

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КРЕМНИЯ ИЗ РАСПЛАВА

NaI-KI-K₂SiF₆

Боймурадова А.К.^{1,2}, Шмыгалев А.С.^{1,2}, Суздальцев А.В.^{1,2}

¹Уральский федеральный университет, 620002, Екатеринбург, у. Мира, 28

²Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

*e-mail: arianaboimuradova@yandex.ru

В настоящее время кремний и материалы на его основе находят все большее применение в микроэлектронике, металлургии и энергетике. Активные разработки ведутся при создании новых устройств преобразования и накопления энергии, для изготовления которых базовым материалом является кремний в виде субмикронных и наноразмерных частиц с воспроизводимой морфологией. Большой интерес вызывают способы получения кремния электролизом расплавленных солей, поскольку такие способы позволяют управляемо получать осадки кремния различной морфологии (нано- и микроразмерные волокна, иглы и трубки, тонкие сплошные пленки) с заданным содержанием микропримесей. Получение таких осадков кремния открывает новые возможности повышения эффективности литий-ионных химических источников тока и фотоэлектрических элементов. Кроме того нано- и микроразмерный кремний может применяться в качестве компонента сплавов, легирующих добавок и при производстве микроэлектроники.

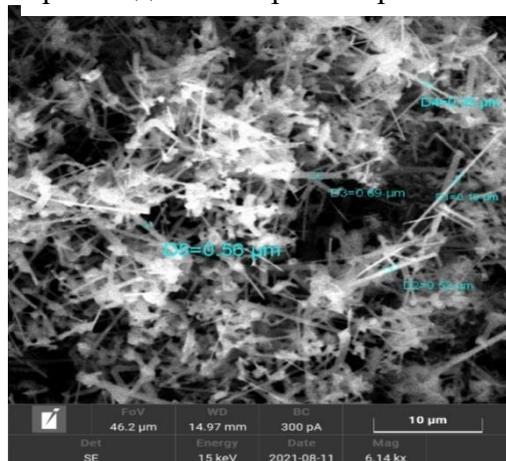


Рис 1. Микрофотография типичных осадков кремния с различными размерными характеристиками волокон

В ходе работы нами проведена и разработана методика электролитического способа получения кремния из йодидного расплава NaI-KI, содержащего K₂SiF₆, в атмосфере аргона при температуре от 650 до 750 °С. Использование данного электролита позволяет стабилизировать ионный состав и концентрацию кремнийсодержащих электроактивных ионов при электролизе, что благоприятно отразится на воспроизводимости осадка.

Для электролитического осаждения использовали электролит, приготовленный из химически чистых йодидов калия и натрия, а также гексафторсиликата калия в количестве NaI – 56 мас.%; KI – 44 мас.% с добавкой 7 мас.% K₂SiF₆. Электролиз вели при катодной плотности тока от 0,001 до 0,005 А/см². Микрофотография типичного осадка кремния приведена на Рис. 1. В результате работы показана принципиальная возможность электролитического получения кремния из йодидно-фторидного расплава в виде нано- и микроразмерных волокон кремния диаметром от 82 нм до 560 нм.

Работа выполнена в рамках соглашения № 075-03-2022-011 от 14.01.2022 (номер темы FEUZ-2020-0037).