

## Учёные ГЕОХИ РАН разрабатывают новые методы утилизации радиоактивных отходов

В ГЕОХИ РАН в 2022 году началась реализация Проекта РНФ «Новый подход к иммобилизации радиоактивных отходов, содержащих летучие компоненты, при средних температурах» (руководитель проекта - Винокуров С.Е., зам. директора по научной работе, кандидат химических наук), направленного на получение новых знаний для вклада в решение важнейшей проблемы на пути запланированного широкомасштабного развития атомной энергетики России, состоящей в обеспечении радиационно безопасного обращения с радиоактивными отходами (РАО).

Согласно действующей в стране концепции жидкие РАО необходимо отверждать при использовании химически- и радиационно-стойких матриц для последующего временного контролируемого хранения или окончательного захоронения отвержденных отходов. При этом к наиболее проблемным относятся виды РАО, содержащих летучие компоненты, например, изотопы цезия, технеций, радиоуглерод, ионы аммония, хлориды, что ограничивает или значительно затрудняет применение промышленных технологий остекловывания и цементирования.



**Рис.** Образцы натрий-алюмо-железофосфатной (NAFP) и железофосфатной (FP) стеклокерамики, полученные при различных температурах.

Цель Проекта состоит в разработке оригинального для мировой практики подхода к отверждению РАО в новые стеклокерамические матрицы (Рис.), которые синтезируют при средних температурах (обычно около 500-700<sup>0</sup>C), что позволяет существенно снизить вероятность уноса летучих компонентов. При этом такие матрицы должны обеспечивать надежную консервацию РАО, чтобы не допустить выхода радионуклидов и других токсичных компонентов из отвержденных отходов в окружающую среду.

Ранее коллективом проекта были предложены эффективные консервирующие матрицы различной природы для отверждения РАО, в том числе низкотемпературная минералоподобная магний-калий-фосфатная матрица и натрий-алюмо-железофосфатное стекло. Новизна стартовавшего Проекта состоит в предварительном синтезе и измельчении до порошкообразного состояния высокотемпературного фосфатного стеклоподобного прекурсора для его последующего использования при отверждении РАО, достигаемом путем спекания порошка прекурсора с отходами при средних температурах. В Проекте впервые будут подобраны оптимальные условия синтеза среднетемпературной стеклокерамики, в том числе состав матрицы и возможности включения в нее летучих компонентов РАО, а также исследовано поведение стеклокерамики при выщелачивании в соответствии с существующими стандартными тестами.

Достижение поставленных задач проекта позволит получить новые междисциплинарные научные знания, имеющие важное фундаментальное и практическое значение для радиохимии, радиохимической технологии и радиоэкологии.