Краткая информация о проекте

Наименование	Исследование аэродинамических характеристик лопастей несимметричной формы, применяемые в ветроэнергетической установке для повышения эффективности турбины
Актуальность	Актуальность исследования обусловлена необходимостью развития возобновляемой энергетики и повышения эффективности использования ветровых ресурсов. В Казахстане доля ветроэнергетики остается низкой, несмотря на значительный потенциал, что связано, в том числе, с преобладанием зон с низкими скоростями ветра. Существующие ветроэнергетические установки недостаточно эффективны при слабом ветре, что требует поиска новых конструктивных решений. Одним из перспективных направлений является использование лопастей несимметричной формы, аэродинамика которых изучена недостаточно. В этой связи исследование направлено на повышение эффективности ветроэнергетических установок и имеет важное научное и практическое значение.
Цель	Моделирование и экспериментальное исследование аэродинамических характеристик лопастей несимметричной формы для повышения эффективности ветроэнергетической установки с вертикальной осью вращения.
Задачи	Задача 1. Моделирование аэродинамических характеристик: Создание численных моделей и проведение вычислительных аэродинамических исследований для оценки аэродинамических характеристик лопастей несимметричной формы. Задача 2. Анализ влияния дизайна лопастей на работу ветроэнергетической установки с вертикальной осью вращения. Задача 3. Изготовление лопасти несимметричной формы. Подготовка и проведение физических экспериментов для измерения аэродинамических параметров несимметричных лопастей в аэродинамической трубе. Задача 4. Подготовка научных отчетов и публикаций, а также документирование всех результатов исследования.
Ожидаемые и достигнутые результаты	1. Разработана численная модель и проведены вычислительные аэродинамические исследования, позволившие получить точные данные об аэродинамических характеристиках лопастей несимметричной формы, включая коэффициенты подъемной силы, сопротивления и другие параметры. 2. Проведена оценка влияния изменений в дизайне лопастей на общую производительность и эффективность ветроэнергетической установки, что позволило определить степень влияния

	аэродинамических характеристик на повышение эффективности системы. 3. Выполнены физические эксперименты в аэродинамической трубе, в результате которых получены экспериментальные данные об аэродинамических параметрах лопастей и подтверждены результаты численного моделирования. 4. Проведен анализ измеренных аэродинамических параметров несимметричных лопастей на основе экспериментальных данных. 5. Подготовлен итоговый научный отчет по результатам проведенного исследования.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	1. Сейдулла Жанибек Канатбекович, PhD, КазНУ им. аль-Фараби, Руководитель, h-индекс 3; ORCID 0000-0003-0413-6557 ScopusID: 57202515147 2. Исатаев Мухтар Советович, кандидат физико-математических наук, КазНУ им. аль-Фараби, Научный консультант, h-индекс 4. ResearcherID: N-4870-2014 ORCID 0000-0001-8248-670X ScopusAuthor ID 56943370900
Использование	Результаты исследования могут быть использованы в области ветроэнергетики для разработки и оптимизации новых типов ветроэнергетических установок с вертикальной осью вращения, оснащённых лопастями несимметричной формы. Полученные данные об аэродинамических характеристиках могут применяться при проектировании более эффективных ветротурбин, особенно в регионах с низкими скоростями ветра. Также результаты могут быть использованы в научных исследованиях и образовательном процессе в области аэродинамики, возобновляемой энергетики и инженерии. Разработанные численные модели и экспериментальные данные могут служить основой для дальнейших исследований и совершенствования технологий ветроэнергетики. Кроме того, результаты проекта могут быть применены в промышленности для создания энергоэффективных установок, способствующих снижению выбросов парниковых газов и развитию экологически чистой энергетики.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Предлагаемый проект обладает рядом преимуществ по сравнению с существующими аналогами. В отличие от традиционных ветроэнергетических установок, ориентированных преимущественно на симметричные профили лопастей, в данном исследовании рассматриваются несимметричные формы, которые потенциально обеспечивают более эффективную работу при низких скоростях ветра. Ключевым преимуществом проекта является комплексный подход, включающий как численное моделирование (CFD), так и экспериментальные исследования в

	аэродинамической трубе, что обеспечивает высокую достоверность полученных результатов. Кроме того, проект ориентирован на условия Республики Казахстан, где преобладают зоны с низкими скоростями ветра, что делает его практическую значимость выше по сравнению с зарубежными аналогами, разработанными для других климатических условий. Таким образом, предлагаемый подход позволяет повысить эффективность ветроэнергетических установок, расширить область их применения и обеспечить конкурентные преимущества по сравнению с существующими решениями.
Список публикаций с ссылками на них	– Isataev M., Manatbayev R., Seydulla Z., Bektibai B., Kalassov N. Study of Aerodynamic Characteristics of Asymmetrical Blades and a Wind-Driven Power Plant with a Vertical Axis of Rotation. Applied Sciences, 2024, 14, 11654 https://doi.org/10.3390/app142411654 – Isataev M., Manatbayev R., Seydulla Z., Kalassov N., Yershina A., Baizhuma Z. Experimental and Computational Study of the Aerodynamic Characteristics of a Darrieus Rotor with Asymmetrical Blades to Increase Turbine Efficiency Under Low Wind Velocity Conditions. Applied System Innovation, 2025, 8, 49. https://doi.org/10.3390/asi8020049 – Исатаев М.С., Ершина А.К., Манатбаев Р.К., Сейдулла Ж.К. Экспериментальное исследование характеристик ВЭУ с лопастями несимметричной формы в аэродинамической трубе // Вестник Алматинского университета энергетики и связи, №1 (68), 2025. – С. 80 – 90. https://doi.org/10.51775/2790-0886_2025_68_1_80 – Сейдулла Ж.Қ., Исатаев М.С., Манатбаев Р.Қ., Ершина А.Қ., Додаев С. Тік осьті жел қондырғысына арналған симметриялы емес пішінді қалақшалардың аэродинамикасын зерттеу // Торайғыров университетінің хабаршысы. Энергетикалық сериясы, №1, 2025. – Б. 330 – 343. https://doi.org/10.48081/PLVX7878
Информация о патентах	Получено авторское свидетельство на изобретение: – Сейдулла Ж.Қ., Исатаев М.С., Манатбаев Р.К. «Ветротурбина Дарье с лопастями несимметричной формы». Зарегистрировано в Министерстве юстиции Республики Казахстан, РГП «Ұлттық зияткерлік меншік институты», свидетельство №53576, 2025 г.