

Список литературы

1. Роскачество. Как выбрать искусственную елку?: [Электронный ресурс]. URL: <https://rskrf.ru/tips/pravila-pokupki/kak-vybrat-iskusstvennyu-elku/> (Дата обращения: 15.07.2021).
2. Роскачество. Как утилизировать елку после Нового года: живую и искусственную: [Электронный ресурс]. URL: <https://rskrf.ru/tips/obzory-i-topy/kuda-sdat-elku-posle-prazdnikov/> (Дата обращения: 6.10.2021).
3. Использованные новогодние ели в Кузбассе: [Электронный ресурс]. URL: <http://жкх42.рф/ispolzovannye-novogodnie-eli-v-kuzb/> (Дата обращения: 6.10.2021).
4. Роскачество. Как выбрать искусственную елку: [Электронный ресурс]. URL: <https://rskrf.ru/tips/pravila-pokupki/kak-vybrat-iskusstvennyu-elku/> (Дата обращения: 6.10.2021).

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО КАТОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ЛИТИЙ-СЕРНЫХ БАТАРЕЙ НА ОСНОВЕ БИОСЫРЬЯ

А. А. Григулевич¹, А. А. Шалавина²

Научный руководитель – к.х.н., доцент Л. С. Сорока³

¹МБОУ Средняя Общеобразовательная Школа № 20
г. Воронеж

²МАОУ Лицей № 7
г. Кстово

³Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Sasha-g-2005@mail.ru

Первый аналог современного литий-ионного аккумулятора был изобретён в 1991 г. Это событие стало огромным достижением для дальнейшего эффективного использования самой разнообразной электронной техники. Быстрое увеличение и расширение технической промышленности ежедневно требует всё большего использования литий-ионных батарей. Однако их всё же нельзя признать совершенными. Главный их недостаток – использование редких и дорогих металлов в их изготовлении (Li, Co). Поэтому уже почти 15 лет ведутся поиски альтернатив более доступных в производстве видов аккумуляторов. Так были созданы батареи на основе углерода, кремния и т. д., однако они не смогли конкурировать в эффективности с используемым литий-ионным аккумулятором. Из этого можно сделать вывод, что следует менять не основу самого устройства аккумулятора, но заняться поиском более подходящих материалов для работы уже существующих литиевых батарей. Среди различных катодных материалов в последнее время всеобщее внимание привлекает сера за счет более высокой теоретической удельной мощности, а также за счет теоретической удельной энергии литий-серных батарей, которая может достигать 2600 Вт·ч·кг⁻¹. Кроме

того, сера обладает такими преимуществами как низкая стоимость, высокая безопасность, нетоксичность, широкое распространение в природе и доступность сырьевых источников.

Однако коммерческий выпуск литий-серных батарей затруднен вследствие значительных затрат на извлечение серы, низкое использование серы в результате растворения полисульфида, быстрое снижение емкости и изменение объема серы во время процесса заряда-разряда. Самый распространенный метод решения этих проблем заключается в изготовлении катода в виде композиционного материала серы с другими материалами, имеющими хорошую проводимость. Это могут быть, например, пористые серо-углеродные материалы, соединения графена и серы и проводящие полимеры, содержащие серу. Однако полученные материалы имеют недостатки связанные с плохим распределением пор по размерам, что влияет на количество содержания серы и следовательно, на электрохимические характеристики литий-серных батарей. Для решения данной проблемы рекомендуется использовать пористые углеродные материалы с многоуровневой структурой микропоры-мезопоры. В данной работе предлагается в качестве сырья для получения серо-содержащих полимеров ис-

пользовать терпены. Терпены являются производным изопрена ($\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$), что позволяет из них получать полимеры содержащие в своей структуре двойные связи. Далее вполученные полимеры вводят серу с образованием трехмерной структуры, содержащей многоуровневые микро- и мезопоры. Кроме того, источники получения терпенов являются возобновляемым сырьем что немаловажно в условиях ограниченных запасов не возобновляемого сырья.

Целью данной работы является синтез серосодержащих полимеров из возобновляемого биосырья, обладающих свойствами необходимыми для материалов используемых в аккумуляторах нового поколения.

Наиболее подходящими для полимеризации терпенами, на наш взгляд, являются соединения мирцена и пинена, выделенные из пихтового масла и живичного скипидара, которые были использованы для проведения эмульсионной радикальной полимеризации, а также жидкофазной и гетерофазной кислотной полимеризации.

Для проведения эмульсионной радикальной полимеризации отогнанную при температуре 160–170 °С из пихтового масла фракцию совместно с предварительно подготовленным раствором стеарата натрия, помещали в трёхгорлую колбу снабженную обратным холодильником и мешалкой и интенсивно перемешивали для создания эмульсии. После этого в колбу добавляли инициатор и проводили эмульсионную полимеризацию в течении 5 часов при температуре 70 °С. Выделенный, после разрушения эмульсии, полимер подвергался вулканизации при температуре около 180 °С при различных массовых соотношениях полимер : сера.

Гетерофазная кислотная полимеризация, совмещённая с изомеризацией балы проведена с использованием промотированного соляной кислотой оксида алюминия. Полученный полимер также подвергался вулканизации. Вулканизированные материалы были исследованы с использованием ИК-спектроскопии.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ НЕФТИ НА ТОНКИХ ПЛЁНКАХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ

С. Н. Корягина¹, А. И. Горшков², Е. Н. Грибанов²

Научные руководители – ассистент кафедры химии А. И. Горшков;
к.х.н., доцент кафедры химии Е. Н. Грибанов

¹БОУ ОО «Созвездие Орла»

302520, Знаменка, Орловская обл., ул. Школа-интернат, 3, nwk57@yandex.ru

²Орловский Государственный Университет имени И. С. Тургенева

302026, Орёл, Орловская обл., ул. Комсомольская, 95, gorshkov.a.i@yandex.ru

Особенности строения и физико-химических свойств алюмосиликатов позволяют использовать материалы на их основе при решении экологических задач, связанных с нивелированием негативного воздействия токсичных веществ различной природы [1]. Одной из острых проблем является загрязнение объектов окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. Разливы нефтепродуктов наносят серьезный ущерб экосистемам.

Существующие методы устранения таких загрязнений (адсорбционные, биологические, электрохимические) малоэффективны или требуют больших трудозатрат [2]. Перспективно выглядит метод каталитической деструкции экотоксикантов органической природы, что связано с высокой экономической эффективностью, высокой безопасностью образующихся соединений. При решении поставленной проблемы примене-

ние нашли материалы на основе алюмосиликатов [3].

Целью настоящей работы явился синтез низкоразмерных структур синтетических алюмосиликатов и изучение их фотокаталитической активности в отношении нефти.

При переходе от объемных структур алюмосиликатов к низкоразмерным возможно увеличение количества активных центров катализа, что в свою очередь приведет к интенсификации процесса каталитического разложения загрязнителя, например, нефти или нефтепродуктов.

Тонкопленочные алюмосиликаты получены электрохимическим методом с использованием в качестве электролита водных растворов Na_2SiO_3 с концентрацией 0,5 М и NaOH с концентрацией 0,05 М при постоянном напряжении 26 В и 30 В. В качестве электродов выступал обработанный по методике [4] алюминий (А99) толщи-