

## ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ НОВОГО ПЕРСПЕКТИВНОГО УЧАСТКА В ПАРТИЗАНСКОМ ЗОЛОТОРУДНОМ УЗЛЕ (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ)

<sup>1</sup>Колмаков Ю.В., <sup>2</sup>Сазонов А.М., <sup>3</sup>Потехина Е.В.

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

<sup>3</sup>Томский филиал ФБУ «ТФГИ по Сибирскому федеральному округу», г. Томск

*Рассматривается обоснование аэрогеофизических признаков золото-сульфидно-вкрапленного оруденения на новом участке в Партизанском рудном узле – Подголецном, предположительно аналогичного месторождению Благодатному Северо-Енисейского района (Енисейский кряж), по результатам съемки 2012 г. (магнитометрия, электроразведка ДИП-А, гамма-спектрометрия) масштаба 1:10000.*

### Краткий обзор и постановка задачи

В первой половине 2015 г. совместными усилиями сотрудников Сибирского федерального и Томского политехнического университетов по заданию ЗАО «Васильевский рудник» были проведены тематические исследования с целью обоснования перспективных зон в пределах лицензионных площадей заказчика и центральной части Партизанского золоторудного узла (Енисейский кряж). Одной из задач исследований была геологическая интерпретация материалов комплексной аэрогеофизической съемки (магнитометрия, электроразведка ДИП-А, гамма-спектрометрия) масштаба 1:10000, выполненной ЗАО «ГНП «Аэрогеофизика» на территории Партизанского рудного узла в 2012 году.

Ранее по результатам наземных (Васильев А.П., 1960, 1961; Иванов В.Н., 1960; Бобыкин С.В. и др., 1976; Сухов Л.П., 1980; Мышко З.А., Зятев Г.Г., Меркулов В.П., 1981, 1982 и др.) и аэрогеофизических (Минеев И.В., Михайлова З.В., Кобяков В.В., 1986) работ было установлено, что в Партизанском рудном узле имеет место отчетливо выраженная региональная петрофизическая зональность, заложение которой началось с самых ранних, седиментогенных этапов развития узла, а последующая эволюция была обусловлена процессами регионального метаморфизма, формирования и внедрения Татарского гранитоидного массива [1]. Там же было показано, что геофизические признаки локализации золотого оруденения зависят от того, в какой региональной петрофизической зоне оно проявлено.

*Новые материалы* подтвердили наличие региональной зональности вообще и в отношении электрического параметра  $\rho_{эф}$ , в частности, информация по которому в масштабах всего узла была получена впервые. Включение в аэрогеофизический комплекс дополнительного электроразведочного метода ДИП-А позволило уточнить и расширить набор признаков локализации оруденения в отдельных петрофизических зонах и рудных полях. По этим признакам были рекомендованы перспективные участки на флангах уже известных месторождений. Значительное наращивание территории аэрогеофизической изученности в южном направлении позволило выявить совершенно новый перспективный участок среди отложений кординской свиты между Татарским и Подголецным гранитоидными массивами. Обоснование перспективности этого нового участка и рассматривается в данном сообщении.

## Сравнительная характеристика прогнозного участка Подголецный

Участок был назван Подголецным по названию одного из ближайших к нему гранитоидных массивов. Он привлек внимание по сходству аномалий в магнитном, электрическом и радиогеохимических полях с аномалиями месторождения Благодатного (рисунок).

Месторождение Благодатное приурочено к слюдяным кристаллосланцам кординской свиты и представляет собой линейную зону рассеянной сульфидно-вкрапленной минерализации с небольшим количеством кварцевых и кварц-карбонатных прожилков [2]. Обогащенные золотом участки представлены двумя кулисообразно расположенными линзовидными рудными телами. Ниже дается краткое описание природы аномалий месторождения Благодатного и последовательности их образования [3] в сравнении с геофизической обстановкой прогнозного участка.

**Исходные метаосадочные породы** рязановской и кординской свит на месторождении Благодатном характеризуются сравнительно выдержанной петрофизической однородностью: они не содержат аутигенного углеродистого вещества (УВ) и не поляризуются; их магнитная восприимчивость не превышает  $50 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ.

Дифференцированность по содержанию РАЭ обусловлена вариативностью в их составе известково-кремнистой и глиноземистой составляющих. В локальных геофизических аномалиях месторождения, главным образом, нашли свое отражение продукты двух этапов – дорудного и рудного.

**Участок Подголецный**, в отличие от месторождения Благодатного, характеризуется существенной петрофизической неоднородностью, обусловленной региональным проявлением пирротиновой и графитовой минерализации на раннем метаморфогенно-метасоматическом этапе. Характерно, что процесс развития региональной пирротиновой минерализации в этой части рудного узла продвинулся до уровня среднекординской подсвиты, тогда как на всей остальной территории узла им охвачены отложения не выше нижнекординских.

Петрофизическая неоднородность, связанная с ранней, метаморфогенной дифференциацией пород по магнитным и электрическим свойствам послужила фоном для развития аномальных геофизических зон, предположительно, дорудного и рудного этапов.

**Дорудные метасоматические изменения** на месторождении Благодатном наиболее контрастно проявились в интенсивных ореолах Th и K, которые прослеживаются вдоль ручья Оловянного и по юго-западному склону горы Благодатной.

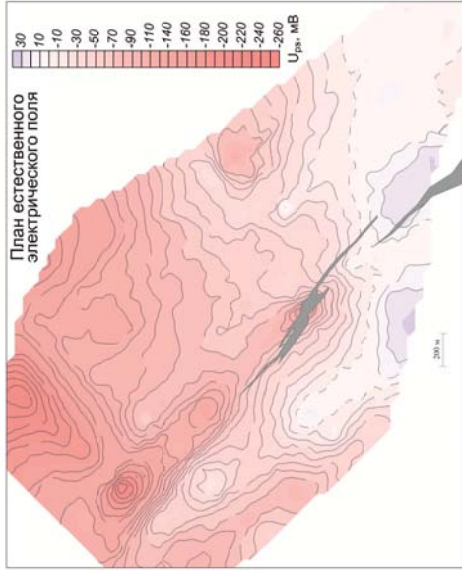
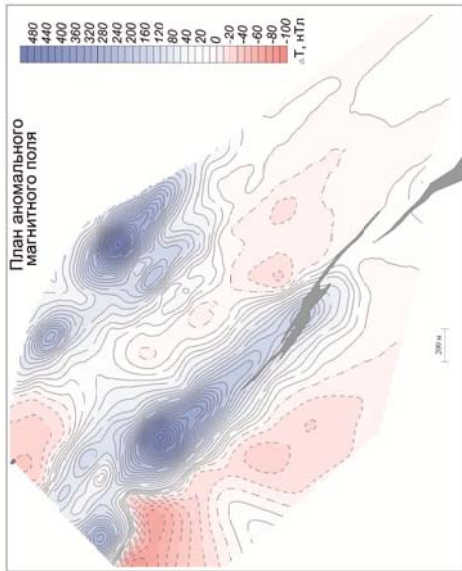
Ассоциирующие с радиоактивными ореолами аномалии ЕП обусловлены графитовой минерализацией. Результаты изучения связей потенциалов ЕП с содержаниями РАЭ и последних между собой позволяют предполагать, что поступление УВ и радиоактивных элементов было одновременным в процессе формирования дорудных метасоматитов.

Дорудная сульфидная минерализация представлена преимущественно пиритом, потому что продукты этого этапа, сохранившиеся от последующих преобразований, немагнитные.

На **Подголецном участке** интенсивные радиоактивные ореолы, наблюдаемые вдоль верховьев р. Безымянной и ее правого притока, интерпретируются как дорудные метасоматиты преимущественно мусковитового состава.

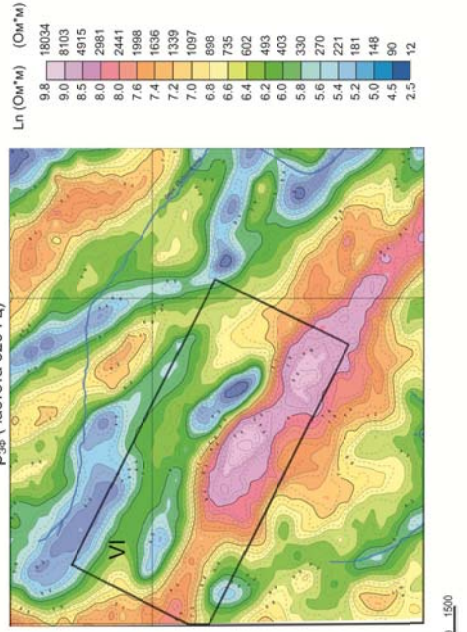
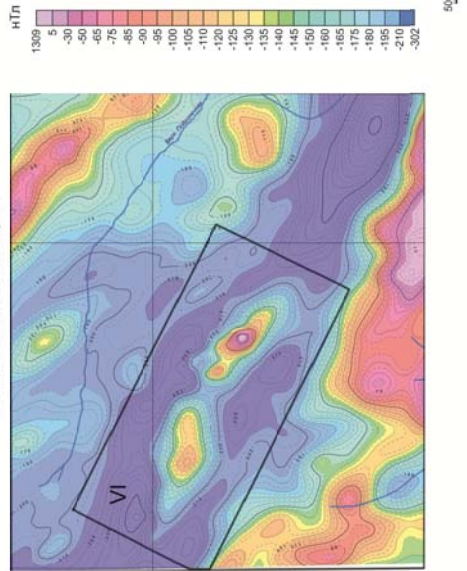
Пониженные сопротивления этих образований, вероятно, являются результатом сопутствующего углеродистого метасоматоза, немагнитные свойства отчетливо выразились в снижении уровня магнитного поля на участках их проявления по породам, содержащим раннюю метаморфогенно-метасоматическую пирротиновую минерализацию.

## МЕСТОРОЖДЕНИЕ БЛАГОДАТНОЕ



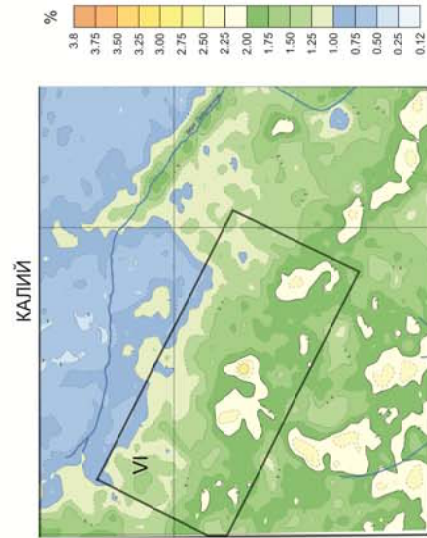
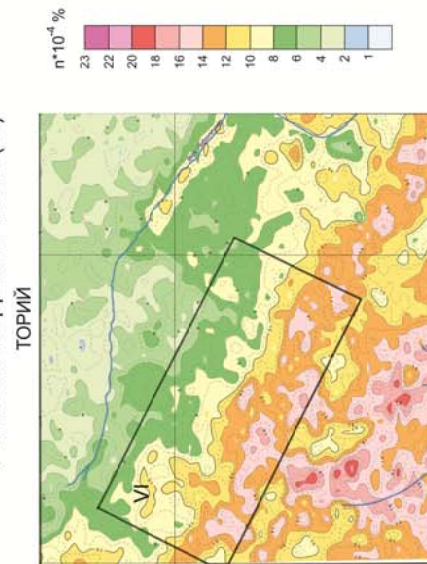
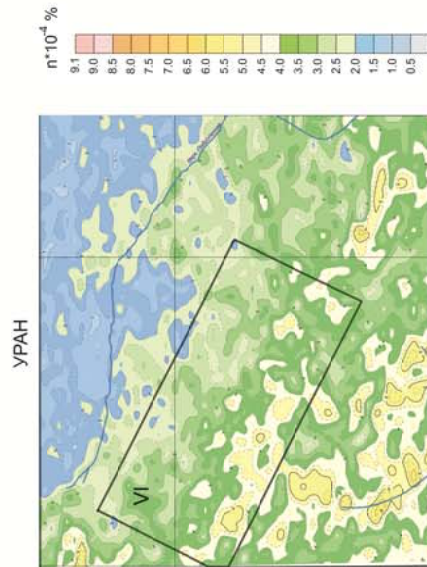
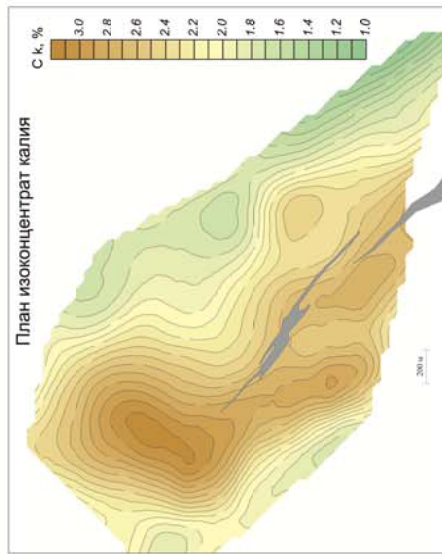
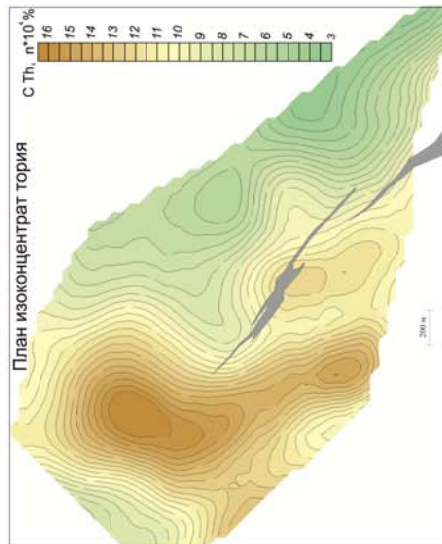
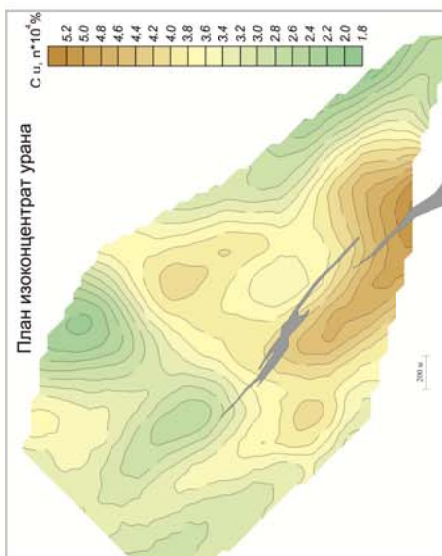
## УЧАСТОК ПОДГОЛЕЧНЫЙ (IV)

ПОЛЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ,  $\rho_{ээ}$  (частота 520 Гц)



*Геофизические аномалии золотосульфидного месторождения Благодатного и участка Подголецкого*

**МЕСТОРОЖДЕНИЕ БЛАГОДАТНОЕ**



*Продолжение рисунка*

*На рудном этапе* в рудогенерирующую систему месторождения *Благодатное* поступали растворы водно-углекислотно-мышьяково-сернистого состава. Отложение минералов происходило в интервале температур от 560 до 280 °С (Полева Т.В., Сазонов А.М., 2012). Воздействие раствора гидрокарбонатного состава на графитизированные породы приводило к разрушению их способности к естественной электрохимической поляризации и повышению сопротивления, что связано с развитием диэлектрической карбонатной минерализации.

Но, в условиях высоких температур резко увеличивается растворимость карбонатных минералов, что препятствует процессу карбонатизации и, как следствие, способствует сохранности поляризационных и низкоомных свойств метасоматитов в наиболее высокотемпературных частях рудной минералообразующей системы. Такие метасоматиты развиты на северо-западном, непродуктивном, фланге рудовмещающей структуры месторождения *Благодатного*.

Отличительной чертой низкоомных, поляризующихся образований рудного этапа является значительное истощение их в отношении  $U$ , активно мигрирующего в гидрокарбонатных растворах. Отложение, вынесенного с нижних, наиболее высокотемпературных, горизонтов,  $U$  происходило на флангах и верхних горизонтах месторождения. Наиболее низкоомные и поляризующиеся метасоматиты немагнитны, но находятся в непосредственном соседстве с самыми магнитными образованиями рудного этапа.

Аномальные магнитные свойства пород на месторождении связаны с пирротиновой минерализацией, входящей в состав рудного сульфидного парагенезиса. В этой связи кулисообразное строение зон рассеянной сульфидно-вкрапленной минерализации проявляется в конформных аномалиях магнитного поля.

Аналогичная зональность в распределении низкоомных, магнитных пород и ореолов  $U$ , образованных предположительно на рудном этапе, наблюдается и на *Подгольном участке*.

## Литература

1. Колмаков Ю. В. Физико-геологическая модель Партизанского золоторудного узла // Геология и полезные ископаемые Красноярского края. – Красноярск: КНИИГиМС, 1999. – С. 231–235.
2. Полева Т.В., Сазонов А.М. Геология золоторудного месторождения *Благодатное* в Енисейском кряже. – М.: Экон. газ., 2012. – 290 с.
3. Колмаков Ю.В. Золото-сульфидное месторождение *Благодатное* (Енисейский кряж, Россия): природа геофизических аномалий, последовательность и причины образования петрофизической зональности // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55. – № 11. – С. 1667–1681.