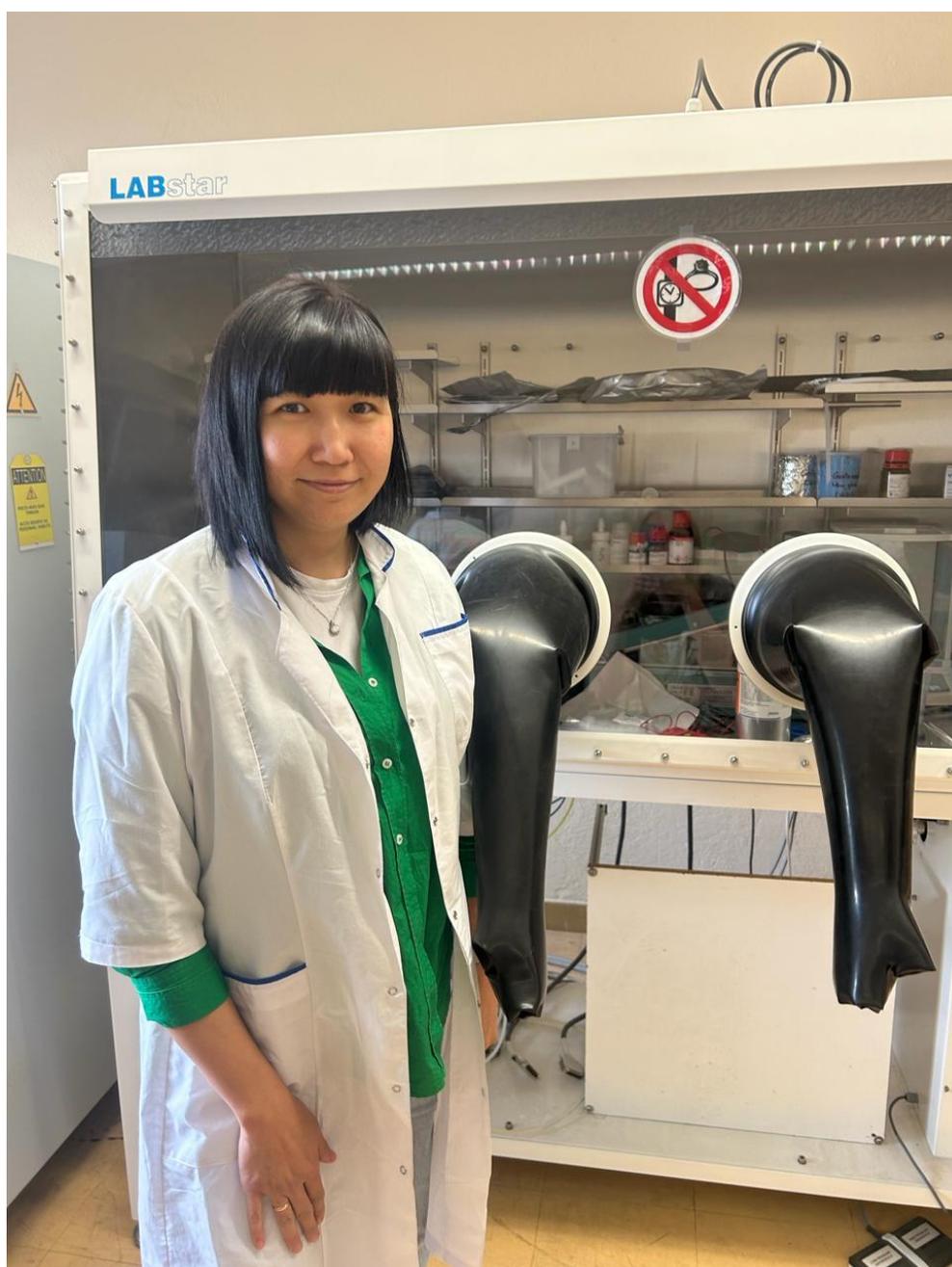


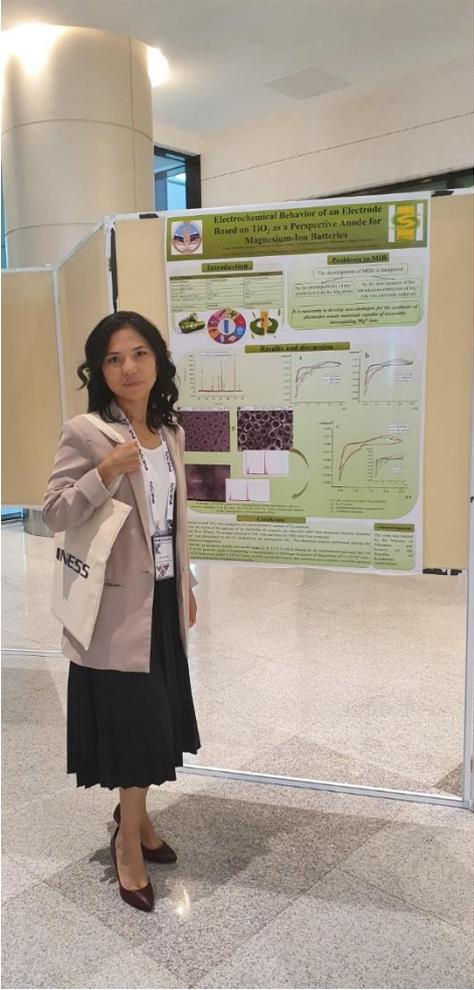
## Краткая информация о проекте

Наименование	AP09260383 «Разработка обратимого анода для магний-ионных батарей»
Актуальность	<p>Развитие электронных технологии (электрического транспорта) и появление большого количества и разновидностей гаджетов в последнее время вызывает все больше интереса к технологиям хранения энергии. До настоящего времени решением этой задачи были литий-ионные аккумуляторы, однако их взрывоопасность, недостаточная способность хранить энергию, маленький диапазон рабочих температур, низкая устойчивость к избыточному заряду и полному разряду, затрудненность зарядки при минусовых температурах и относительная дороговизна вынуждают искать другие альтернативные варианты. Одним из таких альтернативных решений являются магниевые батареи.</p> <p>Преимуществами магния являются: высокая плотность, температура плавления магния выше, чем у лития, безопасность, возможность долго держать заряд, доступность и распространенность в земной коре. В данном проекте в качестве исходного материала для альтернативных анодных активных материалов предложен наноструктурированный оксид титана, так как он легко адсорбирует магний на поверхности и обладает весьма высокой поверхностной площадью. Для магниевых аккумуляторов такой вид анодного материала еще мало изучен.</p>
Цель	Целью данного проекта является синтез интеркалирующего анода для магний-ионных батарей, обеспечивающего сохранность и высокие удельные характеристики.
Задачи	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Подбор оптимального состава материала анода для химических источников тока и определение их электрохимических характеристик с использованием комплекса физико-химических методов исследования.</li><li>2) Изучение влияния интеркаляции ионов магния на состав и структуру анодного материала и подбор оптимальных условий.</li><li>3) Исследование электрохимических свойств интеркалированных магнием анодов с лучшими энергетическими и ресурсными характеристиками. Проведение испытаний анода.</li></ol>
Ожидаемые и достигнутые результаты	2021 год – осуществлен синтез оксида титана с использованием нескольких методов: гидротермальный синтез, твердофазный, метод шаблона и электрохимическое анодирование титана. Подобран состав анодного материала: активный материал (75–80%), ацетиленовая сажа и связующее вещество (ПВДФ). Определены морфологические характеристики синтезированных наноструктурированных электродов. Рассчитаны кинетические параметры процессов

	<p>интеркаляции и деинтеркаляции ионов магния в синтезированный анодный электрод.</p> <p>2022 год – установлено влияние интеркаляции ионов магния на кристаллическую структуру, фазовый состав и морфологию анодного материала с использованием методов сканирующей электронной микроскопии, рентгено-дифракционного и рентгеноспектрального анализа. Подобраны оптимальные условия синтеза анода с варьированием концентрации электролита, скорости развертки и циклов с использованием электрохимических методов исследований. Исследованы морфологические свойства поверхности анодного материала после интеркаляции ионов магния.</p> <p>2023 год – выбрана оптимальная температура термической обработки синтезированного оксида титана. Определены значения константы скорости, коэффициенты переноса заряда (<math>\alpha</math>) для процессов окисления и восстановления, а также коэффициент диффузии ионов магния по результатам циклической вольтамперометрии. Проведены испытания анодного материала методом гальваностатического заряда-разряда. Определены поверхностные характеристики анода после испытаний.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<p>Аргимбаева Акмарал Мухамбетовна, руководитель проекта, Scopus Author ID: 56436828200, ORCID: 0000-0002-2467-8241, Researcher ID: AAQ-3743-2020  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56436828200">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56436828200</a>  <a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/2018058">https://www.webofscience.com/wos/author/record/2018058</a></p> <p>Рахымбай Гүлмира Сапарқызы, старший научный сотрудник, Scopus Id: 56436642400, ORCID: 0000-0002-8814-9752, Researcher ID: A-5356-2015.  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56436642400">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56436642400</a>  <a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/825115">https://www.webofscience.com/wos/author/record/825115</a></p> <p>Авчукир Хайса, старший научный сотрудник, Scopus ID: 57207207777, ORCID: 0000-0001-6612-0775, Researcher ID: P-5738-2017  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207207777">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207207777</a>  <a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/1708940">https://www.webofscience.com/wos/author/record/1708940</a></p> <p>Абильдина Айназ Қайратқызы, научный сотрудник, Scopus Author ID: 000008658764, ORCID: 0000-0003-1761-7691, Researcher ID: P-6568-2017.  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57215421044">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57215421044</a>  <a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/831699">https://www.webofscience.com/wos/author/record/831699</a></p> <p>Джуманова Райгуль Жумахановна, научный сотрудник, Scopus ID: 57188622123, ORCID: 0000-0003-3826-3474, Researcher ID AAS-6004-2020  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57188622123">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57188622123</a>  <a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/48816412">https://www.webofscience.com/wos/author/record/48816412</a></p> <p>Бахытжан Елдана Ғалымжанқызы, научный сотрудник, Scopus ID: 57221333561, ORCID: 0000-0002-3217-5927, Researcher ID: AAS-4650-2020  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221333561">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221333561</a>  <a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/2409580">https://www.webofscience.com/wos/author/record/2409580</a></p>

<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<p>1. Gulmira Rakhymbay, Khaisa Avchukir, Yedil Konysbay, Florence Vacandio, Raigul Jumanova, Yeldana Bakhytzhan, Ainaz Abildina, Akmaral Argimbayeva. Influence of LiCl on the kinetics of Mg<sup>2+</sup> insertion into TiO<sub>2</sub> prepared // Journal of Solid State Electrochemistry by solid-state chemical reaction. – 2023. Vol. IF=2.5, <a href="https://doi.org/10.1007/s10008-023-05742-0">https://doi.org/10.1007/s10008-023-05742-0</a></p> <p>2. Jumanova R., Rakhymbay G., Abildina A., Avchukir Kh., Bakhytzhan, Ye., Vacandio F., Argimbayeva A., Nanostructured TiO<sub>2</sub> as anode material for magnesium-ion batteries// Journal of Solid-State Electrochemistry. – 2023. – Vol. 27. – P. 223 – 233. DOI:10.1007/s10008-022-05307-7 <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s10008-022-05307-7">https://link.springer.com/article/10.1007/s10008-022-05307-7</a></p>
<p>Информация о патентах</p>	<p>Нет</p>





		<b>EHT = 5.00 kV</b> <b>WD = 3.7 mm</b> <b>Signal A = InLens</b>	<b>Mag = 50.00 K X</b> <b>Pixel Size = 2.233 nm</b> <b>B = 46.0 % C = 38.9 %</b>	<b>Noise Red. = Drift Comp. Frame Avg.</b> <b>Scan Speed = 0</b> <b>Cycle Time = 3.6 Secs</b>	<b>29 Apr 2022</b> <b>17:37:25</b> <b>P = 2.36e-06 mbar</b> <b>Ap. Size = 20.00 μm</b>
	<b>Gemini SEM 500 70-04</b>				

