Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Геолого-географический факультет

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ОПОП
канд. геол.-минерал. наук,
_____ П.А. Тишин
«25» мая 2023 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ВЕРХНЕТАТАРСКОМ ПРОЯВЛЕНИИ ЗОЛОТА (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ)

по направлению подготовки 0.04.01 Геология
направленность (профиль) «Эволюция Земли: геологические процессы и полезные ископаемые»

Женишев Феликс Бактыбекович

Руководитель ВКР
канд. геол.-минерал наук, доцент
_____ Т.С. Краснова
подпись
«25» мая 2023 г.

Автор работы
студент группы № 022108
_____ Ф.Б. Женишев
подпись
«25» мая 2023 г.

Томск-2023

РЕФЕРАТ

УДК [552.43, 553.048]

Характеристика метасоматических процессов на Верхнетатарском проявлении золота (Енисейский кряж): дис. маг. геол. / Ф.Б.Женишев. – 49 с., 14 рис., 3 табл., 28 источников, 5 граф. прил.

Объект исследования: Верхнетатарское проявление золота.

Цель работы: проведение минералого-петрографического описания метасоматитов Верхнетатарского проявления золота и оценка их вероятного потенциала для прогноза запасов металла.

Верхнетатарская площадь расположена в Мотыгинском и Енисейском административных районах Красноярского края.

По результатам поисковых работ уточнено геологическое строение Верхнетатарской площади, расположенной в пределах Южно-Енисейского золотоносного района. Приведены сведения по стратиграфии, тектонике и метасоматическим преобразованиям пород. Задокументированы канавы и скавжины, составлены геолого-поисковые разрезы, проведено петрографическое изучение кристаллических сланцев, а также выявлено и опоисковано золоторудное проявление Верхнетатарское.

Ключевые слова: метасоматический процесс, Верхнетатарское проявление, кристаллические сланцы, поисковые работы, золото, ресурсы, рудное тело, Южно-Енисейский золотоносный район, Верхнетатарская площадь, Красноярский край, Енисейский кряж, О-46-Х, О-46-XI.

ANNOTATION

UDK [552.43; 553.048]

Characteristics of metasomatic processes on the Verkhnetatarsky manifestation of gold (Yenisei ridge): dis. Mag. Geol. / F.B.Zhenishev. - 49 p., 14 fig., 3 table, 28 sources, 5 text. adj.

The object of research: The manifestation of gold.

The purpose of the work: to conduct a mineralogical and petrographic description of the metasomatites of the Verkhnetatarsky gold manifestation and to assess their probable potential for the prediction of metal reserves.

Verkhnetatarsky square is located in the Motyginsky and Yeniseysky administrative districts of the Krasnoyarsk Territory.

According to the results of the search work, the geological structure of Verkhnetatarsky square, located within the South Yenisei gold-bearing area, has been clarified. Data on stratigraphy, tectonics and metasomatic transformations of rocks are given. Ditches and scavenges have been documented, geological prospecting sections have been compiled, petrographic studies of crystalline shales have been carried out, and the Verkhnetatarsky gold ore manifestation has been identified and searched for.

Keywords: metasomatic process, Verkhnetatarsky manifestation, crystalline shales, prospecting, gold, resources, ore body, South Yenisei gold-bearing area, Verkhnetatarsky area, Krasnoyarsk Territory, Yenisei ridge, O-46-X, O-46-XI.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....5

1 Физико-географический очерк.....7

2 Общая характеристика изученности площади 9

2.1 Геологическая изученность.....9

2.2 Геофизическая изученность 11

2.3 Геохимическая изученность.....12

3 Геологическое строение Верхнетатарской площади 14

3.1 Стратиграфия.....15

3.2 Тектоника.....19

3.3 Метаморфизм и гидротермально-метасоматические преобразования пород 21

3.3.1 Образования регионального метаморфизма.....21

3.3.2 Образования дислокационного метаморфизма 22

4 Петрографическая характеристика пород..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.1 Петрографическое описание деформационных структур жильного кварца **Ошибка! Закладка не определена.**

5 Оценка прогнозных ресурсов..... **Ошибка! Закладка не определена.**

5.1 Подсчет прогнозных ресурсов ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ А ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ В ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ Г..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ВВЕДЕНИЕ

Сибирь - традиционный золотодобывающий регион России. Современные социально-экономические, в том числе природно-ресурсные, предпосылки и приоритеты, стратегия развития России и Сибири на качественно новой рыночной основе свидетельствуют, что важнейшим фактором развития государства и, в частности, субъектов Федерации региона Центральной Сибири (Красноярский край, Таймырский и Эвенкийский автономные округа) на долгосрочную перспективу является развитие и освоение минерально-сырьевой базы, в первую очередь, золота.

Данная магистерская диссертация написана по материалам, собранным при прохождении производственной практики на Верхнетатарском золоторудном проявлении (Енисейский кряж), в рамках которого активно проявлены метасоматическое преобразование вмещающих кристаллических сланцев и гидротермальные жильные образования. Объектом исследования является Верхнетатарская площадь, которая расположена на северо-западной окраине Мотыгинского района Красноярского края (восточнее заказника «Река Татарка»).

Актуальность данной работы определяется детальным исследованием процессов метасоматической переработки вмещающего субстрата и вероятным накоплением золота в определенных структурных ловушках.

Новизной проведенных исследований выступает изучение петрографических особенностей метасоматитов, и определение степени их золотоносности.

Целью работы является проведение минералого-петрографического описания метасоматитов Верхнетатарского проявления золота и оценка их вероятного потенциала для прогноза ресурсов металла.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Сбор и анализ геологической информации по теме научно-исследовательской работы
- Изучение геологического строения района
- Петрографическое описание шлифов
- Обработка анализов для построения разреза
- Подсчет вероятных запасов на рудопроявлении по категории P_1 и P_2

В качестве объекта исследования выбрано Верхнетатарское проявление золота, относящийся к Верхнетатарской площади, где проводятся поисковые работы на рудное золото АО «Сибирское ПГО» Россгеология с 2020 года. Данный участок расположена на юге Заангарской части Енисейского кряжа и административно находится в Мотыгинском и Северо-Енисейском районах Красноярского края Сибирского Федерального округа.

Предметом исследования являются метасоматические процессы Верхнетатарского проявления золота.

Фактический материал представлен 10-ю образцами горных пород, из которых были изготовлены соответствующие шлифы, результатами документации канав и скважин, а также результатами пробирного анализа.

Методики исследования: петрографическое описание шлифов, пробирный анализ на золото, составление разрезов, документация канав и скважин.

По результатам проведенных исследований сформулированы следующие защищаемые положения:

1. Руды Верхнетатарского участка приурочены к кварцевым жилам, которые подвержены наложенным пластическим деформациям и рекристаллизации, что, вероятно, отражает процессы перераспределения золота при метаморфических событиях. Метасоматизированные эндо- и экзоконтактовые зоны обогащены биотитом и мусковитом, отражающие связь с мусковитизацией, карбонатизацией и окварцованием.

2. Расчет прогнозных ресурсов золота данного рудопроявления с учетом простирания серии кварцевых жил, их мощности, прослеживания буровыми скважинами на глубину и среднего содержания металла показал, что в северной подзоне Верхнетатарского проявления, оптимальным показателем подсчета является бортовое содержание 0,5 г/т. При этом категория P_1 оценена в объеме 5,5 тонн, категория P_2 в 406 кг.

Диссертация состоит из введения, общей части из трех разделов, специальной части, состоящей из двух разделов, заключения, списка литературы объемом 49 страниц, 14 иллюстраций и 27 наименований источников.

Апробация исследования отражена в докладах Всероссийской междисциплинарной молодежной научной конференции «Азимут Геонаук» (2022).

1 Физико-географический очерк

Верхнетатарская площадь (66,74км^2) (Рисунок 1) расположена на юге Заангарской части Енисейского кряжа, на сочленении двух листов масштаба 1: 200 000 (листы О-46-Х и О-46-XI) и административно находится в Мотыгинском и Северо-Енисейском районах Красноярского края Сибирского Федерального округа. К западу от района работ расположена особо охраняемая природная территория - Заказник «Река Татарка» [28].

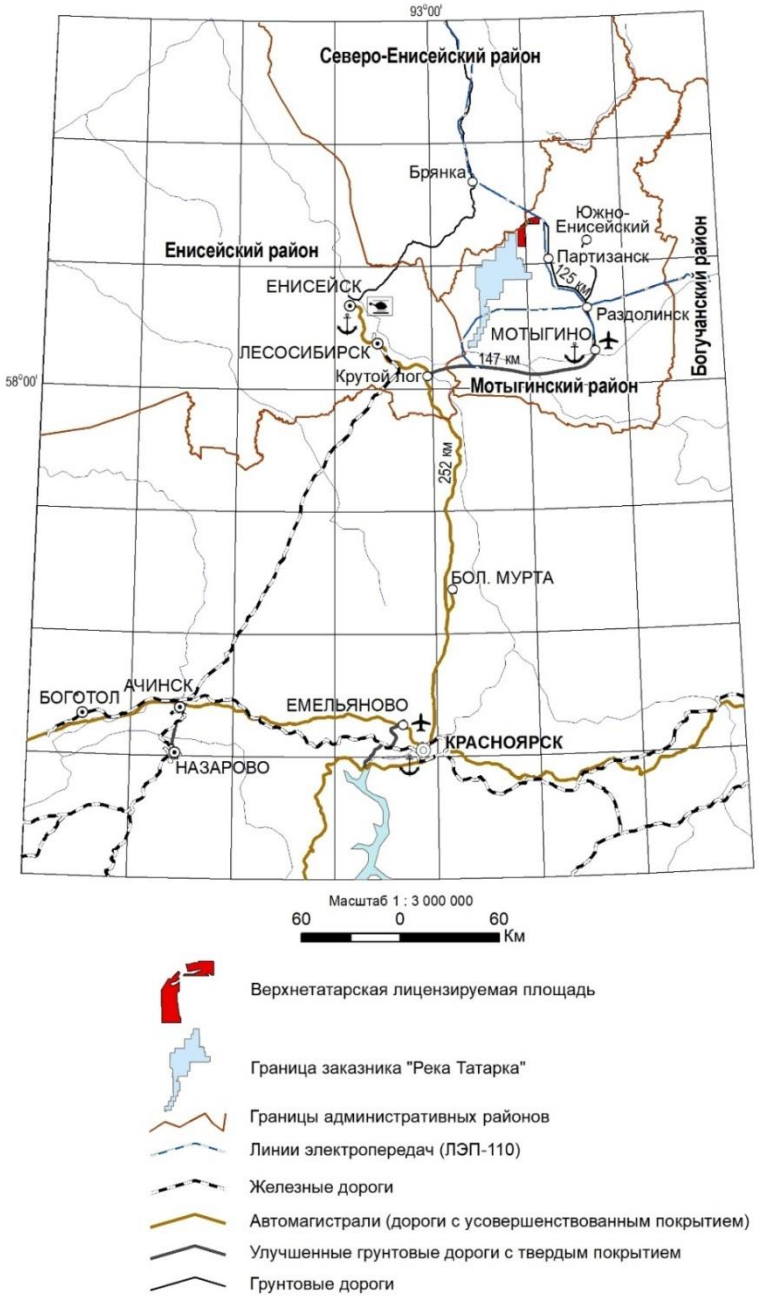

Рисунок 1 – Обзорная схема расположения Верхнетатарской площади [28]

Верхнетатарская площадь находится в междуречье р. Большой Пит и р. Ангара на Среднесибирском плоскогорье, восточнее Татарского хребта Енисейского кряжа, охватывая истоки р.р. Бол. Пенченги, Мал. Пенченги, Татарки и долины их притоков: руч. Ивановского, Ильинского, Петропавловского, Березового, Татарчука, Безымянного и Оборотовского. Высоты на водоразделах варьируют в пределах 420-614 м. Превышения водоразделов над днищами долин достигают от 20 до 150 м. Некоторые вершины скалистые (на гранитах), но большинство имеет мягкие очертания.

Реки Бол. Пенченга и Татарка, а также ручьи Татарчук, Ивановский и Ильинский хорошо развиты, имея одну-две террасы и достигая в днище ширины от 100 до 300 м, а с учетом террас до 500 м. Сплав по водотокам площади невозможен. Река Ангара судоходна, а р. Бол. Пит судоходна только в половодье до п. Брянка. Реки Енисей и Ангара являются мощными речными транспортными магистралями, обеспечивающими связь Красноярского промышленного узла с пос. Мотыгино. Вскрытие рек происходит в середине-конце мая, ледостав с середины октября. Климат района резко континентальный.

По природно-климатическим условиям Северо-Енисейский и Мотыгинский районы приравнены к районам Крайнего Севера (Постановление Правительства РФ от 23.04.1992 №267 «Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей»). Наиболее сильные морозы зимой (до 40-50°С) держатся в декабре и январе. Количество дней с осадками в п. Мотыгино – 14-18 дней в месяц. Продолжительность снегового покрова в таежной местности 170-180 дней в году. Район сейсмически не активен, вечная мерзлота и оползни отсутствуют [28].

В пределах Верхнетатарской площади жилых поселков нет, ближайшим является Южно-Енисейск, расположенный в 34 км к ЮВ от восточной рамки площади. Железнодорожная станция, аэропорт и пристань расположены на левобережье р. Енисей в 100 км к ЮЗ от площади. По северу площади проложена улучшенная грунтовая автодорога, соединяющая райцентр Мотыгино (в 80 км от площади) с двумя вахтовыми поселками: на руч. Ильинском и Татарском месторождении ниобия (рудник имени Малышева, сейчас пустующий). Через золоторудные проявления Павловское и Березовое проходит ЛЭП-220 квт – от рудника до п. Раздолинск (в 70 км) и далее на Богучанскую ГЭС.

Площадь находится в структурно-геоморфологической зоне, характеризующейся приподнятой сложно построенной эрозионно-денудационной равниной с локальными остаточными низкогорными массивами (островные горы) и небольшими палеоген-неогеновыми эрозионно-тектоническими депрессиями. Почвы подзолистые и дерноподзолистые [28].

2 Общая характеристика изученности площади

2.1 Геологическая изученность

С середины 19 века долины рек и ручьев Южно-Енисейского района (и Верхнетатарской площади в частности) активно опоисковывались старателями на золото. Тогда были обнаружены и отрабатывались россыпи верховий р.р. Бол. Пенченга (с притоками руч. Ивановским, Ильинским и Петропавловским) и Татарка (с притоком руч. Татарчук), а также в истоке р. Мал. Пенченга. При добыче золота в руч. Ивановском было отмечено значительное количество касситерита.

В 1921 г в устье Индыглы (левого притока р. Татарка) была обнаружена галька бокситов, а в 30-х годах геолог Е.Н.Щукина открыла Татарское месторождение бокситов, запасы которого после предварительной разведки были оценены в 3 млн. т. Разведка этого месторождения была продолжена в 1944-1959 г.г. с увеличением запасов до 16,5 млн. т. В окрестностях его велись поиски, приведшие к выявлению еще нескольких месторождений малого масштаба, в том числе Березовского, расположенного в контуре Верхнетатарской площади. В 70-х годах бокситы Татарского месторождения были переоценены в качестве абразивного сырья при уменьшении их эксплуатационных запасов до 9,4 млн. т [26].

С 1932 г в долинах района возобновилась разведка россыпного золота силами Южно-Енисейского приискового управления – для дражного способа добычи. Они были завершены к 1966 г. отчетами с подсчетом запасов по бассейну р. Пенченги и по бассейну р. Татарки. При этом в верховьях р. Бол. Пенченги и в руч. Ивановском дражная отработка проведена, а в бассейне р. Татарки запасы были законсервированы. В эти же годы были систематизированы сведения о золотоносности междуречья Бол. Пита и Ангары.

В 50-60-х годах на Енисейском кряже проведена государственная геологическая съемка масштаба 1:200 000, в том числе на листе О-46-Х и на листе О-46-XI. Значимых полезных ископаемых в ходе этой съемки обнаружено не было [19].

В 60-70-х годах в данном районе была проведена геологическая съемка масштаба 1:50 000, сопровождавшаяся комплексом поисковых работ. В их ходе выявлены единичные пункты минерализации золота, шеелитоносных скарнов, кварц-турмалиновые жилы с касситеритом, а также карбонатиты с апатит-ниобиевым оруденением [26].

По итогам геологического доизучения масштаба 1:50 000, проведенного в бассейнах р.р. Удерей, Пенченга и Бол. Мурожная был обнаружен ряд перспективных проявлений и пунктов минерализации рудного золота, но за пределами характеризуемой площади (Рисунок 2) [24].

В 1970-1990-х годах большинство водотоков площади было повторно опоисковано для раздельного способа добычи, в том числе руч. Ивановский и верховья р.р. Бол. и Мал. Пенченги и в междуречье Татарка-Пенченга [24]. Новых значимых россыпей обнаружено не было, но подтверждено наличие существенных остаточных запасов в пределах известных.

В 1985-1988 г.г. в северо-западной части Партизанского золоторудно-россыпного узла были проведены поисковые работы на рудное золото и олово масштаба 1:25 000, охватившие, в том числе, водораздел руч. Ивановского, Ильинского и Петропавловского (восточное ответвление Верхнетатарской площади).

Значительный вклад в исследование Енисейского кряжа (и восточной части Верхнетатарской площади) внесло последнее геологическое доизучение масштаба 1:200 000, проведенное в пределах листа О-46-XI. Оно подтвердило широкое развитие в регионе тектонических покровов и ограничивающих их региональных надвигов, а внутри покровов были обнаружены маломаплитудные взбросо-надвиги, к швам которых в ряде случаев приурочены протяженные золотоносные зоны. Попутно было установлено, что Татарский массив сложен двумя разнотипными и разновозрастными гранитоидными комплексами: известково-щелочным каламинским с возрастом 900 Ма и щелочным средневороговским с возрастом 630-640 Ма. От наличия малогаревского метаморфического комплекса на данной территории было решено отказаться, так как микроклинизация сланцев оказалась локальной и метасоматической, а возраст конформных сланцам амфиболитов был определен по цирконам в 1800 Ма, то есть раннепротерозойский. Что касается пенченгинской свиты, выделенной именно в данном районе, то оказалось, что она состоит из двух толщ: карбонатно-амфиболитовой и лежащей на ней с угловым несогласием сланцево-метапесчаниковой. На севере Енисейского кряжа данные толщи обозначены как рязановская свита и белоручьевская. В таком же виде они введены теперь в Южно-Енисейском районе [28].

2.2 Геофизическая изученность

Впервые геофизические исследования были проведены (в наземном варианте) при поисках бокситов на Татарском месторождении и в его окрестностях (Рисунок 3). Основным методом поисков была магнитная съемка масштабов 1:25 000-5 000, применялась и электроразведка. В эти же годы была проведена полистная аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000: на листе О-46-XI и О-46-X. Качество ее было невысоким. Еще была проведена аэрорадиометрическая съемка южной части Енисейского кряжа масштаба 1:500 000 оказавшаяся неэффективной [22].

В 1950-х годах территория кряжа и его окрестностей была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:1 000 000, а годом позже аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000

В 1960-е годы стала проводиться аэрогеофизическая съемка масштаба 1:25 000 со станцией АММ-13, включавшая магниторазведку и радиометрию, которую выполняли партии Среднеенисейской геофизической экспедиции. В конце 60-х годов южная часть кряжа была покрыта аэрогаммаспектрометрической съемкой масштаба 1:25 000 [22].

В 1970-х годах наземные геофизические наблюдения проводились при поисках золотоносных россыпей [18]. В 80-х годах комплексную наземную геофизику по сети 200х20 м (магнитометрию, ЕП, СЭП и ВЭЗ с шагом 100 м) применили при опоисковании Татарского месторождения ниобия [24]. Этими работами были оконтурены линейные зоны выветривания, зоны окварцевания и тектонически ослабленные зоны.

В 1980-х годах окрестности Татарского гранитного массива были детализированы гравиметрической съемкой масштаба 1:50 000. В эти же годы восточная часть листа О-46-X была покрыта комплексной аэрогеофизической съемкой со станцией СКАТ-77 (магниторазведка, гаммаспектрометрия и электроразведка) масштаба 1:25 000, куда вошла большая часть Верхнетатарской площади.

В 2018-19 г.г. лист О-46-X был целиком изучен комплексной аэрогеофизической съемкой масштаба 1:25 000. В ее результате выделены основные тектонические структуры и разрывные нарушения, выполнено картирование гранитоидных массивов с пониженной плотностью и повышенной радиоактивностью, сделано расчленение осадочно-метаморфических пород, прослежены выходы горизонтов углеродистых и метасоматически измененных пород, изучены условия локализации золоторудных объектов и отражение их в геофизических полях, составлены прогнозные карты с уточненными границами рудных районов, узлов и выделенными перспективными участками. Глубинное строение территории было изучено до глубины 12 км [22].

2.3 Геохимическая изученность

Геохимические методы поисков применялись на всех этапах геологической съемки и в ходе поисковых работ.

При проведении геологической съемки масштаба 1:200 000 (Рисунок 4) листов О-46-Х и О-46-XI литогеохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния проводилось одновременно с геологическими маршрутами с шагом 200 м. Пробы анализировались на 12 элементов (Pb, Cu, Zn, Ni, Co, As, Sb, St, W, Ag, P, Bi). Результаты этих работ незначительны.

При геологической съемке масштаба 1:50 000 восточной части площади (Михеев, 1966) было проведено литохимическое опробование покровных суглинков по сети 500х100 м с анализом проб на 21 элемент: Pb, Cu, Zn, Ag, Sb, Sn, Mo, Ni, Co, Mn, V, Sr, Ba, Be, Y, Cr, Ti, Ga, Sc, Zr, P. На водоразделе руч. Ивановского и Петропавловского (сложенном преимущественно амфиболитами) выявлены широкие ореолы меди с содержанием более 0,01%. Внятных ореолов других элементов не получено и на карте полезных ископаемых они не приведены.

При аналогичной съемке западной части Верхнетатарской площади (Саванович, 1975) литохимическое опробование проведено по сети 500х50м с анализом проб на Pb, Zn, Cu, Ni, Co, As, Sb, Ag, Sn, W, Mo, Ba, P, Mn, V. Были выделены ВГХО ниобия и фосфора в комплексе с барием. Чуть позже в ходе поисковых работ на редкометальное оруденение (Агафонова, 1976; Кулясов, 1980; Малышев, 1983) на этой же площади было проведено опробование по сети 400х20 м с дополнительным анализом на Sr, Y, La, Li, Zr, Sc, Ge . Качество опробования оказалось низким, выявлено много профильных аномалий, но в целом ореолы с повышенным содержанием ниобия и фосфора в ассоциации с барием, иттрием, лантаном, скандием и стронцием получили подтверждение [23].

При поисках рудного золота и олова в северо-западной части Партизанского узла литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния (на 19 элементов и золото) было проведено только севернее и восточнее руч. Ивановского (по неуказанной причине), то есть восточную часть Верхнетатарской площади оно не затронуло [23].

При геологическом доизучении района Татарского фосфатно-редкометального месторождения западная часть Верхнетатарской площади вновь была покрыта литохимическим опробованием по вторичным ореолам рассеяния многих элементов, причем на юге (от среднего течения руч. Безымянка до истока руч. Оборотовского) по сети 100х20 м, а сеернее по сети 500х50 м. Золото в пробах вновь было не проанализировано. Новых ореолов других элементов не получено [18].

В 1990-х годах Енисейский кряж был покрыт поисками по литохимическим потокам рассеяния масштаба 1:500 000 с анализом на широкий круг элементов, включая золото [23]. Было выделено много потоковых ВГХО нескольких степеней аномальности на различные элементы, в том числе на золото. Некоторые из потоковых ореолов золота подверглись детализации путем опробования покровных суглинков.

В частности, в 2000-2003 г такое опробование было сделано в восточной части листа О-46-Х по сети 500х100 м [23]. После обнаружения ряда вторичных ореолов золота на участке Татарчук (в западной части Верхнетатарской площади) проведено сгущение литогеохимического опробования до сети 250х50м. При обследовании эпицентров ВГХО золота геологическими маршрутами и единичными горными выработками были выявлены единичные пункты золото-кварцевой минерализации с содержанием более 1 г/т.

3 Геологическое строение Верхнетатарской площади

Верхнетатарская площадь локализована в северо-западной части Татарского антиклинория, крылья которого сложены мраморно-сланцево-амфиболитовыми породами раннего протерозоя (пенченгинской свиты тейской серии) и метатерригенными сланцами раннего-среднего рифея (кординской, горбилокской и удерейской свит сухопитской серии).

Новые данные, полученные в результате ГДП-200, свидетельствуют о локализации площади в пределах Татарского тектонического покрова, состоящего из пород раннего протерозоя (рязановской и белоручьевской свит тейской серии) и раннего рифея (кординской свиты). Этот покров залегает на комплексе позднерифейских слабо метаморфизованных пород (относящихся к тунгусикской серии и киргитейской), в том числе вулканогенных. При этом гранитоиды разделены на два петрологически разных рифейских комплекса: каламинского с возрастами 850-900 Ма и средневороговского с возрастом 630-640 Ма [21].

В результате предшествующего опоискования и разведок в пределах Верхнетатарской площади выявлены Татарское месторождение и ряд проявлений ниобия в ассоциации с апатитом и вермикулитом, одноименное месторождение бокситов и его сателлиты, ряд золотоносных россыпей, а также Ильинское проявление вольфрама и Западно-Ильинское проявление порфировых медно-молиденовых руд с золотом. В ближних окрестностях Верхнетатарской площади известны многочисленные россыпи золота и ряд месторождений рудного золота (Васильевское, Николаевское, Герфед, Партизанское, Верхне-Таловское, Самсон, Архангельское, Сергиевское) [16,17], а также многочисленные проявления, сгруппированные в Партизанский золоторудно-россыпной узел с металлогеническим потенциалом в 300 т золота. К северу от Верхнетатарской площади известно прояление золота Современное с ресурсами на уровне среднего месторождения [28].

3.1 Стратиграфия

Стратифицированные породы Верхнетатарской площади преимущественно (на 90%) относятся к раннему протерозою (тейская серия). Незначительно на ней проявлены метаморфизованные осадки рифея (сухопитская серия), а также рыхлые отложения кайнозоя [28].

Протерозой PR

Нижний протерозой PR_1

Тейская серия

Рязановская свита PR_1rz

Белоручьевская свита PR_1br

Нижняя подсвита PR_1br_1

Средняя подсвита PR_1br_2

Нижний рифей RF_1

Сухопитская серия

Кординская свита RF_1kd

Палеогеновая система P

Мурожнинская свита Pmr

Четвертичная система Q

Неоплейстоцен aQ_{Np}

Голоцен aQh

Тейская серия

Тейская серия состоит из трех свит: хребта Карпинского, рязановской и белоручьевской. В пределах Верхнетатарской площади нижняя свита (хребта Карпинского) ни на поверхности, ни в скважинах не вскрыта, но верхние свиты развиты широко. Ранее они картировались как литологические подразделения пенченгинской свиты (в верховьях р. Бол. Пенченги выделен в 50-х г.г. ее стратотип).

Рязановская свита PR_1rz

Рязановская свита развита наиболее широко, доминируя в западной части площади и сужая свои выходы в восточной. В ее составе преимущественно развиты мраморы (55%), которые перемежаются с пачками (мощностью 50-200 м) амфиболитов (40%). В верхах свиты обнаружена пачка (50-80 м), состоящая из ритмичного переслаивания мраморов и андалузит-биотит-кварц-анкеритовых сланцев, которая перекрыта пачкой монотонных сланцев почти такого же состава (Рисунок 5). В связи с предбелоручьевской эрозией (сопровождавшейся складчатостью) обе верхние пачки на большей части Верхнетатарской площади, видимо, размыты. Породы свиты смяты в крупные линейные,

часто сжатые складки и нарушены разрывами, среди которых преобладают надвиги и взбросо-надвиги. Эти дислокации в сочетании с эрозией верхов и отсутствием базальных горизонтов препятствуют определению мощности свиты, которая, вероятно, превышает 1000 м [28].

Белоручьевская свита PR_1br

Белоручьевская свита распространена на меньшей территории, чем рязановская свита (около 30%). Она представлена в пределах площади исключительно апотерригенными метапородами, разделенными на две подсвиты: нижнюю и среднюю. Верхняя подсвита, сложенная в стратотипе (на р. Вороговке) метавулканитами основного состава и вмещающая синхронные субвулканические тела ортоамфиболитов, здесь, вероятно, эродирована. Однако ортоамфиболиты субвулканического комплекса развиты довольно широко, локализуясь среди пород средней и нижней подсвит, а возможно проникая и в рязановскую свиту.

Белоручьевская свита PR_1br_1

Нижняя подсвита белоручьевской свиты (PR_1br_1) является базальной и сложена преимущественно кварцитовидными метапесчаниками с прослоями метаалевролитов, количество и мощность которых увеличивается к верхам подсвиты. В разных участках площади основание подсвиты залегает несогласно либо на мраморах (в верховьях руч. Петропавловского, в правом борту р. Бол. Пенченги напротив устья руч. Березового, в правом борту руч. Татарчук ниже устья руч. Безымянного), либо на амфиболитах рязановской свиты (в низовьях руч. Петропавловского, по левому борту р. Бол. Пенченги ниже устья руч. Ильинского, на правом склоне долины р. Татарки в ее верхнем течении, в северной части субмеридионального хребта, являющегося водоразделом р. Татарки и руч. Красноярского). На полную мощность (около 300 м) подсвита пересечена скважинами (Малышев, 1994) в западной части Верхнетатарской площади, на правобережье субширотного течения р. Бол. Пенченга, выше ее коленообразного изгиба. Граница нижней подсвиты со средней согласная и проведена по резкому исчезновению прослоев метапесчаников [28].

Белоручьевская свита PR_1br_2

Средняя подсвита белоручьевской подсвиты (PR_1br_2) сложена пестровато-серыми слюдисто-кварц-полевошпатовыми сланцами (Рисунок 6) – обычно неяснополосчатыми, но на хорошо изученных участках золоторудных проявлений с ясно проявленной полосчатой (реликтовой слоистой) текстурой. Ширина полос (слоев) колеблется от 1-4 мм до 1-10 см, светло-серые полосы сложены агрегатом полевых шпатов и кварца, буровато-серые – биотитом в срастании с мусковитом. На участках метасоматической графитизации

(в надрудных частях золоторудных проявлений) полосчатость становится более контрастной за счет преимущественной концентрации углеродистых частиц в слюдистых агрегатах. На то, что полосчатость совпадает со слоистостью, указывает эпизодическая встречаемость в керне скважин замков изоклинальных микроскладок. Мощность подсвиты в связи с выявленным фактом микроскладчатости определить затруднительно; по построениям она может достигать 700 м.

Сухопитская серия

Кординская свита RF_1kd

Кординская свита является базальной в сухопитской серии рифея и представлена повсеместно метапесчаниками и метаалевролитами, метаморфизованными в биотитовой субфации зеленосланцевой фации. По данным ГСР-50 ее породы слагают Татарский хребет (расположенный к западу от характеризуемой территории), а также его восточный склон, что обнаружено при поисковых работах на Верхне-Пенченгинской площади (Стороженко, 2005). Нашими маршрутами установлено, что характерные для кординской свиты серицит-биотит-кварцевые метаалевролиты заходят отчасти в пределы западной части Верхнетатарской площади в виде полосы длиной 5 км при ширине до 400 м, занимая площадь 1,0 км^2 и слагая левобережье руч. Татарчук в его верхнем течении, а также подстилая его аллювиальные отложения. Указанный выход кординской свиты ограничен на всем протяжении тектоническим нарушением, контактируя на левобережье Татарчука со сланцами средней подсвиты белоручьевской свиты, а в долине ручья и на его правобережье – с амфиболитами рязановской свиты. В северном окончании указанного выхода свиты развиты преимущественно метапесчаники.

Палеогеновая система

Мурожнинская свита Pmr

Палеогеновая система представлена отложениями мурожнинской свиты, датируемой рубежом палеоцена и эоцена.

Мурожнинская свита ($P_{1-2}mr$) развита только в южной части Верхнетатарской площади, исключительно в поле развития мраморов, но на контакте их с амфиболитами. Она локализована в древних карстовых котловинах, диаметр которых варьирует от 50 до 300 м, а общая площадь не превышает 0,3 км^2. Все ее выходы расположены на правобережье р. Татарка, в 0,4-2 км от реки. Свита сложена пестроцветными глинами, содержащими прослои и линзы бокситов. При малом поперечном размере ее выходов мощность свиты в разных котловинах варьирует от 50 до 300 м.

Возраст мурожнинской свиты определен В.К. Боголеповым как палеоцен-эоценовый на основании послойного отбора проб на спорово-пыльцевой анализ по

разрезам Татарского и Ивановского месторождений бокситов. В спорово-пыльцевом комплексе отмечено высокое содержание пыльцы субтропических и тропических лиственных пород [28].

Четвертичная система

Неоплейстоцен aQ_{Np}

Голоцен aQh

Отложения четвертичной системы развиты на площади почти повсеместно, будучи представлены склоновыми образованиями и аллювиальными. Склоновые образования сложены суглинками с примесями дресвы и щебня местных пород и имеют обычно небольшую мощность (от 0,5 до 2-3 м), хотя в некоторых углублениях она достигает 5-6 м и более. На карте Верхнетатарской площади эти отложения не показаны.

Более значимыми являются аллювиальные отложения, развитые в долинах рек и ручьев в пределах их пойм, а также террас, которых в данном районе насчитывается не более двух. Более древними являются террасовые отложения, отнесенные к неоплейстоцену. Пойменные отложения являются голоценовыми. Наиболее молодыми рыхлыми образованиями являются техногенные, которые имеются во многих долинах площади.

Неоплейстоцен представлен преимущественно погребенными аллювиальными песками, супесями и глинами, а также гравийниками и галечниками, которые развиты на первой надпойменной террасе высотой от 2-4 м на бровке до 10 м в тыловом шве (в долинах р.р. Бол. Пенченга и Татарка, а также в руч. Березовом) или на террасоувалах высотой до 15 м, включающих первую и вторую надпойменные террасы - в долине руч. Татарчук. В долинах руч. Ивановский и Ильинка подобные террасовые отложения тоже были, но к настоящему времени они преобразованы в техногенные отложения.

Голоцен представлен пойменным аллювием (пески, гравийники, галечники, валунники, а также глины, которые развиты преимущественно в верхах разреза), мощность которого в продольном профиле рек и ручьев колеблется от 2-4 м до 6-8 м (переуглубления на карбонатном субстрате) [28].

3.2 Тектоника

Верхнетатарская площадь находится в пределах крупного Татарского тектонического покрова (площадь более 550 км^2), сложенного высокометаморфизованными породами тейской серии и локализованными среди них известково-щелочными гранитами и гранодиоритами каламинского комплекса. В этот же покров входят периферические параавтохтоны, сложенные зеленосланцево метаморфизованными породами кординской свиты сухопитской серии и шунтарской свиты тунгусикской серии. Центральная часть покрова прорвана неоавтохтонными субщелочными гранитами и щелочными сиенитами средневороговского комплекса. Татарский покров перекрывает терригенно-карбонатно-вулканогенные породы киргитейской серии позднего рифея, в том числе базальной для этой серии удоронгской свиты (с метатуфами кислого и среднего состава) и панимбинской толщи (с металавами и метатуфами базальтов и пикробазальтов) [1,2].

Внутреннее строение Татарского покрова в пределах Верхнетатарской площади определяется системой субпараллельных дугообразных взбросо-надвигов, падение которых меняется от западного на юге (под углами 45-65° к горизонту) до северо-западного (под углами 50-70°) и северного на востоке (под углами 20-25°). При этом взбросо-надвиги в целом применяются к простиранию и падению контактов различных пород (мраморов и сланцев, сланцев и амфиболитов и т. п.), но на отдельных участках полого их секут (например, на проявлении Березовом или на месторождении Татарском) [3]. Есть участки и резко дисгармоничные: на правобережье руч. Безымянного в его низовьях, в верховьях руч. Петропавловского, на правобережье руч. Татарчук выше устья руч. Красноярского. Наличие надвиговых дислокаций в указанных контактах подтверждается развитием вдоль них узких зон бластомилонитов (с порфиробластами граната и перекристаллизацией исходных пород до неузнаваемости). Масштаб перемещений пород вдоль взбросо-надвигов, вероятно, невелик: первые сотни метров. Однако роль их в локализации золотого оруденения значительна: все золотоносные жилки и прожилки кварца сконцентрированы вдоль швов надвигов на ширину 5-50 м. Есть золотоносность и вдоль второстепенных, оперяющих взбросо-надвигов. Швы взбросо-надвигов обычно залечены кварцевыми жилами или жилками, но в некоторых случаях представлены локальными (0,5-1 м) зонками волочения или брекчирования [1,2].

Взбросо-надвиги являются ортогональными по отношению к региональному надвигу, ограничивающему поле развития раннепротерозойских пород в пределах Татарского покрова. Фрагмент этого надвига (названного нами Татарчукско-Малопенченгинским) выявлен у западной рамки площади. По нему породы раннего

протерозоя надвинуты на породы кординской свиты при большой амплитуде перемещения (многие километры). Соответственно, падение его шва здесь является восточным. Взбросо-надвиги на него, вероятно, опираются и возникли как результат неравномерного сопротивления пород аллохтона при их тектоническом перемещении по автохтону [1].

Продольные тектонические блоки, ограниченные смежными взбросо-надвигами, имеют ширину от 200 до 1000-1500 м при длине до 10 км. Они сложены одной, реже двумя-тремя литологическими разновидностями пород. При этом яснополосчатые слюдисто-кварц-полевошпатовые сланцы белоручьевской свиты смяты в мелкие изоклинальные складки (видны в керне) и часто обуглерожены, но субпластовые тела ортоамфиболитов малопенченгинского комплекса и пачки карбонатных пород кажутся моноклинальными – что показано и на разрезах предшественников [27]. Однако при картировании нами выявлены замки крупных синклиналей и антиклиналей, в которые смяты породы белоручьевской свиты на правобережье руч. Татарчук, при устье руч. Безымянного, на водоразделе истока р. Татарки и р. Бол. Пенченга. Есть отдельные замки складок и в поле рязановской свиты: например, на берегах золотоносного правого притока истока р. Татарки. Породы рязановской свиты в целом залегают круче (60-85° к горизонту), чем породы белоручьевской свиты (40-65°, реже до 30-20°). Что касается пород кординской свиты, то их залегание достоверно не установлено – ввиду незначительности их выхода на поверхность.

Помимо взбросо-надвигов на некоторых участках площади при детальных работах выявлены пострудные взбросы. На Верхнетатарском проявлении они имеют обычно субширотное или северо-западное простирание и субвертикальное падение при амплитудах перемещения блоков в десятки и первые сотни метров. Встречены и продольные взбросы. Швы взбросов видны отчетливо как притертые трещины, вдоль которых развиты зонки милонитизации или мелкообломочные брекчии на глинистом цементе.

Указанные взбросы смещают ранее возникшие взбросо-надвиги и локализованные в их зонах золоторудные тела, а также линейные и площадные коры выветривания, на основании чего был сделан вывод об их образовании в неогене [2,3].

3.3 Метаморфизм и гидротермально-метасоматические преобразования пород

В пределах Верхнетатарской площади отмечены продукты регионального, дислокационного метаморфизма и гидротермально-метасоматические образования [8].

3.3.1 Образования регионального метаморфизма

На Верхнетатарской площади можно выделить региональные метаморфические образования двух этапов: палеопротерозойского и сухопитско-тунгусикского.

Образования палеопротерозойского этапа метаморфизма. Этот этап метаморфизма проявился в породах рязановской и белоручьевской свит и породах малопенченгинского субвулканического комплекса. Для амфиболитов и ортоамфиболитов типична андезит-роговообманковая ассоциация (типичная для амфиболитовой фации), усложненная регрессивными процессами актинолитизации и эпидотизации. В карбонатных породах рязановской свиты развиты (доломит)-кальцитовая, тремолит-кальцитовая, тремолит-диопсид-кальцитовая минеральные ассоциации. В карбонатно-сланцевых породах этой же свиты развита биотит-кварц-андалузит-анкеритовая ассоциация, а в сланцевых – она же, но без анкерита. Кристаллические сланцы (метаалевропелиты) белоручьевской свиты характеризуются наличием парагенезиса биотит-мусковит-кварц-олигоклаз, иногда с микроклином, который, возможно, имеет более позднее метасоматическое происхождение. Термодинамические условия метаморфизма с использованием биотитового и биотит-мусковит-плагиоклазового геобарометров составляют: T=585-602°C, P=4-4,9 кбар, что характерно для эпидот-амфиболитовой фации [8]

Образования сухопитско-тунгусикского этапа. Метаморфические образования этого этапа охватывают стратифицированные подразделения сухопитской и тунгусикской серий, а также проявились в подстилающих палеопротерозойских породах в качестве диафтореза. Минеральные ассоциации сухопитско-тунгусикского этапа характерны для зеленосланцевой фации (от биотитовой субфации до хлоритовой) и несут признаки метаморфизма погружения. В частности, в породах сухопитской серии степень региональных метаморфических преобразований отчетливо уменьшается вверх по разрезу. На Верхнетатарской площади они проявлены только в породах кординской свиты, для алевролитов которой характерен кварц-биотит-серицитовый парагенезис. Термодинамические условия биотитовой субфации зеленосланцевой фации пород кординской свиты определяются в 4-4,5 кбар при температуре 500-550ºC [27].

3.3.2 Образования дислокационного метаморфизма

Продукты дислокационного метаморфизма представлены на Верхнетатарской площади бластомилонитами, образующими протяженные узкие зоны шириной от 20 до 100 м, редко более. Возникли они в результате надвигового процесса, масштабно проявившегося на Енисейском кряже в позднем рифее.

Бластомилониты (bm) имеют широкое распространение на площади, трассируя практически каждую надвиговую зону, характеризуются структурной согласованностью с ними и проявлены в метатерригенных (сланцевых) породах и метавулканитах (амфиболитах) [14].

Апосланцевые бластомилониты хорошо изучены на Верхнетатарском проявлении, где они развиты в аллохтонной части Безымянско-Ивановского взбросо-надвига. Субстратом этих бластомилонитов явились яснополосчатые слюдисто-кварц-полевошпатовые сланцы средней подсвиты белоручьевской свиты, затронутые углеродистым метасоматозом. В результате бластомилонитизации олигоклаз и микроклин в этих сланцах полностью оказались преобразованы в мусковит и альбит, а углеродистое вещество исчезло (эмигрировало вверх по разрезу?), что привело к формированию серых однородных плотных и более зернистых (0,2-0,5 мм, до 1,0) сланцев мусковит (10-20%)-биотит (20-35%)-альбит (5-15%)-кварцевого (40-70%) состава с порфиробластами граната (5-10%) размером 0,5-2 мм. Акцессории (до 1%): апатит, турмалин, циркон. Рудные (1-2%): преимущественно пирит и пирротин. В бластомилонитах по сланцеватости часто развиты кварцевые прожилки (1-10 мм через 10-50 см), а также жилы мощностью от 0,1 до 3-4 м. К ним же на проявлениях Верхнетатарском и Павловском приурочены некоторые золотоносные зоны мощностью от 1 до 9 м [28].

Апоамфиболитовые бластомилониты развиты под взбросо-надвигами на всех изученных золоторудных проявлениях. Они имеют зеленоватый цвет и внешне похожи на сланцеватые амфиболиты, однако под микроскопом обнаруживается, что в их составе преобладают кварц (30-80%) и альбит (5-60%) в виде тонкозернистого (0,05 мм) агрегата при значительном содержании биотита (10-25%) и порфиробласт граната (1-15%) размером 0,5-5,0 мм. Присутствуют реликты исходных пород в виде актинолита (или актинолитизированной роговой обманки -5-40%) и олигоклаз-андезина (5-10%), а также магнетита (1-3%). Акцессории (до 1%): апатит и турмалин. В этих бластомилонитах тоже часто развиты прожилки и жилы кварца (согласно сланцеватости) и локализованы золотоносные зоны, причем более мощные (до 20 м) и продуктивные, чем в апосланцевых бластомилонитах [14].

Термодинамические условия формирования бластомилонитов, определённые с использованием гранат-биотитового геотермометра, составляют: зона граната T=400-600ºC и P около 4 кбар [9]. Сформировались они, по-видимому, синхронно с надвигами в интервале времени 730-740 Ма [14].

3.3.3 Метасоматические образования

На Верхнетатарской площади известны следующие типы метасоматитов: графитизированные породы, вторичные кварциты, прожилково-жильное окварцевание, карбонатиты, щелочно-амфиболовые метасоматиты.

Графитизированные породы образуют широкую полосу (200-500 м) на всем протяжении Безымянско-Ивановского взбросо-надвига (18 км), охватывая его аллохтонную часть, сложенную полосчатыми сланцами мусковит-биотит-кварц-полевошпатового состава. В стороне от надвига эти сланцы имеют серый или буровато-серый цвет, а в указанной полосе в них преобладает темно-серая окраска за счет значительной примеси (5-15%, иногда до 30) углеродистого вещества, которое является тонкодисперсным (размер частиц менее 0,01 мм). Эти частицы тяготеют к слюдистым прослойкам, делая их черными, но обнаружены и в светлых, образуя крап в зернах полевых шпатов. С углеродистым веществом ассоциирует значительное количество сульфидов (от 2 до 5%) в виде вкрапленности, примазок и петельчатых прожилков в плоскости сланцеватости. Преобладающим сульфидом является пирротин (за счет чего зоне обуглероживания соответствует положительная магнитная аномалия до 300-500 нТл), которому сопутствуют пирит и халькопирит. В непосредственной близости от надвига, в зоне бластомилонитизации углерода почти нет и резко повышено содержание золота. Возникновение зоны графитизации, видимо, связано с надвигообразованием, но предшествовало образованию бластомилонитов и локализованных в них золотоносных зон окварцевания.

Вторичные кварциты (Рисунок 7) слагают два линзовидных тела на проявлении Верхнетатарском, локализованные в лежачем боку Безымянско-Ивановского взбросо-надвига, по амфиболитам: на южном фланге Северной золоторудной подзоны (вскрыто канавой 704 и скважиной 910) и на северном фланге Южной подзоны (в канаве 707). Мощность этих тел достигает 20 и 30 м соответственно при длине до 100-300 м (ориентировочно) [28].

Прожилково-жильное окварцевание отмечено на Верхнетатарской площади во многих пунктах. Его более ранние генерации локализованы в зонах надвиговых дислокаций, тяготея к зонам хрупких бластомилонитов – как апосланцевых, так и апоамфиболитовых. Эти жилы сложены светло-серым полупрозрачным неяснозернистым

кварцем и почти не содержат минеральных примесей, в том числе сульфидов и самородного золота.

В обрамлении крупных жил среди бластомилонитов установлено развитие по сланцеватости маломощных кварцевых жил (1-20 см) и разрозненных прожилков (1-3 мм) второй генерации, к которым и приурочены мельчайшие зерна самородного золота. Часть золота встречается и во вмещающих бластомилонитах (существенно окварцованных в массе) в ассоциации с вкрапленностью и прожилками сульфидов: пирита, марказита, пирротина, халькопирита, висмутина, реже сфалерита, галенита, арсенопирита [28].

Карбонатиты и щелочно-амфиболовые метасоматиты развиты западнее Татарского гранитоидного массива, где они детально изучены при поисках и разведке Татарской зоны апатит-ниобиевого оруденения. Выделены кальцитовые и доломитовые карбонатиты по мраморам рязановской свиты и доломит-арфведсонит-флогопитовые метасоматиты по амфиболитам. Указанные метасоматиты образуют субпараллельные линейные тела большой протяженности (1-4 км) при мощности от первых метров до 300 м и в совокупности прослежены с севера на юг на 22 км [4].

Я, Краснова Татьяна Семеновна, настоящим подтверждаю, что в выпускной квалификационной работе магистра Женишева Феликса Бактыбековича на тему «Характеристика метасоматических процессов на Верхнетатарском проявлении золота (Енисейский кряж)» имеются неопубликованные данные. В связи с этим не даю своё согласие к размещению работы в полном объеме в Электронной библиотеке (репозитории) ТГУ. К размещению разрешаю следующее:

- титульный лист;
- реферат;
- оглавление,
- общая часть.

Материал изъят в соответствии с п. 3.2 Приложения к приказу № 413/ОД от 24.05.2016 г.

Научный руководитель
доцент, канд. геол.-минерал. наук Т.С. Краснова

Руководитель ОПОП «Эволюция Земли: геологические процессы и полезные ископаемые» П.А. Тишин

«25» мая 2023 г.

АНТИПЛАГИАТ
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ

СПРАВКА

Томский Государственный Университет

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Женишев Феликс Бактыбекович
Самоцитирование рассчитано для: Женишев Феликс Бактыбекович
Название работы: Диплом_Женишев Ф.Б.
Тип работы: Магистерская диссертация
Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

СОВПАДЕНИЯ	6.39%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	93.61%
ЦИТИРОВАНИЯ	0%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 29.05.2023

Структура документа: Проверенные разделы: основная часть с.2-4, 6-41, 45

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс*; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по коллекции Гарант: аналитика; Переводные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте; Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте; Переводные заимствования издательства Wiley ; eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ: аналитика; Диссертации НББ; Коллекция НБУ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика; Перефразирования по Интернету; Перефразирования по Интернету (EN); Перефразированные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте; Перефразированные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте; Перефразирования по коллекции издательства Wiley ; Модуль поиска "tsu"; Издательство Wiley;

Работу проверил: Вологдина Ирина Валентиновна
ФИО проверяющего

Дата подписи: 29.05.2023

Подпись проверяющего

Чтобы убедиться в подлинности справки, используйте QR-код, который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.