

**АР13068485 «РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОЛУЧЕНИЯ  
ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАДИЕНТНЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ  
ДЕТОНАЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ ДЛЯ БИОИНЖЕНЕРИИ КОСТНОЙ ТКАНИ»**

**Цель проекта:** разработка научно-технологических основ получения функционально-градиентных покрытий на основе Ti/ГА методом детонационного напыления на поверхности сплава Ti6Al4V и проведение комплексного анализа их механико-трибологических и медико-биологических свойств.

**Объем финансирования:** 74 млн. тг.

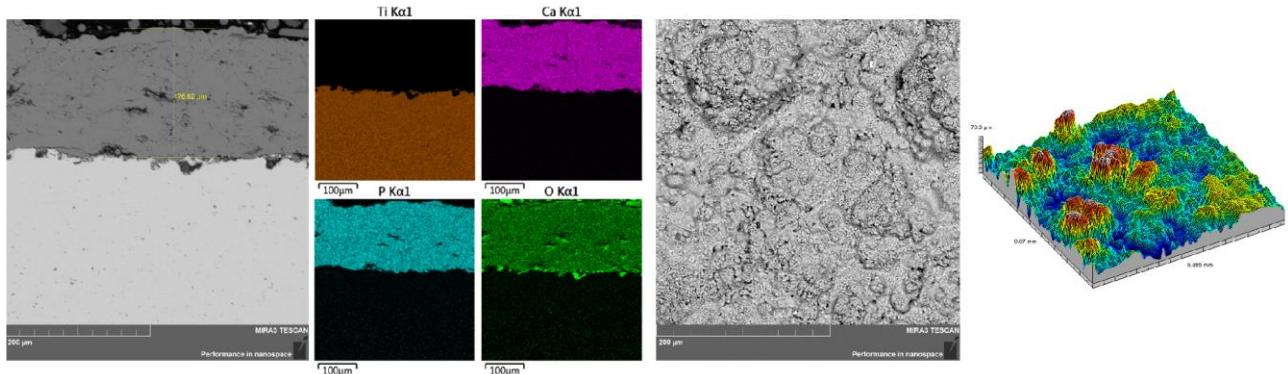
**Приоритетное направление:** геология, добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, новые материалы, технология, безопасные изделия и конструкции.

**Актуальность исследований:** в рамках проекта предлагается развивать технологию получения биопокрытий методом детонационного напыления с применением новых подходов получения градиентного строения слоев, в которых соотношение армированная фаза/гидроксиапатит (Ti/ГА) постепенно изменяется по толщине покрытия для обеспечения высоких значений адгезионной прочности покрытий. Принципиальным отличием идеи проекта от существующих аналогов является то, что предлагается способ получения градиентных композиционных покрытий путем варьирования режимов детонационного напыления (процент заполнения взрывчатой газовой смесью ствола и время задержки между выстрелами). Будут получены новые экспериментальные данные комплексного исследования механико-трибологических (твердость, упругость, адгезионная прочность, износостойкость) и биологических (цитотоксичность и биосовместимость *in vitro*) свойств покрытий.

**Результаты проекта:** был разработан технологический режим получения градиентных Ti/ГА покрытий на поверхности сплава Ti6Al4V. Были установлены корреляционные зависимости между параметрами детонационного напыления, характеристиками структуры и физико-механическими свойствами покрытий. Был проведен сравнительный анализ механико-трибологических и медико-биологических свойств градиентных покрытий с покрытием однородной структуры. Была выявлена роль градиентного строения покрытий в повышении эксплуатационных характеристик биосовместимых Ti/ГА покрытий.

**Отрасли применения разработок:** научные и конструкторские предприятия, занимающиеся вопросами создания медицинских имплантов.

**Наименование конкурса в рамках которого реализован проект:** конкурс на грантовое финансирование молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2022-2024 годы.



### **Публикации:**

1 Baizhan D., Sagdoldina Zh., Buitkenov D., Kambarov Ye., Naboldina A., Zhumabekova V., Bektasova G. Study of the structural-phase state of hydroxyapatite coatings obtained by detonation spraying at different O<sub>2</sub>/C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> ratios // Crystals. – 2023. – Vol.13(11). 1564. DOI:10.3390/cryst13111564.

2 Sagdoldina Z., Kot M., Baizhan D., Buitkenov D., Sulyubayeva L. Influence of Detonation Spraying Parameters on the Microstructure and Mechanical Properties of Hydroxyapatite Coatings // Materials. – 2024. – Vol.17(21). – 2024. – P 5390. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma17215390>

3 Sagdoldina Zh.B., Baizhan D.R., Rakhadilov B.K., Buitkenov D.B., Berdimuratov N.E., Zhabarova M.S. Microstructure and mechanical properties of HA/Ti composite coatings applied by detonation spraying // Bulletin of Karaganda University. – 2023. – Vol.2(110). – P. 25-33. DOI: 10.31489/2023PH2/25-33.

4 Sagdoldina Zh.B, Baizhan D.R., Kambarov Y.Y., Torebek K. Obtaining functional-gradient Ti-HA coatings by detonation spraying // Bulletin of Karaganda University. – 2022. – Vol.3(107). – P.43-51.

### **Исследовательская группа:**

Руководитель темы, ведущий научный сотрудник – Сагдолдина Ж.Б.;  
 Старший научный сотрудник – Буйткенов Д.Б.;  
 Старший научный сотрудник – Байжан Д.Р.;  
 Научный сотрудник – Камбаров Е.Е.;  
 Младший научный сотрудник – Какимжанов Д.Н.;  
 Младший научный сотрудник – Магазов Н.М.;  
 Инженер – Кусайнов А.Е.;  
 Инженер – Болатов С.Д.