



ВИСШЕ УЧИЛИЩЕ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ И ПОЩИ

ФАКУЛТЕТ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ И МЕНИДЖМЪНТ

Al-Farabi Kazakh National University  
Faculty of Physics and Technology  
Department of Thermal Physics and Technical Physics

### CO-SUPERVISOR REPORT FOR THE PH.D. THESIS

Name: **Baizhuma Zhandos**  
Title: **Technical and technological solution of the problem of icing of working wind turbines in the sharply continental regions**  
Specialty: «6D072300 – Technical physics»

I am pleased to provide a positive review of Mr. Baizhuma's PhD thesis on the topic of "Technical and technological solution of the problem of icing of working wind turbines in the sharply continental regions". This research is highly relevant to the field of wind energy and is a good contribution to solving the wind turbine icing problem.

Mr. Baizhuma's thesis is an in-depth exploration of the issue of wind turbine icing, with a specific focus on vertical-axis wind turbines. As part of his research Mr. Baizhuma has provided a comprehensive review of the literature, identified the key challenges in this area and proposed innovative solutions to address these challenges. These research findings demonstrate a thorough understanding of the complex issues surrounding wind turbine icing.

Mr. Baizhuma has conducted extensive research, including field experiments, numerical simulations, and theoretical analysis, to investigate the effect of icing on the performance of vertical-axis wind turbines. He has also proposed a novel de-icing mechanism, which is effective in reducing the ice build-up on the turbine blades, thereby increasing their efficiency.


I would also like to emphasize that his participation in two international conferences and the publication of two world-class papers is a testament to the quality of his research. Mr. Baizhuma's papers have been good cited. His contribution to the development of new solutions for wind turbine icing has been recognized by his peers.

In summary, this PhD thesis is a good piece of work and has the potential to have a real impact on the industry. Mr. Baizhuma's expertise in the field of vertical-axis wind turbine icing is evident throughout your thesis, and his innovative solutions to the problem are both practical and effective. I am confident that Mr. Baizhuma research will continue to have a lasting impact on the field, and I wish him all the best in the future endeavors.

As part of his Ph.D. work, Mr. Baizhuma has visited my Department of Mechanics, Technical university of Sofia, Plovdiv branch and he has shown fine commitment and hard work to do his research work. Thus I was pleased with his presence at our department.

In conclusion, the Ph.D. thesis presented by Mr. Baizhuma: **Technical and technological solution of the problem of icing of working wind turbines in the sharply continental regions**, presented for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.) has the scientific novelty, practical significance, and original contribution required for the Ph.D. degree.

Best regards,

  
Prof. Aleksandar Georgiev, DSc  
Department of General engineering, University of Telecommunications and Posts  
1 Akad. Stefan Mladenov str., 1700 Sofia, Bulgaria  
M: +359 892 231371  
E: A.Georgiev@gmx.de

**БАЙЛАНЫС ЖӘНЕ ПОШТА ЖОҒАРЫ МЕКТЕБІ**  
**ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ЖӘНЕ МЕНЕДЖМЕНТ ФАКУЛЬТЕТІ**

---

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
Физика-техникалық факультеті  
Жылу физикасы және техникалық физика кафедрасы

**КАНДИДАТТЫҚ ДИССЕРТАЦИЯ ТЕҢ ЖЕТЕКШІСІНІҢ ПІКІРІ**

Аты: Байжұма Жандос

Атауы: **Шұғыл континентальды аймақтарда жұмыс істейтін жел қондырғыларының мұз қату проблемасының техника-технологиялық шешімі**

Мамандығы: «**BD072300 – Техникалық физика**»

Мен Байжұма мырзаның "Шұғыл континентальды аймақтарда жұмыс істейтін жел қондырғыларының мұз қату проблемасының техника-технологиялық шешімі" тақырыбындағы кандидаттық диссертациясына оң пікір білдіруге қуаныштымын. Бұл зерттеу жел энергетикасы саласы үшін үлкен маңызға ие және жел қондырғыларының мұз қату проблемасын шешуге жақсы үлес болып табылады.

Байжұма мырзаның диссертациясы тік осьті жел қондырғыларына ерекше назар аудара отырып, жел қондырғыларына мұз қату мәселесін терең зерттеу болып табылады. Байжұма мырза өзінің зерттеуі аясында әдебиеттерге жан-жақты шолу жасады, осы саладағы негізгі мәселелерді анықтады және оларды шешудің инновациялық шешімдерін ұсынды. Бұл зерттеулердің нәтижелері жел қондырғыларына мұз қатудың күрделі проблемаларын терең түсінуді көрсетеді.

Байжұма мырза мұз қатудың тік осьті жел қондырғыларының өнімділігіне әсерін зерттеу мақсатында далалық эксперименттерді, сандық модельдеуді және теориялық талдауды қоса алғанда, ауқымды зерттеулер жүргізді. Ол сондай-ақ қондырғы қалақтарында мұз қатудың пайда болуын тиімді төмендететін, осылайша олардың тиімділігін арттыратын мұз қатудан қорғаудың жаңа механизмін ұсынды.

Мен сондай-ақ оның екі халықаралық конференцияға қатысуы және әлемдік деңгейдегі екі шығарманың жариялануы оның зерттеулерінің сапасын көрсететінін атап өткім келеді. Байжұма мырзаның мақалалары жақсы келтірілген. Оның жел қондырғыларына мұз қатуына қарсы жаңа шешімдерді әзірлеуге қосқан үлесін әріптестері мойындады.

Жалпы, бұл кандидаттық диссертация жақсы жұмыс болып табылады және салаға нақты әсер ету мүмкіндігіне ие. Байжұма мырзаның тік-осьті жел қондырғыларына мұз қату саласындағы тәжірибесі диссертация барысында айқын көрінеді және оның проблеманы инновациялық шешімдері практикалық және тиімді. Байжұма мырзаның зерттеулері салаға ұзақ мерзімді әсер ететініне сенімдімін және оған болашақ бастамаларында жақсылық тілеймін.

Байжұма мырза өзінің докторлық жұмысының аясында, София Техникалық университетінің, Пловдив қаласындағы филиалы, механика кафедрасына келіп, өзінің зерттеу жұмысын орындауға деген адалдығы мен еңбекқорлығын көрсетті. Сондықтан мен оның біздің кафедрада болғанына қуаныштымын.

Қорытындылай келе, Ж.Е.Байжұма мырзаның философия докторы ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған "**Шұғыл континентальды аймақтарда жұмыс істейтін жел қондырғыларының мұз қату проблемасының техника-технологиялық шешімі**" тақырыбындағы кандидаттық диссертациясы (Ph.D.) философия докторы ғылыми дәрежесін беру үшін қажетті ғылыми жаңалыққа, практикалық маңыздылыққа және өзіндік үлеске ие.

Изгі тілектермен,

/Қолы бар/

Проф. Александр Георгиев, философия докторы

Жалпы инженерия кафедрасы, Телекоммуникация және пошта университеті

1, Акад. Стефан Младенов көшесі, 1700 София, Болгария

Тел.: +359 892 231371

Эл.пошта: [A.Georgiev@gmx.de](mailto:A.Georgiev@gmx.de)

София к., 1, Акад. Стефан Младенов көшесі, оқу бөлімі: (02)8621034

web: [www.utp.bg](http://www.utp.bg), Ректорат: (02) (02) 80 62 182, e-mail: [rectoroffice@utp.bg](mailto:rectoroffice@utp.bg)



Я, **Кенжетаева Диана Серикболовна**, ИИН 890416450513, (удостоверение личности № 037494459, выдано МВД РК от 02.02.2015 г. действительно до 01.02.2025 г.), настоящим подтверждаю, что данный перевод является точным переводом данного документа и соответствует содержанию оригинала документа.

Подпись

*Кенжетаева Диана Серикболовна*

ИП «TRANSLATION SERVICES PRO»  
ЖСН/ИИН 890416450513  
Кенжетаева Диана  
Аудармашы/Переводчик  
Сот. +7 747 580 89 48

«тридцатое» мая две тысячи двадцать третьего года я, **Мусатаева Айгерим Максатовна**, нотариус города Алматы, действующий на основании лицензии №21015147, выданной Министерством Юстиции Республики Казахстан от 15.04.2021 года, свидетельствую подлинность подписи переводчика **Кенжетаевой Дианы Серикболовны**. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за № *1628*

Взыскана сумма согласно ст. 30 п. 2 Закона РК «О Нотариате»



*M. Musatova*



Пронумеровано и прошнуровано  
*5 листов*  
Листах  
Нотариус



ET4807106230530170823T79005C

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия