

VI-3
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА УСЛОВИЙ
ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ CuS

М. А. Лысанова¹, Л. Н. Маскаева^{1,2}, В. Ф. Марков^{1,2}

¹Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
620002, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 19

²Уральский институт ГПС МЧС России, 620022, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 28
E-mail: maria.lysanova@bk.ru

Сульфид меди – представитель семейства полупроводниковых соединений, существует в различных стехиометрических и кристаллических фазах. Это один из нетоксичных с уникальными структурными свойствами полупроводник, обладающий значительным оптическим поглощением в ближней инфракрасной области спектра (1,2–2,0 эВ). Именно эти свойства обеспечивают ему перспективность применения в различных областях, таких как фотокатализ, преобразователи солнечной энергии, обнаружение токсичных соединений в газовых и водных средах, а также для биомедицинских целей.

Существуют различные методы получения CuS: гидротермальный, сольвотермический, сонохимический, термолиз, спрей-пиролиз и химическое осаждение из водных растворов, оказывающие значительное влияние на их морфологию и структуру. Преимуществом химического осаждения является возможность термодинамической оценки концентрационных областей и диапазона pH образования твердой фазы CuS в системе «CuSO₄ – CH₃COONa – CH₃COOH – (NH₂)₂CS». Результаты расчетов в трехмерных координатах приведены на рис. 1а. В условиях, ограниченных плоскостями, характеризующими формирование твердой фазы CuS (верхняя) и примесной фазы Cu(OH)₂ (нижняя), возможно образование только сульфида меди. В области pH и концентраций лиганда ниже плоскости, принадлежащей гидроксиду меди, происходит совместное осаждение сульфида и гидроксида меди. Предварительно проведенные эксперименты позволили установить необходимое значение pH среды (5,35–5,40), обеспечивающее формирование при 353К в течение 60 мин тонкой пленки CuS, микроизображение которой приведено на рис. 1 б. Энергодисперсионным анализом установлено, что пленка содержит 48,04 ат. % меди и 51,96 ат. % серы.

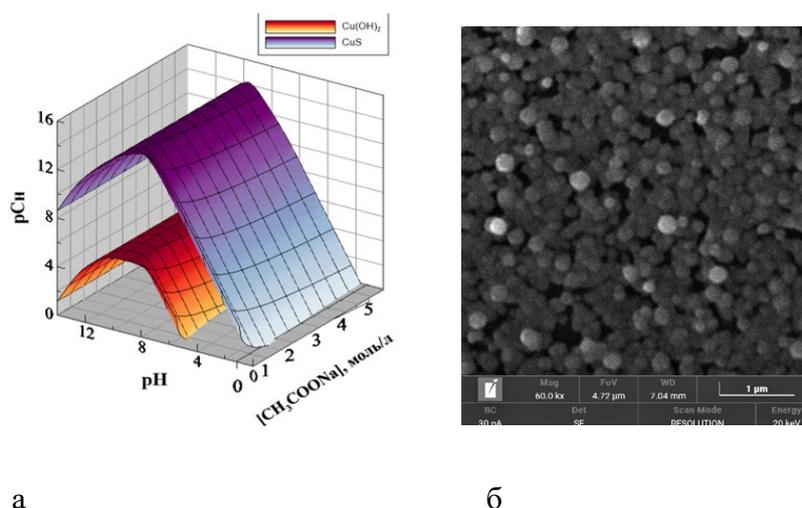


Рисунок 1. Граничные условия образования твердых фаз CuS и Cu(OH)₂ от pH среды и концентрации лиганда CH₃COONa (а), а также микроизображение пленки CuS (б).

В дальнейшем предполагается исследовать фотокаталитические свойства пленок CuS на примере фоторазложения органического красителя метиленового голубого при облучении видимым диапазоном спектра.