

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**КОМИССИИ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.059.01,  
созданного при Федеральном государственном учреждении науки**

**Институте геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН,**

**о соответствии диссертационной работы Чикишевой Татьяны Александровны «Минералого-технологические характеристики руды Правоурмийского месторождения олова (Хабаровский край)», по научной специальности 25.00.05 - Минералогия, кристаллография, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, профилю диссертационного совета Д 003.059.01- Минералогия, кристаллография**

Диссертационная работа Т.А. Чикишевой «Минералого-технологические характеристики руды Правоурмийского месторождения олова (Хабаровский край)» выполнена в Федеральном государственном учреждении науки «Институт земной коры» Сибирского отделения Российской академии наук. Работа Чикишевой Т.А. отвечает паспорту научной специальности 25.00.05 – Минералогия, кристаллография, п. 7 «Минералогия различных промышленных и генетических типов месторождений благородных, черных, цветных, редких металлов и элементов и неметаллического сырья» и п. 9 «Технологическая минералогия, минералого-технологическое картирование и обоснование эффективной технологии переработки минерального сырья, утилизация промышленных и других отходов».

**Комиссия отмечает,** что диссертационная работа базируется на достаточном объеме фактическом материале. В ее основе лежат данные исследований 5 крупнообъемных минералого-технологических проб исходной руды и более 300 проб продуктов обогащения. Минераграфическими методами с применением методов растровой электронной микроскопии (РЭМ) и рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) изучено более 50 шлифов, более 150 аншлифов и 30 брикетных шлифов, изготовленных из продуктов обогащения руды. Автором выполнено детальное изучение вещественного состава руды комплексом аналитических методов – рентгенофлуоресцентного анализа, атомно-эмиссионным анализа с

индуктивно связанной плазмой, рентгенодифракционного фазового анализа, РСМА, РЭМ. В работе использованы материалы геологических и технологических отчетов, материалы по технико-экономическому обоснованию, результаты минералого-технологического картирования и анализ результатов предшествующих исследований. Работа состоит из введения, 4 глав, заключения и списка литературы. Общий объем работы составил 139 страниц, в том числе 90 рисунков и 31 таблица и представляет собой завершенное научное исследование, направленное на решение актуальной научной проблемы – детального исследования комплексных руд олова, содержащих вольфрам, медь и другие стратегические и редкие металлы, с позиций технологической минералогии с целью использования полученных результатов на обогатительных фабриках для разработки технологии комплексного извлечения металлов, которая бы сделала переработку оловянных руд рентабельной.

**Актуальность исследований** обусловлена растущим спросом на олово в мировой экономике из-за его применения в новых отраслях промышленности, требующих внедрения инновационных технологий и необходимостью постепенного восстановления добычи этого металла после пережитого в постсоветский период затяжного кризиса российской оловорудной промышленности.

**Научная новизна** заключается в следующем:

1. Выявлены минералого-технологические особенности руды, влияющие на её обогатимость;
2. Выполнена минералого-технологическая оценка продуктов обогащения и показана возможность извлечения дополнительных ценных компонентов руды;
3. Детально изучены минеральные ассоциации и характер взаимоотношений рудных минералов с точки зрения возможности получения широкого спектра товарных продуктов руды;
4. Впервые на данном месторождении установлен серебросодержащий минерал скиннерит, а также фазы с серебром на основе

твёрдых растворов медь-, железо- и оловосодержащих сульфидных минералов. Дополнена и уточнена схема стадийности образования рудных минералов в продуктивный грейзеновый этап формирования месторождения.

5. Дополнена и уточнена схема стадийности образования рудных минералов в продуктивный грейзеновый этап формирования месторождения.

**Работа имеет важное практическое значение**, так как автором проведено детальное изучение руды с позиций технологической минералогии, уточнена классификация руд по технологическим свойствам, дополнена информация об основных технологических свойствах руды месторождения и данные по их текстурно-структурным особенностям в связи с технологией обогащения руд. Полученные данные о минеральном составе и текстурно-структурных особенностях руды использованы при разработке технологии обогащения руды и включены в Технологический регламент для проектирования обогатительной фабрики на месторождении «Правоурмийское», в условиях которой планируется получать оловянный, вольфрамовый и медный концентраты.

**На основании исследований, выполненных соискателем**, разработана схема комплексной переработки руды Правоурмийского месторождения с учётом данных о минеральном составе, технологических свойствах минералов и характере их сростаний, что позволяет повысить качество товарных концентратов, полученных из руды, и снизить технологические потери ценных компонентов.

**Достоверность** полученных автором результатов обеспечена удачно выбранным объектом исследования, современным методологическим подходом к решению поставленных задач, большим массивом полученных данных, применением современных высокоточных аналитических методов анализом результатов предшествующих исследований (использовано большое количество литературных данных, привлечен электронный ресурс). Полученный материал опубликован в ведущих российских и зарубежных изданиях. Основные положения диссертации неоднократно докладывались на российских и международных конференциях и симпозиумах.

**Личный вклад** соискателя очевиден. Автором проведено детальное изучение минерального состава, текстурно-структурных особенностей и минералого-технологических характеристик руды и продуктов обогащения методами оптической микроскопии, обработка данных комплексного изучения вещественного состава руды и продуктов обогащения, а также подготовка текстов технологических отчётов и научной работы, таблиц и иллюстраций.

**По теме диссертации** соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых изданиях (одна статья входит в базу данных Scopus). Основная часть научных публикаций Т.А. Чикешева, выполненных в соавторстве, написана автором.

**Наиболее значимые работы:**

1. Chikisheva T., Prokopyev S., Prokopyev E., Kolesov E., Kilin V., Karpova A., Tukuser V. Mineralogical and technological features of tin minerals at Pravourmiysky deposit (Khabarovsk region) / T.Chikisheva [et al.] // S. Glagolev (Ed.): ICAM 2019, Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences, 2019. - pp. 49–52. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-22974-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-22974-0_12)
2. Чикишева Т.А. Минералого-технологические особенности оловянной руды Правоурмийского месторождения / Т.А. Чикишева, С.А. Прокопьев, Е.С. Прокопьев, А.Г. Карпова // Разведка и охрана недр. - 2018.- № 10. – с. 55-59.
3. Чикишева Т.А. Особенности попутной медной минерализации Правоурмийского оловорудного месторождения / Т.А. Чикишева, С.А. Прокопьев, Шульгина М.Е., Е.С. Прокопьев // Разведка и охрана недр. - 2020.- № 4. – с. 61-67.
4. Chikisheva T. A., Prokopyev S. A., Prokopyev E. S. Mineralogical evidence of the inevitable losses of tin during ore processing at the Pravourmiysky deposit (Khabarovsk Region). Vestnik of Geosciences, 2020, 6(306), pp. 15—19. DOI: 10.19110/geov.2020.6.3.

**К тексту автореферата и диссертации есть замечания:**

1. Неудачно структурирована глава 1. Пункт 1.2. – приводятся, в основном, данные по степени изученности Правоурмийского месторождения. Причем здесь «Степень изученности проблемы»? Условные обозначения к рис. 2 трудночитаемы. «Выводы по главе» – очень коротко и неудачно, не отражают содержания главы и ничего не дают для дальнейшего понимания приводимого материала.

2. В работе встречаются качественные оценки, не оправданные с точки зрения представленной информации. Например, говорится о “средних и низких температурах гидротермального процесса” (с. 76), хотя по составу арсенопирита в ассоциации с леллингитом (а это “главные рудообразующие компоненты”, с. 46, 53), приведенному в Табл. 8 (32.7-34.3 ат.% As), легко определить, что температуры их образования составляли 370-450°C.

3. В работе нет специальной главы или раздела, посвященного методам исследования. Аналитические методы только перечисляются, не даются их метрологические характеристики: погрешности, пределы обнаружения. В таблицах (Глава 3) не указываются размерности концентраций элементов.

4. В Защищаемом положении №2 говорится о процессе распада твердого раствора, но в тексте нет данных, что это за твердый раствор (состав протофазы), при каких условиях он распадается, каков механизм распада.

5. В работе отсутствует кристаллохимическое описание изученных минералов, по крайней мере, сведения о типе структуры (это имеет отношение к интерпретации распадных явлений), валентности элементов (большинство их характеризуется переменной валентностью – Cu, Fe, Sn). Возможно, вследствие этого присутствуют ошибки в формулах, например, дважды (с. 68, 74) в моусоните фигурирует  $Sn_4$ , что противоречит правилу валентности и согласно анализу (Табл.10) на самом деле соответствует  $Sn_1$ .

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку. Диссертационная работа Т.А. Чикишевой «Минералого-технологические характеристики руды Правоурмийского месторождения олова (Хабаровский

край)» представляет законченное научное исследование. Работа написана ясным языком, сопровождается большим количеством микрофотографий, рисунков и таблиц. Защищаемые положения достаточно обоснованы, подкреплены фактическим материалом, отражают основную суть исследований. Новизна и практическая значимость не вызывают сомнений. Автореферат полностью передает содержание диссертационной работы.

**Комиссия констатирует**, что диссертационная работа Татьяны Александровны Чикишевой «Минералого-технологические характеристики руды Правоурмийского месторождения олова (Хабаровский край)», по своему содержанию соответствует специальности **25.00.05 - Минералогия, кристаллография**, и может быть принята в диссертационный совет Д 003.059.01 ИГХ СО РАН к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

**Комиссия рекомендует:**

- в качестве ведущей организации – ФГБУН Геологический институт Сибирского отделения Российской академии наук (ГИН СО РАН);

- в качестве официальных оппонентов:

**Ожогину Елену Германовну**, доктора геолого-минералогических наук, члена РАЕН, заведующую минералогическим отделом, ФГБУ Всероссийского института минерального сырья (ВИМС);

**Гаськова Ивана Васильевича**, доктора геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории рудообразующих систем, ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева (ИГМ СО РАН)

23.03.2021

Председатель комиссии,

д.х.н

Члены комиссии,

д.г.- м.н.

д.г.- м.н.

 В.Л. Таусон

 Р.Г. Кравцова

 П.И. Дорогокупец