

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Новакова Романа Михайловича «Перспективы никеленосности плутонических мафит-ультрамафитовых формаций Камчатки», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, по специальности 25.00.11 - геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Рецензируемая работа посвящена изучению закономерностей образования и размещения, выявлению особенностей вещественного состава никелевых и никельсодержащих руд, а также никелевой минерализации, связанных с базит-ультрабазитовыми образованиями различной формационной принадлежности, одного из новых никеленосных регионов Востока России, каким является Камчатка. Связь промышленного никелевого оруденения в этом регионе, по мнению многих исследователей, включая и автора, связывается именно со специфической для Восточной Азии норит-кортландитовой формацией кайнозойского возраста.

Актуальность темы диссертации. Выяснение особенностей генезиса никелевых и никельсодержащих руд, а также никелевой минерализации, связанных с различными по составу и рудоносности ультрабазит-базитовыми ассоциациями является важнейшей научной задачей, что наряду с совершенствованием методов поисков и прогнозирования никеленосных объектов, направлено на расширение минерально-сырьевой базы, как на территории Камчатки, так и других регионов, определяет актуальность проведенных автором исследований. Актуальность усиливается тем, что Камчатская никеленосная провинция характеризуется большим ресурсным потенциалом никеля, по масштабам оруденения занимающая 3-4 место в мире в ряду месторождений этого типа. Научное значение исследования норит-корландитовой формации обусловлено также тем фактом, что эта формация, не смотря на ее продуктивность в отношении никеля, отсутствует в классификации магматических формаций ВСЕГЕИ.

Диссертация состоит из введения, 4 глав основного текста и заключения. Занимает 162 страницы, содержит 25 таблиц, 35 иллюстраций и приложение. Список использованной литературы включает 175 наименований.

В задачи исследований входило изучение многих важных для рудоносности ультрабазит-базитовых пород вопросов, решение которых основаны на изучении распределения никеля в рудах, породах, рудных и породообразующих минералах различных ультрамафических формаций Камчатки, особенностей никелевой

199-10
17.04.06.2018

минерализации, связанных с ними месторождений, рудопроявлений и пунктов минерализации, а также их сравнительном анализе.

Оценивая **научную новизну работы**, необходимо также отметить, что исследование минерального и химического состава пород, содержаний меди, никеля и кобальта, благородных элементов в рудах, породах породах и породообразующих минералах, произведенное на современном уровне, позволило автору выявить ряд важных геохимических и петрологических особенностей мафит-ультрамафитовых образований этого региона. Были прослежены эмпирические закономерности распределения и соотношений Ni, Co и Cu в породах, анализ содержаний Ni в рудных и породообразующих минералах мафит-ультрамафитовых плутонических формаций Камчатки. В рудах проявления Аннабергитовая Щель выявлено перераспределение рудного вещества, вызванное контактово-метасоматическими преобразованиями при внедрении пострудных гранитоидов. В оливиновых вебстеритах дунит-гарцбургит-габбровой формации на п-ове Камчатский Мыс установлены ранее неизвестные здесь магматогенные минеральные ассоциации, проведено сопоставление проявлений медноколчеданных руд с никелевой и кобальтовой минерализацией в блоках гипербазитов из зон серпентинитового меланжа Восточной Камчатки с объектами-аналогами на Южном Урале.

Практическая значимость работы определяется созданием реляционной базы данных, включающей опубликованные и собственные материалы, а также материалы из территориальных фондов геологической информации, которая содержит описания 1647 шлифов, 2121 количественный анализ руд и пород и 4201 микрозондовый анализ рудных и породообразующих минералов вулканических и плутонических мафит-ультрамафитовых комплексов Камчатки различной формационной принадлежности. Путем сравнительного анализа, проведенного на основе больших массивов информации по геохимии, минералогии и петрографии, автором получены новые данные о рудогенезе и перспективах никеленосности образований норит-кортландитовой, дунит-гарцбургит-габбровой и дунит-клинопироксенит-габбровой плутонических формаций Камчатки, обоснованы дополнительные критерии поиска и выделения никеленосных объектов. Прослеженные эмпирические закономерности могут быть использованы в качестве дополнительных критериев выявления никеленосных интрузий норит-кортландитовой формации и прогнозирования никелевого оруденения при проведении поисковых и картировочных работ. Этими несомненно крупными и важными новыми научными результатами, новым обильным аналитическим материалом определяется ее важное практическое значение, позволяющих с новых позиций характеризовать состав и условия формирования никелевых руд одного из крупнейших золотоносных регионов на востоке России.

Автором сформулировано три защищаемых положения. Первое положение утверждает, что отличительной особенностью никеленосной норит-кортландитовой формации Камчатки в сравнении с дунит-гарцбургит-габбровой и дунит-клинопироксенит-габбровой является снижение средних содержаний никеля и сопутствующих меди и кобальта с уменьшением основности и магнезиальности в ряду безрудных разностей пород, что обусловлено выделением сульфидов на магматическом этапе рудообразования. Положение обосновано материалами, приведенными во 2 главе диссертации.

Второе положение говорит о том, что минеральные ассоциации, текстуры и структуры кобальт-медно-никелевых руд, связанных с массивами норит-кортландитовой формации, указывают на участие в рудогенезе магматических, гидротермальных и контактово-метасоматических процессов. Обоснование второго положения приводится в третьей главе.

Третье положение сформулировано следующим образом. Формирование никелевой минерализации в образованиях дунит-гарцбургит-габбровой формации Камчатки связано с магматическими и гидротермально-метасоматическими процессами. Аналогами эпигенетических никель-кобальтсодержащих медноколчеданных руд в блоках гипербазитов из зон серпентинитового меланжа Восточной Камчатки являются Ивановское и Ишкининское рудопоявления на Южном Урале, приуроченные к телам серпентинитов в зоне Главного Уральского разлома. Положение обосновано материалами изложенными в четвертой главе.

Защищаемые положения, в целом, хорошо обоснованы. **Обоснованность и достоверность защищаемых положений и выводов** определяется представительностью и надежностью аналитических данных, детальностью геологических наблюдений на ключевых объектах, применением современных методов исследований вещества. В процессе подготовки диссертации на Содержания меди, никеля и кобальта в рудах и породах определялись методами масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) на приборах Agilent 7500с в ДВГИ ДВО РАН и Elan 6100 DRC в ИМГРЭ; атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-AES) на ICAP-9000 в ГЕОХИ РАН, а также атомно-абсорбционным методом – на атомно-абсорбционном спектрометре «Shimadzu AA-6300» в НИГТЦ ДВО РАН и рентгенофлуоресцентным – на рентгенофлуоресцентных спектрометрах S4 PIONEER в Аналитическом центре ИВиС ДВО РАН и в ДВГИ ДВО РАН. В ЦЛ ОАО «Камчатгеология» проводились определения элементов платиновой группы химико-спектральным методом, а также определение золота по методике НСАМ «Атомно-эмиссионное определение золота в геохимических пробах с экстракционным концентрированием органическими сульфидами». Минералогические

исследования выполнялись в ИВиС ДВО РАН на рентгеноспектральном микроанализаторе «Camebax-244» с энергодисперсионным спектрометром «Kevex» (позднее был укомплектован энергодисперсионным спектрометром X-MAX) и на сканирующем электронном микроскопе Tescan Vega 3 с энергетическим спектрометром X-Max. Часть исследований выполнена в ДВГИ ДВО РАН на рентгеноспектральном микроанализаторе JXA-8100 и аналитическом сканирующем электронном микроскопе EVO 50XVP (Carl Zeiss) с энергодисперсионным анализатором INCA Energy 350 (Oxford Instruments), а также в ИЭМ РАН на CamScan-2300 с энергодисперсионным рентгеновским микроанализатором на полупроводниковом Si(Li)-детекторе Link-IMSA.

К представленной работе имеются некоторые **замечания**.

- наименование дунит-гарцбургит-габбровой формации приведено со ссылкой на геологический словарь 2010-2012 года издания, однако в соответствии со словарем и классификацией ВСЕГЕИ, формация должна называться габбро-дунит-гарцбургитовая. Не всегда однозначно приводится название норит-кортландитовой формации, например, в таблице 4 используется наименование кортландит-норитовая.

- в работе слабое внимание уделено возрасту формирования рассматриваемых мафит-ультрамафических формаций. Например, сведения о возрасте плутонических, а также вмещающих их пород отсутствуют на рис. 1. Отсутствует также критический анализ геохронологических данных и, соответственно, не рассматриваются вопросы геодинамических условий их формирования, что в конечном итоге повысило бы научную значимость диссертационной работы.

- принятое в работе тектоническое районирование опирается на постулаты геосинклиальной концепции и не учитывает соотношения между палеогеодинамикой и металлогенией. Полученные в последнее время новые данные по мезозойско-кайнозойской геодинамике региона обуславливают необходимость анализа многих аспектов генезиса оруденения с позиций тектоники плит (Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России: в 2 кн., под ред. А.И. Ханчука. – Владивосток: Дальнаука, 2006). Следует отметить, что с позиций тектоники плит дунит-гарцбургит-габбровая формация проявлена в разновозрастных орогенных поясах, что следовало бы учитывать при ее характеристике.

- в работе практически отсутствует данные о химическом составе пород базит-ультрабазитовых формаций, что представляло бы интерес с точки зрения полноты их характеристики.

- сомнительно включение пород повышенной щелочности в состав дунит-клинопироксенит-габбровой формации, тем более что многими исследователями они рассматриваются как более поздние образования.

В заключение отмечу, что представленная Р.М. Новаковым на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук диссертация – это логично построенное и завершённое исследование, фактические материалы и выводы которого совершенствуют наши знания в области магматической петрологии и металлогении. Она оформлена в соответствии с требованиями, хорошо иллюстрирована и содержит множество обобщающих таблиц.

Основные положения диссертации отражены в публикациях ее автора, значительная часть которых – публикации в ведущих журналах геологического профиля, входящих в список ВАК.

Содержание автореферата полностью отражает содержание диссертации и дает возможность оценить обоснованность защищаемых положений.

На основании всего изложенного выше считаю, что представленная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, является научно-квалификационной работой, в которой содержится существенное значение для соответствующей отрасли знаний, а ее автор – Новаков Роман Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Стриха Василий Егорович

Доктор геолого-минералогических наук,
главный специалист геологического отдела
Акционерное общество «Дальневосточное
производственно-геологическое объединение»
690091 г. Владивосток, пр. Океанский, д. 29/31
E-mail: dalgeo@rusgeology.ru
Тел. 8 (423) 240-79-08

Я, Стриха Василий Егорович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

29 мая 2018 года.



Подпись В.Е.Стрихи заверяю.
Специалист по кадрам
АО «Дальневосточное ПГО»
Н.В.Орел


