

УТВЕРЖДАЮ

Директор государственного научного учреждения «ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»



А. В. Бильдюкевич

«17» сентября 2026г.

ОТЗЫВ

оппонирующей организации

на диссертационную работу Осиповой Елены Олеговны
«Коллоидно-химические и флотационные свойства катионных
поверхностно-активных веществ в процессах обогащения
сильвинитовых и полиминеральных руд»
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.11 – коллоидная химия

1. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки со ссылкой на область исследования паспорта соответствующей специальности, утвержденного ВАК.

Предметом исследования диссертационной работы Осиповой Е. О. являются закономерности формирования адсорбционных слоев и мицеллообразования в водных и солевых растворах катионных поверхностно-активных веществ (ПАВ) – производных высших алифатических аминов и N-алкилморфолинов, процессы их адсорбции на поверхности сильвинитовых и полиминеральных руд. В частности, исследовано влияние концентрации, мольного соотношения компонентов, содержания неорганических электролитов, температуры, pH среды, добавок модификаторов различной природы на поверхностную активность, критическую концентрацию мицеллообразования, предельную адсорбцию и другие физико-химические свойства растворов высших алифатических аминов и N-алкилморфолинов с различной длиной цепи углеводородного радикала.

В работе установлены особенности процесса пенообразования и структурирования адсорбционных слоев в растворах катионных ПАВ в присутствии

полярных и аполярных реагентов-модификаторов: соснового масла, полиэтиленгликоля (ПЭГ-400), жидких парафинов и промышленных масел (И-А20 и других) в зависимости от концентрации ПАВ, температуры, содержания неорганических электролитов; оценены факторы устойчивости высокодисперсных систем на основе данных соединений.

Результаты работы соискателя позволили рекомендовать технологические режимы, обеспечивающие повышение степени извлечения ценных компонентов при переработке сильвинитовых и полиминеральных руд.

Содержание диссертации Осиповой Е. О. «Коллоидно-химические и флотационные свойства катионных поверхностно-активных веществ в процессах обогащения сильвинитовых и полиминеральных руд» соответствует заявленной специальности 02.00.11 – коллоидная химия и отрасли «химические науки», пунктам 2, 3, 4 и 7 паспорта специальности, утвержденного Приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 12 сентября 2018 г. № 201.

2. Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости.

Научный вклад соискателя заключается: 1) в изучении закономерностей изменения физико-химических свойств водных и солевых растворов катионных ПАВ на основе смеси алифатических длинноцепочечных аминов и N-алкилморфолинов в зависимости от фракционного состава ПАВ, содержания полярных и аполярных модификаторов, температуры, pH среды; 2) определении оптимальных условий флотационного разделения сильвинитовых и полиминеральных руд на основе установленных закономерностей. Значимость выполненного исследования состоит в разработке нового комплексного собирателя для флотации сильвинитовых и полиминеральных руд на основе смесей катионных ПАВ с различной длиной углеводородного радикала и реагентов-модификаторов, что позволило путем направленного регулирования структуры адсорбционного слоя на границах раздела фаз обеспечить флотационной системе высокую дисперсность, устойчивость к высаливанию, повысить эффективность и селективность флотационного разделения минералов.

Диссертационная работа соответствует приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия», утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 г. № 156.

По результатам исследований опубликовано 16 научных работ: 6 статей в рецензируемых научных изданиях, соответствующих требованиям ВАК Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований, 5 статей – в сборниках материалов конференций, 1 – в зарубежном рецензируемом журнале, 3 тезисов докладов на Республиканских и международных конференциях, получен 1 патент.

3. Конкретные научные результаты (с указанием их новизны и практической значимости), за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень.

Научная и практическая значимость диссертационной работы Осиповой Е.О., за которую Осиповой Е.О. может быть присвоена ученая степень кандидата химических наук, определяется следующими результатами:

- 1) проведение количественной оценки распределения катионоактивных ПАВ на основе высших алифатических аминов в насыщенном адсорбционном слое и мицеллярной фазе в водных и солевых растворах при критической концентрации мицеллообразования для бинарных смесей аминов с различной длиной углеводородного радикала (с 12, 14, 16 и 18 атомами углерода), что позволило установить селективное обогащение адсорбционного слоя и мицеллярной фазы более длинноцепочечным компонентом с увеличением разницы в длине углеводородного радикала;
- 2) установление закономерностей структурирования дисперсной фазы в водных и солевых растворах катионоактивных ПАВ на основе высших алифатических аминов в присутствии полярных модификаторов – соснового масла и полиэтиленгликоля (ПЭГ-400), что позволило выявить заметное усиление пенообразующей способности системы при их совместном использовании;
- 3) выявление эффекта возрастания адсорбции катионоактивных ПАВ на основе высших алифатических аминов на поверхности кристаллов хлорида калия и стабилизации дисперсной фазы под действием нового реагента-гидрофобизатора – индустриального масла И-20А, что позволило определить оптимальные условия гидрофобизации минерала для повышения эффективности флотационного процесса;
- 4) выявление особенностей физико-химических свойств насыщенных солевых растворов смеси N-алкилморфолинов с 12 и 14 атомами углерода в углеводородном радикале, обуславливающих их высокую селективность флотации по отношению к галиту в многокомпонентных полиминеральных системах, что позволило увеличить эффективность обратной флотации галита и снизить потери ценных компонентов.

Практическая значимость результатов работы подтверждена актом опытно-промышленных испытаний разработанного соискателем комплексного собирателя хлористого калия при флотации калийной руды на РУП «ПО «Беларуськалий», согласно которому установлена перспективность разработанного соискателем комплексного собирателя для повышения качества флотоконцентрата; наличием патента.

4. Замечания по диссертации (при их наличии), если они не указываются в структурных элементах отзыва о диссертации.

1. Во второй главе диссертации не все методы и условия проведения экспериментальных работ описаны достаточно подробно. В частности, не приводится схема лабораторной флотационной установки, не описан способ фракционирования твердых солей и минералов, способ термостатирования системы проведения флотации при повышенной температуре.

2. В тексте автореферата не хватает ссылок на публикации соискателя.

3. В соответствии с выводом, приведенном на с. 9 автореферата в последнем абзаце, не совсем ясно, что имеется в виду под расширением температурного диапазона эффективного действия исследованных ПАВ в качестве собирателей сильвина при использовании смесей поверхностно-активных гомологов с большой разницей в длине углеводородного радикала. Поскольку по данным таблиц 3 и 4 автореферата повышение извлечения хлорида калия при использовании смесей поверхностно-активных гомологов с большой разницей в длине углеводородного радикала происходит как при низких, так и при повышенных температурах.

5. Соответствие (несоответствие) научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.

Диссертация Осиповой Елены Олеговны «Коллоидно-химические и флотационные свойства катионных поверхностно-активных веществ в процессах обогащения сильвинитовых и полиминеральных руд» является самостоятельной квалификационной работой, выполненной с применением современных физико-химических методов исследования. Анализ научной литературы, представленный в литературном обзоре, отражает актуальную информацию о состоянии и перспективных направлениях развития отрасли производства калийных удобрений при переработке сильвинитовых и полиминеральных руд флотационным методом в Республике Беларусь и других странах мира. В работе сформулирована научная проблематика и поставлены задачи, позволив-

шие на основе методов коллоидной химии установить качественные и количественные взаимосвязи между компонентами флотационной системы, что способствует углублению представлений о роли модификаторов различной природы в повышении эффективности флотационного обогащения сильвинитовых и полиминеральных руд. Структура и содержание диссертационной работы, выводы и рекомендации, обсуждение полученных результатов соответствуют теме исследования и отражают личный вклад соискателя в решение поставленных задач. Таким образом, научная квалификация Осиповой Е.О. соответствует требованиям к соискателю ученой степени кандидата химических наук.

Заключение. Диссертационная работа Осиповой Елены Олеговны «Коллоидно-химические и флотационные свойства катионных поверхностно-активных веществ в процессах обогащения сильвинитовых и полиминеральных руд» является завершенной квалификационной работой и полностью соответствует требованиям п. 20–21 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь» (Указ Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 г. № 560 в редакции Указа Президента Республики Беларусь 02.06.2022 г. №190) к соискателю ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия.

Осиповна Елена Олеговна заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия за научно-обоснованные результаты:

- 1) выявление характера влияния длины углеводородного радикала гомологов высших алифатических аминов с количеством атомов углерода от 12 до 22 на поверхностно-активные свойства водных и солевых растворов их многокомпонентных смесей;
- 2) установление взаимосвязи между эффективностью флотационного разделения сильвинитовых руд и структурой дисперсной фазы, формирующейся в растворах катионоактивных ПАВ на основе высших алифатических аминов в присутствии полярных модификаторов – соснового масла и полиэтиленгликоля (ПЭГ-400);
- 3) выявление концентрационного интервала стабилизирующего действия индустриального масла И-20А на пенообразующие свойства растворов катионоактивных ПАВ на основе высших алифатических аминов;
- 4) определение условий наибольшей селективности смеси N-алкилморфолинов с 12 и 14 атомами углерода в углеводородном радикале по отношению к избирательной флотации галита из полиминеральных руд.

Устный доклад соискателя Осиповой Е.О. и отзыв эксперта по диссертации кандидата химических наук, Пригожаевой Л.М. заслушаны и обсуждены на заседании объединенного научного семинара лаборатории физико-химических методов исследований, лаборатории мембранных процессов, лаборатории ионного обмена и сорбции, лаборатории синтеза и исследования свойств ионообменных волокон и лаборатории химии гетероциклических соединений (протокол №4 от 17.09.2026).

На семинаре присутствовало 28 человек, из них 3 доктора наук (Плиско Т.В., Бильдюкевич А.В., Куваева З.И.), 23 кандидата наук (Глевицкая Т.А., Поликарпов А.П., Шаченкова Л.Н., Орёл А.С., Пушкарчук А.Л., Шарко О.Л., Колесник И.А., Лысенко И.Л., Гапанькова Е.И., Латышевич И.А., Матусевич В.В., Яскевич А.Л., Ронищенко Б.В., Медяк Г.В., Касперчик В.П., Огородникова М.М., Тычинская Л.Ю., Матвейчук С.В., Лысенко Г.Н., Терешко А.Б., Каранкевич Е.Г., Азизбемян С.Г., Пригожаева Л.М.) и 2 человека без ученой степени (Вонсович Н.В., Федоренко А.А.). Утверждение отзыва оппонировающей организации было вынесено на открытое голосование. В голосовании приняли участие 26 человек с ученой степенью.

Результаты голосования: «за» - 26, «против» - 0, «воздержались» - 0.

Эксперт по диссертационной работе,
старший научный сотрудник
лаборатории синтеза и исследования
свойств ионообменных волокон,
к.х.н.



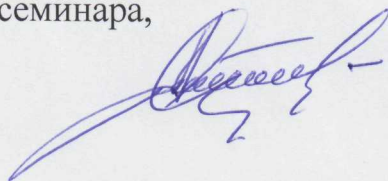
Л.М.Пригожаева

Председатель объединенного научного семинара
к.х.н., доцент



Т.А.Глевицкая

Секретарь объединенного научного семинара,
к.т.н., доцент



И.А.Латышевич