

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Генеральный директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (ФГБУ ИМГРЭ), кандидат геолого-минералогических наук

**Спиридонов И.Г.**

« 06 » декабря 2021 г.

**ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертацию Корчагиной Дарьи Александровны «Состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы рудного золота и полиметаллов в Забайкальском крае», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых, минерагения»

**Целью** выполненных исследований является оценка состояния минерально-сырьевой базы рудного золота и полиметаллов Забайкальского края с обоснованием перспектив выявления новых месторождений.

**Актуальность темы исследований.** Согласно «Национальной программе социально-экономического развития Дальнего Востока до 2024 года и на перспективу до 2035 года» для Забайкальского края главными отраслями специализации промышленности являются горнодобывающая промышленность и цветная металлургия. Основу экономического развития составляет Забайкальская индустриальная зона. Ее основной специализацией является комплексное освоение потенциала минерально-сырьевых и иных ресурсов. Если такая специализация сохранится и усилится, то получат развитие горно-металлургические комплексы.

Интенсивное социально-экономическое развитие юго-востока Забайкальского края в будущем связано с формированием Забайкальского территориального горно-металлургического комплекса и реализацией на этой территории ряда крупных инвестиционных проектов в сфере добычи и

переработки полезных ископаемых (медь, золото, серебро, железо, цинк, свинец, уголь)»).

Как и в большинстве старых горнорудных районов в Забайкалье геологоразведочные, в том числе поисковые работы проводились интенсивно в 50–70-х годах XX века; в результате была подготовлена сырьевая база для большинства действующих добывающих предприятий. За этот период в основном выявлены месторождения, расположенные в благоприятных ландшафтных условиях, а «закрытые» территории изучались слабо, и они являются резервом для выявления в их пределах рудных месторождений. Поэтому прогнозирование и поиски новых золоторудных, комплексных золотосодержащих и полиметаллических месторождений являются актуальной задачей как из-за необходимости восполнения минерально-сырьевой базы, так и в связи с появлением новых технологических подходов к поискам рудных месторождений в перекрытом залегании, а также значительным изменением требований к геолого-экономическим параметрам рудных объектов в связи с возможностью их рентабельной отработки открытым способом при более низких содержаниях.

**Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:**

– впервые для Забайкальского края выполнен долгосрочный прогноз развития минерально-сырьевой базы золота и полиметаллов;

– разработан методический прием количественного анализа соотношения рудной и россыпной продуктивности рудно-россыпных районов и узлов, учитывающий весь объем информации по золотоносности: не только балансовые запасы, но и прогнозные ресурсы; впервые для региона на этой основе проведено выделение рудных районов и узлов, перспективных на выявление новых золоторудных месторождений;

– впервые для Аленгуйской площади на основе анализа формационно-магматических, геологических, геохимических, геофизических, морфоструктурных и других критериев и признаков показано их соответствие модельным ситуациям золото-медно-молибден-порфировых месторождений; обоснована перспективность площади на выявление комплексных золотосодержащих и собственно золоторудных месторождений;

– для рекомендованных на Аленгуйской площади прогнозно-ревизионных работ разработан прогнозно-поисковый комплекс, учитывающий преобладание в ее пределах сложных ландшафтных условий и вероятность перекрытия рудоносных структур дальнепринесными отложениями;

– впервые для Приаргунской металлогенической зоны применена методология количественной оценки прогнозных ресурсов перспективных площадей, выделенных на основе сопоставления с эталонными прогнозно-поисковыми моделями рудных полей и узлов с оруденением Приаргунского и Нойон-Тологойского типов, для обоснования предложений по очередности проведения прогнозно-минерагенических и поисковых работ.

**Научное и практическое значение исследования.** Минерально-сырьевая база золота и полиметаллов в Забайкальском крае не обеспечивает в долгосрочном плане сохранение их добычи на достигнутом уровне и уже в обозримой перспективе будет истощена. Необходимо открытие новых месторождений золота и полиметаллов. Это требует новых подходов при проведении металлогенического анализа для локализации перспективных площадей с целью постановки поисковых и прогнозно-минерагенических работ.

В диссертации представлен анализ рудной и россыпной золотоносности рудных узлов Забайкальского края, включающий сопоставление количественных показателей рудной и россыпной золотоносности с целью выделения участков с их отчетливой диспропорцией и (или) отсутствием их пространственных взаимоотношений. В результате выделены наиболее перспективные рудные районы и рудные узлы, где локализованы площади для постановки прогнозно-минерагенических работ, перспективные на выявление месторождений золота.

На основе комплексного анализа рудной и россыпной золотоносности Забайкалья автором был выделен Шахтаминский рудный район, перспективный на выявление золоторудных или золотосодержащих объектов, а в его пределах перспективная Аленгуйская площадь. Для этой площади обоснована необходимость проведения прогнозно-минерагенических работ и применение прогнозно-поискового комплекса для территорий с преобладанием сложных ландшафтных условий.

Используя разработанные прогнозно-поисковые модели месторождений Нойон-Тологойского и Приаргунского типов (В.В.Кузнецов и др., 2017г.), проведен анализ поисковых критериев и признаков и выполнена количественная оценка прогнозных ресурсов полиметаллов Приаргунской металлогенической зоны; выделены перспективные площади и обоснована очередность проведения в их пределах прогнозно-минерагенических и поисковых работ на полиметаллические руды. В результате должны быть выявлены новые объекты для дальнейших геологоразведочных работ и предполагается открытие новых месторождений для обеспечения сырьем планируемого горно-металлургического комплекса.

Результаты исследования могут быть использованы при планировании дальнейших геологоразведочных работ и актуализации плана социально-экономического развития Забайкальского края.

**Достоверность результатов** обеспечивается большим количеством проанализированного фактического материала. Полученные оценки долгосрочного прогноза МСБ основаны на анализе ТЭО кондиций и утвержденных проектов на разработку всех золоторудных и полиметаллических месторождений Забайкальского края.

При оценке россыпной и рудной золотоносности использовались не только балансовые запасы, но и оценки прогнозных ресурсов различных категорий, которые через систему коэффициентов переводились в запасы  $C_2$  (расчет в ФГБУ «ЦНИГРИ»).

В пределах выделенных площадей, перспективных на выявление месторождений золота и полиметаллов, ФГБУ «ЦНИГРИ» планирует выполнение ревизионных и прогнозно-минерагенических работ с целью локализации участков для включения в Перечень поисковых работ, выполняемых за счет средств федерального бюджета. Подобный количественный анализ соотношения россыпной и коренной золотоносности и оценка прогнозных ресурсов полиметаллов успешно применяются в ФГБУ «ЦНИГРИ» при планировании прогнозно-ревизионных, прогнозно-минерагенических и поисковых работ для других регионов России.

**Фактический материал и личный вклад.** В основу диссертации положены фактические материалы, собранные и проанализированные в процессе выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам, договорным работам в 2017–2021 гг. в ФГБУ «ЦНИГРИ».

**Апробация работы и публикации.** Основные результаты диссертации опубликованы в 10 печатных работах, в том числе в 5 статьях в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ, и в 5 тезисах докладов. Основные результаты исследований диссертации докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях: VII, IX, X Международные научно-практические конференции «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов» (Москва, ФГБУ «ЦНИГРИ», 2017 г., 2019 г., 2021 г.); IX и X Международные конгрессы «Цветные металлы и минералы» (Красноярск, 2018 г., 2019 г.).

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 196 страницах и состоит из введения, четырех глав, заключения, содержит 25 таблиц, 54 рисунка и список использованной литературы (опубликованной и фондовой) – 77 наименований.

#### **Защищаемые положения:**

1. Долгосрочный прогноз развития минерально-сырьевой базы золота и полиметаллов Забайкальского края, выполненный на основе анализа геолого-экономической оценки месторождений и проектов разработки, свидетельствует о наличии тенденции к ее исчерпанию в ближайшие десятилетия и, соответственно, о необходимости проведения геологоразведочных работ, в том числе ранних стадий для обеспечения «поискового задела».

2. Применение разработанного методического приема количественного анализа соотношения рудной и россыпной золотоносности в пределах рудно-россыпных районов и узлов позволило локализовать в Забайкальском крае перспективные площади на выявление новых золоторудных месторождений.

3. На основе анализа формационно-магматических, геологических, геохимических, геофизических, морфоструктурных критериев и признаков в пределах Шахтаминского рудного района в качестве первоочередной для проведения прогнозно-минерагенических работ выделена соответствующая

модельным ситуациям золото-медно-молибден-порфировых месторождений Аленгуйская площадь, перспективная на выявление собственно золоторудных и комплексных золотосодержащих месторождений. Обоснована необходимость применения современных методов поисков рудных месторождений для сложных ландшафтных условий и рекомендован соответствующий прогнозно-поисковый комплекс.

4. В пределах Приаргунской металлогенической зоны проведено ранжирование выделенных площадей с оруденением Приаргунского и Нойон-Тологойского типов по степени перспективности на основе их сопоставления с прогнозно-поисковыми моделями эталонных рудных объектов и применения методологии количественной оценки прогнозных ресурсов. В результате обоснованы предложения по очередности проведения прогнозно-минерагенических и поисковых работ.

Обоснование сформулированных защищаемых положений изложено в четырех главах диссертации, материалы вполне убедительны и достаточны для их обоснования.

**Введение.** В разделе дана стандартная характеристика диссертационной работы, определены цели и задачи, обоснована ее актуальность, практическая значимость и научная новизна. Содержание раздела изложено полно и не вызывает нареканий.

**В первой главе** выполнен достаточно подробный анализ минерально-сырьевой базы золота и полиметаллов. Автором собран обширный материал по минерально-сырьевой базе золота и полиметаллов Забайкальского края, проведен анализ ТЭО кондиций, протоколов согласований проектов отработки, протоколов экспертизы запасов всех золоторудных и полиметаллических месторождений Забайкальского края, материалов социально-экономического развития. В результате обобщения всех перечисленных материалов выполнен долгосрочный прогноз развития минерально-сырьевой базы золота и полиметаллов.

**Во второй главе** автором, впервые для территории, разработан и применен новый прием количественного анализа соотношения рудной и россыпной

продуктивности рудно-россыпных районов и узлов, включающий сопоставление количественных показателей рудной и россыпной золотоносности с целью выделения участков с их отчетливой диспропорцией и (или) отсутствием их пространственных взаимоотношений. В результате выделены наиболее перспективные рудные районы и рудные узлы, где локализованы площади для постановки прогнозно-минерагенических работ, перспективные на выявление месторождений золота. Автором по дисбалансу россыпной и коренной золотоносности выделен перспективный на выявление новых золоторудных месторождений Шахтаминский рудный район, проведен сбор и анализ геолого-геофизической информации с целью выделения перспективной на выявление новых месторождений площади в его пределах.

**В третьей главе** автором на основе проведенного анализа геологической, геофизической, геохимической информации, выполненного дешифрирования космических снимков выделена Аленгуйская площадь, перспективная на выявление золоторудных и золотосодержащих комплексных месторождений, ранее не выделяемая в качестве таковой. На Аленгуйскую площадь автором составлены карты геологической, геофизической, геохимической изученности; геофизических аномалий; геолого-минерагеническая схема; схемы дешифрирования космических снимков масштаба 1:200 000–1:25 000; геологический разрез с элементами прогнозно-поисковой модели; сформирован прогнозно-поисковый комплекс.

**В четвертой главе** на основе использования разработанных В.В. Кузнецовым прогнозно-поисковых моделей месторождений Нойон-Тологойского и Приаргунского типов проведен анализ поисковых критериев и признаков, автором выполнена количественная оценка (с применением удельной продуктивности и коэффициента подобия эталонному объекту) прогнозных ресурсов полиметаллов Приаргунской металлогенической зоны; выделены перспективные площади и обоснованы предложения по очередности проведения в их пределах прогнозно-минерагенических и поисковых работ на

полиметаллические руды, в результате которых должны быть выявлены новые объекты для дальнейших геологоразведочных работ.

**Заключение.** Содержит основные выводы автора, изложенные в главах диссертации.

Оценивая работу в целом, можно заключить, что диссертация является законченным исследованием. На основе выполненных исследований автором показана необходимость открытия новых месторождений золота и полиметаллов, что, в связи с почти полным исчерпанием «поискового задела», требует новых подходов при проведении металлогенического анализа для локализации перспективных площадей для постановки поисковых и прогнозно-минерагенических работ. Разработанные предложения по направлению дальнейших работ в настоящее время могут быть использованы при подготовке обоснований постановки поисковых и оценочных работ на территории Забайкальского края как за счет средств федерального бюджета, так и собственных средств недропользователей. Все рассмотренные положения работы нашли отражение в публикациях Д.А. Корчагиной. Защищаемые положения достаточно обоснованы. Текст автореферата диссертации полно и правильно отражает ее содержание.

**К работе имеются замечания:**

1. Из представленных материалов первого защищаемого положения не совсем ясно, почему долгосрочный прогноз развития минерально-сырьевой базы базируется только на фактических материалах ТЭО кондиций, протоколов согласований проектов отработки, протоколов экспертизы запасов всех золоторудных и полиметаллических месторождений; по-видимому, целесообразно было бы несколько усилить геологическую составляющую прогноза.

2. В качестве замечания можно отметить некоторую неравнозначность по объему текста защищаемых положений – рассмотрение третьего защищаемого положения заметно более подробное по сравнению с другими.

Высказанные замечания не снижают научную и практическую ценность представленной работы.

Автор Корчагина Д.А., несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – геология, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых, минерагения.

Диссертация и отзыв обсуждены на заседании Ученого совета ИМГРЭ с приглашением специалистов и сотрудников отделов института.  
(протокол №3 от 06.12.2021 г.).

Зав. Отделом мелкомасштабных  
геохимических работ ФГБУ ИМГРЭ  
доктор геолого-минералогических наук  
Криночкин Лев Алексеевич  
Диссертация защищена по специальности  
25.00.09–геохимия, геохимические методы поисков  
месторождений полезных ископаемых

121357, г. Москва  
ул. Вересаева, 15  
тел.: +7(495)443-90-41

06.12.2021

Зав. Отделом подготовки перспективных участков  
для постановки поисковых работ ФГБУ ИМГРЭ  
кандидат геолого-минералогических наук  
Юшко Надежда Александровна  
Диссертация защищена по специальности  
04.00.14–геология, поиск и разведка месторождений  
рудных и нерудных ископаемых

121357, г. Москва  
ул. Вересаева, 15  
тел.: +7(495)444-25-87

06.12.2021

Подписи Криночкина Л.А. и Юшко Н.А. заверяю.

Ведущий инспектор отдела кадров

Н.С.Пименова