

СЕКЦИЯ 6. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

Как видно, с понижением температуры значение ОМС почти монотонно увеличивается и при $T=240$ К составляет $(\Delta\rho/\rho_0) \sim 600\%$. Расчет показывает, что температурная чувствительность ОМС в исследуемых образцах в исследуемом интервале температур составляет $(7-8) \%/K$, это означает, что можно создать достаточно высокочувствительный и быстродействующий термодатчик на основе ОМС в $Si\langle Mn, V \rangle$.

Исследование влияния достаточно низкого уровня фонового освещения на значение ОМС при $T=300$ К показало, что наличие фоновой освещенности приводит к уменьшению ОМС, на рис. 1 б) представлено изменение ОМС от интенсивности освещения лампой накаливания в интервале $I=5\div 40$ лк. Как видно наличие такой низкой интенсивности освещения приводит к существенному изменению ОМС. Расчет показал, что чувствительность $(\Delta\rho/\rho_0)\%/лк$ при этом составляет $(2-2,5)\%/лк$. Полученные результаты показывают, что на основе ОМС в $Si\langle Mn, V \rangle$ можно создать достаточный чувствительный фотодатчик работающий при низкой интенсивности света при $T=300$ К.

Показана возможность создания нового класса многофункциональных датчиков различных физических величин на основе одного единого кристалла кремния с нанокластерами атомов марганца с размерами $2 \times 1 \times 0,5$ нм³, работающих в интервале температур $T=170-390$ К с достаточно высокой чувствительностью, что в целом открывает новые перспективы для применения многофункциональных датчиков.

Использованные литературы

1. В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой, Г.Г. Ишанин, И.Г. Минаев, А.С. Совлуков. Мир электроники, 2012.1- 624 с.
2. .Б. Топильский. Микроэлектронные измерительные преобразователи. 2013. 1— 493 с.
3. Е.А. Ломтев, П.Г. Михайлов, А.У. Аналиева, А.О. Сазонов. Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. 2 (12), 57 (2015).

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СОСТАВА ПЛЕНОК $V_2O_5 \cdot NH_2O$ – МЕТОДОМ ПОРОШКОВОГО РЕНТГЕНОФАЗОВОГО АНАЛИЗА

¹Ш.Т.Хожиев, ¹И.О. Косимов, ²Б.Б. Гаибназаров, ²М.А. Турсунов, ²М.А. Махмудов, ²М.Б.Боходиржонова

¹Институт Биоорганической Химии Академии Наук РУз, ²Ташкентский государственный технический университет

Переходные металлы характеризуются наличием широкого спектра соединений, обладающих целым рядом уникальных свойств.

СЕКЦИЯ 6. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

Обуславливается это наличием в атомах переходных элементов незавершенных d-электронных оболочек, и, как следствие, широкого набора валентных состояний атомов. Среди всех соединений d-металлов особое место занимают оксиды и комплексные соединения на их основе: фазы внедрения и замещения (интеркалаты), оксидные стекла, гидратированные соединения. Гидратированный пентаоксид ванадия (или ксерогель $V_2O_5 \cdot nH_2O$ с $n = 1,6 - 1,8$ [1,2]), принадлежит именно к этому классу материалов, и интенсивное развитие исследований данных соединений в последнее время связано, в первую очередь, с очевидными перспективами для прикладных разработок в различных областях физики, электроники и химической технологии [3-5]. В частности, благодаря смешанной ионно-электронной проводимости, ксерогели оксида ванадия (V) могут использоваться в качестве электрохромных материалов и катодов низкотемпературных источников тока [4]. Изучение физических свойств хромогенных материалов (т.е. материалов, в которых проявляются электро-, фото- или термохромные эффекты) и протекающих в них электронных и ионных процессов лежит в русле такой актуальной в настоящее время области исследований физической электроники и физического материаловедения, которую можно назвать «умные материалы». Для изучения структурных изменений при электрохромном эффекте образцы пленок пентаоксида ванадия, полученного золь-гель методом на стеклянной подложке, рентгенографировались в симметричной геометрии на отражение на дифрактометре XRD-6100 в автоматическом режиме. Использовалось $Cu-K\alpha$ излучение ($\lambda=1,54\text{\AA}$), монохроматизированное кристаллом пиролитического графита, установленного в отраженных лучах. Съемка производилась в интервале углов рассеяния θ от 4 до 80° . Шаг съемки $0,2^\circ$, время съемки каждой точки - 25 секунд. Расчет величины межслоевого расстояния проводился с помощью формулы Вульфа-Брэггов, угол рассеяния θ определяли на основании полученных рентгенограмм.

СЕКЦИЯ 6. Полупроводниковая микро- и нанoeлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

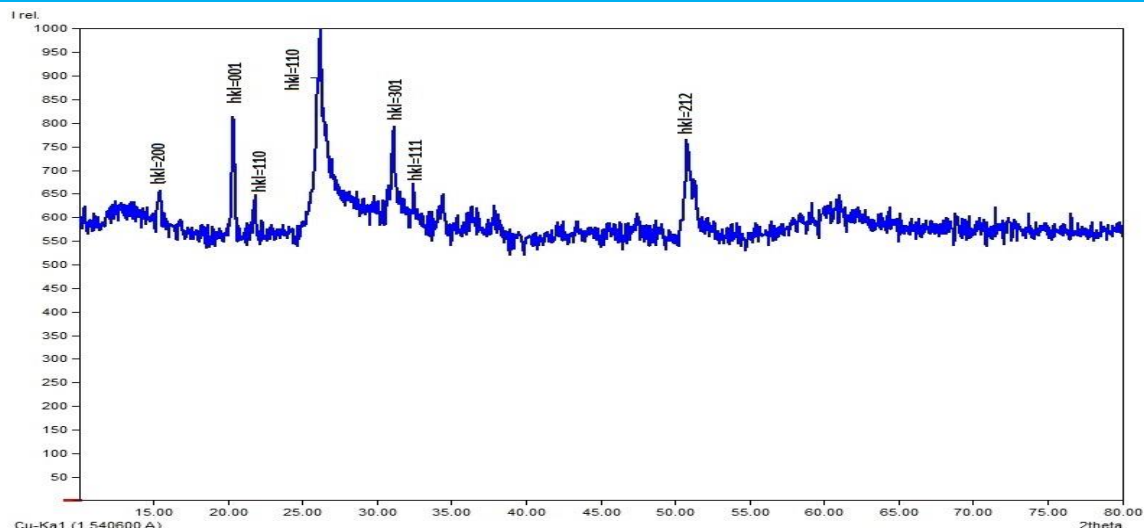


Рис.1. Спектральная зависимость V_2O_5 , полученная методом порошкового дифрактометра, обработанная уточнением Ритвельда с помощью программного обеспечения FullProf.

Рентгенографическое исследование структурных изменений в пленке $V_2O_5 \cdot nH_2O$ при электрохромном эффекте показало уменьшение межслоевого расстояния, что обусловлено уменьшением количества молекул воды в межслоевом пространстве. При этом по данным рентгеновского дифрактометра общее количество воды (О-Н связей) не изменяется, что может объясняться переходом части молекул воды из межслоевого пространства в слои V_2O_5 , с частичным преобразованием их в высшие поливанадиевые кислоты. Таким образом, происходит фазовая превращения в образце V_2O_5 .

Использованные литературы

- 1) Губанов В.А. Квантовая химия твердого тела / В.А. Губанов, Э.З. Курмаев, А.Л. Ивановский // М: Наука. – 1984. – 304 с.
- 2) Немухин А.В. Молекулярное моделирование с программой PC Gamess: от двухатомных молекул до ферментов / А.В. Немухин, Б.Л. Григоренко, А.А. Грановский // Вестн. моск. ун-та. Сер.2. Химия. – 2004. – т. 45. – № 2. – с. 75–102.
- 3) Степанов Н.Ф. Квантовая механика и квантовая химия / Н.Ф. Степанов // М.: Мир, 2001. – 519с.
- 4) Цирельсон В.Г. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия. Конспект лекций по квантовой химии/В.Г.Цирельсон //Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 81 с
- 5) Asmis K.R. Structural Variability in Transition Metal Oxide Clusters: Gas Phase Vibrational Spectroscopy of V_3O_6-8 + / K.R. Asmis, T. Wende, M. 6)Brümmer, O. Gause, G. Santambrogio, E. C. Stanca-Kaposta, J. Döbler, A. Niedzielac, J. Sauer // Phys. Chem. Chem. Phys. – 2012. – v.14 (26). – p. 9377.