помир-Тийон-Шон, бахусус Ҳисору Олой нишон доданд, ки ин самт умедбахшу ояндадор аст. Муайян кардани системаҳои маъданӣ-магмавии Ҳисору Олой ба мо имкон медиҳад, ки ташаккулёбии гранитоидӣ-магмавӣ ва минерализатсияи марбут ба онро ба як воҳиди ягона системабандӣ кунем. Асоси ин муайян кардани робитаи устувори генетикии (ё парагенетикӣ) байни онҳост. Дар асоси таҳлили типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо, рушди минерализатсияи алоқаманд, ҳамзамон пайдоиши фазоӣ-замонӣ ва омилҳои геологӣ-сохторӣ, литологӣ-петрографӣ, минералогӣ-геохимиявии пайвастагии эҳтимолии минерализатсия, системаҳои гранитоидии маъданӣ-магмавии (СГММ) Ҳисору Олойро ҷудо карда шудаанд (ҷадвали 2).

Ҷадвали 2. Системаҳои гранитоидии маъданӣ-магмавии Ҳисору Олой

Давоми ҷадвали 2

Синну сол	СГММ	Массивҳои гранитоидӣ – петротипҳои типҳои петрогеохимиявӣ	Минерализатсияи алоқаманд
C-P_1	Нодирметаллию гранит-лейкогранитӣ (гранитҳои субишқории нодирметаллӣ)	Пайрон-Хонақо (17), гурӯҳи танаҳои Нейлу (21), Х (22), гурӯҳи танаҳои К Варзоби Ҷанубӣ (28)	Маъданҳои саноатӣ
C_3-P_1	Гранит-гранодиоритии қалъагидор (бо ашёи хоми турмалин-сангҳо қимматдор) (оҳакию ишқорӣ)	Испан (1), Вадиф (4), Рама-Вадиф (Бузту) (5)	Ояндадор
C_3-P_1	Нодирметаллию лейкогранитӣ (гранитҳои плюмазитӣ)	Ходанго (39), Бодравон (40), Дихаданг (41), Дараиванҷруд (42)	Ояндадор
C_3-P_1	Гранит-лейкогранит (Гранитҳои металлҳои нодири зериишқорӣ)	Ромит	Маъданҳои ояндадор нисбати F, Pb, Zn,
C_{2-3}	Габбро-гранитоид Гранитоидҳои силсилаи андезит	Тойқутал, Ангишт (1), Майхура (2), Кабутӣ (3), Вистон ва Заповедная (4), Пахтакишот (5), Тойқутал (6), Девдара (7), Қурбон (8), Обигарм-Сорбух (9), Оҳангарон (10), Болоӣ (112), (13), Комсомолобод-Каняз (14), Сиёҳдара (15), Чақштага (16), Канорӣ (17)	Ояндадор нисбати Pb, Zn,
C_{2-3}	Металли нодир-маъдани тиллои латиандезит	Чинорсой (4), Вору (5), Амшут (6), Яфч (9), Пете (10), Шадон (11), Рарз (12), Пиндар (13)	Конҳои саноатии Ау, Ғарбӣ (Ҷилау, Хирсхона, Чорроға, Пштифарфар, Чоре, Дуоба ва ғайра)
C_2	Гранитоидҳои оҳакию ишқорӣ (андезит)-и дорои қалъагӣ	Пиндар (13), Тагобикул-Кумарғ(14)	Ояндадор нисбати Sn
C_{1-2}	Скарн-магнетит-габбро-плагогранит гранитоидҳои силсилаи толейитӣ	Гурӯҳи танаҳои Ширкент (14), Ҷалчӣ (16), Хоҷамафрач (18), Гурумсой (19), Хонақо (24), Хоҷабед (25), Лучоб (26), Харангон (29)	Ояндадор нисбати Fe, Au
P_2-T_1	Гранити ишқории замини нодир, гранитҳои агпаитӣ	Барзанги (39)	Ояндадор нисбати REE
P_1?	Флюорит-замини нодир-фонолит-нефелин-граносиенит	Гурӯҳи танаҳои Ахбасой (7), Оқсой (8)	Зуҳуроти флюорит, унсурҳои нодиризамин, Nb (?), ояндадор нисбати REE, Nb, F
P_1	Металли нодир (Nb - Ta)	Ҷиндон (2), Обимазор-	Зуҳуроти Nb ва Ta

Анҷоми ҷадвали 2

Синну сол	СГММ	Массивҳои гранитоидӣ петротипҳои типҳои петрогеохимиявӣ	Минерализатсияи алоқаманд
	- пегматит-лейкогранит (гранитоидҳои металли нодири плюмазитӣ)	Шаҳисафед (6)	
P_1	УНЗ (?)-ии гранит-гранодиоритии оҳакию ишқорӣ	Дастрнорас (31), Агуюрма (32), Ҷами-Қирғиз (33), Ачикалма (34), Мулаисафед (45), Минбулоқ (46), Қарагушхона (48), Тутеки поён (49)	Минерализатсияи саноатӣ дар робита бо

Анҷоми ҷадвали 2

			нест, аммо эҳтимоли баланди маъдандории REE мавҷуд аст.
P_1	Монсонитоидии шошонит-латити волфрамдор	Гурӯҳи танаҳои Қурук (23)	Маъданнокии парагенетикӣ алоқаманд (W, Mo)
P_1	Латитии Sn-W-дор (квартс-монсодиоритӣ, квартс-сиенитӣ, гранити субишқорӣ - аъзои турши силсилаи латит)	Ҷавонӣ (33)	Аз ҷиҳати парагенетикӣ, эҳтимолан, генетикӣ, минерализатсияи алоқаманди Sn, W, Mo мавҷуд аст

Эзоҳ. Рақамҳо (дар қавсҳо) рақамҳои массивҳоро дар «Нақшаи минтақабандии ҶШС Тоҷикистон ва қаламравҳои ҳамшафат аз рӯи типҳои комплексҳои интрузивӣ» 1:1 000 000 (Замимаи 2) [Харитаи геологии ҶШС Тоҷикистон, 1984] нишон медиҳанд.

Ҳар як системаи маъданӣ-магмавӣ бо типи мушаххаси петрогеохимиявӣ ва минерализатсияи маъданӣ тавсиф мешавад. Дар байни гранитоидҳо гранитоидҳои силсилаи латитӣ асосан бо аломати баланди маъданнокӣ фарқ мекунанд. Зуҳуроти эндогенӣ, ки ба ташаккулёбии шошонит-латит-монсонит аз ҷиҳати генетикӣ алоқаманданд, системаҳои азим ва маъмули ҷаҳонии маъданӣ-магмавиро ташкил медиҳанд [88, 87, 141].

Чунин системаҳои маъданӣ-магмавӣ одатан ҷинсҳои эффузивӣ, субвулканӣ, интрузивӣ ва фатсияҳои дайкавӣ, инчунин минерализатсияи пасазмагмавӣ, ки онҳоро ҳамроҳӣ мекунанд, дар бар мегиранд. Онҳо сохторҳои мураккаби магмавии маъдандорро ташкил медиҳанд. Дар минтақаи Ҳисору Олой гранитоидҳои латитӣ нисбатан ба наздикӣ ошкор карда шуданд. Потенсиали маъдании ин иттиҳодия муфассал арзёбӣ нашудааст, барои ин таҳқиқоти минбаъдаи густурда зарур аст [65, 129].

Эҳтимол, зуҳуроти хурди порфирии Cu-Mo, ки дар минтақаи шикастаи Ширатала мустақар аст, инчунин рӯзадаҳо монсонитҳои дар жарфи хурд ҷоқгиршудаи массиви Қуруқ ва қабатҳои шошонитҳою латитҳои свитаи ангорисой, бо иттиҳодияи (ассосиатсияи) шошонит-латит-монсонит алоқаманд бошанд. Ба назар чунин мерасад, ки минерализатсияи шеелит дар кони Майхура, ки дар рӯйи скарнҳои магнезиалӣ рушд ёфтаанд, низ бо ин ассосиатсия алоқаманд бошад.

Хусусияти маъдандории гранитҳои субишқорӣ тавассути диаграммаи F-(Rb+Li)-(Ba+Sr), инчунин тавассути арзиши баланди индекси консентратсия

(ИК=+9.2…+16.9) ошкор карда мешавад, ки дараҷаи нисбатан баланди консентратсияи унсурҳои нодирро нишон медиҳад. Консентратсияи максималии онҳо дар минтақаҳои назди тамос ва дар маҳсулоти дифференсиатсияи эманатсияҷӣ мушоҳида мешавад; дар баробари ин, онҳо инчунин миқдори зиёди W, Be, Nb, B, Li доранд. Бояд ба назар гирифт, ки интрузияҳои СММ одатан буриши пасти эрозиявӣ доранд. Рушди минерализатсияи металлҳои нодир эҳтимолан дар наздикии тамосҳои нишебии пастдошта (қисми гумбазӣ) ва ҷинсҳои ҳамсояи таркиби карбонатидори таҳҷоӣ, ки дар он шароити мусоид мавҷуданд, мушоҳида мешавад [49, 106].

Гранитҳои плюмазити металлҳои нодир бо таркиби туршӣ ва ултратуршӣ ва ишқорнокии баланд (калий) тавсиф мешаванд. Онҳо дорои консентратсияи баланди B, F, Rb, Li, Ta, Nb ва Be ва арзишҳои ИК буда, дар минтақаи онҳо фелдспатизатсия, албитизатсия ва грейзенизатсия васеъ паҳн шудаанд. Онҳо инчунин минерализатсияи бор ва қалъагӣ, майдонҳои пегматитро дар бар мегиранд.

Минерализатсияи маъдани оҳан аз ҷиҳати генетикӣ бо плагиогранитоидҳои ҷазиравӣ-камонии толейитии минтақаи Ҳисори Ҷанубь алоқаманд аст. Дар ин ҷо эҳтимоли ташаккули маъдани тилло, инчунин Au-полиметаллӣ ва Cu-Mo-ии аз ҷиҳати парагенетикӣ алоқаманд имконпазир аст. Тибқи маълумоти Экспедитсияи иктишофии геологии Ҷанубии Тоҷикистон (1984), рагҳои магнетит дар кони Харангон дар минтақаҳои шикастарез дар байни скарнҳо маҳдуд буда, якчанд насли боқимондаҳои сулфиддор доранд. Пайвастҳои минбаъда пирит, арсенопирит ва халькопиритро дар бар мегиранд, ки маъданҳои сулфид-магнетит ва сулфидро (дар қисми шимолу шарқӣ) ташкил медиҳанд.

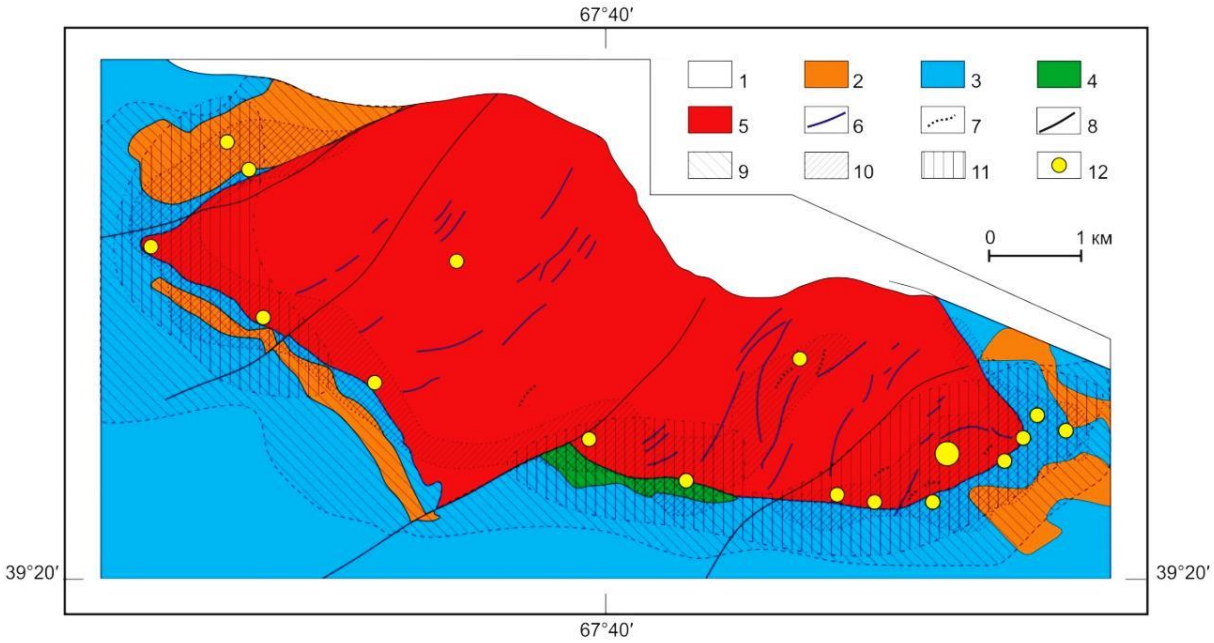
Миқдори баланди Au (аз 0,7 то 8,2 г/т) ва Ag (0,9-107 г/т) дар маъданҳои пирит-пирротит ва арсенопирит-пирит мушоҳида мешаванд. Таҳлили спектротиллометрии тилло ва таҳлили спектрии умумӣ (барои 12 унсур) коррелятсияҳои назаррасро дар ҷуфтҳои Au-Fe, Au-Ag ва Au-Pb нишон медиҳанд. Ин маълумот, дар баробари «мавҷудияти ореолҳои консентратсияи Au дар минтақаи конҳои магнетитии гурӯҳи Харангон нишон медиҳанд, ки зарфияти минтақаи маъдани оҳан метавонад аз ҳисоби пайдоиши тилло ба таври назаррас васеъ карда шавад» [83, 101, 111].

Навъи петрогеохимиявии андезит комплекси вулканӣ-плутонии C_{2-3}-ро дар бар мегирад, ки аз габбро-гранитоидҳо (Ҳисор, Североварзоб ва дигар комплексҳо) ва андезитоидҳо (Шамол, Сиома ва дигар свитҳо) иборат аст. СММ -и габбро-гранитоидӣ хеле васеъ паҳн шудаанд, махсусан дар минтақаи Ҷанубии Ҳисор, ки масоҳати васеъро ишғол мекунанд. Онҳо ба дифференсиатсияҳои болисубдуксиявии магмаҳои мантиявии оҳакию ишқордори базалт-андезит тааллуқ доранд. Ҳамзамон бо онҳо маъданҳои W, Sn ва Au-дори камсулфид робитаҳои генетикӣ ва парагенетикӣ нишон медиҳанд, дар робита бо онҳо зуҳуротҳои скарн-магнетит ва скарн-шеелит бо минерализатсияи сулфидии баъдӣ (Cu, Au) маълуманд.

Гранитҳои коллизиявии металлҳои нодир-лейкогранитҳо, ки бо минерализатсияи W, Sn, Be, Nb ва Ta ҳамроҳанд, массивҳои калони Варзоби

Ҷанубӣ ва дигар комплексҳоро ташкил медиҳанд. Бо онҳо пегматитҳои металлҳои нодир, ки минерализатсияи W, Sn, Be, Nb ва Ta доранд, алоқаманданд.

Яке аз минтақаҳои умедбахши маъдани Ҳисору Олой қисми ғарбии он аст, ки дар он системаи маъданӣ-магмавии латиандезитии Чинорсой (бо маъдани тилло) рушд ёфтааст, ки массиви гранитоидии Чинорсой ва маъданҳои металлҳои нодиру тилло (Au, Ag, W, Bi)-ро муттаҳид мекунад. Системаи маъданӣ-магмавӣ дар минтақаи геоструктуравии Зарафшон - Ҳисор мустақар аст. Интрузияи Чинорсой дар байни қабатҳои таҳшинӣ-метаморфии палеозой, ки аз ҷиҳати таркиб ва синну сол гуногунанд, ҷойгир аст (расми 4).



Расми 4. Харитаи геологии массиви Чинорсой.
1–4 – КСМ: 1–молассаҳои континентӣ N_2 – Q, 2–кремний-карбонатӣ-терригенӣ D_2 – C_2, 3– карбонатии компенсатсияшудаи нишебиҳои континентӣ S–D_1, 4–маҷмааи ҷазираҳои камоншакли вулканогенӣ-терригенӣ PZ_1 (O_3–S_1); 5–6–гранитоидҳои латиандезитӣ: 5–монсодиоритҳои квартсӣ, гранодиоритҳо, 6–дайкаҳо бо таркиби миёнаи туршӣ; 7–рагҳои квартсӣ; 8–шикастаҳо; 9–ареалҳои намоён ва ниҳони қисми ғарбии минтақаи чинзадаи Барзангӣ-Шумқор (ҷинсҳои метатерригенӣ, метавулканӣ); 10–минтақаҳои тағйирёбии гидротермалӣ-метасоматизмӣ (скарншавӣ, кремнийшавӣ, роговикшавӣ, албитизатсия); 11–минтақаҳои ояндадори форматсияи квартс-сулфидҳои тиллодор; 12 – зуҳуроти тилло (доираи калон – кони штокверки Ҷилау, ки коркард мешавад).

Дар диаграммаи K-Th/U, гранитоидҳои монсонитоидӣ дар майдони ҷинсҳои камкалий ва таносуби миёнаи Th/U дошта ҷойгир шудаанд. Таркиби ҷинсҳои метатаҳшинии минтақа низ ба ин майдон дохил мешавад. Гранитоидҳо ба майдони фатсияҳои варақсангҳои сабз, эпидот-амфиболӣ ва амфиболитӣ шомил мешаванд, ки шароити мураккаби пайдоиши онҳоро нишон медиҳад. Хусусияти мураккаб ва беназири ташаккули онҳоро инчунин таркиби ҷинсҳои

кӯҳиро диаграммаи Ҷ.Пирс нишон медиҳад, ки онҳо дар сарҳади майдонҳои гранитоидҳои ҷазираҳои камонӣ ва коллизия ҷойгиранд.

Хусусияти минтақави петрогенетики гранитоидҳои СММ Чинорсой ин ташаккул дар шароити камобӣ дар сурати паст будани fO_2 (набудани магнетит, дараҷаи пасти оксидшавии ҷинсҳои кӯҳӣ f_O) онҳоро аз дигар петротипҳои минтақа бо субстратҳои асосташкил фарқ мекунад. Гранитоидҳои СММ бо хусусиятҳои беназири минералогӣ ва петрологӣ-геохимиявӣ тавсиф мешаванд, ки аломатҳои петрогенетикии минтақавии онҳоро инъикос мекунанд: хосияти монсонитоидӣ, таркиби аксессории сиркон-апатит-сфен (дар ҳолати набудани магнетит), асоснокии баланд, миқдори баланди W, Au, Ag, Bi, As. Конҳои тилло ва волфрам дар робита бо гранитоидҳо ташаккул меёбанд. Пайдоиши гранитоидҳо аз ҳисоби субстрати қисми поёнии қишри Замин ҷой доштааст. Онҳо ба «силсилаи оҳакию ишқорӣ-субишқорӣ, типи калий-натрий мутаалиқ буда, ба I-типи гранитоидҳо, ки ба марҳилаи коллизиявии рушди минтақа рост меоянд, алоқаманданд. Гранитоидҳои уқдаи маъдании Чинорсой ва минерализатсияи металлҳои нодиру тиллодор натиҷаи таҳаввули фазоӣ-замонии як СММ мебошанд. Маҷмӯи хосиятҳои петрологӣ ва геохимиявии гранитоидҳои уқдаи маъдании Чинорсой аз пайдоиши онҳо дар муҳити геодинамикии коллизиявӣ-субдуксиявӣ шаҳодат медиҳад» [71, 97, 109].

Дар байни сланетсҳо, навъҳои карбондори баланд (C_{org}>5%), ки дар қисмати шарқии минтақаи Зарафшону Ҳисор густариш ёфтаанд, зарфияти баланди тиллодориро дороянд. Сатҳи наздики миқдори тилло дар сланетсҳои карбондор (C_{org}=0,6....4%), квартс-фелдшпатдор ва квартс-хлорит-сериситдор мушоҳида мешавад. Таваҷҷӯҳи хосаро омӯзиши тиллодории вулканитҳои базитии сустметаморфизмшуда, ки қисми назарраси қисмати палеозои миёнаро (O_3-S_1) ташкил медиҳанд, месазад. Таносуби онҳо дар бурриши геологӣ ба самти шарқ меафзояд. Метаҷинсҳо бо зарфияти калони тиллодорӣ тавсиф мешаванд. Муайян кардани зарфияти тиллои онҳо аҳамияти хоса дорад, зеро тамоми зуҳуроти маълуми тилло дар минтақаи Зарафшону Ҳисор аз минтақаи ҷойгиршавии ин қабатҳо берун наемонанд. Сатҳи нисбатан баланди консентратсияи тилло барои метапелитҳо хос аст. Тақсимоти тилло дар маҳсулоти дараҷаҳои баланди метаморфизм - гнейсҳо нишон медиҳад, ки метаморфизми прорессивӣ боиси афзоиши назарраси қариб ҳама параметрҳои тақсимоти тилло мегардад. Бо баробари метаморфизми тамосии метаҷинсҳо хориҷшавии амиқи Au дар ҳамбастагӣ бо Sn ва Pb мушоҳида мешавад.

Ҳамин тариқ, СММ-и тиллою маъдандори латиандезитӣ ҳамчун як системаи комил амал мекунад, ки дар он робитаи возеҳ байни гранитоидҳо ва маъданфизоӣ мушоҳида мешавад.

СММ дараҷаҳои гуногуни иқтидори маъдандорӣ доранд, ки қисман дар шакли зуҳуроти унсурҳои гуногун амалӣ мешаванд [1, 93]. Аз ин лиҳоз, ҷолибтарини он метавонад комплекси ҷавони гранит-сиенитҳо бошад. Дар минтақаҳои Зарафшону Туркистон ва Зарафшону Ҳисор интрузияҳои ишқорӣ инкишоф ёфтаанд, ки ҷинсҳои кӯҳии аз ҳад зиёд сершудаи кремнийи то гранитҳоро дар бар мегиранд. Онҳо, чун қоида, бо гранитоидҳо алоқаманданд.

Ташаккули массиви интрузивии гранитоид-ишқорӣ-сиенитӣ эҳтимолан дар ду марҳила сурат гирифтааст. Дар марҳилаи аввал, дар охири замони карбон, гранитҳо ҳангоми ворид шудани магмаи риолитӣ ба уфуқҳои болоии қишр ва дифференсиатсияи дохиликамераи он марҳила ба марҳила пайдо шуданд. Моеъҳои (флюидҳо) сер боиси рушди васеъи пегматитҳо ва ҳосилаҳои рагӣ гардиданд [86, 134, 141]. Баъдан, коҳиши муваққатии фаъолияти магмавӣ ба амал омад, ки дар он магмаи боқимонда дар шароити фаъолияти баланди тектоникӣ (транспрессия) ва пулак-пулакзании шадид, таркиби худро ба самти афзоиши ишқорҳо тағйир дода аст. Равандҳои пулак-пулакзанӣ, ки ғафсшавии қишри заминро таъмин мекарданд, ба ин мусоидат карданд. Аммо, омили асосӣ, эҳтимол, плюми мантиявӣ буд, ки дар охири палеозой фаъол шуд. Базитҳои субишқорӣ (дайкаҳо ва лулаҳои эруптивии трахибазалтҳо ва базалтҳои субишқории оливинии комплекси Ҳисори Қаротегин (Моғиёни Ягноб) P_2-T_1), ки айни замон дар минтақаи комплекси гранитоид-ишқорӣ-сиенитӣ паҳноӣ ёфтаанд, ин фарзияро тасдиқ мекунанд.

Эҳтимол аст, ки пайдоиши сиенитҳо бо ғанӣ шудани тафтаи боқимондаи (пас аз пайдоиши гранитоидҳо) ғанӣ аз ишқорҳо алоқаманд бошад. Робитаи парагенетикии сиенитҳо бо базалтоидҳои ишқорӣ бо миқдори баланди литофилҳо дар онҳо тасдиқ карда мешавад (г/т): Li (32), Rb (91), Cs (4). Ҳамзамон дар онҳо миқдори ками моддаҳои бухоршаванда ва фаровонии магнетити аксессорӣ ҷой дорад. Ташаккули сиенитҳо дар робита бо таҳаввули магмаҳои турш бо қисмҳои боқимондаи кристаллизатсияи фраксияи онҳо, ки аз УНЗ ва моддаҳои бухоршаванда ғаниянд, алоқаманд аст. Аммо, ин фарзия бо ишқорнокии баланди сиенитҳо ва ғанӣ будани онҳо бо унсурҳои заряд баланддошта мухолиф аст. Метавон тахмин кард, ки «сиенитҳои ишқорӣ бо қабатҳои жарфтари қишри Замин, бо мантияи болоӣ алоқамандand. Гранитоидҳои маъдандор, ки маъданҳоро тавлид мекунанд, ба типи яонаи петрогеохимиявӣ тааллуқ доранд, ки ташаккули онҳо ҳангоми гудохташавии қисмӣ дар сатҳҳои гуногуни қишри континентии палеозой (гранитҳои навъи А) ва мантияи зериқишрӣ (сиенитҳои тпи I-А) ба амал омадааст.

Аз эҳтимол дур нест, ки ташаккули сиенитҳо дар Ҳисору Олой бо тектоникаи плюм алоқаманд бошад» [49, 70, 71]. Қисми муайяни минерализатсияи флюорит ва барит эҳтимолан бо базалтоидҳои ишқории марбут ба плюм алоқаманд аст. Металлогенияи магматизми плюми ишқорӣ-базалтии Ҳисору Олой ба таҳқиқоти муфассалтари изотопӣ-геохимиявӣ ниёз дорад, ки метавонад ба механизми мураккаби рушди онҳо ва аз ҳама муҳимтар, ба арзёбии миқдори маъдандории онҳо равшанӣ андозанд.

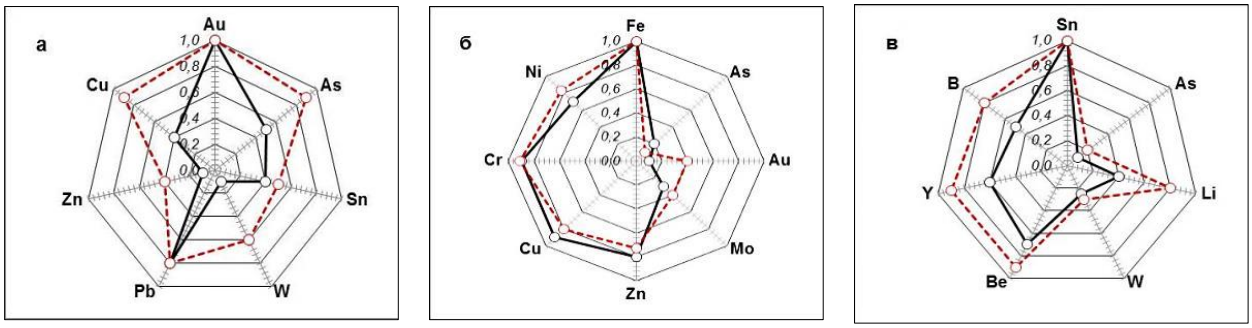
Ягонагии қисмҳои таркибии СММ пайдоиши маъданро чун раванди ҳамроҳ/анҷомдиҳанда муаррифӣ менамояд. Инро як қатор омилҳо (хосиятҳо) собит месозанд:

- типи магматогении пайдоиши маъданҳо [89, 95];
- наздикии фазоии маъданҳо ва массивҳои гранитоидӣ;
- якҷоягии гранитоидҳо ва маъданҳо дар сохторҳои геоструктурии ягона ва сохторҳои геологӣ;
- айнияти изотопии гранитоидҳо ва маъданҳо;

- мавҷудияти васеи минералҳои аксесорӣ (пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит ва ғайра) дар гранитоидҳо, ки майдонҳои маъданҳоро ҳамроҳӣ мекунанд [113];

- рушди пайвастаи доираи унсурҳои асосӣ (индикаторӣ) дар силсилаи гранитоидҳо →аплитҳо →рагҳои кварцдор →маъданҳо ва ғайра [98, 114, 138].

Диаграмма (расми 5) алоқаҳои коррелятсияи унсурҳои маъданиро дар гранитоидҳо ва дар конҳои эндогенӣ, ки бо гранитоидҳо дар шаклҳои гуногун алоқамандand, нишон медиҳад. Аён аст, ки бисёр ҷуфтҳои коррелятсиявии дар гранитоидҳо зоҳиршуда инчунин дар конҳои маъдан низ такрор мешаванд. Ин нишон медиҳад, ки ин конҳо аз ҷиҳати генетикӣ ва/ё парагенетикӣ бо гранитоидҳо алоқамандand [88, 96].



Расми 5. Схемаи робитаҳои коррелятсионии унсурҳои маъданташкилкунанда бо ҳамсафарашон мутаносибан дар гранитоидҳои латиандезитӣ, плюмазитӣ ва толейитӣ (хатҳои ғафс) ва маъданҳо (хатҳои пунктир): а - тилло ($n_{грд}$ =110; $n_{маъдан}$ =1270); б - қалъагӣ ($n_{грд}$ =38; $n_{маъдан}$ =230); в - оҳан ($n_{грд}$ =39; $n_{маъдан}$ =230).

Манбаи эҳтимолии маъданҳои тилло дар Ҳисору Олой комплексҳои рифтии палеоуқёнуси Яғноб мебошанд. Қад-қади палеоуқёнус сохторҳои азими вулқонӣ ташаккул ёфтанд, ки дар натиҷаи ташаккули онҳо тилло дар ҷинсҳои таҳшинии $V–O_{1-2}$, ки дар наздикии сохторҳои рифтӣ пайдо шуданд, тадриҷан ғун шуд. Инро бо он далел равшан исбот метавон кард, ки ҳамаи зуҳуроти айни замон маълуми тилло амалан дар дохили ҳудуди паҳншавии қабатҳои метавулканӣ-метатерригенӣ воқеанд.

Дар минтақаҳои гранитоидҳои мантиявӣ, дар минтақаҳои Зарафшону Ҳисор ва Ҳисори Ҷанубӣ, тамоили маъданҳои алоқаманд аксар вақт бо унсурҳои марказгурез ва камёби марказгурез муайян карда мешавад. Гранитоидҳои қишризаминро одатан маъданҳои ассотсиатсияи «қишризаминӣ» ҳамроҳӣ менамоянд [70, 94, 110, 136].

Унсурҳои гранитофилӣ, аксаран камёби марказгир ва марказгурез (Sn, W, Nb, Ta, B, Be, U, Th ва ғайра), ки дар ҷараёни таҳаввули манбаи магмавӣ, бештар дар магмаи силикатӣ ғун мешаванд, ҳангоми тақсимшавӣ ба фазаҳои силикатӣ ва моеъӣ ҷудо мешаванд.

ХУЛОСА

Натиҷаҳои илмии дар диссертатсия бадастомада имкон медиҳанд, ки муҳимтарин қонуниятҳои гранитоидогенези фанерозойи минтақаи Ҳисору Олой муқаррар карда шаванд ва шароити геодинамикии ташаккул ва маъданнокии гранитоидҳо муқаррар карда шаванд.

1. Магматизми гранитоидии минтақаи Ҳисору Олой, умуман, равандест, ки бо таҳаввули геодинамикии қишри Замин робитаи ногусастанӣ дорад. Комплексҳои гранитоидӣ-магмавии васеъ инкишофёфтаи минтақаи Ҳисору Олой (дар дохили Тоҷикистон) таърихи қариб садсолаи таҳқиқ доранд, ки пур аз таҳқиқоти геологӣ, минералогӣ-петрографӣ, петрохимиявӣ, геохимиявӣ ва маъдандории онҳо, инчунин тақсимоти онҳо ба комплексҳо, фатсияҳо ва форматсияҳо мебошанд. Таҳлили таърихи таҳқиқоти гранитоидҳо як қатор масъалаҳои ҳалношударо, аз ҷумла таснифоти петрогеохимиявӣ, нақши магматизми гранитоидӣ дар ташаккули қишри континентӣ ва омӯзиши таркиби гранитоидҳо барои барқарор кардани муҳити геодинамикӣ ҳангоми ташаккули онҳо, ошкор мекунад. Ҳангоми омӯзиши хусусиятҳои петрогеохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой бо мақсади истифодаи онҳо барои муқаррар кардани муҳити геодинамикии ташаккул, истифодаи усули маҷмаавӣ, ки омилҳои гуногунро (геология, петрография, минералогия, петрохимиявӣ, геохимия, геохронология) ба назар мегирад, тавсия дода мешавад [11-М, 15-М, 18-М].

2. Минтақаи Ҳисору Олой таҳаввулоти мураккаб ва бисёрмарҳилавии геодинамикиро аз сар гузаронидааст, ки аз ин зинаҳо иборат аст: 1) рифтинги дарозмуддат (Rf_3 –PZ_1), инверсияи режим, пайдоиши уқёнуси Палео-Туркистон, рифти Яғноб; 2) спредингги (O_{1-2}) қишри уқёнусӣ; 3) субдуксияи дуҷонибаи (D_{2-3}) қишри уқёнусӣ дар зери террейни Қазоқистон-Қирғизистон; 4) бунёд ва рушди рифти Ҳисор; 5) коллизияи континентӣ (C_2 –$_1$) (320–250 млн сол)-и Тарим ва Тийон-Шон, маҳдудшавии фазоӣ, ташаккули сохтори чин-чин, гранитоидогенези саросарӣ; 6) фаъолшавии плюм, магматизми ишқорӣ (P); 7) режими субстабилӣ, ташаккули платформаи эпипалеозойӣ ($T\text{-}P_2^1$); 8) фаъолшавии тектоникӣ бо камшавии фазои кундаланг ва ғафсшавии қишри замин, ташаккули орогени дохиликонтинентӣ (P_2–Q). Минтақаҳои геоструктурии Ҳисору Олой мувофиқи раванди умумии ташаккул ва таҳаввули онҳо дар уқёнусҳои Туркистон ва Ҳисор ба таври пайваста ва экспозитсионӣ инкишоф ёфтаанд [3-М, 7-М, 10-М].

3. Равандҳои ташаккули қишри замин дар Ҳисору Олой аз ҳисоби аккретсияи тӯлонии тектоникии плитаҳои субдуксияшавандаи микроқитъаҳои Тарим-Олой ва Қазоқистон-Қирғизистон, ки бо коллизияи ду массиви континентии канорӣ дар C-P ба авҷи худ расидаанд, ба вуҷуд омадаанд. Магматизми гранитоидӣ дар Ҳисору Олой ба таври систематикӣ зоҳир шуда, ба марҳилаҳои таҳаввули минтақа мувофиқат карда, дар шароити мушаххаси геодинамикӣ: субдуксиявӣ, ҷазираи камоншакл, коллизиявӣ ва коллизиявию субдуксиявӣ зуҳур ёфтааст [1-М, 16-М, 28-М].

4. Схемаҳои мавҷудаи гурӯҳбандии гранитоидҳо асосан ба таркиби петрохимиявӣ ва спектри геохимиявии доираи васеи унсурҳо, унсурҳои

ҷинсҳои кӯҳӣ асос ёфтаанд. Аз сабаби конвергенсия, истифодаи гранитоидҳо барои муқаррар кардани муҳити геодинамикӣ бо як қатор мушкилот рӯбарӯ мешавад, ки онҳоро бо ворид кардани маълумоти иловагӣ дар бораи хусусиятҳои минералогӣ (махсусан аксессория), геологӣ-сохторӣ ва дигар хусусиятҳо ҳал кардан мумкин аст. Дар Ҳисору Олой, дар дохили минтақаҳои сохторӣ-форматсионии Туркистону Олой, Туркистону Зарафшон, Зарафшону Ҳисор ва Ҳисори Ҷанубӣ, истифодаи гранитоидҳо барои муқаррар кардани муҳити геодинамикӣ комилан қобили қабул ҳисобида мешавад [2-М, 17-М, 21-М].

5. Гранитоидҳои Ҳисору Олой аз рӯи таркиби минералӣ, кимиёвӣ ва умумии моддии худ шароити ташаккулро инъикос мекунанд ва аз сабаби паҳншавии онҳо дар қишри замини минтақа, метавонанд ҳамчун нишондиҳандаҳои муҳити геодинамикӣ истифода шаванд. Таҳқиқоти петрогеохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой на танҳо барои муайян кардани хусусиятҳои таркиби моддӣ, петрология, геохимия, генезис ва арзёбии потенсиали маъданӣ, балки ҳамчун воситаи муҳим барои муайян кардани муҳити геодинамикии он низ руйи кор аст. Бар асоси таҳлили таркиби моддии гранитоидҳои Ҳисору Олой аз рӯи а) петрохимия (нишондиҳанда бо таносуби SiO_2, $K_2O + Na_2O$), б) геохимия (миқдори унсурҳои гранитофилӣ ва таносуби онҳо), в) минералогияи индикаторӣ (асосӣ ва ёрирасон), барои ташхиси шароити геодинамикии ташаккули онҳо, типизатсияи онҳо боэътимод анҷом дода мешавад [25-М, 27-М].

6. Комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой аз рӯи хусусиятҳои петрогеохимиявӣ ба 8 типи петрогеохимиявӣ гурӯҳбандӣ шудаанд: гранитҳои оҳакию ишқорӣ, гранитҳои металлҳои нодири плюмазӣ, гранитҳои металлҳои нодири субишқорӣ, гранитоидҳои латиандезитӣ, гранитоидҳои латитӣ, плагиогранитҳои толейитӣ, гранитоидҳои андезитӣ, гранитҳои металлҳои нодири агпаитӣ-гранитҳои ишқорӣ [19-М, 29-М].

7. Дар минтақаи Ҳисору Олой комплексҳои гранитоидӣ-магмавии (типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо) дар манбаъҳои қишри замин, мантия-қишри замин ва мантия бавуҷудомада муайян карда шудаанд. Гранитоидҳои мантиявӣ ва қишри заминӣ-мантиявӣ барои муҳити ҷазираҳои камоншакл ва зерисубдуксиявӣ хосанд; гранитҳои қишри замин-мантиявӣ барои муҳити синколлизиявӣ, пас аз коллизиявӣ ва анорогенӣ хосанд; гранитҳои қишризаминӣ барои муҳити коллизияӣ хосанд [22-М, 32-М].

8. Комплексҳои гранитоидӣ-магмавии фанерозойи Ҳисору Олой бо рушди умумии геодинамикии минтақа ҳамоҳангӣ пайдо кардаанд, ки ин дар таркиби онҳо инъикос меёбад. Типҳои петрогеохимиявии муайяншуда бо типҳои калий-ишқорӣ, субишқорӣ ва ишқорӣ намояндагӣ шуда, муҳитҳои геодинамикии ҷазираҳои камоншакл, субдуксия, коллизия ва муҳити дохилиплитаро ифода мекунанд [8-М, 12-М, 23-М].

9. Комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой шароити мураккаб ва норавшани ташаккул доранд; онҳо дар шароитҳои гуногуни геодинамикӣ ташаккул ёфтаанд: ҷазираҳои камоншакл, субдуксия, коллизия ва дохилиплитавӣ [9-М, 13-М, 30-М].

10. Таҳқиқи комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой робитаи зичи таркиб ва қобилияти тавлиди маъдани ҷинсҳои кӯҳӣ ва шароити геодинамикии ташаккули онҳоро ошкор менамояд. Робитаи пайвастаи байни магматизм, тектоника ва минерагения дар сатҳи минтақавӣ намунаи назариявии таҳаввули геодинамикиро тасдиқ мекунад ва хусусиятҳои хоси ин робитаро (ва сабабии онро) ошкор мекунад. Механизми ташаккули магмаҳои гранитоидҳои Ҳисору Олой мураккаб аст: дар баробари дифференсиатсияи кристаллизатсиявӣ, ки миқёс ва шиддати он дар минтақа он қадар баланд нест, анатексис ва аз ҳама муҳимтар, равандҳои декомпрессия-диссипатсия дар ташаккули гранитоидҳо нақши муҳим бозиданд. Механизми асосии ташаккули магмаҳои гранитоидҳои Ҳисору Олой гармшавии декомпрессия-диссипатсияи субстратҳои гуногун ҳисобида мешавад, ки гудозиши онҳо ҳангоми коҳиш ёфтани фишор дар умқҳои гуногун ё ҳангоми боошавии диапирҳои амиқ ба амал меояд. Қабули чунин механизм, ки ташаккули магмаро аз гармии бевоситаи ин магма дар бар мегирад, масъалаи энергияро ҳал мекунад [26-М, 31-М].

11. Дар минтақаи Ҳисору Олой, ки равандҳои коллизияи байниплитаҳо боиси пайдоиши сохторҳои аккретсионӣ-коллизиявӣ (террейнҳо) гардида, равандҳои дохилиқишрӣ (болоиқишрӣ) дар ташаккули гранитоидҳо ва пайдоиши маъданҳо дар заминаи зуҳури саросарии плюмҳои мантиявӣ нақши калидӣ бозиданд. Металлогенияи Ҳисору Олой таҳаввулоти комплексҳои сохторӣ-моддӣ, комплексҳои гранитоидӣ-магмавӣ ва гуногунии манбаъҳои маъданро инъикос мекунад [20-М, 24-М, 32-М].

12. Дар минтақаи Ҳисору Олой як қатор системаҳои маъданӣ-магмавӣ ҷудо – системаҳои табиии геологӣ карда шудаанд, ки зуҳуроти магмавии бо минерализатсияи генетикӣ ё парагенетикӣ алоқаманд бударо, ки дар муҳити мушаххаси геодинамикӣ зоҳир мешаванд, дар бар мегиранд. Системаи маъданӣ-магмавӣ дар фазои геологӣ мувофиқи қонуниятҳои дохилӣ рушд меёбад; магматизм ва пайдоиши маъдан дар системаи маъданӣ-магмавӣ алоқамандии сабабиву натиҷавӣ доранд. Дар минтақа паҳншавии васеи типҳои гранитоидҳои петрогеохимиявии маъдандор муқаррар шудааст, ки дар байни онҳо гранитҳои металлҳои нодири плюмазитӣ, гранитоидҳои латитӣ, плагиогранитҳои толейитӣ ва гранитҳои металлҳои нодири агпаитӣ - гранитҳои ишқорӣ дорои потенсиали баланд мебошанд [4-М, 5-М, 14-М].

Таҳқиқоти диссертатсионӣ, бешубҳа, аҳамияти ҳам назариявӣ ва ҳам амалӣ дорад. Натиҷаҳои бадастовардашуда барои татбиқ дар истеҳсолот барои баланд бардоштани самаранокии корҳои ҷустуҷӯӣ, таҳқиқотӣ ва арзёбии геологӣ дар минтақаҳои дорои ташаккулёбии гранитоидҳо тавсия дода мешаванд.

ТАВСИЯҲО ДОИР БА ИСТИФОДАИ АМАЛИИ НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

Дар натиҷаи таҳқиқоти диссертатсионӣ таҳияи як қатор тавсияҳои амалӣ барои татбиқи натиҷаҳои он дар амалияи геологӣ, таълимӣ-методӣ ва дигар самтҳо имконпазир гардидааст.

1. Типҳои ҷудкардашудаи петрогеохимиявии гранитоидҳои Ҳисору Олой метавонанд ҳамчун нишондиҳандаҳо (индикаторҳо) дар сохтани модели геодинамикии ташаккул ва таҳаввулоти минтақа ва таҳия/тасҳеҳи стратегияи корҳои иктишофи геологӣ истифода шаванд [6-М, 14-М, 31-М].

2. Меъёрҳои петрогеохимиявии зарфияти маъданнокии гранитоидҳои Ҳисору Олой ҷиҳати ҷустуҷӯ ва арзёбии минтақаи рушди гранитоидҳо барои тилло, металлҳои нодир ва маъданҳои нодирзамин калидӣ мебошанд. Системаҳои муайяншудаи маъданӣ-магмавӣ барои тафсири потенсиали маъдани Ҳисору Олой равишҳои навро мекушоянд [7-М, 9-М, 16-М, 26-М].

3. Рушди васеъи типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳои маъдандор дар Ҳисору Олой, ки дар байни онҳо гранитҳои металлҳои нодири плюмазит, гранитоидҳои латитӣ, плагиогранитҳои толейитӣ ва гранитҳои металлҳои нодири агпаитӣ-ишқорӣ дорои иқтидори баланд мебошанд, самтҳои нави корҳои ҷустуҷӯи геологӣ оид ба маъданбандии тилло-металлҳои нодир ва металлҳои нодирро муайян мекунад ва дурнамоҳои навро фароҳам меорад [13-М, 27-М, 28-М].

4. Комплексҳои гранитоидӣ-магмавии (типҳои петрогеохимиявии гранитоидҳо) фанерозойи Ҳисору Олой ҳамчун маъдандор тасниф карда мешаванд, ки ин имкон медиҳад то як қатор системаҳои маъданӣ-магмавии гранитоидҳоро муайян карда шаванд [1-М, 3-М, 15-М].

5. Системаҳои маъданӣ-магмавие, ки бори аввал дар Ҳисору Олой муайян карда шудаанд - системаҳои табиии геологӣ, ки зуҳуроти магмавиро бо минерализатсияи генетикӣ ё парагенетикӣ дар бар мегиранд ва дар муҳити мушаххаси геодинамикӣ зоҳир мешаванд, имкон медиҳанд, ки усулҳои ҳамаҷонибаи пешгӯии минерализатсия таҳия карда шаванд [21-М, 23-М, 29-М].

6. Минералогияи минтақаи Ҳисору Олой гуногунрангии манбаъҳои моддаҳои маъданро инъикос мекунад. Равандҳои дохилиқишрӣ (болоиқишрӣ) низ дар пайдоиши маъдан дар заминаи зуҳуроти устувори парҳои мантия нақши муҳим мебозанд [11-М, 10-М, 19-М, 24-М].

7. Натиҷаҳои таҳқиқоти диссертатсия барои таҳияи ривоятҳои минтақавии харитаҳои геологӣ, сохтани харитаҳои пешгӯикунандаи металлогении минтақа ва тартиб додани харитаҳои геологии минтақаҳои алоҳидаи геосохторӣ тавсия дода мешаванд [5-М, 22-М, 30-М].

8. Таҳқиқоте, ки дар асоси консептуалии нав анҷом дода шудааст, равишҳои нави методологиро барои муайян кардани потенсиали маъдани минтақа мекушояд ва имкон медиҳад, ки стратегияи ҷустуҷӯ ва арзёбии захираҳои маъданӣ аз нав формат карда шавад. Модели таҳияшудаи геодинамикии генезиси гранитоидҳо дар минтақаи Ҳисору Олой ба корҳои таҳқиқотии геологӣ ва ҷустуҷӯӣ мақсаднок ва самаранок мусоидат менамояд [8-М, 17-М, 25-М].

9. Таҳияҳои илмӣ ва методологии диссертатсия барои татбиқ дар раванди таълимии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон дар тайёр кардани мутахассисон дар самтҳои «Геология, ҷустуҷӯ ва иктишофи конҳои канданиҳои фоиданок» тавсия дода мешаванд [2-М, 4-М, 32-М].

ИНТИШОРОТ АЗ РӮЙИ МАВЗӮИ ДИССЕРТАТСИЯ

А. Интишорот дар маҷаллаҳои тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва КОА Федератсияи Россия

[1-М]. **Ниёзов, А.С.** О полигенности золотого рудогенеза Гиссаро-Алая (Южный Тянь-Шань) [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Минералогия и геохимия ландшафта горнорудных территорий. рациональное природопользование. современное минералообразование. Труды X Всероссийского симпозиума и XVII Всероссийских чтений памяти акад. А.Е. Ферсмана. Чита, 12–17 августа 2025 года. Чита, 2025. Адрес доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=82983015&pff=1 – С. 49-52.

[2-М]. **Ниёзов, А.С.** Хусусиятҳои сохтори геологии кони тиллои Чулбоӣ (Тоҷикистони Марказӣ) [Текст] / **А.С. Ниёзов**, И.А Муродзода / Маҷаллаи “Илм ва инноватсия. Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои геологӣ ва техникӣ”. Душанбе, 2025. № 4.– С.40-48.

[3-М]. Холов Х. И. Минералого-геохимические особенности золотосодержащих руд месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан) как основа гравитационного обогащения [Текст] / Х. И. Холов, **А.С. Ниёзов**, Ш. Р. Джуракулов, Ш.Р. Самихов // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. DOI:10.2109/ 2227-9245-2024-30-2-82-92. – С. 82–92.

[4-М]. **Ниёзов, А.С.** О механизме связи золоторудного оруденения западной части Зеравшано-Гиссарской зоны с гранитоидами [Текст] / **А.С. Ниёзов,** А.А. Муродзода // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2023. № 1. – С.56-62.

[5-М]. **Ниёзов, А.С.** О границах Гиссаро-Алая и эволюции взглядов на геологическое развитие [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Наука и инновация. 2021. № 2. – С.83-97

[6-М]. **Ниёзов, А.С.** Геодинамическая эволюция Южно-Гиссарской зоны как предпосылок для развития рудоносной вулкано-плутонической ассоциации [Текст] / **А.С. Ниёзов,** А.К. Ходжиев // Журнал: Известия НАНТ, 2021. №2 (183). – С.123-131.

[7-М]. **Ниёзов, А.С.** Рудно-магматические системы Гиссаро-Алая [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Наука и инновация, -Душанбе, 2020, № 1. – С.68-75.

[8-М]. **Ниёзов, А.С.** Рудно-магматическая система как особое геологическое образование [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2020. № 1. – С.26-36.

[9-М]. **Ниёзов, А.С.** Потенциал золоторудно-латиандезитовых рудно-магматических систем Гиссаро-Алая и условия его реализации [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2020. № 2. – С.24-34.

[10-М]. **Ниёзов, А.С.** О механизме рудогенерации гранитоидных комплексов Гиссаро-Алая [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2020. № 2. – С.59-65

[11-М]. **Ниёзов, А.С.** Золотоносные I–гранитоиды Чинарсай-Мосрифского золоторудного узла (Центральный Таджикистан) [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Наука и инновация. -Душанбе, 2020, №2. – С.102-109.

[12-М]. **Ниёзов, А.С.** Гранитоидные рудно-магматические системы Гиссаро-Алая [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал «Таджикский национальный университет. Наука и инновация Серия геологических и технических наук». 2020. № 1. – С.68-75.

[13-М]. Konopelko D. A geotraverse across two paleo-subduction zones in Tien Shan, Tajikistan [Текст] / D. Konopelko, R. Seltmann, Y Mamadjanov., R.L. Romer, Y. Rojas-Agramonte, T. Jeffries, D. Fidaev, **A.S. Niyozov**// Gondwana Research. 2017. № 47. – P.110–130.

[14-М]. **Ниёзов, А.С.** Особенности развития гранитно-редкометалльных рудно-магматических систем Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов**, Ю. Мамаджанов, М.Б. Акрамов // Вестник Национального университета. 2001. № 5(9). – С.15-21.

[15-М]. **Ниёзов, А.С.** О геодинамической модели орогенного золото-редкометалльного рудогенеза в Гиссаро-Алае [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Материалы 9-ой Международной научно-практической конференции «Инновации в геологии, геофизике и географии-2024».Москва: Издательство «Перо», 2024. ISBN 978-5-00244-810-4 – С.92-94.

[16-М]. **Ниёзов, А.С.** О многообразии источников золоторудных месторождений Гиссаро-Алая [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Проблемы геологии и разработки месторождений полезных ископаемых», посвященной «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук» (2020-2040)». г.Душанбе, 30 октября 2024 года. Душанбе. – С.64-70.

[17-М]. Мамаджанов Ю. Петролого-геохимические особенности рудоносных гранитоидных серий Памиро-Тянь-Шаня [Текст] / Ю. Мамаджанов, **А.С. Ниёзов**, А.К Ходжиев., Дж.Х. Аминов, Х.К. Назриев, Г.А. Халимов, С.Б Ашуралиев. // Всероссийская конференция с международным участием «Тектонические, магматические, метаморфические факторы формирования и размещения месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Чтения А.Н. Заварицкого-2017», Екатеринбург, 2017. – С.96–99.

[18-М]. **Ниёзов, А.С.** Корово-мантийные гранитоиды Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Наука и новые технологии. Кыргызстан, Бишкек, 2015.-№ 5. – С.50-54.

[19-М]. **Ниёзов, А.С.** Гранитоидно-геодинамические комплексы Центрального Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Развитие наук о Земле в Кыргызстане: состояние и перспективы. Материалы Междунар. конф., посвящ. 100-летнему юбилею акад. М.М. Адышева. –Бишкек: 2015 – С.235-238

[20-М]. **Ниёзов, А.С.** Геологические условия формирования золоторудного оруденения Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Наука и новые технологии. Кыргызстан, Бишкек, 2015.-№ 5. – С.62-67.

[21-М]. **Ниёзов, А.С.** Трансграничные геологические структуры Центральной Азии: сущность, проблемы исследования и международного сотрудничества [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Материалы Международной Конференции «Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии» Бишкек, Кыргызстан 08-09 Сентября 2014. – С.190-191.

[22-М]. **Ниёзов, А.С.** Рудно-магматические системы Южного Тянь-Шаня: геологические условия и геодинамика [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Известия вузов. Кыргызстан, Бишкек, 2014.-№ 11 – С.43-47.

[23-М]. **Ниёзов, А.С.** Мантийные гранитоиды Таджикистана: геология, петрогеохимия и геодинамические условия формирования [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Известия вузов. Кыргызстан, Бишкек, 2014.-№ 11 – С.37-42.

[24-М]. **Ниёзов, А.С.** Геодинамическая обстановка формирования фанерозойских гранитоидов Таджикистана и ее отражение в минеральном составе [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Наука и новые технологии. Кыргызстан, Бишкек, 2013.-№ 7 – С.63-66.

[25-М]. **Ниёзов, А.С.** Петрогеохимические свойства гранитоидов Центрального Таджикистана как отражение их геодинамических условий формирования [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Журнал: Наука и новые технологии. Кыргызстан, Бишкек, 2013.-№ 7 – С.56-59.

Б.Монографияҳо

[26-М]. Ишанов М.Х. Космогеологическое картографирование Таджикистана [Монография] / М.Х. Ишанов, **А.С. Ниёзов**, Д.М. Ишанов /Душанбе: Сино, 1993. – 49 с.

[27-М]. **Ниёзов, А.С.** Геохимия золота и редких элементов в гранитоидах Центрального Таджикистана. [Монография] / **А.С. Ниёзов** /Душанбе: Хумо, 2002. – 192 с.

[28-М]. **Ниёзов, А.С.** Геодинамика, геолого-экономическая оценка и геоэкология регионов Таджикистана. [Монография] / **А.С. Ниёзов,** Ш.Ф. Валиев, А.А. Муродов, М.Ю. Ниёзшоев, М. Таджибеков, Р.М. Талбонов, К.К. Ташрипов, Ч.С. Ятимов. Душанбе, 2005.-108 с. Адрес доступа: http://www.twirpx.com/file/1242691.

[29-М]. Мамадвафоев М.М., Хасанов А.Х., Кривощекова Н.И., **Ниёзов, А.С.** Раннепермский магматизм и ртутно-сурьмяное оруденение Зеравшано-Гиссарского рудного пояса (Центральный Таджикистан). [Монография] / Душанбе: Недра, 2010. – 136 с.

[30-М]. Мамадвафоев М.М. Геолого-геохимические особенности формирования даек и локализации золоторудного месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан). [Монография] / М.М. Мамадвафоев, А.Х. Хасанов, **А.С. Ниёзов**, Н.И. Кривощекова / Душанбе: Недра, 2008. – 104 с.

[31-М]. Мамаджанов Ю. Геохимия латит-монцонитоидной рудно-магматической системы Кураминской зоны Срединного Тянь-Шаня.

[Монография] / Ю. Мамаджанов, **А.С. Ниёзов** Душанбе: НПИЦентр, 2002. (Вып. 01 2003, № 10(1555).–60 с.

[32-М]. Мамаджанов Ю., **Ниёзов, А.С.**Типоморфная минералогия латит-монцонитоидной рудно-магматической системы Кураминской зоны Срединного Тянь-Шаня. Ю. Мамаджанов, **А.С. Ниёзов** [Монография] / Душанбе: НПИЦентр, 2002. (Вып. 01 2003, № 03(1548), Деп. 19.12.02).–46 с.

В. Дигар интишорот

[33-М]. **Ниёзов, А.С.** К проблеме использования вещественного состава для диагностики геодинамических условий Гиссаро-Алая [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы международной научно-практической конференции на тему «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии, гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий», посвященная 80-летию со дня рождения Заслуженного работника Таджикистана, доктора технических наук, профессора, Академика инженерной академии РТ Комилова О.К. (25.02.2022 года). Душанбе: изд. ТНУ, 2022.– С.226-232.

[34-М]. **Ниёзов, А.С.** О новом принципе геолого-экономической классификации минерального сырья Республики Таджикистан [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы Международной научно-практической конференции на тему «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых», Ташкент, 28-30 июня 2022 г. Ташкент, 2022.– С.195-204.

[35-М]. **Ниёзов, А.С.** Особенности золотого рудогенеза в Гиссаро-Алае в связи с плейт-тектонической эволюцией [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы Международной научно-практической конференции на тему «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых», Ташкент, 28-30 июня 2022 г. Ташкент, 2022.– С.204-211.

[36-М]. **Ниёзов, А.С.** О золотоносных I–гранитоидах (на примере Чинарсай-Мосрифского золоторудного узла, Центральный Таджикистан) [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы междун.конф. «Современные проблемы геологии». Душанбе, 2020.– С.101-107.

[37-М]. **Ниёзов, А.С.** О механизме формирования оруденения в Гиссаро-Алае [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы Междун. научно-практич.конф. Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева 05-07 мая 2020 г. Ташкент. 2020.– С.169-178.

[38-М]. **Ниёзов, А.С.** Структурно-вещественные комплексы Гиссаро-Алая (таджикистанский сегмент) [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Международный геологический форум «Науки о Земле в Узбекистане: проблемы, состояние и приоритетные задачи в развитии и воспроизводстве минерально-сырьевой базы республики». Ташкент, 2021.– С.178-183.

[39-М]. **Ниёзов, А.С.** Рудно-магматические системы Гиссаро-Алая и их перспективы [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы Междун. научно-

практич.конф. Институт геологии и геофизики им. Х.М.Абдуллаева 05-07 мая 2020 г. Ташкент. 2020.– С.208-214.

[40-М]. **Ниёзов, А.С.** Золоторудно-россыпные узлы Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы Международной научно-технической конференции, 19 августа 2016 г., Ташкент, 2016. Часть I.– С.102–106.

[41-М]. Мамаджанов Ю. Минерагенические особенности пермских аляскитовых интрузивов Чаткало-Кураминской зоны (Срединный Тянь-Шань) [Текст] / Ю. Мамаджанов, **А.С. Ниёзов**, И.В. Карпенко / Проблемы петрологии и минерагении Центральной Азии/Сборник научных статей, посв.85-летию Бабаходжаева С.М. Душанбе: Дониш, 2014.– С.99-117.

[42-М]. **Ниёзов, А.С.** I–гранитоиды Чинарсай-Мосрифского золоторудного узла (Центральный Таджикистан) [Текст] / **А.С. Ниёзов**, Ю. Мамаджанов / Геология и сейсмичность территории Таджикистана. Материалы республиканской научной конференции, посвящённой 80-летию академика АН РТ, д.г.-м.н. Джалилова М.Р. - Душанбе: 2014.– С.135-146.

[43-М]. **Ниёзов, А.С.** Минеральная композиция - как отражение геодинамических условий формирования фанерозойских гранитоидов (на примере Таджикистана) [Текст] / **А.С. Ниёзов** // Геология и сейсмичность территории Таджикистана. Материалы республиканской научной конференции, посвящённой 80-летию академика АН РТ, д.г.-м.н. Джалилова М.Р. - Душанбе: 2014.– С.105-111.

[44-М]. Ниёзов А.С Типоморфизм породообразующих и акцессорных минералов пермских аляскитов Срединного Тянь-Шаня [Текст] / **А.С. Ниёзов**, Ю. Мамаджанов, И.В. Карпенко / Материалы республиканской научной конференции, посвящённой Дню науки и 80-летию образования Таджикской комплексной экспедиции, г.Душанбе: «Недра», 2013.– с.79-93.

[45-М]. **Ниёзов, А.С.** Геохимия редкоземельных элементов в эндогенных формациях и перспективы на редкоземельные элементы в Таджикистане [Текст] / **А.С. Ниёзов** / М-лы Международная конференция на тему «Rare Earth Element Resources in Central Asia» (Ресурсы редкоземельных элементов в Центральной Азии), Кыргызстан, Бишкек, 16–17 сентября 2013 г.– С.18-21.

[46-М]. Баратов Р.Б. Петрогеохимические особенности и рудоносность островодужной габбро-плагиогранитоидной серии Южногиссарской зоны Южного Тянь-Шаня [Текст] / Р.Б. Баратов, **А.С. Ниёзов**, А.К., Ходжиев Ю. Мамаджанов / Современные вопросы региональной геодинамики и минерагении Памиро-Тянь-Шаня. Материалы республиканской научной конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения академика АН РТ, доктора геолого-минералогических наук, профессора Баратова Р.Б. Душанбе: Дониш, 2012.– С.149-164.

[47-М]. Баратов Р.Б О роли и значении таджикской комплексной экспедиции 1932 г. АН СССР в исследовании природы и природных ресурсов Таджикистана [Текст] / Р.Б. Баратов, Ю. Мамаджанов, **А.С. Ниёзов**, А.К. Ходжиев / Современные проблемы геологических и сейсмологических исследований Таджикистана (Материалы республиканской научной

конференции, посвящённой Дню науки и 80-летию образования Таджикской Комплексной Экспедиции). - Душанбе: Недра, 2012.– С.5 -16.

[48-М]. **Ниёзов, А.С.** О взаимоотношении метасоматоза и оруденения (на примере Джилауского месторождения, Центральный Таджикистан) [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы Международ.научно-практ.конф. «Геология в XXI веке», Алматы, 2011.– С.227-229.

[49-М]. **Ниёзов, А.С.** О распределении золота в пиритах золоторудных месторождений Центрального Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы Международ.научно-практ.конф. «Геология в XXI веке», Алматы, 2011.– С.225-227/.

[50-М]. **Ниёзов, А.С.** Вероятная модель магматогенеза в акреционно-коллизионных структурах Центрального Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Тезисы апр.конф.ТГНУ, 2008.– С.78-80.

[51-М]. **Ниёзов, А.С.** Геодинамические особенности коллизионных гранитоидов Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы апрельской научно-теор. конф. Душанбе, 2007.– С.51.

[52-М]. **Ниёзов, А.С.** Геодинамические условия формирования гранитоидов Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Республиканская научная конференция «Актуальные проблемы геологии и геофизики», посвященная 70-летию Института геологии и геофизики Узбекистана и 95-летию академика Х.М.Абдуллаева. 4-6 сентября 2007 г. Ташкент, 2007.– С.101-104.

[53-М]. **Ниёзов, А.С.** Геохимические условия становления гранитоидов Памира [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Всероссийская конференция «Проблемы геохимии эндогенных процессов и окружающей среды» посвященная 50-летию Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН и памяти академика Л.В. Таусона. 24-30 сентября 2007 г.. Иркутск, 2007.– С.74-76.

[54-М]. **Ниёзов, А.С.** К геолого- экономической оценке золоторудных проявлений Центрального Таджикистана в связи с целесообразностью их разработки [Текст] / **А.С. Ниёзов**, А. А. Муродов / М-лы Международной научно-практической конференции "Перспективы развития науки и образования в XXI веке». 15-16.03.2007, Душанбе, 2007.– С.51-54.

[55-М]. **Ниёзов, А.С.**, Муродов А.А. Состояние и перспективы сотрудничества Таджикистана с Евросоюзом в освоении минерально-сырьевых ресурсов Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов**, А.А. Муродов // Паёми ДТИХД, 2007. № 4.– С.90-96.

[56-М]. **Ниёзов, А.С.** О стратегии сырья и стратегическом сырье Республики Таджикистан [Текст] / **А.С. Ниёзов** / М-лы научно-теор.конф. ТГНУ, 2006.– С.65-66.

[57-М]. **Ниёзов, А.С.** Геодинамика и оруденение аккреционно-коллизионных зон Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** Тезисы апрельской конференции ТГНУ, 2005.– С.108.

[58-М]. **Ниёзов, А.С.** О горнопромышленной политике Республики Таджикистан и связанной с ней перспективах экономического развития ГБАО [Текст] / **А.С. Ниёзов**, Ю. Мамаджанов, К.О. Махмадзиеев, А. Муродов /

Экономика и наука Горно-Бадахшанской автономной области: прошлое, настоящее, будущее. Хорог, 2005.– С.158-160.

[59-М]. Мамаджанов Ю. Субщелочные лейкограниты-аляскиты Таджикистана [Текст] / Ю. Мамаджанов, **А.С. Ниёзов**, И.В. Карпенко / Вопросы геологии, геоэкологии и разработка месторождений Таджикистана. Душанбе, 2003. С.30-35.

[60-М]. **Ниёзов, А.С.** Геодинамические условия формирования фанерозойских гранитоидов таджикского Тянь-Шаня и Памира [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Современные проблемы формационного анализа, петрология и рудоносность магматических образований. Новосибирск, 2003.– С.171-172.

[61-М]. Искандаров Ф.Ш. Полевой экспресс – метод оценки танталоносности горных территорий [Текст] / Ф.Ш. Искандаров, **А.С. Ниёзов**, М.С. Ниёзмамадов / Материалы республ. семинара – совещания «Наука – производству», Душанбе, 17 сентября 2002 г. Душанбе. 2002. С. 34.– С.34.

[62-М]. **Ниёзов, А.С.** Распределение элементов в гранитоидах Шинг-Магианского района (Центральный Таджикистан) в связи с оценкой их потенциальной рудоносности [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Материалы конф., посв. 70-летию Дж.Дж.Бузурукова (Душанбе, 26.10.02). Душанбе, 2002.– С.42-50.

[63-М]. **Ниёзов, А.С.** Чинарсай-Мосрифская золото-вольфрамоворудная латиандезитовая рудно-магматическая система (Центральный Таджикистан). [Текст] / **А.С. Ниёзов**, Ю. Мамаджанов Душанбе: НПИЦентр, 2002. (Вып. 02 2002, № 111(1545), Деп. 13.12.02).– 17 с.

[64-М]. **Ниёзов, А.С.** Минерально-сырьевой потенциал Таджикистана и перспективы их использования на современном этапе [Текст] / **А.С. Ниёзов**, Ш.Т. Одинаев / Олимони чавон ва илми муосир (Маводи конфронси нахустини олимону мухаккикони чавон ва донишчцени эчодкор. Душанбе, 23-24.10.01. Душанбе. 2001.– С.92.

[65-М]. **Ниёзов, А.С.**, Рахмонов И.У. К геохимии редкометалльных гранитов Центрального Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов**, И.У. Рахмонов / Тезисы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ТГНУ, 2001.– С.88.

[66-М]. Мамаджанов Ю. Геодинамика и магматизм Кураминской зоны Срединного Тянь-Шаня [Текст] / Ю. Мамаджанов, **А.С. Ниёзов** / Проблемы геологии Республики Таджикистан. 1999. Вып. 1-2.– С.133-140.

[67-М]. Мамаджанов Ю. Палеогеодинамические реконструкции в Кураминской зоне Срединного Тянь-Шаня [Текст] / Ю. Мамаджанов, **А.С. Ниёзов**, / Вопросы геологии и технологии минерального сырья Республики Таджикистан. М-лы юбилейн.конф., посв. 100-летию акад.К.И.Сатпаева. Душанбе. 25-26.03.99. Душанбе, 1999.– С.68-69.

[68-М]. Мухамедиев П.А. Об освоении недр Таджикистана [Текст] / П.А. Мухамедиев, **А.С. Ниёзов**, А.А. Зиеев / Вопросы геологии и технологии минерального сырья Республики Таджикистан. М-лы юбилейн.конф., посв. 100-летию акад. К.И.Сатпаева. Душанбе. 25-26.03.99. Душанбе, 1999.– С.70-71.

[69-М]. Мухамедиев П.А. Сырьевой потенциал Республики Таджикистан и его приоритетное значение в экономике [Текст] / П.А. Мухамедиев, **А.С.**

Ниёзов, Ф.Ш. Искандаров, К.О. Махмадзиеев, Ш.Ф. Валиев, Ш.Т. Одинаев, М.М. Ниезбадалов / Вопросы геологии и технологии минерального сырья Республики Таджикистан. М-лы юбилейн.конф., посв. 100-летию акад. К.И.Сатпаева. Душанбе. 25-26.03.99. Душанбе, 1999.– С.72-73.

[70-М]. **Ниёзов, А.С.** О минерально-сырьевой базе Республики Таджикистан в связи с развитием горной промышленности [Текст] / **А.С. Ниёзов**, Одинаев Ш.Т. // Журнал «Горная страна»,1999. № 3.– С.14-17.

[71-М]. **Ниёзов, А.С.** О рудоносных редкометалльных гранитах Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов**, Ю. Мамаджанов / Вопросы геологии и технологии минерального сырья Республики Таджикистан. М-лы юбилейн.конф., посв. 100-летию акад.К.И.Сатпаева. Душанбе. 25-26.03.99. Душанбе, 1999.– С.67.

[72-М]. **Ниёзов, А.С.** Вещественная перестройка в таджикском Тянь-Шане и Памире поздними событиями [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Вопросы физико-химических свойств веществ (Межвуз.сб.), Душанбе. 1998. Вып.3.– С.106-110.

[73-М]. **Ниёзов, А.С.** Геохимические свойства гранитоидного вещества как основа петрогеохимической типизации гранитоидов повышенной основности [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Вопросы физико-химических свойств веществ (Межвуз.сб.), Душанбе, 1998. Вып.3.– С.116-122.

[74-М]. **Ниёзов, А.С.** Материалы к геохимии магматизма, метасоматоза и золота Зеравшано-Гиссарской зоны. [Текст] / **А.С. Ниёзов** Рук.депонирована в НПИЦентре. Душанбе, 1997.– 17 с.

[75-М]. **Ниёзов, А.С.** О роли тектоники в магматизме Таджикистана [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Вопросы сейсмотектоники Таджикистана. Душанбе, 1994.– С.24.

[76-М]. **Ниёзов, А.С.** О связи тектоники и магматизма Таджикистана (в порядке дискуссии) [Текст] / **А.С. Ниёзов** / Тезисы апрельской научно – теор. конф. професс.-преп. состава. Душанбе, 1994.– С.59.

АННОТАЦИЯ

докторской диссертации Ниёзи Ансора Сохибзоды
«Геодинамические условия формирования гранитоидно-магматических комплексов Гиссаро-Алая», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.16. Общая и региональная геология

Ключевые слова: Таджикистан, Южный Тянь-Шань, Гиссаро-Алая, гранитоиды, структурно-вещественные комплексы, гранитоидно-магматические комплексы, петрогеохимические типы, геодинамические условия, рудоносность.

В диссертации выделены и анализированы структурно-вещественные и гранитоидно-магматические комплексы фанерозоя Гиссаро-Алая (Южный Тянь-Шань), на основе которых восстановлены геодинамические условия их формирования, выделены рудно-магматические системы, оценены перспективы их рудоносности.

Впервые в Гиссаро-Алае выделены 8 петрогеохимических типов гранитоидов, соотвествующим гранитоидно-магматическим комплексам: известково-щелочные граниты, плюмазитовые редкометалльные граниты, субщелочные редкометалльные граниты, латиандезитовые гранитоиды, латитовые гранитоиды, толеитовые плагиограниты, андезитовые гранитоиды, агпаитовые редкометалльные граниты-щелочные граниты.

Разработаны и приложены дискриминационные схемы типизации гранитоидов по петро- и геохимическим составам, имеющиеся конвергенции устранены привлечением дополнительных данных по минералогии, геохронологии и анализа СВК.

Доказано, что вероятным источником золотой минерализации Гиссаро-Алая служат рифтовые комплексы Ягнобского палеоокеана, где сформировались крупные вулканические постройки при эволюции которых золото было переотложено.

Приведены обоснования о тесной, генетической и сопряженной связи гранитоидов с различным оруденением, материализованной в виде РМС, проявляющие пространственно-временную взаимосвязанность с другими геологическими комплексами.

Установлено, что среди гранитоидов в первую очередь высокой рудоносностью отличаются гранитоиды латитового ряда.

Механизм рудогенерации гранитоидных комплексов Гиссаро-Алая заключается в перераспределении и концентрировании фаз, в том числе рудных, в флюидной и эманационной дифференциаций, а также выносе и переотложении рудных веществ первичнообогащенных вмещающих пород. Источником рудного вещества могут быть как магматический очаг, так и рудные ресурсы вмещающих образований, мобилизующихся при тепловом воздействий интрудирующих масс.

Результаты исследований рекомендованы для внедрения в практику геологической съемки, картирования и поисков месторождений золота и редких металлов, при составлении прогнозных металлогенических карт, оценке перспектив рудоносности Гиссаро-Алая.

АННОТАТСИЯИ

диссертатсияи доктории Ниёзӣ Ансор Соҳибзода
«Шароитҳои геодинамикии ташаккули комплексҳои гранитоидӣ-магмавии Ҳисору Олой», ки барои гирифтани дараҷаи доктори илмҳои геологӣ ва минералогӣ аз рӯи ихтисоси 1.6.16. Геологияи умумӣ ва минтақавӣ пешниҳод шудааст

Калимаҳои калидӣ: Тоҷикистон, Тийон-Шони Ҷанубӣ, Ҳисору Олой, гранитоидҳо, комплексҳои сохторӣ-маводӣ, комплексҳои гранитоидӣ-магмавӣ, намудҳои петрогеохимиявӣ, шароити геодинамикӣ, миқдори маъдан.

Дар диссертатсия комплексҳои гранитоидӣ-магмавии фанерозойи Ҳисору Олой (Тийон-Шони Ҷанубӣ) муайян ва таҳлил карда мешаванд ва инҳо ҳамчун асос барои барқарор кардани шароити геодинамикии ташаккули онҳо, муайян кардани системаҳои маъданӣ-магмавӣ ва арзёбии потенсиали маъдании онҳо истифода мешаванд. Схемаҳои фарқкунанда барои таснифоти гранитоидҳо дар асоси таркиби петро- ва геохимиявӣ таҳия ва татбиқ карда шудаанд. Ҳамгароиҳои мавҷуда бо истифода аз маълумоти иловагӣ оид ба минералогия, геохронология ва таҳлили КСМ ҳал карда шудаанд.

Бори аввал дар Ҳисору Олой 8 намуди петрогеохимиявии гранитоидҳо муайян карда шуданд, ки ба комплексҳои гранитоид-магмавӣ мувофиқат мекунанд: гранитҳои оҳакию ишқорӣ, гранитҳои металлҳои нодири плюмазит, гранитҳои металлҳои нодири субишқорӣ, гранитоидҳои латиандезитӣ, гранитоидҳои латитӣ, плагиогранитҳои толейитӣ, гранитоидҳои андезитӣ, гранитҳои металлҳои нодири агпаит-гранитҳои ишқорӣ.

Нишон дода шудааст, ки манбаи эҳтимолии маъданшавии тилло дар минтақаи Ҳисору Олой комплексҳои рифтии палеоекани Яғноб мебошанд, ки дар он ҷо биноҳои калони вулқонӣ ба вуҷуд омадаанд ва дар давраи таҳаввули онҳо тилло дубора ҷойгир шудааст.

Далелҳо барои робитаи наздик, генетикӣ ва конъюгатии гранитоидҳо бо минерализатсияҳои гуногун, ки дар шакли системаҳои маъданшавии минералӣ ба вуҷуд омадаанд ва пайвастагии фазоӣ-замониро бо дигар комплексҳои геологӣ нишон медиҳанд, пешниҳод карда мешаванд.

Муқаррар карда шудааст, ки дар байни гранитоидҳо гранитоидҳои силсилаи латит асосан бо миқдори зиёди маъдан тавсиф мешаванд. Ҳодисаҳои эндогенӣ, ки аз ҷиҳати генетикӣ бо ташаккулёбии шошонит-латит-монсонит алоқаманданд, системаҳои калони маъданию магмавии машҳури ҷаҳонро ташкил медиҳанд.

Механизми тавлиди маъдан дар комплексҳои гранитоидҳои Ҳисору Олой аз нав тақсим ва консентратсияи фазаҳо, аз ҷумла фазаҳои маъдан, тавассути дифференсиатсияи моеъ ва эманатсия, инчунин хориҷ ва дубора ҷойгир кардани моддаҳои маъдан аз сангҳои мизбони асосан ғанӣшударо дар бар мегирад.

Натиҷаҳои таҳқиқот барои татбиқ дар таҳқиқоти геологӣ, харитасозӣ ва ҷустуҷӯи конҳои тилло ва металлҳои нодир, барои тартиб додани харитаҳои пешгӯии металлогенӣ ва барои арзёбии потенсиали маъдани минтақаи Ҳисору Олой тавсия дода мешаванд.

ABSTRACT

Doctoral dissertation by Niyozi Ansor Sohibzoda
«Geodynamic Conditions of the Formation of Granitoid-Igneous Complexes of the Gissar-Alai Mountains,» submitted for the degree of Doctor of Geological and Mineralogical Sciences in the specialty 1.6.16. General and Regional Geology

Key words: Tajikistan, Southern Tien Shan, Gissar-Alai, granitoids, structural-material complexes, granitoid-magmatic complexes, petrogeochemical types, geodynamic conditions, ore content.

The dissertation identifies and analyzes the Phanerozoic structural-lithological and granitoid-magmatic complexes of the Gissar-Alay (Southern Tien Shan); based on this analysis, the geodynamic conditions of their formation are reconstructed, ore-magmatic systems are identified, and their ore-bearing potential is assessed.

For the first time in the Gissar-Alai region, eight petrogeochemical types of granitoids have been identified, corresponding to specific granitoid-magmatic complexes: calc-alkaline granites, plumasitic rare-metal granites, subalkaline rare-metal granites, latiandesitic granitoids, latitic granitoids, tholeiitic plagiogranites, andesitic granitoids, and agpaitic rare-metal granites/alkaline granites.

Discrimination schemes for classifying granitoids based on petro- and geochemical compositions were developed and applied; instances of compositional convergence were resolved by incorporating additional data on mineralogy, geochronology, and the analysis of structural-lithological complexes.

It is demonstrated that the rift complexes of the Yagnob Paleo-ocean likely served as the source of gold mineralization in the Gissar-Alay region; large volcanic edifices formed there, and gold was remobilized during their subsequent evolution.

Evidence is presented for a close genetic and coupled relationship between granitoids and various types of mineralization—manifested as ore-magmatic systems—which exhibit spatiotemporal interconnections with other geological complexes.

It was established that, among the granitoids, those of the latite series are distinguished by particularly high ore-bearing potential. The mechanism of ore generation associated with the granitoid complexes of the Gissar-Alay region involves the redistribution and concentration of phases—including ore components—during fluid and emanation differentiation, as well as the mobilization and redeposition of ore substances from initially enriched host rocks. The source of the ore material may be either the magmatic chamber or the ore resources within the host formations, mobilized by the thermal impact of the intruding masses.

The research findings are recommended for application in geological surveying, mapping, and exploration for gold and rare-metal deposits, as well as in the compilation of predictive metallogenic maps and the assessment of the region's ore-bearing potential.