

Заведующий лабораторией д.г.-м.н.  
Котельников А.Р.



Сотрудники лаборатории  
к.х.н., с.н.с. Дадзе Т.П.  
к.х.н., с.н.с. Суворова В.А.  
к.г.-м.н., с.н.с. Ковальская Т.Н.  
н.с. Каширцева Г.А.  
н.с. Ахмеджанова Г.М.  
н.с. Петухов П.А.  
н.с., к.г.-м.н. Ермолаева В.Н.  
м.н.с. Зубков Е.С.  
инж.-иссл. Калинин Г.М.  
техник Малинкина Г.В.  
инж. Костина Н.Н.  
слесарь МСР Марченко А.И.

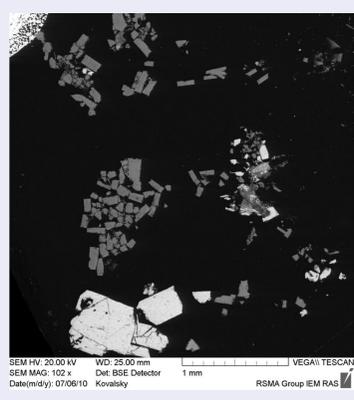
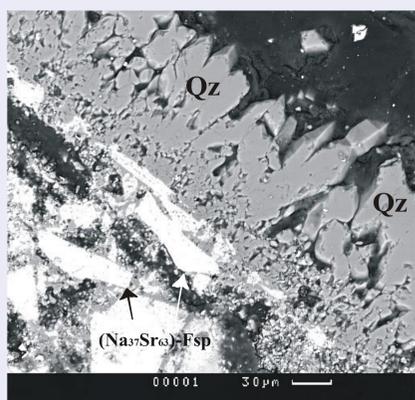
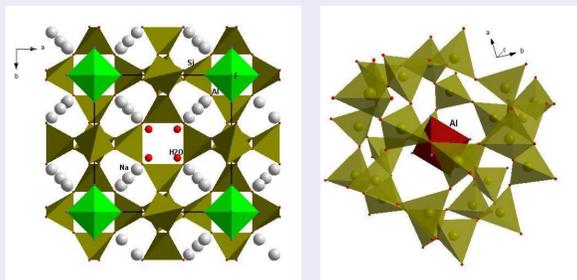


## Основные направления исследований

- Экологические задачи экспериментальной минералогии
- Иммобилизация токсичных микроэлементов в процессах (пере)кристаллизации минералов.
- Геология окружающей среды: экологогеохимические исследования утилизации и захоронения ВА и ТО
- Исследования условий образования и термодинамических характеристике природных минералов, содержащих редкие, редкоземельные и рассеянные элементы

В гидротермальных условиях ( $T=650^\circ$ ,  $P=2$  Кбар) в системе Si – Al – Na – F –  $H_2O$  синтезирован фтор-содержащий содалит следующего состава:  $Na_{7.38}(AlF_6)_{0.70}(H_2O)_{4.88}[(Si_{6.74}Al_{5.26})O_{24}]$ . Рентгенографически (дифрактометр Xcalibur-S-CCD,  $2\theta_{max} = 64.99^\circ$ ,  $R = 0.037$  для 440 отражений) определена кристаллическая структура нового синтетического алюмосиликата:  $a = 9.0461(1)$  Е, пр.гр.  $P3m$ ,  $Z = 1$ ,  $\rho_{в.ч.} = 2.370$  г/см<sup>3</sup>. Неупорядоченный Si, Al-тетраэдрический каркас – основа структуры нового соединения, - топологически идентичен каркасу структуры минерала содалита. В пустотах каркаса локализованы катионы  $Na^+$ , анионы  $[AlF_6]^{3-}$  и молекулы воды.

Фрагмент структуры F- содалита с октаэдрами  $AlF_6^{3-}$  в пустотах каркаса



Синтетические фазы (нефелины, полевые шпаты) в системе  $Na(Al,Si,As)$  – Fsp

Двуслойная матрица для фиксации стронция на основе (Na,Sr)- полевого шпата

## Главные достижения лаборатории

Впервые на основании экспериментальных данных (при  $T=650-750^\circ C$  и  $P=1.5$  кбар) по распределению магния и железа в системах бинарный твердый раствор щелочных клинопироксенов (диопсид - геденбергит) – биотит (ряда аннит – флогопит) и тройной твердый раствор клинопироксенов (диопсид-геденбергит-эгирин) - биотит (ряда флогопит – аннит) рассчитаны зависимости для определения температур по составам сосуществующих биотита и клинопироксена. Эти данные достаточно точно отражают температуры минералогенеза в температурном интервале  $450 - 850^\circ C$  и давлении 1-2 кбар. Клинопироксен-биотитовый геотермометр успешно применен для оценок условий образования минеральных парагенезисов щелочных магматических комплексов.

Разработана и экспериментально опробована схема «мокрого процесса» иммобилизации радионуклидов в устойчивые минеральные матричные материалы с использованием реакций сорбции, метасоматических реакций замещения и реакций осаждения из водных растворов, протекающих при комнатной температуре и давлении. Последующая фазовая трансформация превращает данные материалы в высокоустойчивые минеральные матричные материалы, геохимически совместимые с горными породами предполагаемых полигонов размещения и захоронения матриц с радионуклидами. Данные методы опробованы на имитаторах радионуклидов и пригодны для иммобилизации нуклидов следующих групп элементов: щелочных и щелочноземельных, редкоземельных, галогенидов, и группы благородных металлов. Проведенные испытания показали высокую стойкость синтезированных материалов к гидролитическому выщелачиванию.

Синтезированы мышьяк-содержащие алюмосиликаты: нефелины, кальсилиты, полевые шпаты и алюмоарсенаты калия и натрия. Показано (метод XANES), мышьяк присутствует в каркасных структурах в пятивалентной форме. Изучение составов синтезированных фаз показало, что изоморфизм протекает по следующей схеме:  $2Si^{4+} \leftrightarrow Al^{3+} + As^{5+}$ . Показано, что полевые шпаты при  $600-700^\circ C$  и  $P=1.5$  кбар образуют непрерывные твердые растворы  $(Na,K)AlSi_3O_8 - (Na,K)Al_2SiAsO_8$ . Определены параметры элементарных ячеек синтезированных мышьяк-содержащих алюмосиликатов. As-содержащие каркасные алюмосиликаты могут быть использованы как матричные материалы для иммобилизации техногенных мышьяк-содержащих веществ.