

## **АР19677974 «РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЦИРКОНИЯ ДЛЯ НУЖД ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

**Цель проекта:** разработка технологии и исследование закономерностей консолидации керамики на основе ZrO<sub>2</sub>, полученной методами искрового плазменного спекания (SPS-метод) и вакуумного спекания, изучение влияния количества вводимой добавки на процессы спекания, структуру и свойства синтезированного материала с улучшенными физико-механическими свойствами.

**Объем финансирования:** Сумма на весь срок – 93 465 800 тыс. тенге, из них: на 2023 год – 27 081 882 тыс. тенге, 2024 год – 33 376 386 тыс. тенге, 2025 год – 33 007 532 тыс. тенге.

**Приоритетное направление:** Геология, добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, новые материалы, технологии, безопасные изделия и конструкции. Композиционные материалы.

### **Актуальность исследований:**

Керамика на основе ZrO<sub>2</sub> широко используется при получении высокоогнеупорных изделий, жаростойких эмалей, тугоплавких стекол, различных видов технической керамики, твердых электролитов, термозащитных покрытий, катализаторов, режущих инструментов и абразивных материалов, в волоконной оптике и производстве керамики, используемой в электронной технике. Процессы фазовых превращений в керамике на основе ZrO<sub>2</sub> происходят в результате температурного нагрева или механического воздействия, с последующим образованием твердых растворов. Немаловажную роль в практическом применении оксидных керамик в качестве конструкционных материалов играют характеристики устойчивости к радиационным повреждениям и стабильность структурных и механических свойств к ядерному облучению в течение длительного времени. Благодаря этим свойствам керамики ZrO<sub>2</sub> являются одним из перспективных материалов для инертных матриц ядерного топлива, хранения радиоактивных отходов, а также конструкционных материалов.

### **Ожидаемые результаты:**

- оптимальный состав, исследовано влияние нанодобавок и технологии синтеза керамики на ее основные эксплуатационные характеристики;
- образцы керамики устойчивой к радиационным повреждениям со стабильными структурными и механическими свойствами, которая может быть применена в качестве инертных матриц ядерного топлива, хранения радиоактивных отходов и других конструкционных материалов.

### **Отрасли применения разработок:**

Керамики на основе стабилизированного диоксида циркония образуют важный класс материалов с уникальным комплексом свойств и широким спектром приложения – от подшипников скольжения и запорной арматуры до зубных имплантатов, от высокопроизводительных режущих инструментов до искусственных тазобедренных суставов. В этих и многих других приложениях прочностные и трибологические характеристики керамики имеют первостепенное значение.

**Наименование конкурса в рамках которого реализуется проект:** конкурс на грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов 2023 – 2025 гг.

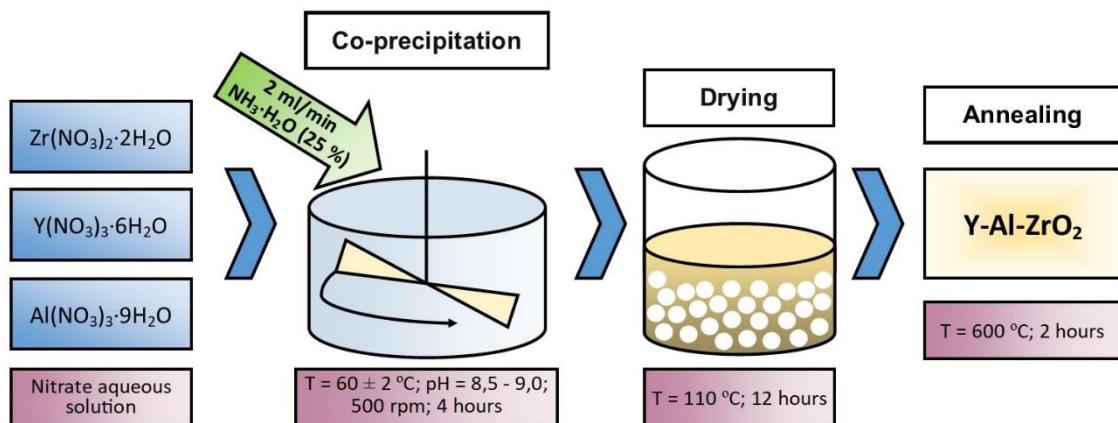
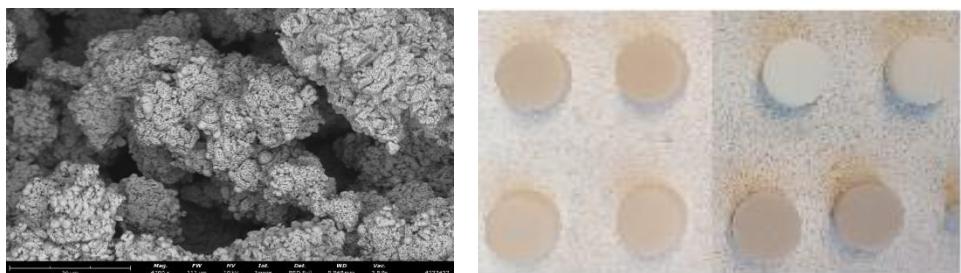


Схема технологического процесса получения диоксида циркония стабилизированного оксидом иттрия



Синтезированная керамика

### Публикации:

По результатам исследований опубликована 1 статья рецензируемом научном издании:: Abilev M., Yerbolat D., Skakov M., Zhilkashinova A., Pavlov A., Gert S., Zhambakin D., Kantay N., Zhilkashinova A. Structure and properties of composite 6YSZ – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – HfO<sub>2</sub> ceramics depending on the sintering mode // Journal of Materials Engineering and Performance. – 2024. (опубликована онлайн) <https://doi.org/10.1007/s11665-024-09992-5> (процентиль 63, Q3, IF 2.2);

Также 1 статья в отечественном издании, рекомендованном КОКЧВО: Abilev M., Yerbolat D., Skakov M., Zhilkashinova A., Pavlov A., Nurgamit K., Gert S., Zhilkashinova A., Łatka L. Study of the structural and phase state of ceramics synthesized from 6YSZ - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – HfO<sub>2</sub> by semi-dry pressing followed by sintering in vacuum // Вестник КазНУ. Серия химическая. – 2024. – Т. 112, №3. – С. 12-21 <https://doi.org/10.15328/cb1375>.

Подана заявка на патент на изобретение РК №2024/0483.1 от 13.06.2024 «Керамический композиционный материал», Абилев М.Б., Жилкашинова А.М., Павлов А.В., Скаков М.К., Жилкашинова А.М., Герт С.С., Кантай Н., Миниязов А.Ж., Мухамедова Н.М., Ерболат Д.Д.

### Исследовательская группа:

Руководитель проекта - Абилев Мади Балтабаевич, PhD, ассоц.профессор;  
Ответственный исполнитель - Герт Сергей Сергеевич, инженер-технолог