

Отзыв научного руководителя

диссертации Цао Цюсян «Радиационные повреждения в природных минералах как аналогах матриц для захоронения радиоактивных отходов», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография

Проблема безопасного захоронения радиоактивных отходов и мониторинга их состояния на протяжении длительного времени представляется одной из наиболее важных для стран, обладающих развитой ядерной энергетикой и инфраструктурой. Для решения этой проблемы необходимо использование не только тех или иных технологических решений, касающихся геологического могильника, но и фундаментальное понимание свойств кристаллических матриц для захоронения радионуклидов и их поведения под воздействием радиации и сопутствующих физических и химических явлений. Одним из направлений исследований в этой области является изучение природных минералов, содержащих актиноиды в своей структуре, - их длительное пребывание в природе под непосредственным влиянием радиоактивного излучения представляет собой модель поведения искусственных кристаллических матриц в местах захоронения радиоактивных отходов (РАО). В этой связи тематика работы Цао Цюсян весьма актуальна и отвечает запросам современной науки в России, Китае и во всем мире.

За время обучения в аспирантуре геологического факультета СПбГУ Цао Цюсян не только освоила русский язык и основные методики работы с веществом, но и получила ряд интересных научных результатов. Первая часть из них касается изучения процессов фазового распада гомогенных метамиктных минералов под воздействием температуры. Ей было показано, что фазовый распад может сопровождаться выделением фазы, концентрирующей актиниды и редкоземельные элементы, наряду с фазами, обедненными этими элементами. Этот вывод является весьма существенным для понимания процессов, происходящих или могущих иметь место в судьбе кристаллических матриц, предназначенных для захоронения радионуклидов.

Второй фундаментальный результат касается особенностей поведения кристаллической структуры циркона в процессе радиационных повреждений. При всем обилии исследований циркона как матрицы для РАО, Цао Цюсян – при помощи тонких рентген-дифракционных съемок метамиктного циркона до и после отжига - удалось показать, что анизотропия радиационного расширения структуры в точности совпадает с нелинейным поведением различных анизотропных параметров смещения атомов. Это очень интересный вывод, который нуждается в дальнейшем развитии и обобщении и который принципиально может позволить сопоставить дозу излучения с анизотропией атомных смещений в структуре.

Среди персональных качеств Цао Цюсян следует отметить ее трудолюбие, самостоятельность в работе, хорошее знание русского и английского языков (последнее позволило ей наладить ряд неплохих международных связей). В ее работе важную роль играл сотрудник Радиевого института им. В.Г. Хлопина Б.Е. Бураков, который по праву может называться со-руководителем этой работы.

По мнению научного руководителя, Цао Цюсян вполне заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография.

Зав. каф. кристаллографии
Института наук о Земле СПбГУ
д. геол.-мин. наук, профессор

С.В. Кривовичев

