

Отзыв официального оппонента на

диссертацию А.М. Николенко «Петрогенезис и рудоносность щелочного комплекса Мушугай-Худук (Монголия)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 – петрология, вулканология.

Диссертационная работа А.М.Николенко направлена на изучение и реконструкцию условий рудообразования карбонатитового комплекса Мушугай-Худук (Монголия). Был уточнен абсолютный возраст различных пород комплекса (Ar-Ar метод), дана минералогическая и петрографическая характеристика, изучен состав флюида, участвовавшего в формировании магнетит-апатитовых руд.

Защищаемые положения сформулированы четко и достаточно обоснованы. Диссертация состоит из введения, 8 глав и заключения. Список литературы содержит 255 публикаций, общий объем работы – 136 страниц.

Первая глава содержит литобзор по истории изучения калиевого щелочного магматизма в целом и его проявлениях в центрально-азиатском складчатом поясе. Она очень короткая (11 с.), в ней приведены исторические аспекты изучения щелочных пород, в том числе калиевой специфики и очень краткая сводка по изученности карбонатитовых массивов центрально-азиатского складчатого пояса. В качестве основных рудных минералов циркония автором приведены эвдиалит, бадделлит и хибинскит. Из этих трех минералов только бадделлит используется в горной промышленности. Извлечение циркония из эвдиалита связано с большими экологическими проблемами, а хибинскит – очень редкий минерал и не образует значимых скоплений.

Глава 2 (6 страниц) содержит очень краткое описание центрально-азиатского складчатого комплекса и перечисление пород, слагающих комплекс Мушугай-Худук.

Глава 3 (3 страницы) посвящена Ar-Ar датированию пяти образцов.

Глава 4 (17 страниц) содержит описание минералов различных пород комплекса Мушугай-Худук. В приведенных таблицах анализов минералов (табл. 2-9) отсутствуют единицы измерения. Можно только догадываться, что часть данных приведена как массовые проценты оксидов, а другая часть в граммах на тонну.

Глава 5 (20 страниц) описывает петрохимические и геохимические особенности пород комплекса. Апатит-магнетитовые руды обогащены лантаном по отношению к хондриту в 100 тысяч раз, на порядок больше, чем карбонатиты и на два порядка больше, чем

силикатные породы комплекса. При этом, они обеднены цирконием и гафнием, достигая почти хондритового уровня. Странно, что все породы комплекса имеют отрицательную циркониевую аномалию (рис. 12 и рис. 13) поскольку щелочные породы и карбонатиты обычно имеют повышенный кларк циркония и автор отмечает наличие акцессорного циркона в породах Мушугай-Худук. Возможно, отрицательная циркониевая аномалия объясняется неполным разложением проб при подготовке к анализу?

Эта же глава содержит данные по изотопии стронция, неодима, свинца и кислорода. В таблице 14 приведено значение $d^{18}\text{O}$ у гётита - “ё”, что вызвало улыбку у рецензента.

Глава 6 (6 страниц) посвящена изучению расплавных и флюидных включений в апатите апатит-магнетитовых руд. Автору отмечает, что расплавные включения содержат силикатную и солевую части, но удалось достичь гомогенизации включений при температуре около 850 С. Во включениях был диагностирован Na-амфибол, ангидрит, целестин, монацит, гематит и др. Из описания непонятно, считает ли автор эти включения комбинированными или расплавными?

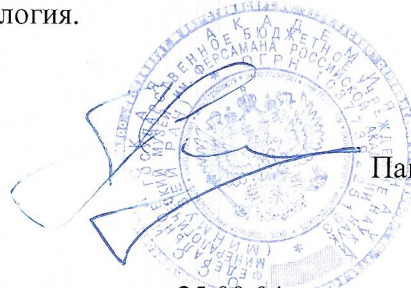
Глава 7 (2 страницы) описывает эксперимент по реакции апатита с различными типами растворов. Результаты явно имеют предварительный характер, в главе не содержится аналитических данных продуктов эксперимента, которые могли бы позволить использовать их для количественного моделирования.

Глава 8 (18 страниц) и Заключение (3 страницы) суммирует ранее изложенные результаты и обосновывает выдвинутые защищаемые положения. В результате обсуждения многие вопросы оставлены дискуссионными, без четко сформулированной позиции автора. В частности, это касается источника серы и фосфора для формирования апатит-магнетитовых пород. Возможная модель формирования высоких концентраций РЗЭ вынесена в заключение в тезисной форме и не обсуждается в главе 8.

В целом, работа представляет собой законченное исследование, охватывающее различные аспекты формирования рудного комплекса Мушугай-Худук. Выполнено и приведено большое количество аналитических данных. Основные результаты опубликованы и опробованы в докладах на конференциях. Структура диссертации, в которой выделяется большое число 2-5 страничных глав, не содержащих обсуждения крайне непривычна. Породы комплекса подробно описываются только в главе 5, что затрудняет восприятие первых четырех глав.

За исключением спорных моментов, вызванных сложностью изучаемого объекта и применяемых методик диссертация оставляет крайне положительное впечатление. Была

проделана огромная работа по систематизации минералогических, геохимических и петрологических наблюдений. Автореферат по содержанию соответствует тексту диссертации. Основные результаты работы опубликованы автором в международных рецензируемых журналах. Это характеризует А.М. Николенко как сложившегося специалиста, и она безусловно заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 – петрология, вулканология.



Павел Юрьевич Плечов

Доктор геолого-минералогических наук (специальность 25.00.04 – петрология, вулканология),

Профессор РАН, Директор Минералогического музея им. А.Е.Ферсмана

Минералогический Музей им. А.Е. Ферсмана Российской Академии Наук, Москва, 119071,
Ленинский проспект 18, корпус 2, тел. (495) 954-39-00, mineral@fmm.ru

Я, Плечов П.Ю., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

25 октября 2021 г.