

Секция 1 «Новые материалы и технологии»

Председатели:

Мышковец Виктор Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Гайшун Владимир Евгеньевич, канд. физ.-мат. наук, доцент.

М.Ф.С.Х. Аль-Камали (ГГТУ имени П.О. Сухого, Гомель)
Науч. рук. **А.А. Алексеенко**, канд. техн. наук, вед. науч. сотр. НИЧ,

СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЧИСТЫХ SiO₂-ПОРОШКОВ И ФОРМИРОВАНИЕ В ИХ СТРУКТУРЕ НАНОЧАСТИЦ ВОССТАНОВЛЕННОЙ МЕДИ

С применением золь-гель метода был проведен контролируемый синтез наночастиц восстановленных металлов в структуре высокопористых SiO₂-матриц – на примере неорганических соединений меди, вводимых в ксерогель путем их предварительного растворения в золе, применяемом для его изготовления. Отдельно в часть золя вводился нитрат алюминия с целью установления его влияния как на процесс структурообразования формируемых ксерогелей, так и на их сорбционные способности. Гелирование формируемых золь-гель коллоидных систем проводилось в открытых пластиковых формах на воздухе путем их естественного застывания. Сушка получившихся гелей также осуществлялась на воздухе при нормальных условиях (время сушки составляло 1 неделю). С целью упрочнения структуры получившихся сухих ксерогелей, проводился их дальнейший отжиг (на воздухе – до T=800 °C, время выдержки при указанной температуре составляло 1 ч).

На рисунке 1 приводятся графики изменения массы ксерогелей в зависимости от условий их термообработки, а также особенности поглощения ими паров воды при хранении на воздухе. Видно (см. рисунок 1), что изменение массы ксерогеля, содержащего соединения меди различной концентрации, до и после отжига на воздухе имеет постоянную величину, что говорит об однородной структуре ксерогельной матрицы (см. рисунок 2) и ее общей химической инертности. При обработке таких ксерогелей в водороде и увеличении содержания восстановленной меди в конечном ксерогеле (см. рисунок 1, график 2) проявляется каталитически активный характер наночастиц Cu⁰ и нестабильность их состояния при нормальных условиях хранения.

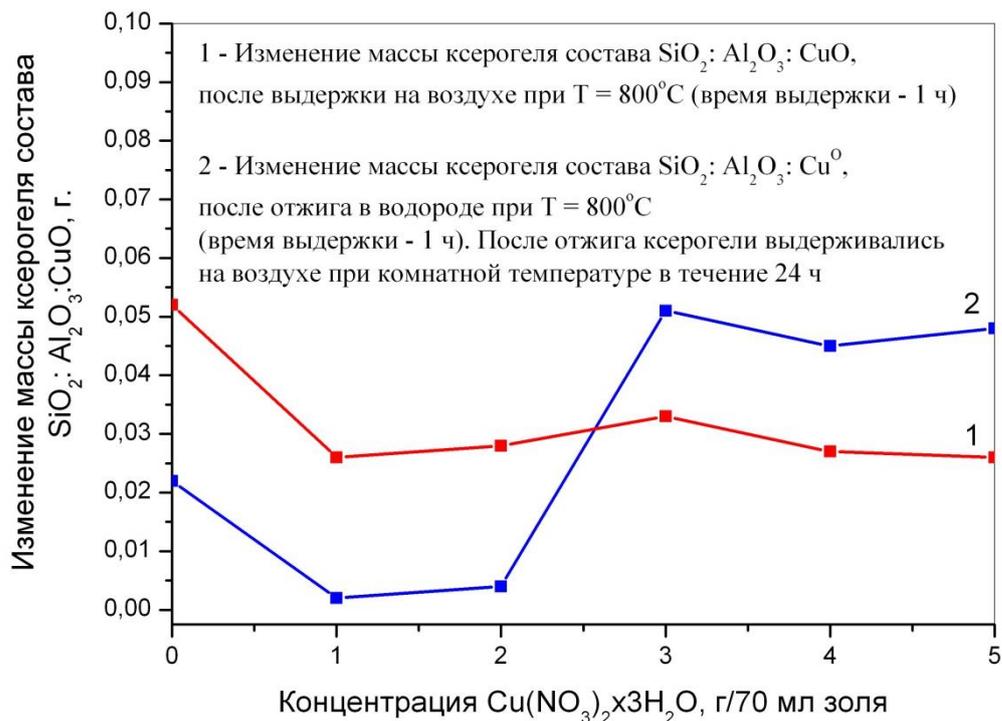


Рисунок 1 – Сравнительная диаграмма изменения массы ксерогелей состава $\text{SiO}_2: \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}: \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, предварительно высушенных на воздухе ($T=50^\circ\text{C}$, $t=4$ ч), а затем отожженных при $T=800^\circ\text{C}$ в течение 1 ч (концентрация нитрата алюминия для всех образцов составляла 30,40 г на 789 мл золя)

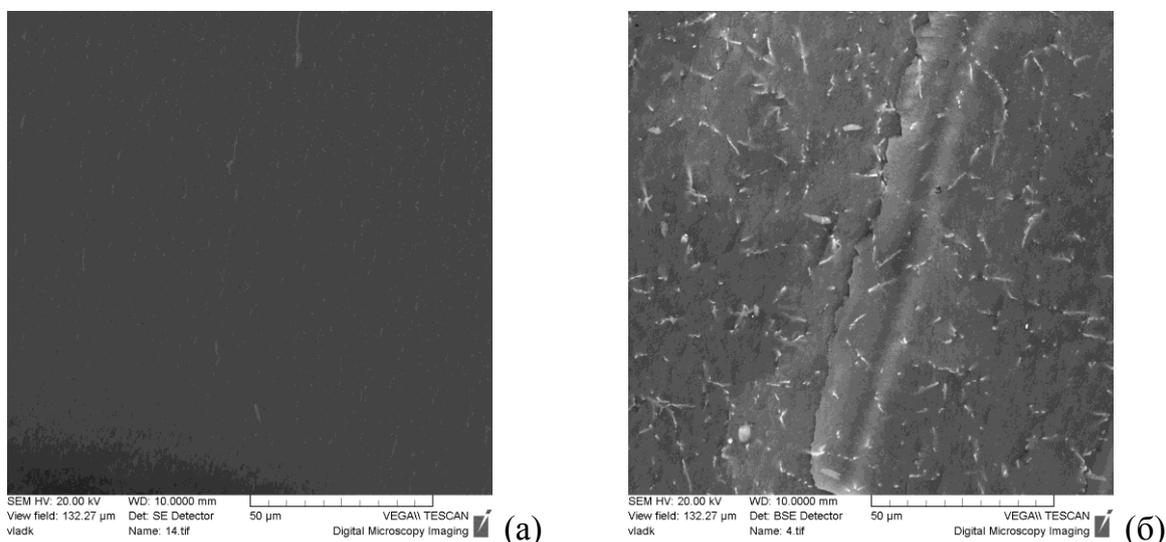


Рисунок 2 – РЭМ-изображения поверхности ксерогелей, сформированных на основе водной дисперсии пирогенного диоксида кремния марки Asil-300 и нитрата меди концентрацией 0,3 ммоль/30 мл золя и 0,5 ммоль /30мл золя (микрофотографии (а) и (б), соответственно). Ксерогели прошли восстановительную обработку в среде водорода при $T=800^\circ\text{C}$ (1 ч.)

Вероятно, мы наблюдаем связывание восстановленной медью паров воды из воздуха с образованием сложных гидратных групп и воз-

возможным протеканием химических реакций по образованию гидроксидов меди, что вызывает общее увеличение массы ксерогеля. Такой предполагаемый эффект косвенно подтверждает высокую каталитическую активность сформированных композиционных материалов и высокий потенциал их применения при получении, например, порошков микронного размера биомедицинского назначения.

А.А. Зайцев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.А. Ярмоленко**, канд. техн. наук, доцент

КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ ИЗ АКТИВНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ

Проблематика. В настоящее время кремнийорганические тонкие покрытия широко используются при решении сложных технических и технологических задач. В частности при модифицировании целлюлозосодержащих материалов, оптических покрытий в интегральной оптике, для повышения коррозионной стойкости, в медицине при создании антибактериальных покрытий и во многих других приложениях. Кремнийорганические покрытия, имеют комплекс высоких физико-механических свойств, поэтому создание на их основе композиционных систем, а также разработка методов и оптимизация технологических приемов их формирования является в наше время важной задачей. Существует значительное количество технологических способов нанесения кремнийорганических покрытий, позволяющих осаждать слои различного назначения. Но практически во всех технологических способах, осаждение технически сложное, поэтому в работе использовался метод электронно-лучевого нанесения.

Цель работы. Изучить кинетические особенности воздействия низкоэнергетического потока электронов на кремнийорганическую смолу, влияние состава мишени и термической обработки на молекулярную структуру, морфологию и свойства сформированных покрытий.

Анализ полученных результатов. Нанесение тонких покрытий ПТФЭ на поверхности материалов с целью повышения их гидрофобных свойств в большинстве случаев не является эффективным. Обусловлено это низкой стойкостью фторопластового слоя к истиранию.