



UNIVERSITY OF BIAŁYSTOK

Faculty of Biology

Department of Microbiology and Biotechnology
15-245 Białystok, ul. Konstantego Ciołkowskiego 1J
Tel. + 48 857 388 410, Fax +48 857 388 414

Prof. dr hab. Izabela Świącicka

Białystok, April 16th, 2025

Review
of scientific consultant for the dissertation for Doctor of Philosophy (PhD) degree in the
speciality “8D05105 – Biotechnology”
of Ulzhan SHAIMERDENOVA on the theme

“Enhanced oil recovery based on indigenous microorganisms from oil fields in Western Kazakhstan”

I am writing to provide my strong endorsement and review of Ulzhan Shaimerdenova's doctoral dissertation titled "*Enhanced oil recovery based on indigenous microorganisms from oil fields in Western Kazakhstan*". Throughout her Ph.D. studies, Ulzhan Shaimerdenova has demonstrated exceptional dedication, intellectual curiosity, and research proficiency. Oil and gas production plays a vital role in Kazakhstan's economy, yet many of its reservoirs are in the late stages of development with high residual oil content. These challenging reservoir conditions require innovative approaches to improve oil recovery efficiency. In this context, the development of environmentally friendly and locally adapted microbial enhanced oil recovery (MEOR) technologies holds significant scientific and practical value.

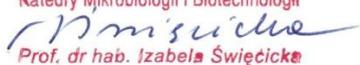
Ulzhan Shaimerdenova's PhD dissertation is focused on the isolation, identification, and characterization of indigenous biosurfactant- and biopolymer-producing microorganisms from mature oil reservoirs in Western Kazakhstan. The work included a comprehensive investigation of microbial diversity using metagenomics, physicochemical analysis of formation water, and screening of microbial isolates for MEOR-relevant properties. The research is notable for integrating classical microbiological techniques with cutting-edge molecular and analytical methods, including qPCR, FT-IR spectroscopy, and surface tension measurements. The ability of selected *Bacillus* strains to produce effective biosurfactants and biopolymers under saline conditions demonstrates their strong application potential in the petroleum industry. Laboratory oil displacement experiments confirmed the efficacy of these strains in enhancing oil recovery, providing a solid experimental foundation for future field trials.

In addition to her work, Ulzhan completed a 3-month scientific internship at the Laboratory of Applied Microbiology, Faculty of Biology, University of Białystok (Poland), under my supervision. During this period, she conducted advanced molecular and microbiological analyses focused on biosurfactant and biopolymer gene detection and expression in *Bacillus* spp., as well

as studying their antibiotic resistance and biochemical characteristics. She demonstrated active engagement with the host lab team and integrated well into the research environment. These international studies enriched her dissertation and exemplified her competence in applying modern research tools to solve applied biotechnology problems. Her collaborative spirit and adaptability were highly appreciated by her colleagues and supervisors abroad, opening pathways for long-term institutional cooperation.

Ulzhan Shaimerdenova has shown herself to be a highly responsible, very well motivated, and independent researcher. She participated in all stages of her research — from literature review and experimental design to data analysis and publication preparation. The results of her research have been published in 12 scientific papers, including three articles in Scopus and Web of Science journals (*Scientific Reports*, *Frontiers in Microbiology*, *Journal of Environmental Management and Tourism*), and three articles in peer-reviewed national journals recognized by the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan. In addition, based on the work carried out, one utility model patent of the Republic of Kazakhstan was obtained. Her publication record and patent activity clearly reflect the applied significance and originality of her research findings.

In conclusion, the dissertation of Ulzhan Shaimerdenova presents original and significant scientific findings. The research is methodologically sound and practically oriented and contributes to the advancement of MEOR technologies using locally adapted microbial strains. The interdisciplinary nature of her work – bridging microbiology, biotechnology, petroleum engineering, and environmental science – highlights its broad scientific relevance. I believe the outcomes of this research may serve as a basis for future biotechnological solutions in oil recovery and other industrial applications. The work "*Enhanced oil recovery based on indigenous microorganisms from oil fields in Western Kazakhstan*" fully meets the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the speciality "8D05105 – Biotechnology", and I strongly recommend it for defense.

Kierownik
Katedry Mikrobiologii i Biotechnologii

Prof. dr hab. Izabela Święcicka



УНИВЕРСИТЕТ В БЕЛОСТОКЕ

Факультет биологии
Кафедра микробиологии и биотехнологии
15-245 Белосток, ул. Константы Циолковского, 1J
Тел. +48 857 388 410, Факс +48 857 388 414

Проф. д-р хаб. Изабеля Свенцицкая

г. Белосток, 16 апреля 2025 года

РЕЦЕНЗИЯ
научного консультанта
на диссертационную работу
на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности «8D05105 – Биотехнология»

Ұлжан ШАЙМЕРДЕНОВОЙ

на тему:

«Повышение нефтеотдачи пластов на основе аборигенных микроорганизмов месторождений Западного Казахстана»

Я с удовольствием представляю свою положительную рецензию на докторскую диссертацию Ұлжан Шаймерденову под названием *«Повышение нефтеотдачи пластов на основе аборигенных микроорганизмов месторождений Западного Казахстана»*. В течение своих PhD-исследований Шаймерденова Ұлжан продемонстрировала исключительную целеустремленность, интеллектуальную любознательность и высокий уровень исследовательских навыков.

Нефтегазовое производство играет ключевую роль в экономике Казахстана, однако многие месторождения находятся на поздней стадии разработки с высоким содержанием остаточной нефти. Эти сложные условия требуют инновационных подходов для повышения эффективности нефтеотдачи. В этом контексте разработка экологически безопасных и адаптированных к местным условиям технологий микробного повышения нефтеотдачи (MEOR) имеет значительную научную и практическую ценность.

Диссертация Ұлжан Шаймерденовой посвящена выделению, идентификации и характеристике аутохтонных микроорганизмов, продуцирующих биосурфактанты и биополимеры, из зрелых нефтяных резервуаров Западного Казахстана. Работа включала всестороннее исследование микробного разнообразия с использованием метагеномики, физико-химический анализ пластовой воды и скрининг микробных изолятов на свойства, релевантные для (MEOR). Исследование примечательно интеграцией классических микробиологических методов с современными молекулярными и аналитическими подходами, включая qPCR, FT-IR-спектроскопию и измерения поверхностного натяжения. Способность отобранных штаммов *Bacillus* продуцировать эффективные биосурфактанты и биополимеры в условиях высокой

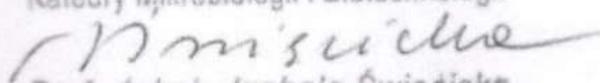
солёности демонстрирует их высокий прикладной потенциал в нефтяной промышленности. Лабораторные эксперименты по вытеснению нефти подтвердили эффективность этих штаммов в повышении нефтеотдачи, что создаёт прочную экспериментальную основу для будущих полевых испытаний.

Кроме того, Ылжан прошла 3-месячную научную стажировку в Лаборатории прикладной микробиологии факультета биологии Университета в Белостоке (Польша). В этот период она проводила современные молекулярные и микробиологические анализы, направленные на детекцию и экспрессию генов биосурфактантов и биополимеров у *Bacillus spp.*, а также изучала их антибиотикорезистентность и биохимические характеристики. Она активно взаимодействовала с коллективом принимающей лаборатории и успешно интегрировалась в исследовательскую среду. Эти международные исследования обогатили её диссертацию и продемонстрировали её компетентность в применении современных исследовательских инструментов для решения прикладных задач биотехнологии. Её коллеги и руководители за рубежом высоко оценили её collaborative spirit и адаптивность, что открыло пути для долгосрочного институционального сотрудничества.

Ўлжан Шаймерденова проявила себя как высоко ответственный, мотивированный и самостоятельный исследователь. Она участвовала во всех этапах своей работы — от обзора литературы и планирования экспериментов до анализа данных и подготовки публикаций. Результаты её исследований опубликованы в 12 научных статьях, включая 3 статьи в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science (*Scientific Reports, Frontiers in Microbiology, Journal of Environmental Management and Tourism*), и 3 статьи в рецензируемых национальных журналах, признанных Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан. Кроме того, на основе проведённой работы был получен 1 патент на полезную модель Республики Казахстан. Её публикационная активность и патент clearly отражают прикладную значимость и оригинальность её научных результатов.

В заключение; Диссертация Ўлжан Шаймерденовой представляет оригинальные и значимые научные результаты. Исследование методологически обосновано, ориентировано на практическое применение и вносит вклад в развитие технологий (MEOR) с использованием локально адаптированных микробных штаммов. Междисциплинарный характер её работы — объединяющий микробиологию, биотехнологию, нефтяную инженерию и экологию — подчёркивает её широкую научную значимость. Я считаю, что результаты этого исследования могут послужить основой для будущих биотехнологических решений в области нефтеотдачи и других промышленных приложений. Работа «Повышение нефтеотдачи пластов на основе аборигенных микроорганизмов месторождений Западного Казахстана» полностью соответствует требованиям для присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «8D05105 – Биотехнология», и я настоятельно рекомендую её к защите.

Kierownik
Katedry Mikrobiologii i Biotechnologii


Prof. dr hab. Izabela Święcicka