

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора геолого-минералогических наук С.В. Соколова на диссертацию Сенчиной Наталии Петровны «Поиски коренной платиноидной минерализации путем изучения естественных электрических полей и ореолов рассеяния подвижных форм нахождения химических элементов», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа Н.П. Сенчиной направлена на решение важной научно-практической проблемы – повышения эффективности поисков месторождений элементов платиновой группы (ЭПГ) на закрытых территориях, характеризующихся повышенной мощностью рыхлых отложений различного генезиса. Надежный прогноз месторождений ЭПГ и других элементов на таких сложных для поисков территориях, как справедливо отмечает автор диссертации, возможен только с применением современных технологий по наложенным сорбционно-солевым ореолам по автору геоэлектрохимических методов (ММИ, МОМЕО, МАСФ, МДИ, ТМГФ, МПФ и др.), тогда как применение традиционных геофизических и геохимических методов, в частности, по остаточным (механическим) ореолам рассеяния не приводит к желаемому результату. Вместе с тем следует отметить, что отечественные так называемые геоэлектрохимические методы (МДИ, ТМГФ, МПФ) не всегда дают надежный результат и по ряду организационных, технологических и методических причин не нашли широкого применения в практике геохимических поисков на закрытых территориях РФ. Так, например, по результатам апробации этих методов ВНИИ «ВИРГ-Рудгеофизика» на месторождении Педролампи в Карелии наблюдается разобщенность месторождения и ореолов золота, что скорее всего не позволило бы выявить рудный объект по результатам заверки этих ореолов бурением. В этой связи актуальность задачи решаемой в диссертации по усовершенствованию известных и разработке новых технологий геохимических поисков в сложных ландшафтных условиях не вызывает сомнения.

Диссертация Н.П. Сенчиной, включающая введение, 6 глав, заключение и список литературы из 171 наименования, содержит 154 страницы, 56 рисунков, 6 таблиц, 4 табличных приложения, что позволяет с достаточной полнотой раскрыть

№188-11
от 13.06.2017

тему исследования. В основу диссертации положены авторские данные, полученные в результате полевых исследований - опробования рыхлых отложений геоэлектрохимическими методами с вещественной регистрацией и проведения наблюдений естественного электрического поля и других параметров. Работы проведены автором в Карелии и на Урале – на Аганозерском, Светлоборском и Качканарском массивах. Фактическая база используемых в диссертации материалов содержит обширный массив данных химических анализов и результатов наблюдений потенциала естественного электрического поля. Автором выполнен ряд экспериментов на самостоятельно сконструированных установках. Собранный автором фактический материал вполне достаточен для достижения поставленной цели исследований.

Основные результаты диссертационного исследования сформулированы автором в виде трех защищаемых положений.

Первое и второе защищаемые положения посвящены разработке физико-математической модели формирования аномалий естественного электрического поля в пределах платиноносных массивов, изучению механизмов образования, транспорта и отложения солевых форм рудного вещества. Они изложены в 1, 2, 3 и 4 главах диссертации. В первой главе дается сжатое описание электрохимических процессов, протекающих в пределах рассматриваемых ультраосновных массивов – Светлоборского (Средний Урал), Качканарского (Средний Урал), Аганозерского (Южная Карелия). Предлагаются физико-геологические модели формирования исследуемых аномалий. Во второй главе обосновываются предпосылки для формирования аномалий естественного электрического поля на рассмотренных участках, показаны результаты изучения их в полевых условиях. Третья глава посвящена экспериментальному исследованию процесса перехода платиноидов из минеральной формы нахождения в растворенную под действием электрических полей. В четвертой главе предложено решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных теории геоэлектрохимических методов, полученное автором совместно с научным руководителем. Обсуждаются гипотезы формирования ореолов повышенных концентраций вторично-закреплённых форм нахождения химических элементов и способы их исследования.

Следует отметить, что рассматриваемые автором диссертации вопросы генезиса наложенных солевых ореолов, несмотря на довольно многочисленные исследования в этом направлении, еще далеки от разрешения в силу как субъективных, так и объективных причин. К последним относится невозможность воссоздания в экспериментальных условиях в реальном времени природных геологических процессов, длящихся тысячи-миллионы лет. По этой причине автор при экспериментальном моделировании процессов миграции элементов под воздействием электрического поля в природных системах опирался на допущение, что произведение длительности геологического процесса и плотность электрического поля есть величина постоянная, что позволило автору за счет увеличения в эксперименте плотности тока в тысячи раз относительно наблюдаемого в естественных условиях пропорционально сократить время эксперимента до 15 дней. Такое допущение никак не аргументируется автором, не является очевидным, а, следовательно, результаты эксперимента свидетельствуют, что так может быть, но так может и не быть.

Проведенный автором эксперимент о возможности перехода под воздействием электрического поля элементов из образца руд в раствор выполнен по схожей технологии с предыдущими исследователями (Гольберг и др., 1982, Алексеев и др., 1981). К сожалению в диссертации отсутствует характеристика минерального состава используемого в эксперименте образца, приводится лишь его химический состав. Химический состав характеризуется следующим, рассчитанным оппонентом, ранжированным рядом элементов в кларках концентрации (нормированы по кларку основных пород): Ni/122-Co/26-Cr/15-Fe/3,2-Pd/2,5-Ag/1,6-U1,1-Pb/1,0-Pt/0,5. Исходя из этого ряда можно предположить, что образец представляет собой сульфидную руду, содержащую Ni, Co, Cr, Fe преимущественно в минеральной форме, тогда как платиноиды в силу крайне невысоких содержаний, вероятнее всего, представлены безминеральной формой. Как известно экстракция химических элементов растворами из первичных пород происходит в следующей последовательности (Квятковский, 1977, Овчинников, 1990, Соколов, 1998):

Безминеральная форма	→	Изоморфная и микроминеральная (сверхтонкие примеси) формы	→	Макро- и микроминеральные (акцессорные минералы) формы
----------------------	---	---	---	--

Отсюда следует, что полученная автором существенная разница в миграционной активности под воздействием электрического тока платиноидов в сравнении с элементами, представленными сульфидами, определяется не их свойствами, а в первую очередь, различным уровнем их концентрации и различной подвижностью форм их нахождения в первичных породах.

Оценивая первое и второе защищаемые положения в целом, следует отметить, что они содержат элементы научной новизны, которые заключаются в разработке физико-математической модели формирования естественного электрического поля окислительно-восстановительного происхождения на локальных объектах (магнетитсодержащие дайки, горизонты, ожелезненные тектонические нарушения), в пределах изученных платиноносных массивов и могут считаться доказанными материалами диссертации.

Третье защищаемое положение, отражено в 5, 6 главах диссертации и посвящено разработке комплексной методике поисков платиноносных объектов геохимическим и геофизическим методами на закрытых территориях. Предлагается алгоритм исследований, включающий изучение естественного электрического поля и регистрацию струйных ореолов рассеяния, разработанным автором геоэлектрохимическим методом анализа поляризуемой фракции (АПФ). Толчком для разработки предлагаемого метода, послужило то, что в варьирующих условиях у дневной поверхности с преобладанием тех или иных подвижных или вторично-закрепленных на различных частицах форм нахождения элементов, изучение ореолов группой методов дает более надежный прогнозный результат. С этим нельзя не согласиться, но при этом следует иметь ввиду, что такое комплексирование нескольких методов приводит к существенному удорожанию поисков, что в российских экономических условиях на сегодняшний день не реально.

Суть метода АПФ заключается в выделении поляризуемой фракции на разработанном автором диссертации сепараторе, включающем пластину с сетью электродов, формирующих электростатическое поле высокой напряженности. Далее в выделенной, таким образом, поляризуемой фракции, предположительно по автору обогащенной вторично-закрепленными формами, определяются содержания химических элементов количественными методами. По результатам апробации

АПФ установлена приуроченность пиков содержаний рудных элементов к проекциям выхода к подошве ледниковых отложений перспективных зон.

По данным гранулометрического анализа пробы до сепарации и поляризуемой фракции автором установлено увеличение содержания сверхтонких частиц менее 5 мкм, как видно из графиков на рис. 5.6, с приблизительно 8% до 50%. Эта фракция в совокупности с фракцией 5-10 мкм, которые собственно и используются в методе анализа сверхтонкой фракции (МАСФ), составляют около 85 % поляризуемой фракции. В таком случае метод АПФ следует рассматривать как аналог метода анализа сверхтонкой фракции с оригинальным способом выделения сверхтонкой фракции на поляризуемом сепараторе, но в отличие от МАСФ с определением **валовых** содержаний элементов.

Результаты по третьему положению содержат элементы научной новизны, которые заключаются в обосновании новой методики поисков платинометалльной минерализации на закрытых территориях, включающую последовательное проведение работ методом естественного электрического поля и, разработанный автором, метод АПФ. Как справедливо отмечает автор диссертации, для подтверждения эффективности метода АПФ требуется продолжение опытных исследований. По мнению оппонента эти исследования должны быть направлены на:

- изучение минерального состава поляризуемой фракции;
- на более широкую апробацию метода на известных рудных объектах в совокупности с другими методами по наложенным сорбционно-солевым ореолам;
- на выяснение информативности АПФ относительно других методов и его места в прогнозно-поисковом процессе;
- на выявление наиболее информативного экстрагента для выделения и анализа сорбционно-солевых форм элементов взамен используемых автором определений валовых содержаний элементов.

Весомая практическая значимость работы определяемая, в первую очередь, возможностью использования, в логическом развитии, разработанной автором комплексной методики поисков платинометалльных месторождений геохимическим и геофизическим методами в сложных ландшафтных условиях, характеризующихся повышенной мощностью перекрывающих оруденение рыхлых

отложений. Результаты работы могут быть использованы в территориальных производственных организациях при поисках месторождений платиноидов и других элементов на закрытых территориях. Основные выводы диссертационного исследования отражены в 10 опубликованных работах, три из них – в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Оппонент считает, что Н.П. Сенчина вполне сложилась, как квалифицированный специалист поискового направления. Отмеченные выше недостатки, несколько снижают ее уровень, но, тем не менее, не изменяют общую положительную оценку, а, соответственно, соискатель без сомнения заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых,

Заведующий отделом региональной геохимии
ФГБУ «ВСЕГЕИ»

доктор геолого-минералогических наук

13.06.2017



Соколов
Сергей Валерьевич

Федеральное государственное бюджетное
учреждение "Всероссийский научно -
исследовательский геологический институт
им. А.П. Карпинского", Средний пр., 74,
г. Санкт-Петербург, 199106, (812) 328-92-42,
sergey_sokolov@vsegei.ru

Подпись руки тов. *Соколов*
по месту работы удостоверяю
Зав. Общим Отделом ВСЕГЕИ
«13» 06 2017
С.-Петербург, В.О., Средний пр., дом 74

