

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата  
геолого-минералогических наук ЦАО Цюсян  
“Радиационные повреждения в природных минералах как аналогах матриц для захоронения  
радиоактивных отходов”

Проблема утилизации радиоактивных отходов остается нерешенной во всех странах мира. С одной стороны это сдерживает развитие ядерной энергетики, а с другой – аспект и причина экологической опасности для человечества. Конечно, наука до сих пор не владеет определенностью поведения долгоживущих радионуклидов в геологической среде в течение длительного времени. Природные минералы, содержащие изоморфные примеси U и Th, могут рассматриваться в качестве аналогов синтетических форм актиноидных отходов. Детальное изучение метамиктных форм таких минералов позволяет комплексно оценить последствия радиационного воздействия на твердые растворы актиноидов в течение многих тысяч и даже миллионов лет. Все выше сказанное вполне закономерно определяет актуальность постановки исследований автора диссертации.

В качестве основной цели диссертант поставил детальное изучение изменения физико-химических особенностей двух силикатов и сложного оксида. Поведение минералов с изоморфными примесями U и Th под воздействием нагрева и в процессе восстановления кристаллической структуры.

Решая конкретные задачи для достижения цели, автором самостоятельно был выполнен основной объем рентгеноструктурных и рентгенофазовых анализов, а также проведена обработка всех полученных данных. Также в процессе применялись и другие аналитические методы изучения минералов, в которых автор диссертации принимал непосредственное участие.

В качестве научной новизны проведенных исследований диссертанта следует отметить вывод о поведении метамиктного минерала при переходе в кристаллическое состояние при нагревании. Впервые экспериментально показано, что процесс кристаллизации метамиктных минералов в сложный характер. Он может сопровождаться образованием новых фаз твердых растворов U и Th и, в целом, существенным перераспределением этих радионуклидов в кристаллической матрице конечных продуктов прокаливании.

Результаты исследований автора диссертации имеют важное при разработке керамических форм утилизации радиоактивных отходов, моделирования поведения активных элементов в условиях долговременного поведения в геологической среде. Также следует отметить в качестве практической значимости и использование отдельных результатов в лекционных курсах «Кристаллохимия» и «Радиохимия».

Защищаемые положения автора диссертации включают результаты по поведению при нагревании ринкита (метамиктной модификации - ловчоррита); сложного титано-тантало-ниобата – самарскита и метамиктной модификации циркона. Эти положения представлены достаточно емко по содержанию, грамотно сформулированы и обеспечены фактическими доказательствами.

Судя по автореферату, диссертационная работа “РАДИАЦИОННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ В ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛАХ КАК АНАЛОГАХ МАТРИЦ ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ” по содержанию и форме отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и рекомендуется к официальной защите.

Автор диссертации ЦАО Цюсян в диссертационной работе и ряде опубликованных научных статей проявила себя как квалифицированный специалист и заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

5 ноября 2014 г.

Волошин Анатолий Васильевич  
Главный научный сотрудник

Геологического института Кольского научного центра РАН,  
доктор геолого-минералогических наук

г. Апатиты, Мурманская область, 184209,

ул. Ферсмана, д. 14

Сл. Тел.: (81555)79292, E-mail: vol@geoksc.apatity.ru

Подпись  
ПО МЕСТУ РАБОТЫ  
Главный специалист  
ГИ КНЦ РАН

Подпись  
\* 05 \* 11

