

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ

Диссертационного совета Д.216.016.01 на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» (ФГУП ЦНИГРИ) о диссертационной работе Кряжева С.Г., выполненной на тему: «Генетические модели и критерии прогноза золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных комплексах», по специальности 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения» (геолого-минералогические науки)

Комиссия диссертационного совета Д.216.016.01 на базе ФГУП ЦНИГРИ в составе: председателя — доктора геолого-минералогических наук Мигачёва Игоря Федоровича и членов комиссии: доктора геолого-минералогических наук Ручкина Георгия Владимировича, доктора геолого-минералогических наук Донца Александра Ивановича, являющимися специалистами по специальности 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения», в соответствии с п. 18 «Положения о присуждении ученых степеней», на основании предварительного ознакомления с докторской диссертацией Кряжева С.Г. и состоявшегося обсуждения приняла следующее **Заключение**:

Представленная Кряжевым С.Г. диссертация на соискание степени доктора геолого-минералогических наук «Генетические модели и критерии прогноза золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных комплексах», посвящена решению проблемы генезиса золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных комплексах на основе изотопно-геохимических и термобарогеохимических данных с разработкой соответствующих прогнозно-поисковых критериев.

В диссертационной работе защищаются следующие положения:

1. Руды всех крупных золоторудных месторождений по сравнению с породами вмещающих углеродисто-терригенных комплексов характеризуются высокой изотопной гомогенностью серы сульфидов ($\delta^{34}\text{S} \pm 3\%$). Следовательно, привнос золота осуществлялся эндогенными флюидами при обязательном участии серы, что подтверждает представления о ведущей роли этого элемента в гидротермальном транспорте благородного металла. Таким образом, изотопно-геохимическую зональность можно рассматривать как признак инфильтрации золотоносных растворов и использовать для определения их возможного источника.

Поступление серы и золота из эндогенных источников и формирование золото-сульфидных руд происходило как в период осадконакопления, так и синхронно с коллизионным магматизмом.

2. Золоторудные месторождения, образовавшиеся в результате функционирования гидротермально-осадочных палеосистем (сухоложский тип), по условиям локализации и параметрам изотопно-геохимической зональности сопоставимы с колчеданными. Они представлены залежами слоистых, линзовидно-пластовых и послойно-вкрапленных золотоносных пиритовых руд, накопление которых происходило в конседиментационных впадинах вблизи рудоподводящих разломов.

На коллизионном этапе гидротермально-осадочные залежи подвергались частичной регенерации с образованием метаморфогенных прожилково-вкрапленных руд и золотоносных кварцевых жил за счет локального переотложения сульфидов под действием градиента давления. В областях ультраметаморфизма и гранитизации полностью регенерированные гидротермально-осадочные сульфиды могли служить источником золота в плутоно-метаморфических рудообразующих системах.

3. При формировании золоторудных месторождений, парагенетически связанных с коллизионным магматизмом (мурунтауский тип), мобилизация и транспорт рудного вещества осуществлялись флюидами, поступающими из глубинных магматических очагов и наследующими их изотопно-геохимические характеристики. Вещественный вклад углеродисто-терригенных пород как источника серы и золота в таких системах был незначительным. В то же время на размещение месторождений в пределах рудных полей определяющее влияние оказывали активизированные разломы фундамента, что проявлено в закономерном совмещении центров повышенной эндогенной активности конседиментационного и коллизионного этапов.

4. Формирование месторождений происходило в условиях глубинного гидродинамического режима. Эффективный перенос серы и золота осуществлялся в гетерогенной среде независимо от водно-солевого раствора при участии подвижной углекислотно-метановой фазы, поступающей из рудогенерирующего очага. Основной причиной рудоотложения служил распад комплексных соединений золота вследствие связывания серы в сульфидных минералах.

Масштабы оруденения зависят от длительности процесса рудообразования, что отражено в степени насыщенности жильного кварца углекислотно-метановыми включениями.

5. Околорудные изотопно-геохимические и термобарогеохимические ореолы в рудоносных углеродисто-терригенных комплексах являются критериями прогноза скрытых и слабоэродированных месторождений.

На ранней стадии геологоразведочных работ на площади выявляют зоны развития гидротермально-осадочных сульфидов как потенциальные рудные поля. По результатам изотопного анализа серы выделяют и прослеживают потенциально продуктивные литолого-стратиграфические уровни (участки разреза, характеризующиеся минимальной дисперсией $\delta^{34}\text{S}$ сульфидов при максимальной обогащенности серы тяжелым изотопом).

В пределах выделенных площадей по сумме содержаний CO_2 и CH_4 в жильном кварце выявляют газогеохимические аномалии. На основе карт распределения $\delta^{34}\text{S}$ и CO_2+CH_4 оконтуривают и ранжируют по степени перспективности поисковые участки. Комплексное использование независимых количественных показателей (например, $\text{CO}_2 \cdot \text{CH}_4 \cdot \delta^{34}\text{S}$) повышает надежность прогнозных построений.

Тема и содержание диссертационного исследования соответствует паспорту специальности 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», а именно его пунктам: п. 1 - условия образования месторождений твердых полезных ископаемых: генетические модели эндогенных месторождений, генетические типы месторождений; п. 4 - прогнозирование, поиски месторождений: методология прогнозирования, современные методы поисков полезных ископаемых.

Основное содержание диссертационной работы соответствует научной специальности 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» по которой диссертационный совет Д.216.016.01 на базе ФГУП ЦНИГРИ имеет право принимать к защите диссертации.

Основное содержание диссертационной работы отражено в 60 работах общим объемом 75 усл. печ. л., среди которых 20 статей в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК.

Публикации в рецензируемых научных изданиях:

1. 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.

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

3. **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.1-9.

4. **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.

5. Аристов В.В., Константинов М.М., **Кряжев С.Г.**, Устинов В.И. Генетические особенности месторождений золота и серебра Западного Верхоянья по термобарометрическим и изотопным данным // Геохимия. 2008. № 3. С.347-352.

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

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

8. Константинов М.М., **Кряжев С.Г.**, Устинов В.И. Особенности рудообразующей системы Зодского золото-теллуридного месторождения (Армения) по изотопно-геохимическим данным // Геохимия. 2010. № 9. С.1002-1005.

9. **Кряжев С.Г.**, Хачатрян Г.К., Двуреченская С.С., Васюта Ю.В., Виленкина Ю.В. Комплекс минералого-геохимических методов прогноза и поисков золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных толщах // Руды и металлы. № 3-4. 2011. С.101-102.

10. **Кряжев С.Г.**, Гриненко В.А., Устинов В.И. Вероятные причины эволюции состава рудообразующих флюидов на Березовском золоторудном месторождении (Средний Урал) // *Геохимия*. 2011. № 1. С.101-107.

11. Аристов В.В., Прокофьев В.Ю., Имамендинов Б.Н., **Кряжев С.Г.**, Алексеев В.Ю., Сидоров А.А. Особенности рудообразования на золото-кварцевом месторождении Дrajное (Восточная Якутия, Россия) // *Доклады Академии наук*. 2015. Том 464. № 1. С.65–70.

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

13. **Кряжев С.Г.**, Белов С.В., Игнатов П.А., Васюта Ю.В., Аули Э. Флюидный режим формирования золото-кварцевых месторождений Амесмесса и Тирек в Алжирской Сахаре // *Руды и металлы*. 2017. № 1. С.91-96.

14. Мансуров Р.Х., **Кряжев С.Г.**, Зеликсон Б.С. Минералого-геохимические особенности рудопроявления Южное, Енисейский кряж // *Руды и металлы*. 2017. № 1. С.55-66.

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

16. Soloviev S.G, **Kryazhev S.G**, Dvurechenskaya S.S. Geology, mineralization, stable isotope geochemistry, and fluid inclusion characteristics of the Novogodnee-Monto oxidized Au-(Cu) skarn and porphyry deposit, Polar Ural, Russia // *Miner Deposita*. Volume 48. Issue 5. 2013. pp.603-627.

17. Soloviev S.G., **Kryazhev S.** Geology, mineralization, and fluid inclusion characteristics of the Chorukh-Dairon W–Mo–Cu skarn deposit in the Middle Tien Shan, Northern Tajikistan // *Ore Geology Reviews*. Volume 80. 2017. pp.79–102.

18. Soloviev, S.G. & **Kryazhev, S.G.** Geology, mineralization, and fluid inclusion characteristics of the Skrytoe reduced-type W skarn and stockwork deposit, Sikhote-Alin, Russia // *Miner Deposita*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1007/s00126-016-0705-5>

19. 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.

20. Soloviev S.G., **Kryazhev S.G.**, Dvurechenskaya S.S.. Geology, Mineralization, and Fluid Inclusion Study of the Kuru-Tegerek Au-Cu-Mo Skarn Deposit in the Middle Tien Shan, Kyrgyzstan // *Miner Deposita*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1007/s00126-017-0729-5>

Представленные соискателем сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны.

Проверка Комиссией текста диссертации на предмет использования заимствованного материала или отдельных результатов без ссылки на автора и (или) источник заимствования установила его отсутствие. Использованные Кряжевым С.Г. в диссертационной работе материалы оформлены надлежащим образом, ссылками и их раскрытием в списке литературы. Результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.

Проверка Комиссией текста диссертации Кряжева С.Г., представленной в диссертационный совет, и текста диссертации Кряжева С.Г., размещенной на сайте ФГУП ЦНИГРИ, установила их идентичность.

Комиссия диссертационного совета рекомендует:

Принять к защите на диссертационном совете Д.216.016.01 докторскую диссертацию Кряжева Сергея Гавриловича, выполненной на тему «Генетические модели и критерии прогноза золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных комплексах», по специальности 25.00.11 – «Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения» (геолого-минералогические науки).

Председатель комиссии,
доктор геол.-минерал. наук



И.Ф. Мигачёв

Члены комиссии:
доктор геол.-минерал. наук



Г.В. Ручкин

доктор геол.-минерал. наук



А.И. Донец