

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Некипеловой Анны Владиславовны **“Редкоземельные элементы в керченских железных рудах: особенности распределения и формы нахождения”**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. - “Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых”

Диссертация Некипеловой Анны Владиславовны “Редкоземельные элементы в керченских железных рудах: особенности распределения и формы нахождения” посвящена хрестоматийному объекту, имеющему длительную историю эксплуатации и изучения. Несмотря на значительную изученность керченских железных руд автором была найдена своя исследовательская ниша, которая безусловно имеет фундаментальное значение как в области осадочной геологии, так и минералогии и геохимии. В диссертации впервые систематизирован микроэлементный (с акцентом на редкие земли) состав руд и вмещающих пород, предложена модель изменения состава руд в ходе геологической истории.

Комплексный характер керченских железных руд отмечался еще на ранних этапах изучения месторождения (Керченский железорудный бассейн, 1967), но акцент на высокотехнологичные редкоземельные элементы (РЗЭ) не делался. Группа РЗЭ имеет индикаторное значение. Их инертность в процессах литогенеза обуславливает способность накапливаться в осадках. Важнейшими факторами, контролирующими содержание в них РЗЭ, является конкуренция двух источников: терригенной составляющей и морской воды. Учитывая ресурсный кризис, немаловажной является попытка практического взгляда на изучаемый вопрос.

Таким образом, работа актуальна и имеет научную и практическую значимость.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения, и изложена на 225 страницах (с приложениями), включая 52 рисунка, 26 таблиц и 3 приложения. Список литературы содержит 309 наименований. Первое защищаемое положение рассматривает образование фосфатов железа и их участие в балансе РЗЭ. Во втором защищаемом положении показаны особенности накопления РЗЭ в оолитовых железняках различных типов. Третье защищаемое положение объясняет закономерности, которые констатированы во втором. Первое положение, кажется, слишком частным и его было бы лучше не делать первым. Лучше было бы его расширить. Например, рассмотреть не только фосфаты железа, но и редкоземельные. Жалко, что та, тонкая минералогия, которая сделана в работе, осталась невостребованной при формулировке защищаемых положений.

В основу работы легли отобранные автором образцы, характеризующие разрез Камыш-Бурунской мульды. Однако, следует отметить, что в пределах керченского железорудного бассейна, выделяются два типа железных руд, которые сопряжены с 1) брахисинклиналями (мульдами) и 2) “вдавленными синклиналями”. Эти два типа имеют различное происхождение и, очевидно, различные геохимические особенности. В диссертации рассмотрен только тип, связанный с мульдами, что необходимо было подчеркнуть уже во введении, а лучше отразить в названии.

Личный вклад автора не вызывает сомнений. Анна Владиславовна принимала участие во всех этапах работы, включая полевые исследования, подготовку проб к анализам и обработку результатов. Результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах, в том числе высокорейтинговых, а также доложены на конференциях. Таким образом, работа апробирована.

Комплексе аналитических исследований (глава 2) базируется на современных методах изучения вещества и адекватен поставленным задачам. Следует отметить, что часть аналитических работ выполнена в аккредитованной лаборатории.

Глава 1 является компилятивной и рассматривает эволюцию представлений об условиях и обстановках формирования киммерийских осадочных железных руд;

современные представления о факторах, определивших образование рудных аккумуляций; на примере Камыш-Бурунского месторождения приведена краткая характеристика железорудных месторождений Керченского полуострова. Глава прекрасно иллюстрирована картографическим материалом.

Чтобы дать представление об объекте исследования, был бы уместен обзор по оолитовым железнякам и в целом железистых осадков, которые имеют длительную историю изучения (Страхов, 1948; Мейнард, 1985; Петтиджон, 1981 и многие другие). Обзор по оолитовым железнякам почему-то был приведен только в главе 5. То же можно сказать об обзоре поведения РЗЭ в условиях прибрежного осадконакопления, который сделан только в разделе 5.1.

В разделе 1.4 рассматриваются представления об особенностях киммерийского рудообразования. В контексте данной работы, которая акцентирована на РЗЭ, от выбора модели рудообразования зависит и рассмотрение влияния того или иного фактора на спектр РЗЭ. Анной Владиславовной подробно рассмотрена общепринятая “классическая” модель образования железистых осадков Керченского полуострова, которой она, очевидно, придерживается. Не вполне понятно, как с этой моделью согласуется присутствие в рудах триоктаэдрического смектита, который не должен бы образовываться в кислородных обстановках. Остается вопрос - почему в современных осадках Азовского моря не происходит накопления железистых илов или других прекурсоров оолитовых железняков? Критически рассмотрена также и альтернативная модель, в которой железо могло выноситься при ремобилизации из аноксической части бассейна. Между тем, эта модель была обоснована применительно к родственным марганцевым месторождениям Причерноморья (Оброчиште, Болгария) (Dekov et al., 2020). К сожалению, опущена модель, связывающая железные руды с нефтегенезом и грязевым вулканизмом (Павлов и др., 1991; Павлов, 1989). Между тем, установленный в Керченском бассейне в 60-х годах прошлого столетия промышленно-генетический тип железных руд, приуроченных к специфическим компенсационным прогибам — “вдавленным синклиналям”, генетически связан с грязевым вулканизмом (Гордиевич и др., 1971).

В тексте работы периодически присутствуют странные термины, такие как “рудный осадок”, “рудная частица”, “континентальная масса”. Вероятно, частично они заимствованы у предшественников, но лучше их не использовать.

В главах 3 и 4 охарактеризованы два разреза Камыш-Бурунской мульды. На мой взгляд, логичней было бы скомпоновать весь разрез (Аршинцево + карьер Е), поскольку это единая последовательность, а далее переходить к минералогии и геохимии. Хорошо было бы подчеркнуть, что разрез Аршинцево - это стратотип киммерийского яруса (Невесская и др., 2003). Неудачно, что при описании разрезов смешаны экономические категории (“железная руда”) и литологические. Характеристику разреза лучше давать последовательно (сверху-вниз или снизу-вверх). А детальную минералогическую характеристику лучше было бы перенести в раздел 3.2.

Интересно, как автор диагностировал ферросапунит, который неустойчив на поверхности и должен был бы окислиться в поверхностных обнажениях. Содержания микрокомпонентов на графиках (см. рис. 3.7) лучше представлять в нормированном виде, чтобы была понятна степень обогащения или истощения.

Для определения вклада грязевого вулканизма в образование пород разреза Аршинцево и карьера Е рассмотрены геохимические маркеры Li и В. В отличие от оруденения “вдавленных синклиналей” для мульды такая связь не предполагалась. Казалось бы, низкие содержания Li и В указывают на отсутствие вклада грязевого вулканизма в формирование оолитовых железняков Камыш-Бурунской мульды. Зачем же были выполнены изучение корреляционных связей с Ni, Zr и др. (см. рис. 3.9)?

Каков уровень значимости коэффициента корреляции в приведенных статистических расчетах? Зачем вводится коэффициент детерминации?

В главе 5 обсуждается поведение REE и Y в Керченских рудах. Глава начинается с обзоров фанерозойских оолитовых железняков и механизмов концентрации РЗЭ в морских осадках. Обзоры прекрасные, но были бы более уместны в начале работы.

При обсуждении поведения РЗЭ на керченских месторождениях уместным было бы сопоставление с другими сходными объектами Паратетиса. Имеются работы по марганцевому месторождению Бинкилич (Gultekin, Balci, 2018), а также оолитовым рудам Северного Кавказа (Тимофеева З.В., Балашов Ю.А., 1972).

В разделе 5.4 Анной Владиславовной рассмотрены керченские руды как нетрадиционный источник РЗЭ. Конечно, оценка сырьевого потенциала объекта требует других подходов, нежели использованы автором, но тем не менее сама попытка инновационного подхода к давно известному сырью представляется интересной. Нужно отметить, что при металлургическом переделе керченских руд получались фосфористые шлаки (Керченский железорудный бассейн, 1967), которые могут быть более перспективными с точки зрения концентрирования РЗЭ, чем исходная руда.

Диссертация изложена хорошим русским языком и прекрасно оформлена.

Несмотря на замечания, диссертация Некипеловой Анны Владиславовны “Редкоземельные элементы в керченских железных рудах: особенности распределения и формы нахождения” представляет собой законченное исследование, выполненное на основе обширного фактического материала, защищаемые положения обоснованы и в достаточной мере представлены в публикациях. Работа соответствует основным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Соискатель Некипелова Анна Владиславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Отзыв подготовлен для представления в Диссертационный совет 24.1.050.02 (Д 003.067.02) при Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Кандидат геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник
ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН

Новоселов Константин Александрович

Научная специальность по защищенной диссертации:

04.00.20 – Минералогия, кристаллография

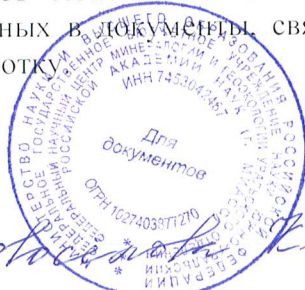
04.00.11 – геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений;
металлогения

Адрес: 456317, Россия, Челябинская обл., г. Миасс, территория Ильменский заповедник.

Контактный телефон: +7(3513)298098*202

e-mail: const31@yandex.ru

Я, Новоселов Константин Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку



27.10.2023

Согласен Новоселов Константин Александрович
Подпись директора ИГМ (Иванова Т.В.)