

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра общей геологии и полезных ископаемых

**«Поиски золото-редкометального оруденения на Дерясь-
Юрягинском массиве (Магаданская область)»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 401 группы
направление 05.03.01 «Геология»
геологического факультета
Таранова Георгия Андреевича

Научный руководитель:

д. г.- м. н., профессор

Я.А. Рихтер

подпись, дата

Зав. кафедрой:

с.н.с., к. г.- м. н.

В.Е. Ерёмин

подпись, дата

Саратов 2021

Введение.

Целью работы являлась характеристика проведенных геологических детальных поисков и выявленного золото-редкометального оруденения на Дерясь-Юрягинском массиве и в его экзоконтакте. Основные задачи, которые решались в полевом периоде: 1) оконтуривание рудоносных зон по результатам поисковых маршрутов и наземных горных работ; 2) проведение детальной геохимической съемки; 3) прослеживание оруденения на глубину с помощью бурения поисковых скважин. В камеральном периоде были проведены: 1) статистическая обработка результатов геохимической съемки и выявление аномалий содержания золота и элементов-спутников по вторичным ореолам рассеяния; 2) минералого-петрографическое изучение рудовмещающих пород (гранитов, роговиков, грейзенов и березитов; 3) выявление минералогических рудоносных ассоциаций и их соотношений, выделение этапов и стадий рудообразования.

Основное содержание работы. Раздел 1. Геологическая изученность района. Геологическое изучение района началось в 1934 году, когда были проведены первые рекогносцировочные работы вдоль правого берега р. Сеймчан, когда были получены первые схемы геологического строения района, составлен стратиграфический разрез с подробным описанием палеозойских и мезозойских образований, обследована в уступах террас левого берега р. Сеймчан юго-западная часть Дерясь-Юрягинского интрузива. Интрузия была отнесена по времени образования к завершающему этапу позднеюрской складчатости. Была доказана оловоносность аллювия р. Дерясь-Юряге и получены отрицательная оценка перспектив золотоносности. После этого были проведены поиски россыпей и коренного оруденения олова в бассейне р. Сеймчан. Большая часть работ была сосредоточена на участке нижнего течения р. Дерясь-Юряге. В результате были уточнены данные о геологическом строении участка, произведено подробное описание Дерясь-Юрягинского интрузива, дано

петрографическое описание слагающих его пород, и оконтурена область контактовых изменений осадочных пород. Детальные исследования возобновились в 2010 году, когда на территории работ производилось геологическое доизучение района в масштабе 1:200000 (ГДП-200). Был выделен Лазовский рудный узел, в его пределах были проведены геологические и геолого-поисковые маршруты, ориентированные на выявление перспектив золотоносности, Проведенные литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния по сети 250×40 м и на намеченном участке "Жаркий" - по сети 100×20 м, наземные геофизические работы. Эти работы выявили признаки золотоносности и перспективные геохимические и геофизические аномалии. В ряде расчисток было проведено опробование, по результатам которого получено содержание золота 74,5 г/т из ороговикованных алевролитов с прожилками арсенопирит-кварцевого состава.

Раздел 2. Геологический очерк. В геологическом строении района участвуют морские терригенные, отчасти карбонатно-терригенные отложения верхнего триаса, нижней и средней юры, занимающие основную часть площади рассматриваемого района. Все они сложно дислоцированы - смяты в дисгармоничные складки, разорваны и перемещены вдоль надвигов, взбросов и сдвигов. Для них также характерны изменения зеленосланцевой фации регионального метаморфизма.

Район поисков расположен на стыке Приколымского срединного массива и Яно-Колымского складчатого пояса, а пределах Сугойского синклинория в зоне Долинного надвига. Интрузивные образования занимают около 15% площади и представлены комплексом гипабиссальных малых интрузий и Дерясь-Юрягинским массивом каньонского гранитного комплекса верхнеюрского возраста. Глубина его формирования оценивается в 3-5 км. Золоторудные зоны в основном принадлежат сульфидно-кварцевой золото-редкометальной формации, приуроченной к выходам и надинтрузивным зонам гранитного Дерясь-Юрягинский массива в зонах

рудоконтролирующих разломов и узлах их пересечения. В морфологическом отношении золоторудная минерализация приурочена к участкам площадного развития гидротермальных изменений и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации в породах интрузива и во вмещающих ороговикованных осадочных отложениях.

Раздел 3 Детальные поиски золотого оруденения в пределах участка "Жаркий". Описаны предпосылки поисков и принятая новая прогнозно-поисковая модель, изложены задачи и методы поисковых работ, методика полевых работ, методика литохимических поисков, методы камеральных работ, а также основные результаты поисковых работ.

Основные предпосылки для детальных поисков были сформулированы в работах недавнего времени (Кузнецов и др., 2008, 2010). (Кратко изложить эту модель - взять в работе - Я.А.)

В задачи работ входило:

1) уточнение комплекса прогнозных критериев и поисковых признаков, позволяющих прогнозировать обнаружение скрытых и слабоэродированных крупных золоторудных месторождений, адаптация предложенных многофакторных прогнозно-поисковых моделей скрытых и слабоэродированных штокверковых золото-редкометальных месторождений применительно к Дерясь-Юрягинской площади;

2) выявление в пределах перспективной площади участка "Жаркий" потенциально рудоносных зон, локализованных как в гранитном массиве Дерясь-Юряге, так и в его восточном экзоконтакте среди вмещающих пород;

3) изучение геолого-структурных и морфологических особенностей рудоносных зон, состава и распределения рудной минерализации, характера метасоматических и метаморфических изменений вмещающих пород, связи этих изменений с рудным процессом.

На территории поискового участка "Жаркий" были запроектированы специальные поисковые маршруты, геохимическая съемка м-ба 1:5000 на всей площади участка, геофизические работы (ВЭЗ-ВП), проходка наземных горных выработок, колонковое бурение, топографо-геодезические работы, различные виды опробования.

В 2020 году проходил завершающий этап работ на данном участке. Автор принимал участие в нескольких полевых маршрутах для заверки аномальных участков (13 км), в отборе проб на канавах (канавы 7а и 7б) и принимал участие в описании керн буровых скважин.

Для петрографического исследования гранитов и рудоносных метасоматических образований в лаборатории геммологии университета под руководством С. Андрушкевича были изготовлены петрографические шлифы в количестве 20 шт. В дальнейшем шлифы были изучены мною под руководством профессора Я.А. Рихтера и сфотографированы на кафедре петрологии старшим преподавателем кафедры Д.А.Шелеповым. В результате были выявлены слюдисто-кварцево-топазовые грейзены, образовавшиеся по катаклазированным гранитам Дерясь-Юрягинского массива, выделены их минеральные ассоциации, в том числе рудоносные, содержащие касситерит, а также позднейшие арсенопирит-пирит-кварцевые ассоциации гидротермального этапа. В березитах по роговикам вмещающих гранитный массив терригенных пород в пределах рудного поля изучен минеральный состав сульфидной вкрапленности и гнезд сплошных руд в зонах гидротермального окварцевания - установлены пирит, халькопирит и арсенопирит, по предварительным данным золотоносные.

Важной задачей являлось изучение геологической структуры рудного поля до глубины 200-250 м и прослеживание потенциально рудоносных зон до этой глубины. Для этого было предусмотрено бурение скважин на ряде профилей, совмещенных с магистральными канавами. Документация и опробование канав позволили выявить непосредственные переходы вторичных ореолов рассеяния к первичным ореолам в коренных породах, а

также зоны рудной минерализации. Некоторые из этих зон были прослежены по результатам бурения.

Основным результатом детальных поисковых работ было выявление на участке "Жаркий" блоковой структуры рудного поля, которая интерпретируется как соответствующая предполагаемой штокверковой модели золоторудного месторождения. Наиболее обосновано выделение блоков № 1 и № 2.

Раздел 4. Этапы и стадии рудообразования.

Проблемы определения времени и места рудообразования по-прежнему сохраняют свою актуальность, тем более, что в пределах Лазовского рудного узла представлены два разных типа минерализации - оловорудной и золото-редкометальной. Первая связана с участками катаклаза и грейзенизации в гранитах и вмещающих их роговиках (месторождение им. Лазо и др.), вторая - с зонами линейно-объемных дислокаций в роговиках восточного экзоконтакта того же массива.

Развитие грейзенов по гранитам и гранит-порфирам происходило на участках интенсивного развития катаклаза, приведшего к дроблению породы и началу ее калишпатизации. На основной стадии процесса была образована слюдисто-топазо-кварцевый ассоциация за счет замещения вкрапленников полевых шпатов и минералов основной массы гранит-порфиров. Вместе с белой слюдой (мусковитом) в виде мелких скоплений бесцветных кристалликов с высоким рельефом появляется топаз, образующий скопления (до 10-15%). Кварц широко представлен в виде агломераций гранобластов и мозаичных агрегатов.

В грейзенах местами отчетливо проявляется зональное строение. В центральной части зон наблюдаются турмалиновые сегрегации, образующие линзовидные жилы и гнезда мономинерального состава. Их промежутки заполнены касситеритом и флюоритом. Последний корродирует и замещает турмалин, приобретая сложные очертания. Касситерит нередко наблюдается в грейзенах в виде прожилков и цепочек сросшихся зональных кристаллов,

содержащих включения прозрачного топаза. От таких цепочек внутрь грейзена проникают тонкозернистые кристаллики касситерита, которые захватывают минералы грейзена.

Всё это свидетельствует о метасоматическом образовании как грейзенов, так и последующей оловорудной минерализации. При этом гранит-порфиры массива были уже сильно катаклазированы и лишь затем подверглись процессу грейзенизации. Этот процесс был длительным и многостадийным.

При этом на первой стадии под действием щелочей, происходило замещение плагиоклаза микроклином. На второй стадии протекал высокотемпературный гидролиз минералов гранита: по полевым шпатам и позднему микроклину начали формироваться агрегаты белой слюды и топаза. Очевидно участие летучих - фтора, бора и воды в составе кислотной волны, определившей радикальные изменения породы. И наконец, заключительные стадии процесса привели к образованию флюорита и рудной минерализации.

Таким образом, по конкретным признакам явлений резорбции, замещения, бластеза можно судить, что формирование грейзена и его минеральных ассоциаций происходило в условиях пневматолитового процесса в результате метасоматоза благодаря действию глубинного флюида, проникшего в гранитный массив по системе трещин и дислокаций катакластического происхождения.

Золото-редкометальное оруденение представлено рассеянно-вкрапленной и прожилковой минерализацией сульфидов в кварце и окварцованных породах. Иногда сульфиды образуют линзы и гнезда сплошных руд. Важнейшими и наиболее распространенными среди них являются пирит, арсенопирит, халькопирит, пирротин, вольфрамит. Для первых двух доказана их золотоносность. Признаков видимой золотоносности обычно незаметно. Тем не менее в протолочках роговиков с прожилками вместе с арсенопиритом, пиритом, пирротинном обнаружено самородное золото. В аншлифах наблюдались мелкие (0,1-0,2 мм и мельче) включения золота в кварце и в арсенопирите, в последнем случае

относительно крупные зерна сопровождаются множеством мельчайших выделений. В сростаниях и в виде включений в арсенопирите присутствуют мелкие выделения пирротина, халькопирита, самородного висмута. Вкрапленное сульфидное оруденение распространено в окварцованных и березитизированных роговиках, в которых отмечаются частые дисперсные выделения золота.

Сульфиды ассоциируют с минералами березитов - кварцем, серицитом, хлоритом, альбитом, кальцитом, анкеритом, тяготея к выделениям гранобластового кварца и метасоматическим его прожилкам и гнездам. Иногда обнаруживается наложение кварцево-сульфидной ассоциации на турмалин-кварцевую. В виде гнёзд и включений, нередко по периферии перекристаллизованных, последние отмечаются внутри зон окварцевания, несущих сульфидную минерализацию.

В общем можно отметить, что все особенности минеральных ассоциаций свидетельствуют о гидротермальных условиях минералообразования и рудоотложения. Процесс развивался на фоне продолжающихся дислокаций и завершился в стадию отложения основной массы дисперсного золота, сопровождаемого минералами висмута и полиметаллов. На участках совмещения одоворудного и золоторудно-редкометального оруденения обнаруживаются признаки наложения минеральных ассоциаций, сопутствующих последнему типу оруденения, на более ранние ассоциации, характерные для первого типа. Этим объясняется появление в грейзенах, на участках их окварцевания, гнездовидной вкрапленности арсенопирита, отмеченной в шлифах.

Таким образом, для Лазовского рудного узла характерно развитие двух этапов рудообразования: грейзенового оловорудного и гидротермального золото-редкометального, представляющего особый интерес в настоящее время.

Раздел 5. Заключение

1. Проведенные детальные поисковые работы, ориентированные на обнаружение крупных объектов штокверкового строения, оказались эффективными и дали положительный результат. Это стало возможным при переходе на новый промышленно-геологический тип рудных объектов - порфирово-вкрапленных руд золото-редкометальной формации, генетически связанной с березитами. Стало понятно, почему шлиховое опробование на ранних этапах изучения района дало отрицательный результат: вновь обнаруженное золото оказалось тонкодисперсным, не шлиховым. Известное в районе оловорудное оруденение, локализованное в грейзенах по гранитам и грейзенизированных вмещающих породах, является более ранним, что показали наши минералого-петрографические исследования.

2. Прогнозные оценки перспективности территории в отношении объектов такого штокверкового типа с позиций общерегионального металлогенического анализа могут оказаться недостаточными. Важнее становится изучение минеральных ассоциаций рудоносных зон и стадийности рудобразующего процесса в его соотношении с тектонической подготовкой среды рудоотложения.

3. На примере Дерясь-Юрягинского гранитного массива и вмещающих его пород нами показана роль выявленных структур деформаций катаклаза гранит-порфиров в формировании грейзенов, как среды рудоотложения оловорудной формации (блок № 1), а затем, в гидротермальных условиях, и наложенной золото-редкометальной формации.

4. Формирование сложной структуры рудного штокверка вне гранитного массива (блок № 2) проходило в ходе тектонической перестройки складчатых структур, вмещающих массив ороговикованных осадочных пород. Их высокоплотная хрупкая среда была разуплотнена в результате сдвигово-сбросовых дислокаций и появления зон дробления. Последующее метасоматическое окварцевание привело к развитию сети линейных и каркасных структур, послуживших средой рудоотложения.