

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 216.016.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ
МЕТАЛЛОВ» ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА ГЕОЛОГО-
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12 сентября 2017 г. № 10

О присуждении Кряжеву Сергею Гавриловичу, гражданину РФ, ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Диссертация «Генетические модели и критерии прогноза золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных комплексах» по специальностям 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» принята к защите 30 мая 2017 г., протокол №5, диссертационным советом Д 216.016.01 на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов», Федеральное агентство по недропользованию, 117545, Москва, Варшавское шоссе, д.129, корп.1, созданного приказом Минобрнауки России №714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Кряжев Сергей Гаврилович 1961 года рождения диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук «Геолого-генетические особенности и изотопно-геохимический режим формирования месторождения Мурунтау» защитил в 2000 году в диссертационном совете, созданном на базе Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов, работает заведующим отделом в Федеральном государственном унитарном предприятии «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» Федерального агентства по недропользованию.

Диссертация выполнена в отделе минералогии и изотопной геохимии Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» Федерального агентства по недропользованию.

Официальные оппоненты:

Гамянин Геннадий Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории минералогии имени академика Ф.В. Чухрова ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН)»,

Горячев Николай Анатольевич, член-корреспондент РАН, доктор геолого-минералогических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Северо–Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук (СВКНИИ ДВО РАН)»,

Калинин Юрий Александрович, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории прогнозно-металлогенических исследований ФГБУН «Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева Сибирского отделения Российской академии наук» (ИГМ СО РАН),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова», Геологический факультет, в своем положительном отзыве, рассмотренном и обсужденном на заседании кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых (протокол №5 от 10 августа 2017 г.), подписанном заведующим кафедрой, доктором геолого-минералогических наук, профессором В.И.Старостиним и утвержденном деканом Геологического факультета академиком Д.Ю.Пушаровским, указала, что диссертационная работа представляет собой фундаментальный труд, в котором обобщен обширный фактический материал, полученный автором по ряду эталонных золоторудных месторождений и представляющий большую научную и практическую ценность.

Соискатель имеет 95 опубликованных работ, в том числе 60 по теме диссертации (общим объемом 75 усл. печ. л.), из них 20 статей в рецензируемых научных изданиях и две монографии (одна в соавторстве). В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

Русинов В.Л., Русинова О.В., Кряжев С.Г., Щегольков Ю.В., Алышева Э.И., Борисовский С.Е. Околорудный метасоматизм терригенных углеродистых пород в Ленском золоторудном районе // Геология рудных месторождений. 2008. Т.50. №1. С.1-44.

Гаврилов А.М., Кряжев С.Г. Минералого-геохимические особенности руд месторождения Сухой Лог // Разведка и охрана недр. 2008. № 8. С.3-16.

Кряжев С.Г., Устинов В.И., Гриненко В.А. Особенности флюидного режима формирования золоторудного месторождения Сухой Лог по изотопно-геохимическим данным // Геохимия. 2009. №10. С.1108-1117.

Кряжев С.Г., Прокофьев В.Ю., Васюта Ю.В. Использование метода ICP MS при анализе состава рудообразующих флюидов гидротермальных рудных месторождений // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. №4. 2006. С.30-36.

Кряжев С.Г. Современные проблемы теории и практики термобарогеохимии // Руды и металлы. 2010. №2. С.38-45.

Кряжев С.Г. Минералого-геохимические методы поисков стратоидных золоторудных месторождений // Руды и металлы. 2010^a. №1. С.74-81.

Кряжев С.Г. Газогеохимические ореолы золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных толщах // Руды и металлы. 2016^a. № 4. С.94-97.

Кряжев С.Г. Изотопно-геохимические и генетические модели золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных толщах // Отечественная геология. 2017. № 1. С.28-38.

Soloviev S.G., Kryazhev S.G., Dvurechenskaya S.S. Geology, Mineralization, Stable Isotope, and Fluid Inclusion Characteristics of the Vostok-2 Reduced W-Cu Skarn and Au-W-Bi-As Stockwork Deposit, Sikhote-Alin, Russia // Ore Geology Reviews. Volume 86. 2017. pp. 338-365.

Кряжев С.Г. Изотопно-геохимический режим формирования золоторудного месторождения Мурунтау. Монография. -М: ЦНИГРИ, 2002. - 91 с.

На диссертацию и автореферат отзывы прислали:

1. Бортников Н.С., академик, научный руководитель ИГЕМ РАН, отзыв положительный с замечаниями:

- по нашим представлениям в орогенных золотообразующих системах происходило смешение серы, поступающей из магмы и извлеченной из вмещающих пород, а золо-

то могло переноситься умеренно концентрированными углекислотно-хлоридными флюидами в виде хлорокомплексов;

- возможным механизмом рудоотложения является отделение сероводорода при фазовой сепарации флюида, что приводит к снижению его концентрации и к дестабилизации гидросульфидных комплексов золота.

2. Костицын Ю.А., член-корреспондент РАН, директор ГЕОХИ РАН, отзыв положительный без замечаний.

3. Фридовский В.Ю., д.г.-м.н., профессор, директор Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г.Якутск, отзыв положительный без замечаний.

4. Мурзин В.В., д.г.-м.н., главный научный сотрудник лаборатории геохимии и рудообразующих процессов Института геологии и геохимии им. академика А.Н.Заварицкого УрО РАН, г.Екатеринбург, отзыв положительный без замечаний.

5. Савва Н.Е., д.г.-м.н., гл. н. сотр. лаборатории петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования СВКНИИ ДВО РАН, г.Магадан, отзыв положительный с замечаниями:

- хотелось бы более подробного рассмотрения других комплексных соединений, участвующих в транспорте золота, не хватает сравнительной таблицы по ряду полученных генетических признаков изученных месторождений.

6. Конеев Р.И., д.г.-м.н., профессор геолого-географического факультета Национального университета Узбекистана им. М.Улугбека, г.Ташкент, отзыв положительный с замечаниями:

- утверждение об исключительной роли серы при переносе золота спорно.

7. Цой В.Д., д.г.-м.н., профессор, начальник отдела Методики геологоразведочных работ Института минеральных ресурсов Госкомгеологии республики Узбекистан, отзыв положительный с замечаниями:

- автор исключает предположение о наложенном характере самородного золота по отношению к сульфидам продуктивных ассоциаций, с чем нельзя согласиться;

- одним из источников изотопно-тяжелого углерода на месторождениях сухоложского типа могли служить карбонатные породы.

8. Покровский Б.Г., д.г.-м.н., зав. лабораторией геохимии изотопов и геохронологии Геологического института РАН, г. Москва, отзыв положительный с замечаниями:

- вопросы, связанные с разделением изотопов в природе рассмотрены слишком кратко и содержат неточности;
- неясно, что в диссертации называется «осадочно-диагенетическими» сульфидами;
- автор использует изотопный состав суммарного ($\text{CO}_2 + \text{CH}_4$) углерода для определения генезиса газов, полностью игнорируя наличие очень сильного изотопного фракционирования между метаном и углекислым газом;
- значения $\delta^{34}\text{S}$ в пирите месторождений явно коррелируются с $\delta^{34}\text{S}$ в пирите вмещающих пород, при этом интервалы $\delta^{34}\text{S}$ этих пиритов перекрываются;
- обогащение пирита тяжелым изотопом серы связано не с гидротермальной деятельностью, а с особенностями сульфатредукции в диагенезе;
- обогащение сульфидов ^{34}S по мере удаления от подводящих каналов нельзя связывать с уменьшением температуры;
- проявления синседиментационной вулканической активности в Патомском Палеобассейне отсутствуют;
- выявленные тренды $\delta^{13}\text{C}$ связаны не с гипотетическими гидротермальными процессами, а с изменением глобального углеродного цикла.

9. Заири Н.М., д.г.-м.н., отзыв положительный с замечаниями:

- на некоторых золоторудных месторождениях дисперсия $\delta^{34}\text{S}$ достигает 10‰;
- трактовка природы изотопно-геохимической зональности в работе отличается от разработанной ранее модели эволюции гидротермальных систем в зоне их разгрузки и требует дополнительного обоснования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и широкой известностью своими достижениями в данной отрасли наук, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Доктора геолого-минералогических наук Г.Н.Гамянин, Н.А.Горячев и Ю.А.Калинин – широко известные и признанные специалисты, авторы многочисленных работ по металлогении, генезису, условиям формирования и вещественному составу руд золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных комплексах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана концепция генезиса золоторудной минерализации углеродисто-терригенных толщ в зависимости от типов геодинамических обстановок формирования руд;

предложена и обоснована модель массопереноса в гетерогенной минералообразующей среде с участием углекислотно-метановой фазы, объясняющая различную подвижность химических элементов во флюидных системах и механизм сосредоточенной инфильтрации золотоносных растворов в условиях глубинного гидродинамического режима;

доказана перспективность использования изотопно-геохимических и термобарогеохимических критериев при прогнозировании и поисках золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных комплексах;

введена геолого-генетическая типизация крупных золоторудных месторождений, которые служат эталонами при разработке теории рудообразования в углеродисто-терригенных комплексах, дано определение изотопно-геохимической зональности как обязательного следствия инфильтрации золотоносных растворов при рудообразовании.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- *доказано*, что золоторудные месторождения в углеродисто-терригенных толщах приурочены к участкам совмещения различных по золотоносности структурно-вещественных комплексов, сформированных на конседиментационном и орогенном этапах эволюции единых эндогенных рудообразующих систем;

- применительно к проблематике диссертации *эффективно использован* комплекс изотопно-геохимических и термобарогеохимических методов и методик;

- *изложены* экспериментальные доказательства обязательного участия серы в транспортировке золота в форме гидросульфидных комплексов, а также доказательства ведущей роли подвижного углекислотно-метанового флюида в миграции металла от источников к местам рудолокализации;

- *раскрыты* причины противоречий в трактовке взаимоотношений разновозрастной минерализации при ее различном вкладе в золотоносность руд, причины дифферен-

циальной подвижности химических элементов и их соединений в рудообразующей системе;

- *изучены* пространственно-временные взаимоотношения оруденения с процессами осадконакопления метаморфизма и магматизма, гидродинамический режим рудообразования, физико-химические параметры рудообразующих растворов, закономерности распределения изотопов серы и свинца в пределах месторождений, рудных полей и рудных провинций, выявлены возможные источники рудного вещества и рудоносных флюидов, определены факторы рудоотложения;

- *проведена* модернизация алгоритмов использования изотопно-геохимических и термобарогеохимических данных при анализе условий рудообразования;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- *разработаны и апробированы* в производственных условиях новые эффективные изотопные и термобарогеохимические критерии выявления и оконтуривания потенциальных рудных полей и перспективных участков на ранних стадиях геологоразведочных работ, а также критерии разбраковки известных рудопроявлений и геохимических аномалий на основе комплекса независимых количественных показателей;

- *определены* перспективы использования изотопных и термобарогеохимических данных с целью прогнозирования масштабов оруденения;

- *представлены* рекомендации по совершенствованию прогнозно-поискового комплекса путем включения в него изотопно-геохимических и термобарогеохимических критериев и методов их выявления при прогнозно-поисковых работах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- *для экспериментальных работ*: результаты получены на высокоточном и высокочувствительном оборудовании с использованием аттестованных стандартных образцов, методики опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных изданиях;

- *теория построена* на проверяемых данных и согласуется со всеми экспериментальными и расчетными данными по теме диссертации, опубликованными в нашей стране и за рубежом;

- *идеи базируются* на результатах комплексных исследований эталонных золоторудных месторождений четырех золоторудных провинций;

- *использованы* как авторские, так и имеющиеся в литературе фактические данные по изученным месторождениям и их зарубежным аналогам;
- *установлено*, что полученные автором результаты соответствуют мировому уровню, а по ряду позиций его превышают;
- *использованы* современные прецизионные методы анализа минералов, выводы основаны на статистически представительном объеме согласующихся фактических данных.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач, специализированном минералогическом картировании горных выработок и керна скважин с отбором проб, выполнении основного объема изотопных анализов серы, углерода и кислорода, микротермометрическом анализе флюидных включений и разработке методики их валового анализа, интерпретации всех полученных данных, формулировке выводов и апробации результатов исследования.

На заседании 12 сентября 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Кряжеву С.Г. ученую степень доктора геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования из 19 человек, входящих в состав диссертационного совета Д.216.016.01, участвовали в голосовании 14 человек, их них 14 докторов наук по специальности 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», проголосовали: за — 14, против — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Председатель
диссертационного совета

И.о.ученого секретаря
диссертационного совета



А.И. Иванов

А.Н. Барышев

12 сентября 2017 г.