

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ФГБУ «ЦНИГРИ»

Черных Александр Иванович
«07» июня 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения
«Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт
цветных и благородных металлов»

Диссертация «Модели меднопорфировых рудно-магматических систем и месторождений для прогноза, поисков и оценки» выполнена в отделе металлогении Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» (ФГБУ «ЦНИГРИ»).

В период подготовки диссертации соискатель Звездов Вадим Станиславович работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» в должности заведующего отделом.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук «Условия формирования рудоносных штокверков некоторых медно-порфировых месторождений Казахстана и Средней Азии» защитил в 1984 году, в диссертационном совете, созданном на базе Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов.

По итогам обсуждения диссертации «Модели меднопорфировых рудно-магматических систем и месторождений для прогноза, поисков и оценки» принято следующее заключение:

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации.

Лично автором выполнено исследование геолого-структурных условий локализации, рудно-метасоматической зональности, минералого-геохимических особенностей руд и петрофизических характеристик ряда меднопорфировых месторождений и рудопоявлений России, Казахстана, Узбекистана, проведен анализ отечественных и зарубежных публикаций по разрабатываемой проблеме, построены прогнозно-поисковые (параметрические), концентрационные градиентно-векторные и геолого-генетические модели месторождений меднопорфирового семейства.

Автор являлся ответственным исполнителем прогнозно-металлогенических и поисковых исследований по оценке ресурсного потенциала территории России на меднопорфировые и сопряженные руды цветных и благородных металлов. Под его научным руководством были составлены разномасштабные специализированные прогнозные карты ряда регионов Российской Федерации и отдельных перспективных площадей.

Степень достоверности результатов проведенных исследований. Достоверность результатов обеспечивается большим объемом фактических данных, полученных в ходе крупномасштабного геологического картирования рудных полей и месторождений; детальной минералого-петрографической документации керна скважин, изучения 850 шлифов и 430 аншлифов, анализа физико-механических свойств вмещающих пород (524 пробы), количественного химического анализа пород, руд и метасоматитов на разнотипных меднопорфировых месторождениях России, Казахстана и Узбекистана. В полной мере учтены и использованы многочисленные (более 300) отечественные и зарубежные публикации и фондовые источники.

Результаты выполненных комплексных исследований вошли в многочисленные отчеты, прошедшие апробацию в установленном порядке в различных структурных подразделениях Мингео СССР, Минприроды РФ и Роснедра.

Научная новизна.

Впервые показано, что в андезитоидных вулcano-плутонических поясах рудно-магматические системы отличаются более многообразной металлогенией, что обусловлено составом фундамента ВПП.

Установлено, что гигантские и сверхгигантские меднопорфировые месторождения были сформированы в особых структурно-петрофизических обстановках разгрузки флюидонасыщенных магматических очагов, возникавших в отдельных сегментах ВПП в режиме интенсивного коллизионного сжатия с подавлением вулканизма.

Установлено определяющее влияние характера деформаций вмещающих пород на морфологию порфировых интрузивов, форму и строение сопряженных с ними рудоносных штокверков, уровни концентрации металлов в рудах и, в конечном итоге, на запасы месторождений. Количественно обоснована возможность участия метеорных вод, активизированных в тепловом поле интрузивов, в переотложении рудного вещества, заимствованного из вмещающих пород. Проведена типизация обстановок, благоприятных для локализации комплексных меднопорфировых рудно-магматических систем в пределах вулcano-плутонических поясов восточных регионов России.

Практическая значимость. Разработанные модели меднопорфировых систем обеспечивают научно-методическую основу для совершенствования прогнозно-поисковых моделей рудных районов, узлов и полей, что необходимо для обнаружения новых месторождений цветных и благородных металлов, в т.ч. не выходящих на дневную поверхность. Результаты выполненных исследований использованы при составлении серии специализированных прогнозных карт, на которых оконтурены рудные районы и узлы, перспективные для поисков новых меднопорфировых и сопряженных с ними мезотермальных и эпитеpmальных объектов. Выделенные площади ранжированы по степени перспективности и рекомендуемой очередности постановки ГРР различного масштаба. Подготовленные рекомендации использованы Роснедра при оперативном и среднесрочном планировании ГРР за счет федерального бюджета. На многих из рекомендованных площадей проведены поисковые работы, оценены прогнозные ресурсы меди и сопутствующих компонентов; на некоторых площадях работы проводятся в настоящее время.

Наличие в диссертации ссылок на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов, отметок об использовании результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве.

Использованные Звездовым Вадимом Станиславовичем в диссертации материалы оформлены надлежащим образом, пронумерованными ссылками и их раскрытием в списке литературы.

Использованные Звездовым Вадимом Станиславовичем в диссертации результаты научных работ, выполненные им лично и (или) в соавторстве, имеют соответствующие отметки.

Специальность и отрасль науки, которой соответствует диссертация. Диссертация Звездова Вадима Станиславовича «Модели меднопорфировых рудно-магматических систем и месторождений для прогноза, поисков и оценки» соответствует паспорту специальности 1.6.10. «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» отрасли геолого-минералогические науки, а именно следующим его пунктам:

1. Условия образования месторождений твердых полезных ископаемых:
 - геодинамические, геологические условия образования, проблема образования крупных и уникальных месторождений; связь с магматизмом;
 - рудообразующие системы и их генетические модели: гидротермальные (порфировые, эпитеpmальные);

- структуры рудных полей и месторождений, причины и пути миграции магм и минералообразующих флюидов, механизмы и причины отложения руд.

3. Закономерности размещения месторождений; металлогения и минерагения: региональная и специальная.

4. Прогнозирование, поиски месторождений: методология прогнозирования полезных ископаемых.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Основное содержание диссертационной работы отражено в 67 работах:

Статьи в рецензируемых журналах, входящих в Перечень ВАК

1. Андреев А.В., Авилова О.В., Васюков В.В., **Звездов В.С.**, Минина О.В., Столяренко В.В., Чернов Е.Е. Меднопорфировые проявления Юго-Западной Чукотки и перспективы обнаружения промышленных объектов // Отечественная геология, 2014, № 6. С. 32-47.
2. **Звездов В.С.** Обстановки формирования крупных и сверхкрупных меднопорфировых месторождений // Отечественная геология, 2019, № 5. С. 16-35.
3. **Звездов В.С.** Структурно-петрофизические обстановки формирования меднопорфировых штокверков // Отечественная геология, 2021. № 6. С. 3-44.
4. **Звездов В.С.**, Кривцов А.И., Старостин В.И. Структурно-петрофизические условия формирования меднопорфировых месторождений // Геология рудных месторождений. 1985. № 5. С. 3-21.
5. **Звездов В.С.**, Мигачев И.Ф. Строение и условия формирования не выходящего на дневную поверхность меднопорфирового месторождения Кызата // Геология рудных месторождений. 1986. № 1. С. 73-80.
6. **Звездов В.С.**, Мигачев И.Ф., Гирфанов М.М., Заири Н.М. Обстановки формирования меднопорфировых рудно-магматических систем // Геология рудных месторождений. 1989. № 4. С. 23-37.
7. **Звездов В.С.**, Мигачев И.Ф., Минина О.В. Морфологические типы меднопорфировых штокверков и обстановки их формирования // Руды и металлы. 2018. № 4. С. 37-52.
8. **Звездов В.С.**, Мигачев И.Ф., Минина О.В. Прогнозно-поисковые модели комплексных рудно-магматических систем вулканоплутонических поясов Востока России // Отечественная геология. 2011. № 3. С. 13-21.
9. **Звездов В.С.**, Минина О.В. Рудно-магматические системы вулканоплутонических поясов Востока России // Руды и металлы. 2010. № 1. С. 48-59.
10. **Звездов В.С.**, Сергеева Н.Е., Шишаков В.Б. Геологическое строение и некоторые геохимические особенности меднопорфирового месторождения Кызата // Геология рудных месторождений. 1987. Т 29. № 1. С. 109-111.
11. **Звездов В.С.**, Старостин В.И. Петрофизические критерии поисков и оценки меднопорфирового оруденения // Известия ВУЗов. Сер. Геология и разведка. 1987. № 9. С. 51-59.
12. Иванов А.И., Вартанян С.С., Черных А.И., Кузнецов В.В., Волчков А.Г., **Звездов В.С.** Перспективы развития минерально-сырьевой базы меди, свинца и цинка Российской Федерации // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2016. № 4. С. 16-23.
13. Иванов А.И., Вартанян С.С., Черных А.И., Волчков А.Г., Голубев Ю.К., **Звездов В.С.**, Кузнецов В.В., Васюков В.Е., Голубев С.Ю., Конкин В.Д., Котельников Е.Е., Мансуров Р.Х., Прусакова Н.А., Столяренко В.В., Арсентьева И.В. Состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы алмазов, золота, меди, свинца, цинка Российской Федерации (по результатам работ ФГУП ЦНИГРИ за 2012-2015 гг.) // Отечественная геология. 2016. № 5. С. 11-62.
14. Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.**, Минина О.В. Научно-методические основы прогноза и поисков меднопорфировых месторождений и перспективы их обнаружения на территории России // Отечественная геология. 2016. № 2. С. 12-22.
15. Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.**, Минина О.В. Формационные типы меднопорфировых месторождений и их рудно-магматические системы // Отечественная геология. 2022. № 1. С. 26-48.
16. Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.** Корякско-Камчатский регион – потенциальная меднопорфировая провинция // Отечественная геология. 2020. № 4-5. С. 3-23.
17. Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.** Мезо-кайнозойские вулканоплутонические пояса – новая перспективная провинция Юго-Западной Чукотки // Отечественная геология. 2014. № 6. С. 12-23.

18. Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.** Перспективы территории Российской Федерации на медно-порфиновые руды // Руды и металлы. 2015. № 1. С. 74-92.
19. Минина О.В., Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.** Прогнозно-металлогеническое районирование южной части Дальневосточного региона на меднопорфировое оруденение // Отечественная геология. 2019. № 1. С. 35-49.
20. **Zvezdov V.S.**, Migachev J.F., Girfanov M.M. Porphyry copper deposits of the CIS and the models of their formation // Ore Geology Reviews. 1993. Vol. 7. No. 6. P. 511-549.
21. **Zvezdov V.S.**, Krivtsov A.I., Starostin V.I. Structural and Petrophysical Conditions of the Formation of Porphyry Copper Deposits, International Geology Review. 1985. Vol. 27. No. 12.

Монографии

22. Кривцов А.И., **Звездов В.С.**, Мигачев И.Ф., Минина О.В. Меднопорфиновые месторождения. Серия: Модели месторождений цветных и благородных металлов. М.: ЦНИГРИ. 2001. 232 с.
23. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов». Выпуск «Медь» / Кривцов А.И., Мигачев И.Ф., Волчков А.Г., **Звездов В.С.** и др. / М.: ЦНИГРИ. 2002. 212 с.

Статьи в иных изданиях

24. Волчков А.Б., **Звездов В.С.** Природа проявлений медно-мышьяковой минерализации Малетоваямского стратовулкана // Руды и металлы. 1997. № 5. С. 44-52.
25. Вострокнутов Е.П., **Звездов В.С.**, Ильясов В.М., Мигачев И.Ф., Минина О.В. Автоматизированный прогнозно-поисковый комплекс на базе экспертной системы для прогноза и поисков меднопорфировых месторождений. Алматы. КАЗИМС. 1987. 78 с.
26. **Звездов В.С.** Геология и генезис Кирганикского золото-медного месторождения Камчатки // Отечественная геология. 1997. № 5. с. 13-17.
27. **Звездов В.С.** Геотермальные поля — проявления современных гидротермальных систем // Руды и металлы. 2005. № 2. С. 68–77.
28. **Звездов В.С.** Зависимость рудно-метасоматической зональности меднопорфировых месторождений от структурно-петрофизических условий формирования // Труды ЦНИГРИ. 1989. Вып. 230. С. 30-39.
29. **Звездов В.С.** Крупные и сверхкрупные месторождения меднопорфирового семейства в ранговых рядах запасов и содержаний // Отечественная геология. 2005. № 2. С. 46–56.
30. **Звездов В.С.** Обстановки формирования меднопорфировых штокверков различной морфологии // Геология и охрана недр. Алматы. 2019. № 1. С. 18-31.
31. **Звездов В.С.** Обстановки формирования и критерии прогноза крупных и сверхкрупных меднопорфировых месторождений // Геология и охрана недр. Алматы. 2019. № 4. С. 4-19.
32. **Звездов В.С.** Строение рудоносного штокверка Коксайского месторождения. // Труды ЦНИГРИ. 1981. Вып. 163. С. 48-53.
33. **Звездов В.С.** Строение рудоносных штокверков меднопорфировых месторождений // Геол. рудных месторождений, 1983, № 3. С. 17-30.
34. **Звездов В.С.** Структурно-петрофизические закономерности развития меднопорфировых систем / Структуры рудных полей колчеданных, полиметаллических и медных месторождений. Владивосток. ДВГИ. 1985. С. 3-21.
35. **Звездов В.С.** Условия формирования рудоносных трещинных зон на меднопорфировых месторождениях // Труды ЦНИГРИ, 1982. Вып. 170. С. 53-61.
36. **Звездов В.С.**, Минина О.В. Принципы прогноза и оценки перспектив комплексных рудных районов в вулcano-плутонических поясах // Геология и охрана недр. Алматы. 2012. № 2. С. 21-36.
37. **Звездов В.С.**, Тихонов В.С. Тепломассоперенос в меднопорфировых рудообразующих системах по данным математического моделирования // Руды и металлы. 1995. № 6. С. 52-57.
38. Кривцов А.И., **Звездов В.С.**, Гирфанов М.М., Егорова И.В. Количественные характеристики рудообразующих меднопорфировых систем // Отечественная геология. 1995. № 1. С. 17-28.
39. Кривцов А.И., Константинов М.М., Кузнецов В.В., Курбанов Н.К., Куторгин В.И., Ручкин Г.В., Волчков А.Г., **Звездов В.С.** Система моделей месторождений благородных и цветных металлов // Отечественная геология. 1995. № 3. С. 11-31.
40. Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.**, Сальников А.Е. Мелкомасштабный прогноз меднопорфирового оруденения на территории трассы БАМ. Экспресс-информация ВИЭМС. Вып. 12. 1987. 25 с.
41. Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.**, Сальников А.Е. Положение меднопорфирового оруденения в строении вулcano-плутонических поясов зоны БАМ / Оруденение порфирирового типа на Дальнем Востоке. Владивосток. ДВИМС. 1988. С. 32–45.

42. Минина О.В., Звездов В.С., Мигачев И.Ф., Гирфанов М.М. Крупные меднопорфировые рудно-магматические системы и их геотектоническая позиция / Обзор ВИЭМС. М.: 1991. 54 с.

Материалы конференций и тезисы докладов

43. Звездов В.С. Анализ процесса формирования меднопорфировых месторождений на количественной основе / Тезисы докладов 2-го Всесоюзного совещания «Генетические модели эндогенных рудных формаций». Новосибирск. ИГиГ. СО АН СССР. 1985. С. 70-72.
44. Звездов В.С. Влияние петрофизических характеристик рудовмещающей среды на морфологию и строение меднопорфировых штокверков. В сб. Новые идеи в науках о Земле. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. В 7-ми томах. РГГУ. 2019. С. 78-80.
45. Звездов В.С. Градиентно-векторные модели меднопорфировых систем // Международная конференция «Математическое моделирование в геологии». Тезисы докладов. Прага. 1997.
46. Звездов В.С. Модели меднопорфировых рудно-магматических систем и месторождений / Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов. Сборник тезисов докладов XI Международной научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ. 2022. С. 74-76.
47. Звездов В.С. Модели рудно-магматических систем для прогноза и поисков медно-порфировых месторождений // Новые идеи в науках о Земле: Доклады IX Международной конференции. М.: МГГА. 2009. Т. 1. С. 316.
48. Звездов В.С. Обстановки формирования крупных и сверхкрупных медно-порфировых месторождений / Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов. Сборник тезисов докладов IX Международной научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ. 2019. С. 171-173.
49. Звездов В.С. Рудно-магматические системы порфирового типа: условия формирования и критерии прогноза крупных и сверхкрупных меднопорфировых месторождений // Научно-технологические и информационное обеспечение оценки недр Казахстана. Материалы международной научно-практической конференции «Бекжановские чтения». Алматы. 2019. С. 13-18.
50. Звездов В.С. Рудно-магматические системы с комплексной металлогенией вулканоплутонических поясов восточных регионов России // Новые горизонты в изучении процессов магмо- и рудообразования. Материалы научной конференции. М.: ИГЕМ РАН. 2010. С. 72-73.
51. Звездов В.С. Рудно-магматические системы «порфирового» типа вулканоплутонических поясов Востока России // Международная научно-практическая конференция по геологии, поискам и разведке полезных ископаемых, минерагения. Тезисы докладов. М.: РУДН. 2011. С. 41-42.
52. Звездов В.С. Рудно-магматические системы порфирового типа: металлогения, условия формирования, критерии прогноза крупных меднопорфировых месторождений / Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов. Сборник тезисов докладов VIII Международной научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ. 2018. С. 129-131.
53. Звездов В.С. Структурно-петрофизические критерии прогноза меднопорфирового оруденения / Материалы Всесоюзного совещания «Научные принципы прогнозирования эндогенного оруденения в Восточно-Азиатских вулканических поясах СССР». Хабаровск. ДВИМС. 1990. С. 43-44.
54. Звездов В.С. Условия формирования, критерии прогноза и поисков крупных и сверхкрупных меднопорфировых месторождений / Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов. Сборник тезисов докладов IX Международной научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ. 2021. С. 72-75.
55. Звездов В.С., Мигачев И.Ф., Минина О.В., Чернов Е.Е. Модели рудно-магматических систем с комплексной металлогенией для прогноза и поисков медно-порфировых месторождений / Прогноз, поиски, оценка рудных и нерудных месторождений — достижения и перспективы: Тезисы докладов научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ, 2008. С. 80–81.
56. Звездов В.С., Мигачев И.Ф., Минина О.В. Принципы прогноза месторождений меднопорфировых и сопряженных руд в вулканоплутонических поясах Востока России // Международная конференция «Геология, тектоника и минерагения Центральной Азии». Тезисы докладов. СПб: ВСЕГЕИ, 2011. 4 с. (CD издание).
57. Звездов В.С., Минина О.В. Модели рудно-магматических систем вулканоплутонических поясов для прогноза и поисков месторождений меднопорфировых и сопряженных руд // Руды и металлы, 2011, № 3-4. Специальный выпуск памяти А.И. Кривцова. Тезисы докладов научно-практической конференции «Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений твердых полезных ископаемых – состояние и перспективы». С. 63-64.

58. **Звездов В.С.**, Чурилова Т.А. Влияние структурно-петрофизических условий формирования на морфологию и строение меднопорфировых штоков / Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов. Сборник тезисов докладов IX Международной научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ. 2019. С. 168-170.
59. Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.** Моделирование обстановок формирования меднопорфировых рудно-магматических систем // Рудообразующие процессы и системы (Доклады советских геологов на XXVIII сессии Международного Геологического Конгресса, Вашингтон). М., 1989. С. 168-178.
60. Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.** Строение и металлогения андезитовидных и базальтоидных вулканоплутонических поясов с меднопорфировым оруденением / Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов. Сборник тезисов докладов IX Международной научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ. 2019. С. 185-187.
61. Мигачев И.Ф., **Звездов В.С.**, Минина О.В. Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки медно-порфировых месторождений и перспективы их обнаружения на территории России / Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений твердых полезных ископаемых – состояние и перспективы. Сборник тезисов докладов научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ. 2015. С. 19-20.
62. Мигачев И.Ф., Минина О.В., **Звездов В.С.** Перспективы Магаданской области на медно-порфировые месторождения / Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений твердых полезных ископаемых – состояние и перспективы. Сборник тезисов докладов научно-практической конференции. М.: ЦНИГРИ. 2016. С. 42-43.
63. Migachev I.F., **Zvezdov V.S.** Morphology and evolution of porphyry copper stockwork systems // 7th Symposium of IAGOD. Proceedings. Stuttgart. 1988. Vol. 1. P. 595-602.
64. Migachev I.F., **Zvezdov V.S.** Morphology and evolution of stockwork system in porphyry copper deposits // Proceedings of the 7th IAGOD. Terra cognita, 1986. Lulea. Vol. 6. № 3. 1986. P. 554-555.
65. Migachev I.F., **Zvezdov V.S.** Simulation of formation of copper porphyry ore-magmatic systems // 28th Intern. Geol. Cong. Abstracts. Washington. 1989. Vol. 2. P. 426-427.
66. **Zvezdov V.S.**, Models of Cu-porphyry ore-forming systems // Proceedings of the 34th International Geological Congress. Brisbane. 2012. P. 1282 (CD edition).
67. Migachev I.F., Minina O.V., **Zvezdov V.S.** Porphyry ore-magmatic systems in volcano-plutonic belts of Eastern Russia // Proceedings of the 34th International Geological Congress. Brisbane. 2012. P. 2284 (CD edition).

Диссертация «Модели меднопорфировых рудно-магматических систем и месторождений для прогноза, поисков и оценки» Звездова Вадима Станиславовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения».

Заключение принято на заседании Совета по апробации докторских и кандидатских диссертаций ФГБУ «ЦНИГРИ», протокол № 1 от 31 мая 2022 г.

Кряжев Сергей Гаврилович
Председатель Совета по апробации,
д.г.-м. наук