Краткая информация о проекте

Наименование	AP 23484310 Композиционные покрытия из бинарных, тернарных сплавов и гетерооксидных соединений с заданными функциональными свойствами
Актуальность	Актуальность проблемы, на исследование которой она направлена. Во время сжигания угля, нефти и газа на теплоэлектростанциях в атмосферу выбрасываются тонны окислов серы, азота, углерода, а также золы, состоящей из токсичных веществ, включающих мышьяк, ртуть, свинец и кадмий. Попадающий в воздух оксид углерода приводит к повышению средней температуры, грозящей Глобальным потеплением на Земле. Используемые в настоящее время устройства для очистки дымовых газов, фильтры и дутьевые вентиляторы недостаточно эффективно адсорбируют токсичные компоненты, улавливают пыле-газовые выбросы на выходе из топочного пространства и обезвреживают их. Поэтому разработка новых научно обоснованных, экономичных технологий электросинтеза высокоэффективных каталитических нейтрализаторов вредных веществ (NOx, SOx и COx) является актуальной задачей.
Цель	Целью проекта является разработка, исследование и апробация экономически выгодной инновационной технологии электросинтеза высокоэффективных каталитических бинарно- и тернарно-сплавных и гетерооксидных покрытий, с регулируемыми селективными свойствами, которые снижают вредные выбросы тепловых электростанций в 1,5- 2,7 раза в зависимости от условий эксплуатации.
Задачи	Задача 1: Обоснование составов электролитов и параметров электролиза для оптимизации селективных свойств покрытий бинарными и тернарными славами Co(Fe)/W(Mo, Zr). Задача 2: Исследование влияния состава покрытий многокомпонентными славами, полученных электрохимическими методами, на их каталитическую активность. Задача 3: Определение взаимосвязи природы и содержания сплавообразующих компонентов, режимов электролиза со структурными характеристиками и антикоррозионными свойствами композиционных покрытий. Задача 4: Исследование процесса электросинтеза каталитических гетерооксидных Ti(Al) покрытий, полученных методом плазменно-электролитического оксидирования. Задача 5: Экспериментальные исследования покрытий в реакциях каталитической дезинтеграции токсичных компонентов в модельных средах,

	имитирующих дымовые газы. Задача 6: Обобщение результатов изучения взаимосвязи между структурными характеристиками и каталитическими свойствами композиционных покрытий, а также разработка технологических рекомендаций по получению и применению покрытий для нейтрализации техногенных выбросов.
Ожидаемые и достигнутые результаты	1 – Бинарлы және тернарлы Co(Fe)/W(Mo,Zr) қорытпалармен орындалған қаптамалардың селективті қасиеттерін оптимизациялауға арналған электролиттердің құрамы мен электролиздың параметрлері негізделеді. Выполнено 2- Электр химиялық әдістермен алынған көп компонентті қорытпалардың құрамының қаптамалрдың каалитикалық белсенділігіне әсері зерттеледі. Выполнено 3 – Қорытпа құрушы компоненттердің табиғаты мен құрамының және электролиз режимдерінің, композитты қаптамалардың құрылымдық сипаттары мен антикоррозиялық қасиетері арасындағы байланыстар анықталатын болады. Выполнено 4 – Плазма-электолиттік оксидтеу әдісімен өндірілген гетерооксидты каталиикалық Ti(Al) қаптамаларды электрлік синтездеу нәижелері зерттелетін болады. Выполнено 5 – ЖЭС шығаратын газды түтіндерді имитациялаушы моделдік орталардағы зыянды компоненттердің каталитикалық дезинтеграциялаушы реакциялардағы қаптамаларға әсері эксперимент жүзінде зерттеуден өткізіледі. 6 – Композициялық қаптамалардың құрылымдық сипаттары мен каталитикалық қасиеттері арасындағы байланыстарды анықтауға бағытталған зерттеу нәтижелері толықтырылып топшыланады және техногендік қалдықтарды нейтрализациялауға арналған қаптамаларды өндіру мен қолдану туралы ұсыныстар дайындалады.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	Яр-Мухамедова Гульмира Шарифовна, Доктор физико-математических наук, профессор B-2592-2015, 0000-0001-5642-3481, 6505954975 Сахненко Микола Дмитрович, Доктор технических наук, профессор O-1665-2015, 00000-0002-5525-9525, 6603696586 Мукашев Канат , Доктор физико-математических наук, профессор B-3474-2016, 000-002-1177-1244, 37028867500 Мурадов Абыл Дарханович, Кандидат физико-математических наук, доцент M-7365-2015, 0000-0002-7052-8228, 8270630100 Мұсабек Гаyһар Қалижанқызы, PhD, Ассоцциированный профессор (доцент) O-3474-2016, 000-002-1177-1244, 37028867500

	Шидеров Санат Ринатович, P-3475-2017, 0000-0001-9765-1755, 360006896894 Атчибаев Рустем Алибекович, Phd, A-8243-2015, 0000-0002-6338-8132, 57196373551 Кемелжанова Айман Естеуқызы, B-3474-2016, 000-002-1177-1244, 37028867500 Джапашов Нурсултан Махмудулы, PhD A-8243-2015, 0000-0002-6338-8132, 57196373551 Оразбекова Ажар Максутбековна Зеллеле Даниел Меконнен 0009-0003-1085-5264 59399902800 Ханг Маохуа
Использование	Потенциальные потребители: Машиностроительные заводы, кабельные, канатно-проволочные заводы, ремонтные заводы и предприятия малого бизнеса, заводы и предприятия горно- шахтной, нефтеперерабатывающей, нефтеперегонной, нефтедобывающей отраслей и топливной и водородной энергетики.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	В настоящее время нет такой отрасли техники и производства, которые не нуждались бы в новых материалах, сочетающих функциональные свойства (каталитическую активность и стабильность работы) с эффективной защитой от износа и коррозионного разрушения. Практически безграничная потребность всех отраслей машиностроения, энергетики, нефтяных в надежной технике с высоким ресурсом работы, делает предлагаемый проект весьма актуальным в многочисленных областях производства и техники и топливной и водородной энергетики в частности.
Список публикаций с ссылками на них	Daniel M. Zellele, Yar-Mukhamedova Gulmira Sharipovna and Malgorzata Rutkowska-Gorczyca. A Review on Properties of Electrodeposited Nickel Composite Coatings: Ni-Al2O3, Ni-SiC, Ni-ZrO2, Ni-TiO2 and Ni-WC // Materials. 2024, 17(23), 5715 DOI: 10.3390/ma17235715 (Q2)T. Nenastina , M. Sakhnenko , S. Oksak , G. Yar-Mukhamedova, D. Zellele , G. Mussabek , A. Imanbayeva Study of Complexation Patterns in the System Ni2+, MoO4 2– , P2O7 4– , Cit3– for the Development of Poly-Ligand Electrolytes // Eurasian Chem.-Technol. J. 26 (2024) 155–160. DOI: https://doi.org/10.18321/ectj1638 Greshta V. , ... Yar-Mukhamedova G., Mukashev K. , Mussabek G., Imanbayeva A., Zelele D. , Atchibayev R., Kemelzhanova A. Corrosion behavior of magnesium alloys nz30k and nz30k alloyed with silver in the model solution of the osteosynthesis proccess // Eurasian Physical Technical Journal, 2024, 21, 3(49) DOI: https://doi.org/10.31489/2024No3/29-36

	Yar-Mukhamedova, G.S., Muradov, A.D., Mukashev, K., ... Mussabek, G.K., Belisarova, F.B. Impact of polyethylene terephthalate on the mechanical properties of polyimide films. // Eurasian Physical Technical Journal Open source preview, 2025, 22(1 51), c. 28–36 DOI: 10.31489/2025N1/28-36 Greshta, V.L., Narivskyi, O.E., Dzhus, A.V., ... Atchibayev, R.A., Kemelzhanova, A.E. Corrosion behaviour of magnesium alloys nz30k and nz30k alloyed with silver in the model solution of the osteosynthesis process //Eurasian Physical Technical JournalOpen source preview, 2024, 21(3), c. 29–36 DOI: https://doi.org/10.31489/2024No3/29-36 G.Sh. Yar-Mukhamedova, D.M. Zellele, M. Rutkowska-Gorczyca, I. Makhambet, G.Mussabek, R. Atchibayev, and A. Kemelzhanova, Advancements in Coating Methods and Properties of Titanium Based Composite Coatings: A Review, ES Mater. Manuf., 2025, 28, 1569. https://dx.doi.org/10.30919/mm1569 (% 98) D.M. Zellele, G.Sh. Yar-Mukhamedova, and M. Rutkowska-Gorczyca, Effect of Deposition Temperature on Morphology and Corrosion Resistance of Electrodeposited Chromium Graphene Composite Coatings, ES Mater. Manuf., 2025, 31, 1966. (% 98) D.M. Zellele, G.S. Yar-Mukhamedova and M. Rutkowska-Gorczyca, Effects and Applications of Additives in Nickel Electrodeposition: A Review, ES Mater. Manuf., 2026, 31, 2080. https://dx.doi.org/10.30919/mm2080 (% 98) G. Snizhnoi, T. Pulina, N. Solidor, Yar-Mukhamedova, A.Imanbayeva, D.Zellele, G.Mussabek, Patterns and Mechanisms of Pitting of Heat Exchangers Made of AISI 321 and 08Kh18N10T Steels During their Operation in Recycled Water, Eurasian Chem.-Technol. J. 27 (2025) 305–313. https://doi.org/10.18321/ectj1677 G.Sh. Yar-Mukhamedova, Stepanova, N. Sakhnenko, A. Karakurkchi , A. Korogodskaya, W.Y. Wang, D. Zellele and A. Imanbayeva, Synthesis and properties of polyfunctional coatings on aluminum and titanium alloys, Physical Sciences and Technology. Vol. 12 (No. 3-4), 2025: 41-49. https://doi.org/10.26577/phst20251224
Информация о патентах	Патент РК №10580 на полезную модель «Способ нанесения покрытий сплавом железо-кобальт-ванадий» // Яр-Мухамедова Г.Ш., Сахненко Н.Д., Мукашев К., Иманбаева А.К., Зелеле Д.М., Ненастина Т. А., Мусабек Г. К., Поспелов А. П. 19.02.2025 Патент РК №11879 на полезную модель «Способ осаждения покрытия сплавом кобальт-ванадий». // Яр-Мухамедова Г.Ш., Сахненко Н.Д., Иманбаева А.К., Кемелжанова А.Е., Зелеле Д.М., Атчибаев Р.А., Поспелов А.П., Желавская Ю.А., Зюбанова С.В., Ванг И. Вильям, Шэн Чао. 13.01.2026 г.