

О Т З Ы В

На автореферат диссертации Малича Крешимира Ненадовича «Комплексные платинометалльные месторождения Полярной Сибири (состав, источники вещества и условия образования)», представленную в диссертационный совет 24.1.050.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых; минерагения.

Платинометалльные месторождения и рудопоявления Норильской, Таймырской и Маймеча-Котуйской провинций Полярной Сибири являются ключевыми по значимости источниками платиновых металлов не только России, но и мира. Направленность в изучении диссертантом вещественного состава комплексных платинометалльных месторождений, изотопно-геохимических параметров силикатного и рудного вещества, условий образования и как следствие разработка новых критериев прогнозирования месторождений стратегических видов минерального сырья для малоизученных районов, определяют актуальность рассматриваемой работы.

Диссертационное исследование базируется на огромном авторском материале по геологии, минералогии, геохимии, геохронологии и металлогении ультраосновных, ультрамафит - мафитовых и щелочных с карбонатитами массивов, полученном при многолетнем (1983-2021) их изучении в составе коллективов ЛГИ, НИИГА-ВНИИОкеангеология, Горного Университета Леобена в Австрии, во ВСЕГЕИ и ИГГ УрО РАН. Достоверность выводов и результатов исследований обеспечена применением современных аналитических методов на сертифицированном оборудовании с использованием международных стандартных образцов в ведущих лабораториях России и мира, выверены и апробированы при проведении поисково-оценочных и крупномасштабных геологосъемочных работах, обсуждались многократно на Ученых Советах и НТС в производственных и научно-исследовательских институтах, на многочисленных всесоюзных, российских и международных совещаниях (более 70 докладов). По теме диссертации опубликовано около 190 научных работ, в том числе 3 монографии, 5 глав в монографиях, геологическая карта, 56 статей в рецензируемых научных журналах по списку ВАК.

Научная и практическая значимость работы определяется: углубленным петролого-геохимическим анализом различно рудоносных ультрамафит-мафитовых комплексов Норильской, Таймырской и Маймеча-Котуйской провинций; выявлением особенностей состава и закономерности локализации благороднометалльного оруденения; определением возраста и длительности пороодо- и рудообразования при помощи комплексных вещественных и U-Pb, Th-U-Pb, Re-Os геохронологических исследований; выявлением изотопно-геохимических параметров силикатного вещества интрузивов (по данным изотопного состава кислорода и Lu-Hf изотопной систематики циркона/бадделеита и Sm-Nd изотопии пород); получением изотопно-геохимических параметров рудного вещества для вкрапленных и массивных сульфидных ЭПГ-Cu-Ni руд и Os-Ir минералов (по данным Re-Os, S и Cu изотопии); уточнением модели формирования сульфидного ЭПГ-Cu-Ni оруденения и разработке новых информативных оценочных индикаторов для прогноза богатых сульфидных ЭПГ-Cu-Ni руд. Полученных автором научных результатов хватает на несколько докторских диссертаций.

В автореферате обосновываются пять защищаемых положений (ЗП). Причем практически в каждом из них есть подпункты, которые сами по себе соответствуют защищаемым положениям, но в совокупности наиболее полно раскрывают главное ЗП. *Первые два ЗП* посвящены иридиево-осмиевым россыпным месторождениям и проявлениям

Гулинского и Бор-Уряхского массивов ультраосновных и щелочных пород с карбонатитами Маймеча-Котуйской провинции, доказательству самостоятельности ультрамафитов и сходности их с платиноносными ультрамафитами клинопироксенит-дунитовых массивов урал-аляскинского и алданского типа. Доказывается связь россыпей с коренными источниками, которые представлены дунитами, хромититами и оливинитами. Приводятся геологическая характеристика ультрамафитов, золото-платиноидных россыпей, прогнозные ресурсы благородных металлов, понятия крупности месторождений, вещественный состав МПГ иридиево-осмиевых россыпей, условия образования МПГ из коренных пород. **В третьем ЗП** доказывается временная близость карбонатитов Гулинского массива Маймеча-Котуйской провинции и ультрамафит-мафитовых интрузивов Таймырской провинции к пермо-триасовому рубежу и их синхронность с толеит-базальтовым магматизмом Сибирской платформы. Характеризуется U-Pb возраст бадделита и Th-U-Pb возраст торанита карбонатитов Гулинского массива, U-Pb возраст и геохимические особенности циркона потенциально рудоносных Бинюдинского и Дюмталейского интрузивов. **Четвертое ЗП** посвящено формированию сульфидных ЭПГ-Cu-Ni месторождений Норильской провинции и обоснованию ведущей роли при рудообразовании глубинных магматических камер. Приводятся генетические ограничения на происхождение руд по данным Cu-S изотопии и на новом изотопно-геохимическом уровне предлагается трехстадийная модель образования ультрамафит-мафитовых интрузивов и богатых сульфидных ЭПГ-Cu-Ni руд. **В пятом ЗП** обосновывается новый изотопно-геохимический индикатор прогноза богатых сульфидных ЭПГ-Cu-Ni руд на базе установления определенного сопряженного характера изотопных параметров серы, осмия и меди в Cu-Ni сульфидах.

Приводимые диссертантом материалы по минералого-геохимическим, геохронологическим и изотопно-геохимическим исследованиям позволили на принципиально новом уровне изучения вещества охарактеризовать условия образования комплексных платинометалльных месторождений Полярной Сибири и провести оценку перспектив выявления богатых сульфидных ЭПГ-Cu-Ni руд в известных рудоносных и потенциально рудоносных интрузивах.

Небольшие замечания относятся скорее к пожеланиям на будущее. **Первое** относится к рис. 10, к сейсмологическому разрезу северной части профиля Диксон-Хилок («Метеорит»). Не совсем корректно, на взгляд рецензента, приводить его весь при обосновании модели образования ультрамафит-мафитовых интрузивов Норильской провинции. Если для Игарско-Норильской «рифтогенной?» структуры такая модель вполне корректна, т.к. она могла быть вполне законсервирована до современного возраста, как и платформенный Тунгусский блок. То для Енисей-Хатангского и Таймырского региона, значительно преобразованных в мезозое коллизийными процессами, сейсмологический разрез не отвечает времени формирования траппов в поздней перми и раннем триасе, и требует реконструкции на время внедрения интрузий. Хорошо бы сравнить этот профиль с профилями через Гулинскую структуру (Профиль «Алмаз»). **И второе.** Богатейший изотопно-геохимический материал мог бы послужить в дальнейшем, и видимо, послужит развитию плумтектоники, в частности для особенностей развития Сибирского суперплума и Горячего пятна Таймыра. В соответствии с этим, возникает вопрос, а с чем диссертант связывает в геодинамическом плане формирование синхронно в одно время абсолютно разных внутриплитных магматических ультрамафит-мафитовых серий: толеитовой, умереннощелочной и щелочной, которые пространственно еще и разобщены?

В целом, работа К.Н. Малича является законченной научной работой, представляет огромный интерес как для геохимиков, минералогов, петрологов, тектонистов, металлогенистов, так и для геологов-съемщиков, поисковиков. Основные положения рассматриваемой диссертации достаточно полно освещены в открытой печати, в том числе в журналах из ВАКовского списка. К.Н. Малич, вне всякого сомнения, заслуживает присуждения ему искомой степени доктора геолого-минералогических наук по

специальности - 1.6.10 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых; минерагения.

Проскурнин Василий Федорович

Адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, Средний пр., 74.

Телефон: 8- (812) 328-90-90, доб. 2050; моб. 8-921-310-40-76

E-mail: vsegei@vsegei.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно - исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского» (ФГБУ «ВСЕГЕИ»)

Заведующий отделом региональной геологии и полезных ископаемых
Севера Сибири

Доктор геолого-минералогических наук

16.02.2022

Подпись руки тов. *Проскурнина В.Ф.*
по месту работы удостоверяю

Зав. Общим Отделом ВСЕГЕИ

«16» 02 2022

С.-Петербург, В.О., Средний пр., дом 74

