

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию Мохаммада Хоссейнпур Ханмири на тему: «Исследование метамиктных минералов как природных аналогов матриц для иммобилизации актиноидов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – радиохимия**

Представленное исследование имеет своей целью изучение химических эффектов альфа-распада и последствий природных гидрохимических процессов в метамиктном титано-тантало-ниобате (Ti-Ta-Nb-оксиде) из минеральной группы эвксенита, как возможного компонента полифазной матрицы для иммобилизации актиноидов. Всестороннее изучение метамиктных разновидностей уран и торий содержащих минералов является важным звеном заключительной стадии ядерного топливного цикла, поскольку несет прогностическую информацию о будущем состоянии высокоактивных радиоактивных отходах и их поведении при захоронении. Такие исследования служат основой при выборе конкретных физико-химических форм материалов, пригодных для захоронения актиноидов, как наиболее опасных радионуклидов для окружающей среды и человека.

Методология идентификации метамиктных минералов и реконструкции минеральной формулы на ранних этапах существования минерала, предложенная автором, позволяет идентифицировать разновидности Ti-Ta-ниобатов, что расширяет наши знания о минеральном составе и возможности использования их для нужд народного хозяйства.

Разработанный метод определения величины активности изотопа  $^{230}\text{Th}$  без применения радиотрассера  $^{234}\text{Th}$ , не обладает абсолютной новизной, но в данном случае существенно упрощает радиохимическую процедуру и повышает точность анализа.

И самое главное, что в исследовании предложен минерал поликраз, содержащий Ti-Ta-ниобаты вида  $AB_2O_6$  в качестве надежной матрицы для иммобилизации актиноидов, чем пироклор и бетафит.

Работа характеризуется четко сформулированной целью исследования, для достижения которой было необходимо решить ряд задач. Как следует из представленных в работе экспериментальных данных, автор подходит к решению весьма сложных вопросов. В таких исследованиях большое значение имеет даже не методика, а методология эксперимента, поскольку именно она определяет стратегию исследования, достоверность полученных данных и, в итоге, ценность работы. Поэтому следует отметить тщательное описание методологии и, как следствие, - конкретных методов исследования.

В рамках диссертационной работы автором впервые была разработана методология идентификации метамиктных Ti-Ta-ниобатов минеральных групп  $AB_2O_6$  и  $A_2B_2O_7$ , предло-

жена термическая рекристаллизации для получения первоначальной кристаллической структуры Ti-Ta-ниобата, впервые экспериментально доказано существование уран содержащего минерала поликраза в образцах гранитных пегматитов полуострова Нуолайнниими, внесено уточнение в методологию расчета химических формул изучаемых Ti-Ta-ниобатов и указано, что железо в фазе гематита, обнаруживаемое в данных минеральных ассоциациях, должно включаться в состав группы А соответствующего Ti-Ta-ниобата. Весьма существенным является, то, что впервые поставлена проблема определения первоначального элементного состава Ti-Ta-ниобата, измененного последующими процессами выветривания и выщелачивания, разработана методология реконструкции соответствующей первоначальной химической формулы минерала и доказано преимущество данного минерала в качестве матрицы для иммобилизации актиноидов по сравнению с минералами супергруппы пирохлора (бетафитом и пирохлором).

Диссертация характеризуется четкостью изложения материала. Рисунки и таблицы даны в необходимом для обоснования научных положений количестве, что способствует пониманию существа работы. Список литературы оформлен в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным публикациям.

Цели и задачи, поставленные в диссертации, полностью реализованы. Работа прошла апробацию, её результаты доложены на 6 конференциях и представлены в 4 статьях в реферируемых журналах из перечня ВАК. Автореферат и публикации автора полностью отражают содержание диссертационной работы.

Достоверность полученных экспериментальных данных основывается на квалифицированном применении современного оборудования и методик проведения исследований. Научные положения и выводы не вызывают сомнений, поскольку базируются на достаточно большом экспериментальном материале. Представленная работа содержит 115 страниц текста, включает 11 таблиц и 15 рисунков, состоит из введения, трех глав, выводов и списка литературы, содержащего 103 наименования.

В качестве замечаний по содержанию и оформлению диссертации можно отметить следующее:

- отсутствует раздел используемых сокращений;
- имеются опечатки на стр.24, 31, 42, 59 и 65.
- на стр. 33 диссертации использована не совсем точная терминология, а именно
  - а) напечатано: «жилы толщиной 3-5 м»; принятая терминология: «жилы мощностью 3-5 м»;
  - б) напечатано: «очень большие осадки полевого шпата»; более точно: «очень крупные кристаллы полевого шпата».

Что касается научной стороны представленной диссертации, то можно с большой долей уверенности утверждать, что работа в целом лишена недостатков. Текст диссертации и автореферата написан очень грамотно и аккуратно. Полученные результаты, их интерпретация, достоверность, значимость и оригинальность не вызывают сомнений.

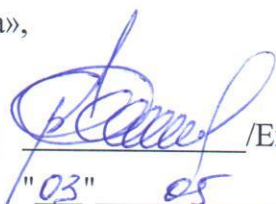
Диссертация представляет собой научно-исследовательскую работу на очень актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для российской науки и практики в области радиохимии и, в частности, радиохимической технологии. Выводы обоснованы. Следующим этапом данной работы должно явиться внедрение полученных разработок в практику.

По глубине, научной и практической значимости диссертационная работа соответствует уровню кандидатской диссертации, являясь научно-квалификационной работой, результаты которой имеют существенное значение для развития радиохимической технологии. Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Мохаммад Хоссейнпур Ханмири, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – радиохимия.

Официальный оппонент,  
заведующий лабораторией  
радиохимических технологий

ФГУП «НИТИ имени А.П. Александрова»,  
доктор химических наук

по специальности 02.00.14 - радиохимия

 /Епимахов В.Н./  
"03" 05 2018 г.


Подпись Епимахова В.Н. заверяю

Первый заместитель Генерального директора –

заместитель генерального директора

/по научной работе/



 /Филин Р.Д. /  
"03" 05 2018 г.

Почтовый адрес: 188540, г. Сосновый Бор, Ленинградская обл., Копорское шоссе, д. 72.

Телефон: +7 (81369) 60765; e-mail: evn@niti.ru