

Научная библиотека СВФУ им. М. К. Аммосова
Читальный зал периодических изданий



Научные публикации
молодых исследователей
СВФУ им. М.К. Аммосова

Спиридонов Александр Михайлович

Институт естественных наук - Лаборатория
"Полимерные композиты для Севера"



Ведущий научный сотрудник -
руководитель лаборатории

Научные интересы: физикохимия поверхностных явлений, химия алюмосиликатов, физико-химические методы анализа, химическое материаловедение.

Научные гранты: грант БГФ (2009), грант "Академическая мобильность" НОФМУ (2014), грант ректора СВФУ (2015) грант главы РС(Я) (2018), грант РФФИ "мол_а" (2018).

Статьи опубликованные в сборниках, материалах конференций

Спиридонов, А. М. Молекулярно динамическое моделирование одноосной деформации растяжения аморфного полиэтилена с использованием программы LAMMPS / А. М. Спиридонов, Т. Е. Тимофеева // Новые материалы и технологии в условиях Арктики : Материалы V Международной конференции с элементами научной школы, Якутск, 14–18 июня 2022 года. – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2022. – С. 139-141. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49580278>



V Международная конференция
с элементами научной школы для молодежи
«НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ»,
повенчанной 125-летию юбилейского даруграта И.К. Сеченова и 100-летию
образования Якутской АССР

14-18 ИЮНЯ 2022 года,
Якутск, Россия

ПЕРВОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие в работе конференции «НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ». Конференция призвана отметить достижения в области фундаментальных и прикладных аспектов создания новых материалов и критических технологий, как основы безопасности и развития промышленного потенциала Арктики, современных технологий протезирования, изготовления, обработки и испытания композиционных материалов с целью повышения уровня функциональных свойств, долговечности и надежности конструкций, работающих в экстремальных условиях Севера и Арктики, современные технологии переработки северного растительного сырья, биотехнологии, материалы медицинского назначения.



V Международная конференция
с элементами научной школы для молодежи
«НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ»,
повенчанной 125-летию юбилейского даруграта И.К. Сеченова и 100-летию
образования Якутской АССР

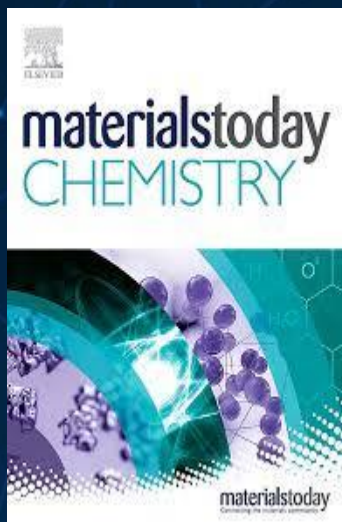
14-18 ИЮНЯ 2022 года,
Якутск, Россия

ПЕРВОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

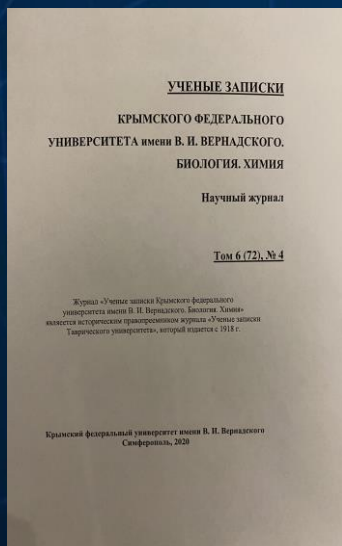
УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие в работе конференции «НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ». Конференция призвана отметить достижения в области фундаментальных и прикладных аспектов создания новых материалов и критических технологий, как основы безопасности и развития промышленного потенциала Арктики, современных технологий протезирования, изготовления, обработки и испытания композиционных материалов с целью повышения уровня функциональных свойств, долговечности и надежности конструкций, работающих в экстремальных условиях Севера и Арктики, современные технологии переработки северного растительного сырья, биотехнологии, материалы медицинского назначения.

Исследование биосовместимости полимеров и сплава титана на экспериментальных животных / А. М. Спиридонов, И. П. Троев, А. А. Дьяконов [и др.] // Новые материалы и технологии в условиях Арктики : Материалы V Международной конференции с элементами научной школы, Якутск, 14–18 июня 2022 года. – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2022. – С. 245-247. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49580350>



Adsorption complexes ‘zeolite–cationic surfactant’: properties and surface activity in a polymer composite material based on ultra-high-molecular-weight polyethylene / A. M. Spiridonov, V. I. Fedoseeva, L. A. Nikiforov [et al.] // Materials Today Chemistry. – 2021. – Vol. 20. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46763752>



Спиридонов, А. М. Структурные метаморфозы цеолита клиноптилолита при его пошаговом кислотном dealюминировании / А. М. Спиридонов, М. Д. Соколова, А. А. Охлопкова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2020. – Т. 6 (72), № 4. – С. 221-233. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44601560>

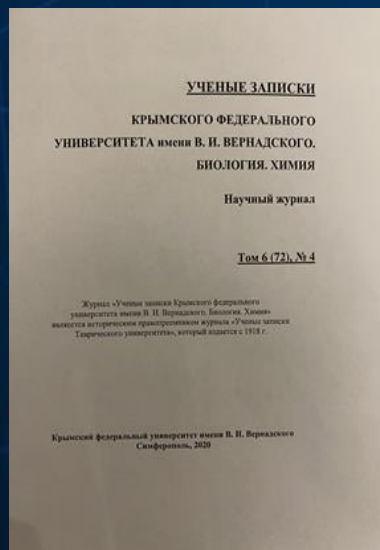


Полимерные композиционные материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, наполненного органомодифицированным цеолитом / А. М. Спиридонов, В. И. Федосеева, А. А. Охлопкова, М. Д. Соколова // XVII Всероссийская молодежная научная конференция с элементами научной школы - "ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ", посвященной 110-летию со дня рождения член.-корр. АН СССР Н. А. Торопова : Тезисы докладов XVII Всероссийской молодежной научной конференции с элементами научной школы - «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ», посвященной 110-летию со дня рождения член.-корр. АН СССР Н. А. Торопова, Санкт-Петербург, 04–06 декабря 2018 года / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук (ИХС РАН). – Санкт-Петербург: ООО "Издательство "ЛЕМА", 2018. – С. 195-196.

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36838877>



Корякина, В. В. Исследование модифицированных форм клиноптилолита для наполнения полимеров методом ЯМР-спектроскопии / В. В. Корякина, А. М. Спиридонов // Новые материалы и технологии в условиях Арктики : Материалы международного симпозиума, Якутск, 25–27 июня 2014 года / Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова. – Якутск: Центр научного знания "Логос", 2014. – С. 317-322.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23284055>



Спиридонов, А. М. Структурные метаморфозы цеолита клиноптилолита при его пошаговом кислотном деалюминировании / А. М. Спиридонов, М. Д. Соколова, А. А. Охлопкова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2020. – Т. 6 (72), № 4. – С. 221-233.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44601560>

EFFECT OF BROMINATED UHMWPE ON THE PROPERTIES AND STRUCTURE OF RESULTING UHMWPE-BASED BORON CARBIDE NANOCOMPOSITES

Borisova R.V., Nikiforov T.A., Okhlopko L.A., Spiridonov A.M., Okhlopko A.A., Karyakina N.S.

Ural Federal University of Science and Technology
610000, Yekaterinburg, Russia
E-mail: r.borisova@urfu.ru, la.okhlopko@urfu.ru

The tendency of nanoparticles to agglomerate with each other and insufficient interaction of nanoparticles with a polymer are the main reasons impeding the complete dissolution of the potential of nanoparticles as polymer modifiers [1]. Previously, a technology of liquid-phase compositing of ultra-high-molecular-weight polyethylene (UHMWPE) with inorganic nanoparticles under ultrasonic vibrations aimed at obtaining the uniform distribution of nanoparticles in a polymer was developed, as well as a technology of UHMWPE bromination intended for creating an agent affecting the interphase interaction of nanoparticles and a UHMWPE matrix [2, 3]. In this paper, the development of a polymer nanocomposite (PNC) based on UHMWPE and boron carbide nanoparticles with the application of previously developed techniques is described.

The results of biological testing of composites with B-UHMWPE have shown a 5 times increase in wear resistance in comparison with PNC without B-UHMWPE. Even the addition of a small amount of B-UHMWPE changes the properties considerably. A PNC with 2 wt % of B-UHMWPE is characterized by a 22 % decrease in tensile strength in comparison with the composite without B-UHMWPE. The compressive strength and hardness of the PNC also decrease.

All the changes in properties can be explained by changes in interphase interaction. It is known that the boundary layer between the filler and the polymer is a critical factor for polymer composite strength [1] and for the friction and wear mechanisms [3]. Thus, B-UHMWPE affects as an agent changing the interphase interaction. The same results were obtained earlier in [3]. However, the results of this paper cannot be explained by an increase in the adhesion of nanoparticles to UHMWPE. Therefore, the closer model for the polymer matrix should be made in view of the features of the filler and the polymer surface. The best way to reveal the whole potential of nanoparticles as a filler is the use of composites with surfaces complementary to each other.

References

1. Pakiński, B. Influence of interface interaction on the ultimate tensile properties of polymer composites // Composites - 1990 - 3(21) - pp. 255-262.
2. Okhlopko, T.A. et al. Technology of liquid-phase compositing of ultra-high-molecular-weight polyethylene with nanoparticles of inorganic compounds under the action of ultrasonic vibrations // T.A. Okhlopko, R.V. Borisova, L.A. Nikiforov, A.M. Spiridonov, P.P. Shain, A.A. Okhlopko // Russian Journal of Applied Chemistry - 2016 - Vol. - 89 - Iss. 9 - pp. 1469-1474.
3. Borisova, R.V. et al. Bromination of UHMWPE surface as a method of changing adhesion to nanoparticles // R.V. Borisova, A.M. Spiridonov, T.A. Okhlopko, L.A. Nikiforov, A.N. Golikov, N.V. Shadrinov, A.A. Okhlopko // Materials Today Communications - 2018 - 14 - pp. 46-71.
4. Pakiński, B. Influence of interface interaction on the ultimate tensile properties of polymer composites // Composites - 1990 - 3(21) - pp. 255-262.
5. Friction and Wear of Polymer Composites. Composite Materials Series Vol. 1 / ed. Klaus Friedrich. Amsterdam - Elsevier, 2002 - 479 p.

Effect of brominated UHMWPE on the properties and structure of resulting UHMWPE-based boron carbide nanocomposites / R. V. Borisova, L. A. Nikiforov, T. A. Okhlopko [et al.] // Механика, ресурс и диагностика материалов и конструкций : XII международная конференция : Сборник материалов, Екатеринбург, 21–25 мая 2018 года. – Екатеринбург: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, 2018. – Р. 47.

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36670753>

Спиридонов, А. М. Ик-спектроскопическое исследование кислотного разложения природного клиноптилолита / А. М. Спиридонов, М. Д. Соколова, А. А. Охлопкова // Неорганическая химия - фундаментальная основа в материаловедении керамических, стеклообразных и композиционных материалов : материалы научной конференции, Санкт-Петербург, 04–05 марта 2016 года. – Санкт-Петербург: Издательство "Лема", 2016. – С. 186-189.

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25717001>

ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОТНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ПРИРОДНОГО КЛИНОПТИЛОЛИТА

Спиридонов А.М.¹, Соколова М.Д.², Охлопкова А.А.^{1,2}

¹Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск
²Институт проблем нефти и газа СО РАН, г. Якутск
spidnik@mail.ru

Химическое модифицирование природных цеолитов (кислотная обработка, выщелачивание и др.) позволяет получить их новые модифициции, обладающие набором ценных свойств [1-4]. Взаимодействие раствора солевой кислоты (НС) с клиноптилолитом (КС) обусловлено параллельно протекающими процессами деструктурирования и далононирования [5, 6]. По представлению Барбера [2] выщелачивание из алюмосиликатного каркаса КС происходит с помощью его монокислотного количества Н⁺, концентрированного в образующихся кислотных щелочках отрицательные заряды, возникающие на месте удаленного из каркаса алюминия, по схеме:



ИК-спектроскопия цеолитов в области частот (1400-400 см⁻¹), обусловленных колебаниями алюмосиликатного каркаса, широко применяется для структурной характеристики кристаллических решеток цеолитов и качественной оценки изменений, происходящих в них под влиянием внешних факторов [7]. Внимание химического модифицирования цеолитов на интенсивность частот колеб. ИК-спектра в области алюмосиликатного каркаса изучено слабо.

В представленной работе исследована химическая модификация системы КС на их ИК-спектрах в зависимости от возможности применения ИК-спектроскопии в оценке структурно-химических метаморфозов алюмосиликатного каркаса КС при обработке щелочной кислотой НС.

Экспериментальная часть

Исходный материал – вулканический туф месторождения Хонгхуру (Республика Саха, Россия). По данным рентгеноструктурного анализа (РСА) с полюсовыми данными фазой фаз между Ритгеллаевообразным КС и гидратом серы является 87 ± 5% в воде и 53 ± 5% в воде минерала по этим данным отсутствует, что указывает на их довольно высокое содержание (массе 5%) Перед обработкой образцы исходного туфа подвергали доминантному измельчению в планетарной мельнице Риббейте 7 фирмы Фриш (Германия) с вращающейся камерой, шнек просеивали на фабричных ситах, отбирая фракции с размерами зерен < 0,15 * 10⁻⁶ м и < 0,075 * 10⁻⁶ м. Образцы измельчали путем выдерживания образцов в 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 выщелачивающего раствора соляной кислоты НС (водра. масс.ч.%) при постоянном интенсивном перемешивании. Массовое соотношение «туф» - раствор составляло 1,25:1 время контакта с раствором – 24 ч; температура 253 К. По истечению указанного времени центрифугировали от растворов деструктурированной и промывали деструктурированный материал от отрицательной реакции на хлориды. СС с раствором инициатора серной кислоты H₂SO₄, затем счищали на воздухе при комнатной температуре до полностью сухого состояния.

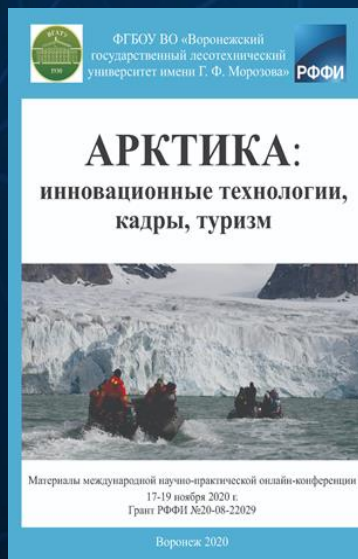
В соответствии с окислительной методикой Фирма В.И. ОКС 0,5КС; 0,5КС; 1,0КС; 2,0КС; 5,0КС (здесь и далее по тексту приняты обозначения модифицированной КС, где коэффициент соответствует массовой концентрации раствора НС), с использованием метода протравливания из полученной пробы отбирали по весу несколько промывок метилового карбоната.

Для определения химического состава образцов КС использовали метод рентгеновского микроанализа с помощью рентгеновской приставки MAX-20 фирмы OXFORD(Англия) с толщиной 2*10⁻⁶ мм. Численные значения



Влияние бромированного свмпэ на триботехнические характеристики и особенности изнашивания полимерных нанокомпозитов на основе СВМПЭ и наночастиц / Р. В. Борисова, Л. А. Никифоров, А. М. Спиридонов [и др.] // . – 2019. – Т. 40, № 1. – С. 36-43.

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37609036>



Поверхностная активность органоцианированного цеолита в полимерном композиционном материале на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена / А. М. Спиридонов, М. Д. Соколова, В. И. Федосеева, А. А. Охлопкова // Арктика: инновационные технологии, кадры, туризм. – 2020. – № 1(2). – С. 98-104.

https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=75877



Изучение влияния ионного обмена на сорбционные свойства цеолита рода гейландита-клиноптилолита / А. М. Спиридонов, М. Д. Соколова, А. А. Охлопкова [и др.] // . – 2015. – Т. 56, № 2. – С. 312-318.

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23399107>



Перспективы применения кислотоактивированного природного цеолита месторождения Хонгуруу (Якутия) для наполнения полимеров / А. М. Спиридонов, В. В. Корякина, А. А. Охлопкова [и др.] // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2014. – Т. 11, № 3. – С. 7-12.

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21970304>