приоритет2030^
лидерами становятся

НИУ БелГУ
BELGOROD STATE UNIVERSITY (BSU)

Лаборатория термоэлектрических материалов и структур

Стратегический проект «Наука XXI века»

Кластер стратегического проекта «Новые материалы и инженерные приложения»

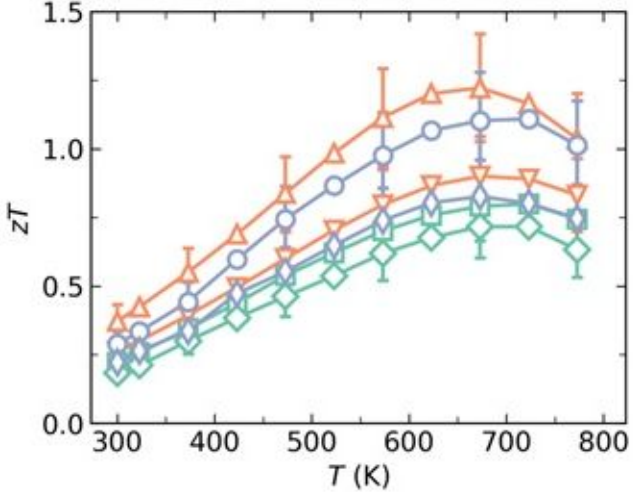
«РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ СИНТЕЗА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗКО- И СРЕДНЕТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ»

Ховайло Владимир Васильевич
Заведующий лабораторией

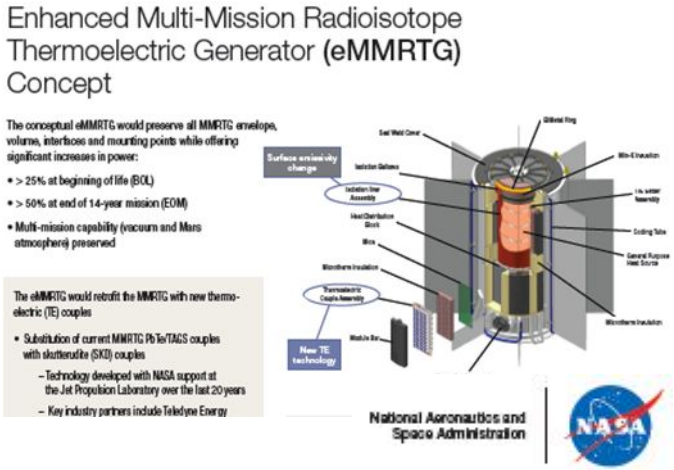
г. Белгород, 2022 год

ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТНУЮ ОБЛАСТЬ (ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ «КАК ЕСТЬ»)

- ✔ Термоэлектрическая добротность ZT современных термоэлектрических материалов сильно зависит от методов их синтеза.
- ✔ Систематическое исследования влияния методов синтеза на ZT не проводилось.
- ✔ Отрывочные сведения о разработке антидиффузионных и коммутационных покрытий.
- ✔ Разработки термоэлектрических генераторов нового поколения на основе современных материалов активно ведутся во всех развитых странах (США, ЕС, Китай, Япония). В России НИР и ОКР в этом направлении практически отсутствуют.



Зависимость ZT от методов синтеза заполненных скуттерудитов (Khovaylo et al. (2022) submitted)



ЦЕЛЬ И УНИКАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Измеримая цель проекта:	**Разработать не менее двух методов синтеза и четырех режимов нанесения антидиффузионных и коммутационных покрытий для создания не менее одного прототипа низко- и среднетемпературного термоэлектрического генератора нового поколения для обеспечения электроэнергией удаленных от ЛЭП приборов и устройств (дальний космос, Арктика, труднодоступные районы Сибири и Дальнего Востока, устройства катодной защиты газопроводов)**
Способ достижения цели:	Синтез и систематическое исследование структурных и термоэлектрических свойств сплавов. Оптимизация основных термоэлектрических свойств посредством легирования и последующей термообработки сплавов. Разработка технологии нанесения покрытий

№ п/п	Уникальные результаты в рамках программы «Приоритет 2030»*	Маркировка уникального результата**	Базовое значение	Плановое значение						Вид подтверждения:
				2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	ВСЕГО по проекту:	
1.	Результат интеллектуальной деятельности и приравненных к ним продуктов, работ, услуг, которым предоставляется правовая охрана	б	0	1	1	1	1	1	5	Свидетельство о ноу-хау / патент
2.	Разработка новой образовательной дисциплины	в-2	0	0	0	1	0	0	1	Рабочая программа дисциплины
3.	Программы внутрироссийской и международной академической мобильности научно-	е	0	4	4	3	4	4	19	Письмо от принимающей организации, приказы о

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

№ п/п	Показатели проекта *(компоненты целевых показателей программы «Приоритет – 2030»)****	Маркировка целевого показателя****	Базовое значение	Плановое значение					
				2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026г.	2027г.	ВСЕГО по проекту:
1.	Средняя численность работников списочного состава (НР, без внешних совместителей)	Р1(б)-5	-	3	3	3	3	3	3
2.	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	Р2(с2)	-	2	2	2	2	2	10
3.	Количество привлеченных исследователей в возрасте до 39 лет за отчетный год, чел.	Р4(с1)	-	2	2	2	2	2	10
4.	Количество аспирантов, имеющих публикации в WoS и Скопус за отчетный год, чел.	-	-	2	1	1	2	1	7
5.	Количество обучающихся, привлеченных к реализации исследований на возмездной основе за отчетный год, чел.	-	-	1	1	1	1	1	5
6.	Количество новых рабочих мест за отчетный год, шт.	-	-	1	0	0	0	0	1

ПЛАНИРУЕМЫЕ ЭФФЕКТЫ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

№ п/п	Эффекты на университетском уровне					
	Результаты проекта			Интегральные эффекты для университета *(в привязке к стратегическим проектам)*		
	2023-2024г.	2025-20266г.	2027г.	2023-2024г.	2025-2026г.	2027г.
1.	Разработка методов получения образцов среднетемпературных термоэлектрических материалов			реализация новых научных направлений в материаловедении		
2.		Отработка технологических параметров нанесения коммутационных и антидиффузионных покрытий			реализация новых научных направлений в материаловедении	
3.			Разработка прототипа термоэлектрического генератора нового поколения			Разработка новых материалов и технологий их обработки на основе достижений в физическом материаловедении

ПЛАНИРУЕМЫЕ ЭФФЕКТЫ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

№ п/п	Эффекты на региональном уровне			Эффекты на национальном уровне		
	2023-2024г.	2025-2026г.	2027г.	2023-2024г.	2025-2026г.	2027г.
1.	Университет – центр выявления, привлечения и воспитания талантов	Университет – центр выявления, привлечения и воспитания талантов				
2.			Университет – открытая социальная организация и драйвер позитивных изменений в социокультурной жизни региона			
3.						вхождение БелГУ по направлению “Materials Science” в диапазоне топ-50 – топ-300 международно признанных рейтингов университетов

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТ ПРОЕКТА

Срок реализации проекта: 01.01.2023г. - 31.12.2027г.

№	Взаимосвязь с мероприятиями программы развития	Название работы	Дата начала	Дата окончания	2023 г	2024 г	2025г.	2026г.	2027г.
1.	*б, е*	Отработка технологических параметров получения образцов низкотемпературных термоэлектрических материалов. Написание и публикация статей	01.01.23	31.12.24					
2	*б, е*	Отработка технологических параметров получения образцов среднетемпературных термоэлектрических материалов. Написание и публикация статей	01.01.23	31.12.24					
3	-	Закупка оборудования	01.01.23	31.12.24					
4	*в-2*	Разработка нового образовательного курса	01.01.23	31.12.23					
5	*б, е*	Разработка технологии нанесения коммутационных и антидиффузионных покрытий. Написание и публикация статей	01.01.24	31.12.26					
6	*б, е*	Разработка прототипа термоэлектрического генератора нового поколения	01.01.26	31.12.27					

БЮДЖЕТ ПРОЕКТА

№	Взаимосвязь с мероприятиями программы развития	Название блока (работы), требующего финансовых затрат	Период, год	Статья затрат ******	Сумма, тыс. руб.	Бюджетные источники					Внебюджетные источники			
						федеральный		областной		местный	средства НИУ «БелГУ»	привлеченные (спонсорские) средства	гранты	средства от коммерциализации продукта проекта
						«Приоритет – 2030»	иные	«Приоритет – 2030»	иные					
1	*б, е*	Отработка технологических параметров получения образцов	2023 г.	ВП211.03- 07, ВП213.01	3594	3594	300							
				ВП212.01, ВП226.37	406	406								
				ЗНА 346.07, ЗНА 346.09	500	500								
			2024 г.	ВП211.03- 07, ВП213.01	3594	3594								
				ВП212.01, ВП226.37	406	406								
				ЗНА 346.07, ЗНА 346.09	500	500								
2	-	Закупка оборудования	2023 г	ЗНА 310.01	5500	5500								
			2024 г	ЗНА 310.01	5500	5500								
3	*б, е*	Разработка технологии нанесения коммутационных и анти-диффузионных покрытий	2025 г.	ВП211.03- 07, ВП213.01	3594	3594								
				ВП212.01, ВП226.37	406	406								
				ЗНА 346.07, ЗНА 346.09	500	500								
			2026 г.	ВП211.03- 07, ВП213.01	3594	3594								
				ВП212.01, ВП226.37	406	406								
				ЗНА 346.07, ЗНА 346.09	500	500								

БЮДЖЕТ ПРОЕКТА

	Период, год	Статья затрат ******	Сумма, тыс. руб.	Бюджетные источники					Внебюджетные источники			
				федеральный		областной		местный	средства НИУ «БелГУ»	привлеченные (спонсорские) средства	гранты	средства от коммерциализации продукта проекта
				«Приоритет – 2030»	иные	«Приоритет – 2030»	иные					
ИТОГО:	2023 г.	ВП211.03- 07, ВП213.01	3594	3594								
		ВП212.01, ВП226.37	406	406								
		ЗНА 346.07, ЗНА 346.09	500	500								
		ЗНА 310.01	5500	5500								
		Всего:	**10000**	**10000**								
	2024 г.	ВП211.03- 07, ВП213.01	3594	3594								
		ВП212.01, ВП226.37	406	406								
		ЗНА 346.07, ЗНА 346.09	500	500								
		ЗНА 310.01	5500	5500								
		Всего:	**10000**	**10000**								
	2025 г.	ВП211.03- 07, ВП213.01	3594	3594								
		ВП212.01, ВП226.37	406	406								
		ЗНА 346.07, ЗНА 346.09	500	500								
		Всего:	**4500**	**4500**								
	2026 г.	ВП211.03- 07, ВП213.01	3594	3594								

РИСКИ ПРОЕКТА

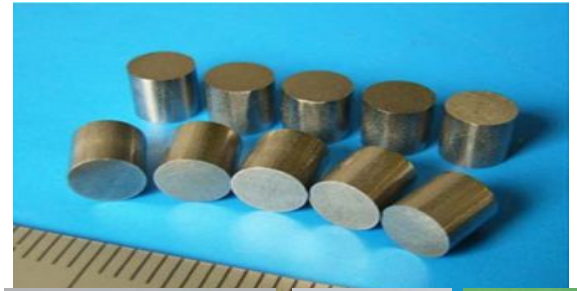
№	Риск	Ожидаемые последствия наступления риска	Мероприятия по предупреждению наступления риска	Действия в случае наступления риска
1	Задержка с закупкой или с поставкой уже приобретенных расходных материалов и чистых химических элементов	Задержка с подготовкой материалов к синтезу экспериментальных образцов сплавов	Своевременное оформление процедуры закупки расходных материалов и химических элементов	Обращение за помощью к коллегам из других научных и образовательных организаций
2	Задержка с закупкой лабораторного оборудования	Увеличение сроков синтеза экспериментальных образцов сплавов	Своевременное оформление процедуры закупки лабораторного оборудования	Обращение за помощью к коллегам из других научных и образовательных организаций, поиск других поставщиков
3	Уход основных исполнителей проекта	Перенос сроков реализации проекта	Изыскание возможности для гарантий финансовой стабильности и персональной востребованности (бронь от мобилизации) основных исполнителей проекта	Поиск специалистов в других научно-образовательных организациях

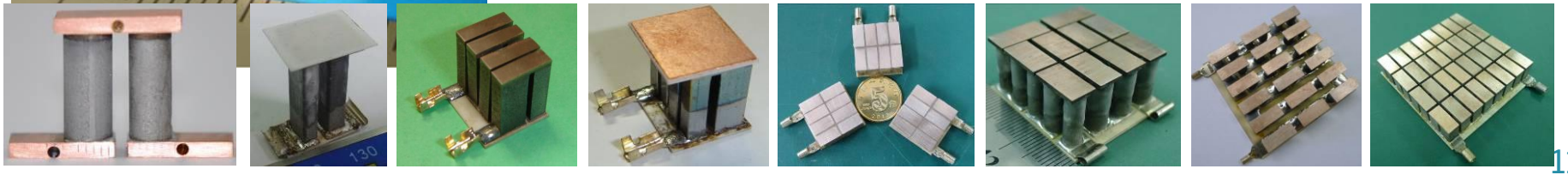
ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТНУЮ ОБЛАСТЬ (ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ «КАК БУДЕТ»)

В результате выполнения проекта будет отработана метода синтеза материалов и технология нанесения функциональных слоев для создание термоэлектрических генераторов нового поколения

<u>Реализация заявленного проекта позволит:</u>

✔развить компетенции НИУ «БелГУ» в области термоэлектрических материалов генераторного значения;
✔оформить охранные документы на результаты проекта, имеющие практическую значимость;
✔опубликовать результаты исследований в журналах первого квартиля (Q1);
✔повысить репутацию НИУ «БелГУ» среди отечественных и зарубежных вузов;
✔разработать прототип термоэлектрического генератора нового поколения для практических применений в низко- и среднетемпературном интервале термоэлектрического преобразования энергии.





КОМАНДА ПРОЕКТА

N п/п	ФИО	Основное место работы / учебы , должность	Категория (ППС/НС/ студент, аспирант, магистрант)	Возраст (полных лет)	Ученая степень, ученое звание	Роль в проекте
1.	Ховайло В.В.	НИТУ «МИСиС», в.н.с.	НС	53	д.ф.-м.н., PhD, доцент	руководитель проекта
2.	Иванов О.Н.	НИУ «БелГУ», профессор	ППС/НС	58	д.ф.-м.н.	исполнитель проекта
3.	Васильев А.Е.	НИУ «БелГУ», научный сотрудник	НС	28	к.ф.-м.н.	исполнитель проекта
4.	Новиков В.Ю.	НИУ «БелГУ», научный сотрудник	НС	29	к.ф.-м.н.	исполнитель проекта
5.	Япрынцев М.Н.	НИУ «БелГУ», научный сотрудник	НС	32	к.ф.-м.н.	исполнитель проекта
6.	Жежу М.В.	НИУ «БелГУ», аспирант	аспирант	29		исполнитель проекта
7.	Япрынцева Е.Н.	НИУ «БелГУ», аспирант	аспирант	28		исполнитель проекта
8.	Ван Жуй	НИУ «БелГУ», аспирант	аспирант	28		исполнитель проекта
9.	Попков Д.В.	НИУ «БелГУ», студент	студент	21		исполнитель проекта
10.	Линникова В.А.	НИУ «БелГУ», студент	студент	20		исполнитель проекта
11	Чурилова Ю.С.	НИУ «БелГУ», студент	студент	20		исполнитель проекта
12.	Репников Н.И.	НИУ «БелГУ», проректор		42	к.ф.-м.н.	куратор проекта