

<b>Наименование проекта</b>
AP26199863 «Расчетное обоснование режимов внутриреакторных испытаний перспективного ядерного топлива»
<b>Конкурс</b>
Конкурс на грантовое финансирование по научным и (или) научно-техническим проектам на 2025-2027 годы (Приказ Председателя Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан от «01» октября 2024 года №107-нж)
<b>Научный руководитель</b>
Сураев Артур Сергеевич, PhD, 1988 г.р., ассоциированный профессор, доктор философии (PhD) по специальности 6D072300 – «Техническая физика», Author ID в Scopus 56619620600, Researcher ID Web of Science GZB-1122-2022
<b>Ответственный исполнитель</b>
Жанболатов Олжас Муратбекович, 1990 г.р., магистр, Author ID в Scopus 57445397200, Researcher ID Web of Science IWM-3726-2023
<b>Исследовательская группа</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Иркимбеков Руслан Александрович, 1983 г.р., ассоциированный профессор, кандидат физико-математических наук, специальность – «Теплофизика и теоретическая теплотехника», доктор философии (PhD) по специальности 6D060400 – «Физика» Author ID в Scopus 54890701800, Researcher ID Web of Science G-1992-2017, ORCID ID 0000-0002-5684-2341</li> <li>2. Мухамедов Нуржан Еролович, 1989 г.р., ассоциированный профессор, доктор философии (PhD) по специальности 6D072300 – «Техническая физика», Author ID в Scopus 57191578278, ResearcherID: DXG-5120-2022, ORCID ID: 0000-0002-6672-180X</li> <li>3. Витюк Галина Анатольевна, 1983 г.р., ассоциированный профессор, доктор философии (PhD) по специальности 6D072300 – «Техническая физика», Author ID в Scopus 56180224400, Researcher ID Web of Science GZK-9682-2022, ORCID ID 0000-0003-3321-8682</li> <li>4. Келсингазина Рузия Ерлановна, 1995 г.р., докторант PhD, Author ID в Scopus 58987939000</li> <li>5. Қабдылқақов Ержан Асқарұлы, 1996 г.р., докторант PhD, Author ID в Scopus 57212089943, Researcher ID Web of Science HCI-1696-2022, ORCID ID 0000-0003-3541-2569</li> <li>6. Должиков Сергей Александрович, 1994 г.р., докторант PhD</li> <li>7. Секен Дархан Мұқаметтоқтарұлы, 2001 г.р., магистр</li> <li>8. Какимова Гулайым Галымжанкызы, 1997 г.р., магистр</li> <li>9. Мартыненко Екатерина Александровна, 1985 г.р., магистр, Author ID в Scopus 57854824300</li> <li>10. Толеубеков Куанышбек Оразбекович, 1997 г.р., доктор философии (PhD), Author ID в Scopus 58038226300</li> <li>11. Жеңіс Дана Токтасынқызы, 2001 г.р., магистрант</li> <li>12. Куздеубай Айша Ардакқызы, 2003 г.р., магистрант</li> </ol>
<b>Краткая информация о проекте (цель, актуальность, ожидаемые результаты, полученные результаты, публикации, патенты)</b>
<p><i>Цель:</i> Определение нейтронно-физических и теплофизических характеристик перспективного ядерного топлива для энергетических реакторов. Полученные результаты нейтронно-физических расчетов послужат заделом для проведения реакторных испытаний и для обоснования безопасного использования перспективного ядерного топлива в ядерном топливном цикле.</p> <p><i>Актуальность</i> данного проекта заключается в отработке методов исследования перспективного ядерного топлива энергетических реакторов, которое в будущем может быть произведено отечественными предприятиями и внедрено в ядерный топливный цикл. Под перспективным</p>

ядерным топливом следует понимать ядерное топливо энергетических реакторов, которое может быть модернизировано с точки зрения геометрии или материального состава с целью достижения лучших характеристик.

Проект нацелен на исследование как нейтронно-физических, так и теплофизических характеристик облучательных устройств, содержащих перспективное ядерное топливо. Для этого, на начальной стадии развития проекта, предполагается собрать информацию о свойствах перспективного ядерного топлива, необходимых для моделирования, разработать дизайн облучательных устройств и расчетные модели. При этом конструкция этих устройств будет разработана в соответствии с особенностями центрального экспериментального канала реактора ИГР и его параметров. Облучательные устройства, могут содержать топливо как в виде отдельных твэлов, так и в виде частей тепловыделяющих сборок. Расчетные модели будут подготовлены для проведения нейтронно-физических (в программном коде MCNP) и теплофизических (в программе ANSYS) расчетов. Качество результатов этих расчетов гарантируется наличием у исследовательской группы лицензионного программного обеспечения, высокопроизводительных вычислительных серверов и большого опыта проведения подобных исследований.

#### *Ожидаемые результаты*

Ожидаемый результат заключается в получении расчетных характеристик ранее не исследованного перспективного ядерного топлива энергетических реакторов, которое может быть испытано в реакторе ИГР для обоснования его работоспособности в различных режимах работы энергетического реактора в том числе и аварийных. При этом, в перспективе, не исключается возможность внедрения такого ядерного топлива в ядерный топливный цикл страны.

Согласно календарному плану, ожидается получение следующих результатов:

#### *В 2026 году:*

- Будут получены проверенные и готовые к расчетам нейтронно-физические модели облучательных устройств
- Сформирован набор нейтронно-физических характеристик ядерного топлива.

#### *В 2027 году:*

- Будут получены данные о распределении температуры в основных элементах облучательных устройств.
- Будут даны рекомендации по подготовке и проведению внутриреакторных испытаний облучательных устройств.

#### *Полученные результаты*

В рамках реализации задач 2025 года

- Подготовлены исходные данные для разработки нейтронно-физических моделей.
- Разработаны нейтронно-физические модели облучательных устройств.

#### **Публикации за 2025 г**

1. Д.М. Секен, А.С., Сураев, Р.А. Иркимбеков, О.М. Жанболатов, Г.А. Витюк, Н.Е. Мухамедов, В.А. Витюк. Расчет выгорания топлива в реакторной установке ВВЭР-1000 // Recent Contributions to Physics, 94(3), 32–42. <https://doi.org/10.26577/RCPH20259434>