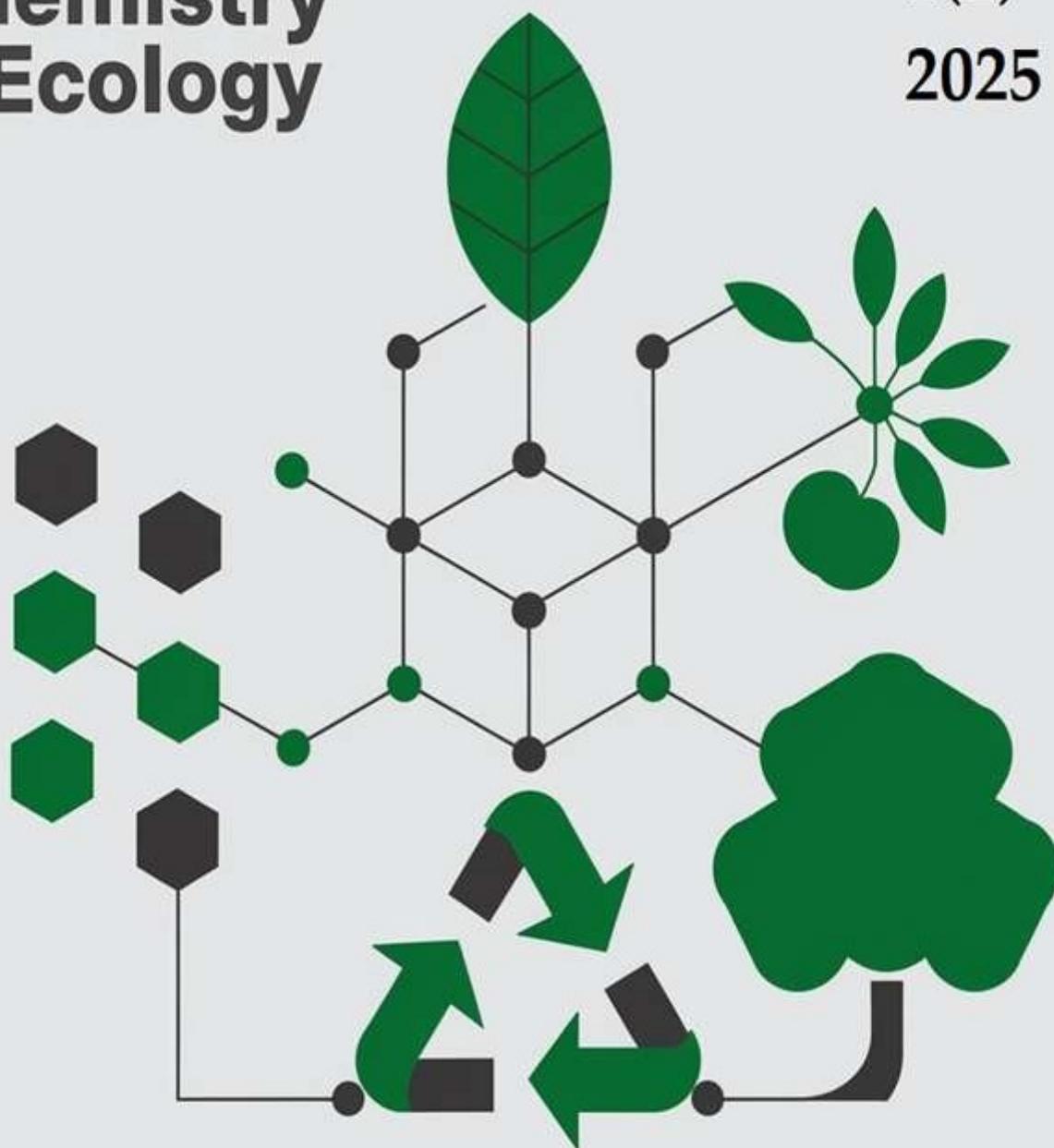


Shakarim
Chemistry
& Ecology

1(1)
2025



SHAKARIM UNIVERSITY PRESS

SHAKARIM CHEMISTRY&ECOLOGY, 2025 1(1)

ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТІ

SHAKARIM CHEMISTRY & ECOLOGY

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ ♦ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ♦ SCIENTIFIC JOURNAL

Том
Том
Volume

1

Шығарылым
Выпуск
Issue

1

Жыл
Год
Year

2025

Семей, 2025

МАЗМҰНЫ / CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ

Химия / Chemistry / Химия

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | <p>А.Б. Есжанов, И.В. Корольков, М.В. Здоровец
 <i>Лаурилметакрилаттың фотоинициацияланған теліп полимерленуі және лаурилакрилат пен стеарилметакрилаттың ПЭТФ трек мембраналарында қосполимерленуі</i>
 A. Yeszhanov, I. Korolkov, M. Zdorovets
 <i>Photoinitiated Graft Polymerization of Lauryl Methacrylate and Copolymerization of Lauryl Acrylate and Stearyl Methacrylate on PET Track Membranes</i>
 А.Б. Есжанов, И.В. Корольков, М.В. Здоровец
 <i>Фотоиницированная прививочная полимеризация лаурилметакрилата и сополимеризация лаурилакрилата и стеарилметакрилата на ПЭТФ трековые мембраны</i></p> | 11 |
| 2 | <p>Г.Т. Елемесова, А.Н. Кливенко, Л.К. Оразжанова, А.В. Шахворостов
 <i>Акриламид пен натрий акрилаты негізіндегі гидрогельдердің тұз ерітінділеріндегі ісіну дәрежесін синтездеу және зерттеу: мұнай кен орындарында қолдану үшін</i>
 G. Yelemessova, A. Klivenko, L. Orazzhanova, A. Shakhvorostov
 <i>Synthesis and Study of the Swelling Degree of Hydrogels Based on Acrylamide and Sodium Acrylate in Salt Solutions for Further Application in Oil Fields</i>
 Г.Т. Елемесова, А.Н. Кливенко, Л.К. Оразжанова, А.В. Шахворостов
 <i>Синтез и исследование степени набухания гидрогелей на основе акриламида и акрилата натрия в растворах солей для дальнейшего использования в нефтяных месторождениях</i></p> | 23 |
| 3 | <p>Х.Г. Акимжанова, А.Н. Сабитова, Б.Х. Мусабаева
 <i>Маралды көлінің табиғи балшығының элементтік құрамы</i>
 H. Akimzhanova, A. Sabitova, B. Musabayeva
 <i>Elemental Composition of Natural Mud from Lake Maraldy</i>
 Х.Г. Акимжанова, А.Н. Сабитова, Б.Х. Мусабаева
 <i>Элементный состав природной грязи озера Маралды</i></p> | 32 |
| 4 | <p>Д.К. Карлы, Г.С. Айтқалиева, Н.Ж. Жантұрғанов, Ж. Смайылова, М.В. Битабарова
 <i>Мотор майлары үшін полимерлік қалыңдатқыш қоспалардың тиімділігін арттыру</i>
 D. Karly, G. Aitkaliyeva, N. Zhanturganov, Zh. Smaiyllova, M. Bitabarova
 <i>Increasing the Effectiveness of Polymeric Thickening Additives for Motor Oils</i>
 Д.К. Карлы, Г.С. Айтқалиева, Н.Ж. Жантұрғанов, Ж. Смайлова, М.В. Битабарова
 <i>Повышение эффективности полимерных загущающих присадок для моторных масел</i></p> | 42 |
| 5 | <p>Ж.Ж. Нуртазина, Ж.С. Касымова, Л.К. Оразжанова, К.К. Кабдулкаримова
 <i>Chlorella vulgaris өсіру жағдайларының биомасса мен биологиялық белсенді заттардың құрамына әсері</i>
 Zh. Nurtazina, Zh. Kassymova, L. Orazzhanova, K. Kabdulkarimova</p> | 52 |

Influence of Cultivation Conditions of Chlorella vulgaris on Biomass and Content of Biologically Active Substances

Ж.Ж. Нуртазина, Ж.С. Касымова, Л.К. Оразжанова, К.К. Кабдулкаримова

Влияние условий культивирования Chlorella vulgaris на биомассу и содержание биологически активных веществ

Экология / Ecology / Экология

- 6 **Л.В. Скрипникова, А.К. Мурзалимова, Т.Б. Құрақов, Ж.К. Кабышева** 66
«Семей цемент зауыты өндірістік компаниясы» ЖШС аумағындағы техногендік ландшафттардың экологиялық-геохимиялық бағасы
L. Skripnikova, A. Murzalimova, T. Kurakov, Zh. Kabysheva
Environmental and Geochemical Assessment of Technogenic Landscapes in the Area of LLP “Semey Cement Plant Production Company”
Л.В. Скрипникова, А.К. Мурзалимова, Т.Б. Құрақов, Ж.К. Кабышева
Экологического-геохимическая оценка техногенных ландшафтов в районе ТОО «Производственная компания Цементный завод Семей»
- 7 **А.Р. Сибиркина, С.Ф. Лихачев, О.Н. Мулюкова, А.В. Савченков** 78
Тургояк көлінде мекендейтін балықтың ағзалары мен тіндеріндегі ауыр металдардың иондарының концентрациясы
A. Sibirkina, S. Likhachev, O. Mulyukova, A. Savchenkov
Concentration of Heavy Metal Ions in the Organs and Tissues of Fish Inhabiting Lake Turgoyak
А.Р. Сибиркина, С.Ф. Лихачев, О.Н. Мулюкова, А.В. Савченков
Концентрация ионов тяжёлых металлов в органах и тканях рыбы, обитающей в озере Тургояк
- 8 **А.С. Ерсин, А.О. Алибекова, А.Б. Карабалаева** 88
Есіл өзені мен құбыр суының иондық құрамының салыстырмалы талдауы
A. Yersin, A. Alibekova, A. Karabalaeva
Comparative Analysis of the Ionic Composition of the Yesil River and Tap Water
А.С. Ерсин, А.О. Алибекова, А.Б. Карабалаева
Сравнительный анализ ионного состава реки Есиль и водопроводной воды
- 9 **А.А.Әліпқали, С.С. Шашеденова** 95
Былғары өнеркәсібінің экологиялық тұрақтылығын арттыру: қайта өңдеу және қалдықтарды басқару технологиялары
A. Alipkali, S. Shamshedenova
Increasing the ecological sustainability of the industry: technology of processing and waste management
А.А.Алипқали, С.С.Шашеденова
Повышение экологической устойчивости кожевенной промышленности: технологии переработки и управления отходами

*kussainova_g91@mail.ru

ANNOTATION

Hydrogels have the ability to swell significantly, increasing their mass by up to 100 times. This exceptional property makes them valuable in various fields, including agriculture, medicine, industry, and pharmaceuticals. One of the most promising applications of hydrogels is in the oil industry, where a key challenge in oil extraction is finding effective blocking agents to reduce water inflow in oil channels. This study explores the synthesis of hydrogels via free-radical polymerization of acrylamide and sodium acrylate, with the addition of bentonite to enhance their mechanical properties. The research examines the swelling behavior of hydrogels in relation to monomer concentration, as well as their swelling capacity in sodium chloride solutions. The findings suggest that hydrogel particles can be effectively used to mitigate water production in oil wells.

HYDROGEL, PPG, SWELLING DEGREE, BENTONITE, OIL RECOVERY

AUTHOR INFORMATION

1 Gulnur Yelemessova – doctoral student of the department «Chemistry and ecology»; Shakarim University, Republic of Kazakhstan, e-mail: kussainova_g91@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1074-7111>.

2 Alexey Klivenko – PhD, senior teacher at the department «Chemistry and ecology»; Shakarim University, Republic of Kazakhstan, e-mail: alexeyklivenko@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8971-686X>.

3 Lazzyat Orazzhanova – candidate of chemical Sciences, associate professor at the department «Chemistry and ecology»; Shakarim University, Republic of Kazakhstan, e-mail: lyazzat.7070@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7881-0589>.

4 Alexey Shakhvorostov – PhD, Researcher of the the Institute of Polymer Materials and Technologies, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: alex.hv91@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3502-6123>.

DOI:

MPHTI: 31.19.15, 31.19.29

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПРИРОДНОЙ ГРЯЗИ ОЗЕРА МАРАЛДЫ

Х.Г. Акимжанова^{1*}, А.Н. Сабитова¹, Б.Х. Мусабаева²

¹ Университет Шакарима г. Семей, Семей, Казахстан

²Международный университет Астана, Астана, Казахстан

**akimzhanova_kh@sm.nis.edu.kz*

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены результаты комплексного исследования природной сульфидной грязи, добытой из соленого озера Маралды, расположенного в Павлодарской области. Основной целью работы является изучение органической составляющей грязи, которая на данный момент изучена недостаточно глубоко. В ходе исследования были определены факторы, способствующие накоплению органического вещества в грязи. Кроме того, в статье представлены результаты интерпретации инфракрасных (ИК) спектров, полученных в ходе исследования. Полученные данные позволяют более полно понять органическую природу грязи и её уникальные качества, что делает её потенциальным объектом для дальнейшего изучения её органического происхождения и лечебных свойств.

СУЛЬФИДНАЯ ГРЯЗЬ, ИЛ, ИК-СПЕКТРОСКОПИЯ, ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ, МАРАЛДЫ

1 Введение

Природные грязи, представляющие собой сложные геохимические и биологические образования, формируются под воздействием множества факторов. Ключевую роль в их составе и генезисе играют солевой состав водоемов, почвы, а также органические вещества растительного и животного происхождения. Морфология водоемов, минерализация воды и геологическое строение берегов также оказывают значительное влияние на накопление ила.

Состав и свойства пелоидов варьируются в зависимости от географического положения и климатических условий, что подчеркивает их уникальность в каждом конкретном случае. Исследования природных грязей, их химического состава, физических свойств и лечебного эффекта проводятся во многих странах мира. Примеры комплексных физико-химических исследований включают работы в Румынии [1], в Черногории [2], в Турции [3,4], на Кубе [5], а также многолетние мониторинговые исследования в России [6], в Латвии [7], в Италии [8].

В Казахстане наиболее изучены физико-химические свойства пелоидов соленых озер Западного Казахстана [9], а также Коссорское месторождение, расположенное в трех километрах от южного побережья озера Алаколь [10], озера Жаланашколь [11] и озера Рей [12] в Южном Казахстане, озер Северо-Восточного региона [13, 14].

Соленые озера Павлодарской области содержат большие объемы самородных черных грязей. Объектами исследования были выбраны черная грязь озера Маралды. Озеро Маралды – одна из самых популярных зон отдыха в Казахстане, славящаяся целебными свойствами своей воды и грязей. Озеро расположено на Кулундинской равнине (52°16'01"N 77°44'58"E). Его площадь составляет 54,40 км², длина - 9,70 км, ширина - 7,98 км, а глубина достигает 5 м. Климат резко континентальный. Средняя температура составляет -18°C (январь) и +20°C

(июль). Количество осадков достигает 250-300 мм в год. В весенне-летний период наблюдается заметная кислотность воздуха. Климат резко континентальный, средняя температура составляет -18°C (январь) и $+20^{\circ}\text{C}$ (июль). Количество осадков достигает 250-300 мм в год. Несмотря на то, что население активно использует грязи в качестве лечебного сырья, в настоящее время имеется очень мало сведений о ее химическом составе, научно обосновывающих положительный лечебный эффект. В открытых источниках отсутствуют данные о систематических исследованиях ила этого озера за последние годы. Целью данного исследования является определение элементного состава, а также интерпретация органической фазы при помощи ИК-спектроскопии для выявления и расширения потенциально значимых областей применения, а также переработки, рационального использования данного сырья в промышленности, так как условия и время грязеобразования могут влиять на биохимический состав [15]. В данной статье представлены результаты исследования состава черной грязи озера Маралды, проведен их анализ, сделана попытка научно интерпретировать возможное применение этой натуральной грязи.

2 Материалы и методы исследования

2.1 Материалы

Для определения содержания общего органического углерода (ООУ), общего неорганического углерода (ОНУ), общего азота (ОА) и общей серы (ОС) был использован метод элементного анализа (ЕА) с применением анализатора CNS (VarioMax, Elementar, Германия). Для контроля качества анализа использовались сертифицированные стандартные образцы (CRMs) торфяной почвы, песчаной почвы и сульфадиазина. Для анализа химических связей в составе образца была применена инфракрасная спектроскопия с пониженным коэффициентом полного отражения с преобразованием Фурье (ATR-FTIR). Использовался спектрометр Bruker Alpha II (США) с приставкой ATR, оснащенной алмазным кристаллом. Каждый образец анализировался девять раз (три порции, каждая измеренная трижды), а полученные спектры усреднялись с помощью программного обеспечения OPUS (Bruker, США).

2.2 Методы

Перед проведением химического анализа образцы природной грязи были подвергнуты процессу сушки в печи при температуре 105°C . Для достижения однородности состава высушенные образцы были измельчены в агатовой мельнице (Pulverizette 2, Fritsch, Германия). Измерение содержания углерода в образцах проводилось в два этапа. На первом этапе определялось общее содержание углерода (ОУ) путем каталитического сжигания образцов при температуре 1140°C . При этом ОУ представляет собой сумму ООУ и ОНУ. На втором этапе образцы подвергались сжиганию при более низкой температуре (550°C) для

определения содержания ООУ. Содержание ОНУ рассчитывалось путем вычитания значения ООУ из значения ОУ. Каждый образец анализировался дважды, и результаты представлялись в виде среднего арифметического значения. Аналитическая точность метода, выраженная в процентах восстановления сертифицированных значений ОУ, ООУ, ОА и ОС, составила 104%, 105%, 106% и 110% соответственно. Для разделения общего содержания кремнезема (SiO_2 общ) в грязи на терригенный (SiO_2 тер) и биогенный (SiO_2 био) компоненты, порошкообразные образцы подвергались последовательной обработке. Первоначально, для удаления органических веществ, образцы прокаливали при температуре 550°C в течение 4 часов. Затем, с целью определения общего содержания кремнезема, остаток после прокаливания обрабатывали царской водкой при 100°C в течение 2 часов. Предполагалось, что полученный после кислотной обработки остаток соответствует общему количеству кремнезема. Для разделения биогенного кремнезема (SiO_2 био) применяли экстракцию 0,5 н. раствором гидроксида натрия (NaOH) на водяной бане при 100°C в течение 2 часов. Содержание терригенного кремнезема определяли как разницу между общим содержанием кремнезема и содержанием биогенного кремнезема. Все анализы проводились в двух повторностях для обеспечения надежности результатов.

ИК - спектры образцов были получены путем 24 сканирований с разрешением 4 см^{-1} в среднем инфракрасном диапазоне ($400\text{--}4000\text{ см}^{-1}$). После каждого измерения кристалл АТР очищался изопропанолом (Chempur, Польша), и регистрировался фоновый спектр воздуха. Спектры ИК-спектроскопии подвергались базовой коррекции и нормализации с использованием программного обеспечения. Полученные спектры сравнивались между собой и с литературными данными для идентификации наиболее интенсивных полос. Для однозначного различения органических и неорганических связей (C-O, C-N, C-S) был использован трехэтапный аналитический подход. Образцы анализировались в трех вариантах: необработанные, после обработки соляной кислотой и после прокаливания.

3 Результаты и обсуждение

Результаты элементного анализа представлены на рисунке 1. Согласно полученным результатам, исследуемый образец содержит до 4% органического углерода, что соответствует стандартам для грязи, используемым в грязелечении [16]. Это также означает большой вклад биологической продуктивности в маточном растворе, в котором она была сформирована. Содержание органического углерода в 2-3 раза больше, чем в илах озер Западного Казахстана [17], а также в целебных солевых грязях в таких странах, как например, в Румынии [1], Словении [18]. Образец озера Маралды может быть потенциально целебным источником с точки зрения наличия биологически активных веществ органической природы.

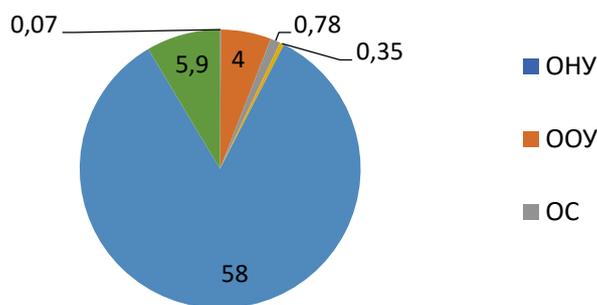


Рисунок 1 – Результаты элементного анализа образца грязи озера Маралды, масс. %

Образец имеет молярное соотношение значение TOC/N равное 13, что указывает на более высокий вклад озерных водорослей в образование органической фракции ила. Образцы также характеризуется высоким значением TOC/S равным 14, что может свидетельствовать о более выраженных процессах аэробного разложения и выделении серы [19].

Полученные спектры ИК анализа представлены на рисунке 2. Спектральные сигналы, зафиксированные в диапазоне $561-519\text{ см}^{-1}$, указывают на присутствие алюмосиликатных связей, в то время как сигналы в диапазоне $698-639\text{ см}^{-1}$ свидетельствуют о наличии оксидов железа, а сигналы в диапазоне $615-604\text{ см}^{-1}$ - о содержании сульфат-ионов. Отсутствие спектральных сигналов в диапазонах $895-872$, $727-713$, $1432-1421$, $1458-1442$, $2534-2516\text{ см}^{-1}$ в спектрах деминерализованного образца подтверждает карбонатную природу этих сигналов. Это указывает на присутствие в исследуемых образцах неглинистых минералов, таких как кальцит и доломит. Кроме того, исчезновение некоторых из этих сигналов в спектрах прокаленных образцов может свидетельствовать о наличии карбонатов металлов средней активности.

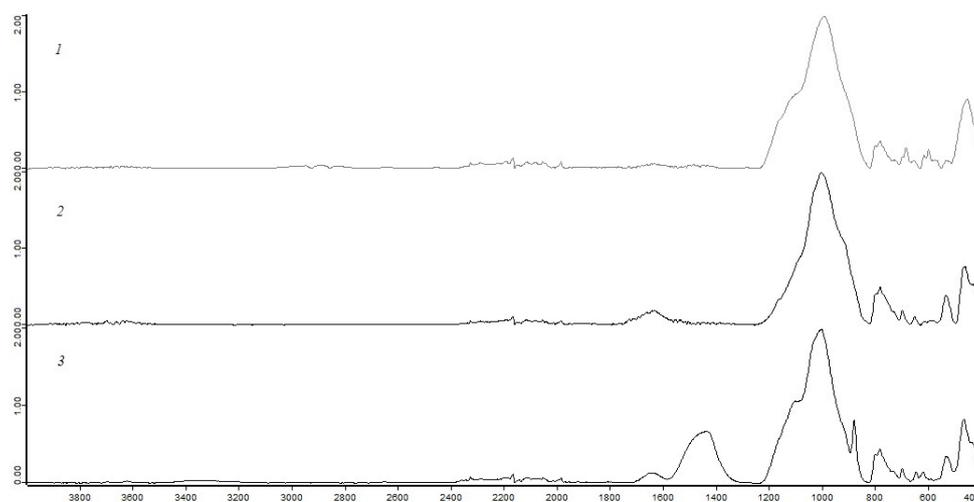


Рисунок 2 – Результаты ИК-анализа образца грязи озера Маралды: 1 – при прокаливании; 2 – при декарбонизации; 3 – без обработки

Во всех спектрах наблюдается незначительное содержание органических соединений в грязи, и сравнение спектров сухих и прокаленных образцов позволяет с уверенностью идентифицировать специфические органические химические связи. В образце присутствуют связи на 3623-3620, 2653-2646, 1801-1789, 1654-1630, 1162-1160, 875-856 см^{-1} , которые соответствуют алкенам, вторичным спиртам, простым эфирам, фенолам, карбоновым кислотам, сложным эфирам, амидам, галогенидам кислот, вторичным аминам, иминогруппам с открытой цепью или органическим нитратам, полисахаридам, пероксидам, серосодержащим группам органической природы, пятичленному кольцевому ангидриду, ароматическому 1,3-дизамещению (мета), арилкарбонату [20].

4 Заключение

Комплексный геохимический анализ природной грязи озера Маралды позволил установить, что исследуемый пеллоид отличается высоким содержанием органического углерода, что делает его перспективным объектом для дальнейших исследований, направленных на изучение органической природы и целебных свойств.

Результаты анализа соотношения TOC/N указывают на то, что формирование органического вещества в грязи обусловлено активностью озерных водорослей. Высокое содержание биогенного кремнезема (SiO_2 биог) также подтверждает значительный вклад диатомовых водорослей в образование органической фракции в исследуемом образце.

ИК-спектроскопический анализ, проведенный с использованием трехэтапного метода интерпретации, позволил выявить наличие алюмосиликатного каркаса, оксидов/гидроксидов, карбонатов и сульфатов железа, магния и кальция, а также металлов средней активности в органо-минеральной матрице грязи.

Среди органических функциональных групп в образце идентифицированы алкены, вторичные спирты, простые эфиры, фенолы, карбоновые кислоты, сложные эфиры, амиды, галогениды кислот, вторичные амины, иминогруппы с открытой цепью или органические нитраты, полисахариды, пероксиды, серосодержащие группы органической природы, пятичленные кольцевые ангидриды, ароматические 1,3-дизамещенные (мета) соединения и арилкарбонаты.

Таким образом, комплексное исследование природной грязи озера Маралды позволило получить ценные данные о ее составе и свойствах, что открывает перспективы для дальнейшего изучения ее лечебного потенциала.

Благодарности. Авторами выражается признательность за помощь коллег в использовании оборудования и методологической поддержки профессору М. Woszczyk, Факультет географических и геологических наук; доктору J. Proch, Факультет химии, Университет имени Адама Мицкевича, Польша.

Список использованных источников

1 Baricz A., Levei E.A., Şenilâ M., Pînzaru S.C., Aluaş M., Vulpoi A. et al. Comprehensive mineralogical and physicochemical characterization of recent sapropels from Romanian saline lakes for potential use in pelotherapy // *Scientific Reports.*– 2021. – Vol. 11:18633. – DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97904-1>.

2 Potpara Z., Pantovic S., Duborija-Kovacevic N., Tadic V., Vojinovic T., Marstijepovic N. The Properties of the Ulcinj Peloid make it Unique Biochemical Laboratory Required for the Treatment of Problematic Skin and Health Care. // *Natural Product Communications.* – 2017. – Vol. 12. №. 6. – P. 911-914.

3 Odabasi E., Gul H., Macit E., Turan M., Yildiz O. Lipophilic Components of Different Therapeutic Mud Species // *The Journal of Alternative and Complementary Medicine.* – 2007. – Vol. 13. №. 10. – P. 1115-1118. – DOI: <http://doi.org/10.1089/acm.2007.0504>.

4 Karakaya C.M., Karakaya N. Chemical composition and suitability of some Turkish thermal muds as peloids // *Turkish Journal of Earth Sciences.* – 2018. – Vol. 27. – P. 191-204. – DOI: <https://doi.org/10.3906/yer-1712-8>.

5 Martínez-Villegas N., Suárez Muñoz M., González-Hernández P., Melián Rodríguez C., Barrios Cossio J., Hernández Díaz R. et al. Inorganic and organic characterization of Santa Lucía salt mine peloid for quality evaluations // *Environ Sci Pollut Res.* – 2020. – Vol. 27. – P. 15944–15958. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04790-2>.

6 Muradov S.V., Khomenko A. I. Rogatykh, S.V. Influence of the Paratunka geothermal deposit of thermomineral waters on the ecological characteristics of the formation and state of the therapeutic mud deposit // *2nd International Geothermal Conference IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* – 2019. – Vol. 249:012039. – DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/249/1/012039>.

7 Pavlovska I., Klavina A., Auce A., Vanadzins I., Silova A., Komarovska L. et al. Assessment of sapropel use for pharmaceutical products according to legislation, pollution parameters, and concentration of biologically active substances // *Sci Rep.* – 2020. – Vol. 10:21527. – DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78498-6>.

8 Bergamaschi B., Marzola L., Radice M., Manfredini S., Baldini E., Vicentini C.B. et al. Comparative Study of SPA Mud from “Bacino Idrominerario Omogeneo dei Colli Euganei (B.I.O.C.E.)–Italy” and Industrially Optimized Mud for Skin Applications // *Life.* – 2020. – Vol. 10(6):78. – DOI: <https://doi.org/10.3390/life10060078>.

9 Akhmedenov K.M., Khalelova R.A. Salt lakes of the West Kazakhstan region as objects of medical tourism // *GeoJournal of Tourism and Geosites.* – 2021. – Vol. 36. №. 2. – P. 637–645. – DOI: <https://doi.org/10.30892/gtg.362spl11-693>.

10 Dzhetimov M.A., Mazbayev O.B., Asubayev B.K., Yesengabylova A., Tokpanov E.A. Physical and chemical microbiological analysis of the therapeutic mud of “Kossor” deposit of Alakol lake // *Life Sciences*. – 2014. – Vol. 11. №. 5. – P. 217–221.

11 Токпанов Е.А. Гидроминеральные рекреационные ресурсы озера Жаланашколь // *Вестник КазНУ. Серия географическая*. – 2016. – Vol. 2. № 43. – P. 305-309.

12 Tokpanov Y., Atasoy E., Mendybayev E., Abdimanapov B., Andasbayev Y., Mukhitdinova R. et al. Prospects for the development of health tourism on lake Ray in the Almaty region of the Republic of Kazakhstan // *Geo Journal of Tourism and Geosites*. – 2021. – Vol. 37. №3. – P. 888–893. – DOI: <https://doi.org/10.30892/gtg.37320-722>.

13 Sabitova A., Akimzhanova Kh., Mussabayeva B.K., Bayakhmetova B.B., Orazzhanova L., Klivenko A., Nurgaliyev N., Yermoldina E. Physico-chemical Characteristics of Natural Mud of Salt Lakes of North-East Kazakhstan // *Engineered Science*. – 2023. – Vol. 25:930. – DOI: 10.30919/es930.

14 Akimzhanova K.G., Sabitova A.N., Mussabayeva B.K., Bayakhmetova B.B. Inorganic composition and physico-chemical properties of the peloid of the Salt Lake Moiylly (Kazakhstan) as a natural source of biologically active substances // *Chemical Engineering Transactions*. – 2023. – Vol. 103. – P. 433–438. – DOI: 10.3303/CET23103073.

15 Centini M., Tredici M.R., Biondi N., Buonocore A., Maffei Facino R., Anselmi C. Thermal mud maturation: organic matter and biological activity // *Int J Cosmet Sci*. – 2015. – Vol. 37. – No. 3. – P. 339–347. – DOI: <https://doi.org/10.1111/ics.12204>.

16 Адилов В.Б., Бережнов Е.С., Бобровницкий И.П., Гусаров И.И., Давыдова О.Б., Дубовской А.В., Зотова В.И., Львова Н.В., Новикова О.В., Петрова Н.Г., Разумов А.Н., Роговец А.И., Серегина И.Ф., Терешкова Л.П., Требухов Я.А., Требухова Т.М., Тупицина Ю.Ю. Классификация минеральных вод и лечебных грязей для целей их сертификации: Методические рекомендации. – Москва: Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии, 2000.

17 Akimzhanova K., Sabitova A., Mussabayeva B., Kairbekov Zh., Bayakhmetova B., Proch J. Chemical composition and physicochemical properties of natural therapeutic mud of Kazakhstan salt lakes: a review. – *Environ Geochem Health*, 2024. – 46:43. – DOI:10.1007/s10653-023-01813-3.

18 Glavaš N., Lourdes Mourelle M., Gómez C. P., Legido J. L., Rogan Šmuc N., Dolenc M., Kovač N. The mineralogical, geochemical, and thermophysical characterization of healing saline mud for use in pelotherapy. – *Applied Clay Science*, 2016. – 135. – P.119-128. – DOI:10.1016/j.clay.2016.09.013

19 Kerr J.G., Eimers M.C., Creed I.F. Adams M.B., Beall F., Burns D.A., Campbell J.L. et al. The effect of seasonal drying on sulphate dynamics in streams across southeastern Canada and the northeastern USA. – Biogeochemistry, 2012. – 111. – P.393–409. – DOI:10.1007/s10533-011-9664-1

20 Xing Z., Tian K., Du Ch., Li Ch., Zhou J., Chen Zh. Agricultural soil characterization by FTIR spectroscopy at micrometer scales: Depth profiling by photoacoustic spectroscopy. – Geoderma, 2019. – 335. – P.94-103. – DOI:10.1016/j.geoderma.2018.08.003

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1 Хафиза Габдулмуликовна Акимжанова, магистр педагогических наук, Университет Шакарима г. Семей, PhD студент, e-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz. <https://orcid.org/0000-0002-8775-5873>.

2 Альфира Нуржановна Сабитова, PhD, доцент, Университет Шакарима г. Семей, заведующая кафедрой химии и экологии, e-mail: alfa-1983@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3360-7998>.

3 Бинур Хабасовна Мусабаева, кандидат химических наук, профессор Педагогического института Международного университета Астана, e-mail: mussabayevabinur@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-2209-1209>.

Отправлено: 28.02.2025

Исправлено: 15.03.2025

Принято: 30.03.2025

МАРАЛДЫ КӨЛІНІҢ ТАБИҒИ БАЛШЫҒЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТІК ҚҰРАМЫ

Х.Г. Акимжанова^{1*}, А.Н. Сабитова¹, Б.Х. Мусабаева²

¹ Семей қ. Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан

² Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

*akimzhanova_kh@sm.nis.edu.kz

Бұл мақалада Павлодар облысында орналасқан Маралды тұзды көлінен алынған табиғи сульфидті балшықты кешенді зерттеу нәтижелері келтірілген. Жұмыстың негізгі мақсаты- қазіргі уақытта жеткілікті терең зерттелмеген кірдің органикалық компонентін зерттеу. Зерттеу барысында кірде Органикалық заттардың жиналуына ықпал ететін факторлар анықталды. Сонымен қатар, мақалада зерттеу нәтижесінде алынған инфрақызыл (ИК)

спектрлерді интерпретациялау нәтижелері келтірілген. Нәтижелер кірдің органикалық табиғатын және оның бірегей қасиеттерін толық түсінуге мүмкіндік береді, бұл оның органикалық шығу тегі мен емдік қасиеттерін одан әрі зерттеуге мүмкіндік береді.

СУЛЬФИДТІ БАЛШЫҚ, ЛАЙ, ИҚ-СПЕКТРОСКОПИЯ, ЭЛЕМЕНТТІК АНАЛИЗИ, МАРАЛДЫ КӨЛІ

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

1 Хафиза Габдулмуликовна Акимжанова, педагогика ғылымдарының магистрі. Семей қ. Шәкәрім университеті, PhD студент, e-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz. <https://orcid.org/0000-0002-8775-5873>.

2 Альфира Нұржанқызы Сабитова, PhD, доцент. Семей қ. Шәкәрім университеті, Химия және экология кафедрасының меңгерушісі, e-mail: alfa-1983@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3360-7998>.

3 Бинур Хабасовна Мусабаяева, химия ғылымдарының кандидаты, профессор. Астана Халықаралық университетінің Педагогикалық институтының профессоры, e-mail: mussabayevabinur@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-2209-1209>.

THE ELEMENTAL COMPOSITION OF THE NATURAL MUD OF LAKE MARALDY

Kh. Akimzhanova^{1*}, A. Sabitova¹, B. Mussabayeva²

¹ Shakarim university of Semey, Semey, Kazakhstan

² Astana international university, Astana, Kazakhstan

*akimzhanova_kh@sm.nis.edu.kz

This article presents the results of a comprehensive study of natural sulfide mud extracted from the salt lake Maraldy, located in the Pavlodar region. The main purpose of the work is to study the organic component of mud, which has not been studied deeply enough at the moment. The study identified factors contributing to the accumulation of organic matter in the mud. In addition, the article presents the results of the interpretation of infrared (IR) spectra obtained during the study. The data obtained allow for a more complete understanding of the organic nature of mud and its unique qualities, which makes it a potential object for further study of its organic origin and medicinal properties.

SULFIDE MUD, SLUDGE, IR-SPECTROSCOPY, ELEMENTAL ANALYSIS, MARALDY LAKE

AUTHOR INFORMATION

1 Akimzhanova Hafiza Gabdulmulikovna, Master of Pedagogical Sciences. Shakarim University of Semey, PhD student, e-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz. <https://orcid.org/0000-0002-8775-5873>.

2 Alfira Nurzhanovna Sabitova, PhD, Associate Professor. Shakarim University of Semey, Head of the Department of Chemistry and Ecology, e-mail: alfa-1983@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3360-7998>.

3 Binur Khabasovna Mussabayeva, Candidate of Chemical Sciences, Professor. Professor of the Pedagogical Institute of Astana International University, e-mail: mussabayevabinur@gmail.com . <https://orcid.org/0000-0003-2209-1209>.

DOI:

IRSTI: 31.25.15

**INCREASING THE EFFECTIVENESS OF POLYMERIC THICKENING ADDITIVES
FOR MOTOR OILS**

D.Karly^{1,2*}, G.Aitkaliyeva¹, N.Zhanturganov², Zh. Smailylova², M.Bitabarova²

¹Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

²LTL "LUKOIL Lubricants Central Asia", Almaty, Kazakhstan

*diana.karly@stud.satbayev.university

ANNOTATION

This article discusses innovative approaches to improving the efficiency and stability of polymeric thickeners used in modern motor oils. The main focus is on understanding the molecular interactions between thickeners and different base oil types, including mineral, semi-synthetic, and fully synthetic bases. The interactions with base components were analyzed using rheological and physicochemical methods, and strategies for optimizing their chemical structure and composition were proposed. The study's findings demonstrated that the correct selection of base oils and polymer architecture significantly increases the viscosity index, enhances thermal stability, reduces engine wear, and improves overall fuel and energy efficiency.

POLYMER THICKENERS, MOTOR OILS, VISCOSITY, BASE OILS, OIL FORMULATION

1 Introduction

In today's world, motor oil manufacturers continue to actively research and develop new additives that can maximize engine efficiency and provide protection while meeting strict quality standards. The evolution of motor oils is aimed at improving their performance characteristics, including reducing friction, reducing engine wear and increasing overall energy efficiency. In the context of global efforts to improve the environmental performance of vehicles, special attention is