

LRGP (UMR 7274)
ENSIC, 1, rue Grandville - BP 20451
54001 Nancy Cedex
Tel. +33 (0)3 72 74 37 87
herve.muhr@univ-lorraine.fr

Nancy, France, March 18th, 2026

Review of the PhD thesis entitled "Development and Application of Composite Reagents for the Breaking of Water–Oil Emulsions and the Treatment of Produced Water for Reuse in Technological Processes" by Yelena Panova, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

The PhD thesis of Ms. Yelena Panova is devoted to the development and application of composite reagents for the breaking of water–oil emulsions and for the treatment of produced water intended for reuse in technological processes in the petroleum industry.

In modern petroleum production, the problem of high water cut in produced fluids has become increasingly significant. As conventional oil reserves become depleted and oil fields reach mature stages of development, the proportion of formation water in the produced fluids increases considerably, leading to the formation of highly stable water–oil emulsions and to large volumes of produced water. One of the main challenges in crude oil treatment is related to the presence of natural surface-active components such as asphaltenes, resins, and acidic compounds, which form rigid interfacial films and stabilize emulsions. Consequently, the development of efficient demulsifying reagents and effective technologies for produced water treatment represents an important scientific and technological challenge for the petroleum industry.

The aim of the doctoral research conducted by Ms. Panova is to develop and scientifically substantiate the application of composite demulsifiers for the efficient breaking of stable water–oil emulsions, as well as to investigate the processes involved in the treatment of produced water for its subsequent reuse in technological operations.

The thesis addresses a relevant and timely topic of both scientific and industrial interest. It contributes to the understanding of the mechanisms governing the stability and destabilization of petroleum emulsions and proposes practical approaches for improving the efficiency of demulsification processes under conditions characteristic of mature oil fields.

The objectives of the research are clearly formulated and consistently addressed throughout the work. The research methodology is based on a comprehensive scientific approach including the investigation of the physicochemical properties of crude oils and formation waters, the analysis of factors influencing emulsion stability, the development of composite demulsifying reagents, and the experimental evaluation of their performance.

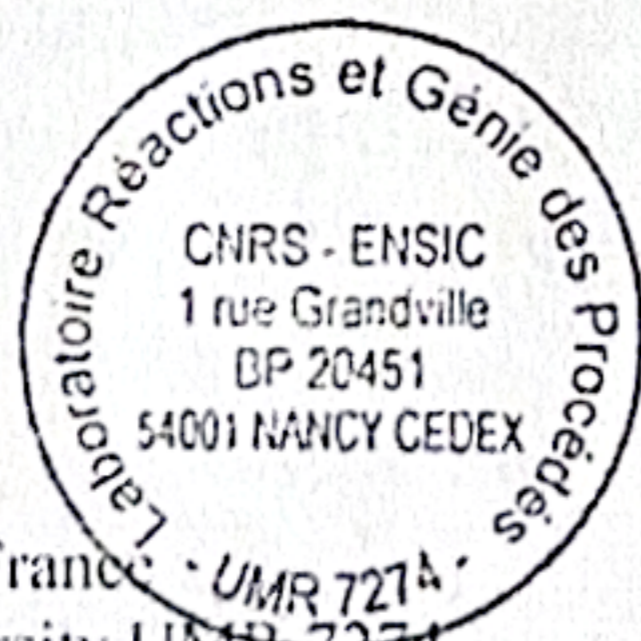
The thesis contains a detailed review of the scientific literature related to emulsion stability, demulsification mechanisms, and produced water treatment. A substantial amount of experimental work has been carried out in order to investigate the effectiveness of the proposed reagents and to analyze the processes governing emulsion destabilization. The obtained results are carefully interpreted and discussed, providing a coherent and well-structured scientific analysis.

From an experimental perspective, Ms. Panova has conducted a significant and demanding body of work. The results obtained are of good quality and reliability. The interpretation of the experimental data is presented in a clear and convincing manner and leads to well-supported scientific conclusions.

Overall, the work carried out by Ms. Panova represents a solid scientific contribution with both theoretical and practical relevance for the development of technologies related to crude oil treatment and produced water management. The results obtained in this research may contribute to improving the efficiency of oil preparation processes and to the optimization of produced water reuse in petroleum production systems.

Based on the scope of the research performed, as well as its scientific and practical significance, I believe that the doctoral thesis of Ms. Yelena Panova meets the requirements for a PhD dissertation and can be recommended for defense.

Dr. Hervé MUIHR
Research Director at CNRS, France
LRGP CNRS-Lorraine University UMR 7274



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

LRGP

Лаборатория технологических процессов и реакций

LRGP (UMR 7274)

ENSIC(Национальная высшая школа химической промышленности)

ул. Грандвиль, д. 1 - BP 20451

54001 Нанси Седекс

Тел. +33 (0)3 72 74 37 87

herve.muhr@univ-lorraine.fr

Нанси, Франция, 18 марта 2026 г.

Рецензия на диссертацию на соискание степени доктора философии (PhD) на тему
«Разработка и применение композиционных реагентов для разрушения
водонефтяных эмульсий и очистки пластовых вод с целью их повторного
использования в технологических процессах», выполненную Еленой Пановой,
Университет имени Сатпаева, Алматы, Казахстан

Диссертационная работа Елены Пановой посвящена разработке и применению композиционных реагентов для разрушения водонефтяных эмульсий и очистки попутно добываемой воды с целью её повторного использования в технологических процессах нефтяной промышленности.

В современных условиях нефтедобычи проблема высокой обводнённости добываемой продукции приобретает всё большую значимость. По мере истощения традиционных запасов нефти и перехода месторождений на поздние стадии разработки доля пластовой воды в добываемой продукции значительно возрастает, что приводит к образованию высокоустойчивых водонефтяных эмульсий и значительным объёмам попутно добываемой воды. Одной из основных трудностей при подготовке нефти является присутствие природных поверхностно-активных компонентов, таких как асфальтены, смолы и кислотные соединения, которые формируют прочные межфазные плёнки и стабилизируют эмульсии. В этой связи разработка эффективных деэмульгирующих реагентов и технологий очистки попутно добываемой воды представляет собой важную научную и технологическую задачу для нефтяной промышленности.

Целью докторского исследования Елены Пановой является разработка и научное обоснование применения композиционных деэмульгаторов для эффективного разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий, а также исследование процессов очистки попутно добываемой воды для её последующего повторного использования в технологических процессах.

Диссертация посвящена актуальной теме, представляющей значительный научный и промышленный интерес. Работа вносит вклад в понимание механизмов стабилизации и дестабилизации нефтяных эмульсий, а также предлагает практические подходы к повышению эффективности процессов деэмульсации в условиях, характерных для зрелых нефтяных месторождений.

Цели и задачи исследования сформулированы чётко и последовательно реализованы в ходе выполнения работы. Методология исследования основана на комплексном научном подходе, включающем изучение физико-химических свойств нефтей и пластовых вод, анализ факторов устойчивости эмульсий, разработку композиционных деэмульгирующих реагентов и экспериментальную оценку их эффективности.

Диссертация содержит подробный обзор научной литературы, посвящённой устойчивости эмульсий, механизмам деэмульсации и технологиям очистки попутно добываемой воды. Автором выполнен значительный объём экспериментальных исследований, направленных на изучение эффективности предложенных реагентов и

анализ процессов разрушения эмульсий. Полученные результаты тщательно интерпретированы и обсуждены, что позволяет сформулировать логически обоснованные научные выводы.

С экспериментальной точки зрения Еленой Пановой выполнен значительный и трудоёмкий объём исследований. Полученные результаты отличаются хорошим качеством и достоверностью. Интерпретация экспериментальных данных представлена ясно и убедительно и приводит к обоснованным научным выводам.

В целом работа, выполненная Еленой Пановой, представляет собой серьёзное научное исследование, обладающее как теоретической, так и практической значимостью для развития технологий подготовки нефти и управления попутно добываемой водой. Полученные результаты могут способствовать повышению эффективности процессов подготовки нефти и оптимизации повторного использования попутно добываемой воды в системах нефтедобычи.

Учитывая объём выполненных исследований, а также научную и практическую значимость полученных результатов, считаю, что диссертационная работа Елены Пановой соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени PhD, и может быть рекомендована к защите.

/подпись/

д-р Эрве Мюр

директор научных исследований CNRS, Франция

LRGP, CNRS – Lorraine University UMR 7274

*Печать: Лаборатория технологических процессов и реакций, * UMR 7274* CNRS (Национальный центр научных исследований) – ENSIC (Национальная высшая школа химической промышленности), ул. Грандвиль, д. 1 - BP 20451, 54001 Нанси Седекс*

