

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

УДК 547:669.2/.8 (043)

На правах рукописи

ДЕМЕУБАЕВА НУРИКАМАЛ СЕРИКҚЫЗЫ

**Инновационные технологии извлечения соединений серы и цветных
металлов из тяжелого углеводородного сырья с использованием нового
поколения энергоаккумулирующих веществ**

8D07107- «Химическая инженерия углеводородных соединений»

Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD)

Отечественный научный руководитель:
д.х.н., профессор Бойко Г.И.

Зарубежный научный руководитель:
PhD, ассоц. профессор Эрве М.
(Франция)

Республика Казахстан
Алматы, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	11
1.1 Роль ископаемого топлива и перспективы возобновляемой энергетики в условиях глобального энергоперехода.....	11
1.2 Тяжелое углеводородное сырье и его переработка.....	14
1.2.1 Общая характеристика нефти месторождения Каражанбас.....	17
1.3 Соединения серы и цветных металлов в нефти.....	19
1.3.1 Соединения серы в нефти	19
1.3.2 Цветные металлы в нефти.....	22
1.4 Методы демультипликации и десульфурации.....	25
1.4.1 Физические методы удаления металлов и серы из тяжелого углеводородного сырья.....	26
1.4.2 Биологические методы удаления тяжелых металлов и серы.....	29
1.4.3 Химические методы удаления V, Ni и S.....	30
1.5 Энергоаккумулирующие вещества на основе активированных сплавов алюминия.....	33
2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	35
2.1 Объект и материалы исследования.....	35
2.2 Алгоритм приготовления активированного сплава алюминия Rau-85	35
2.3 Способ получения алюминиевого сплава, активированного при помощи сплавов Розе, Вуда и Дарсе.....	36
2.4 Измерение объема газов, выделяемых при реакции активированных алюминиевых сплавов с дистиллированной водой.....	37
2.5 Определение содержания АСПО в нефтепродуктах.....	38
2.6 Методика демультипликации и десульфурации тяжелого углеводородного сырья.....	38
2.7 Ускоренный метод определения содержания серы тяжелом остатке углеводородного сырья.....	39
2.8 Инструментальные методы и их применение в исследовании.....	40
2.8.1 Определение содержания элементов в нефти до и после обработки различными растворителями и Rau-85 методом рентгенофлуоресцентного и элементного анализа.....	40
2.8.2 Изучение поверхности сплавов методом рентгенофазового анализа.....	40
2.8.3 Изучение структурных изменений образцов с помощью ИК- спектроскопия с преобразованием Фурье.....	40