



ВЫСОКОЧИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПОЛУЧЕНИЕ, АНАЛИЗ, ПРИМЕНЕНИЕ

XVII Всероссийская конференция
X Школа молодых ученых

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Нижний Новгород
2022

УДК 546+661

ББК 24.1+24.46+35.20

В93

Под редакцией

доктора химических наук А. Д. Буланова

В93 **Высококачественные вещества.** Получение, анализ, применение : XVII Всероссийская конференция ; Особочистые стекла для волоконной оптики : X Школа молодых ученых / Рос. акад. наук, Институт химии высококачественных веществ им. Г.Г. Девятовых РАН ; под редакцией д.х.н. А. Д. Буланова. – Нижний Новгород : ИПФ РАН, 2022. – 184 с.

ISBN 978-5-8048-0120-6

В сборнике тезисов представлены результаты исследований по следующим основным направлениям: химия и технология высококачественных веществ, материалов и функциональных изделий из них; анализ высококачественных веществ; изотопно-обогащенные вещества; оптические материалы и материалы для волоконной оптики; полупроводниковые и нестехиометрические соединения.

Сборник предназначен для научных работников, аспирантов и студентов, занятых проблемами получения, анализа и применения высококачественных веществ и материалов.

УДК 546+661

ББК 24.1+24.46+35.20

ISBN 978-5-8048-0120-6

© ИХВВ РАН, 2022

© Оформление. ИПФ РАН, 2022

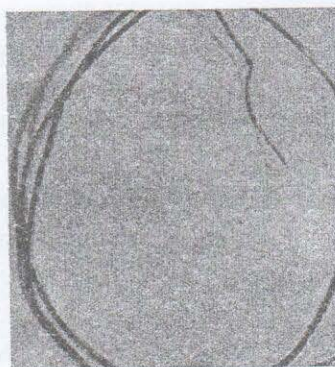
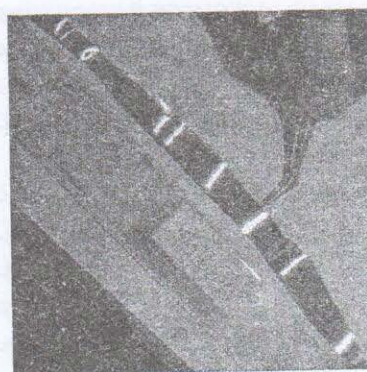
<i>В.А. Соломатина, М.Б. Гришечкин, А.В. Хомяков, М.П. Зыкова, А.И. Титов, К.А. Субботин, И.Х. Аветисов.</i> ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТОГО ZnO В ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНЫХ КРИСТАЛЛОВ	142
<i>А.А. Сорокин, В.В. Дорофеев, С.Е. Моторин, Г. Лойкс, Е.А. Анашкина, А.В. Андрианов.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛОКОН ИЗ ТЕЛЛУРИТНЫХ СТЕКОЛ ДЛЯ СЖАТИЯ КВАНТОВЫХ ФЛУКТУАЦИЙ СВЕТА	143
<i>Т.Г. Сорочкина, А.Д. Буланов, А.Ю. Созин, О.Ю. Чернова.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕСНОГО СОСТАВА ВЫСОКОЧИСТОГО ТЕТРАФТОРИДА ГЕРМАНИЯ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ	144
<i>Б.С. Степанов, М.В. Суханов, А.П. Вельмужов, Р.Д. Благин, Л.А. Кеткова, Д.Г. Фукина, Т.В. Котерева, И.А. Модин, В.С. Ширяев.</i> ПОЛУЧЕНИЕ СТЕКЛОКЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ СТЕКОЛ СИСТЕМЫ Ga-Ge-Se	145
<i>П.В. Стрекалов, М.Ю. Андреева, М.Н. Маякова, О.Б. Петрова.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗООБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМАХ PbF_2-YF_3 И PbF_2-LaF_3	146
<i>М.В. Суханов, А.П. Вельмужов, Г.Е. Снопатин, Т.В. Котерева, Л.А. Кеткова, П.А. Отопкова, И.И. Евдокимов, А.С. Курганова, А.Д. Плехович, В.С. Ширяев, Б.И. Галаган, Б.И. Денкер, В.В. Колташев, В.Г. Плотниченко, С.Е. Сверчков.</i> ХАЛЬКОГЕНИДНЫЕ СТЕКЛА, ЛЕГИРОВАННЫЕ РЗЭ, – СОСТОЯВШИЕСЯ ЛАЗЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИАПАЗОНА 5–6 МКМ	147
<i>А.И. Конюхов, А.А. Сысолятин.</i> СОЛИТОНЫ В СВЕТОВОДАХ С ОСЦИЛЛИРУЮЩЕЙ ДИСПЕРСИЕЙ	148
<i>Ю.С. Тверьянович, Е.В. Смирнов.</i> НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ И СТЕКЛООБРАЗНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ С ПОВЫШЕННОЙ ПЛАСТИЧНОСТЬЮ	149
<i>О.В. Тимофеев.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛИРОВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ТЕЛЛУРИТНЫХ СТЕКОЛ	150
<i>О.В. Тимофеев.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО CVD-ZnSe, ЛЕГИРОВАННОГО ИОНАМИ Cr^{2+}	151
<i>О.В. Тимофеев.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ CVD-ZnSe, ЛЕГИРОВАННОГО ИОНАМИ Cr^{2+}	152
<i>Н.А. Тимофеева, С.С. Балабанов, Д.А. Пермин, Т.О. Евстропов, Т.С. Томилова, П.В. Прохоров.</i> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ НА СВОЙСТВА ПОРОШКОВ ZnSe, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ОПТИЧЕСКИХ СРЕД	153
<i>Е.М. Гавришук, С.А. Родин, О.В. Тимофеев, А.Л. Худoley, Г.Р. Городкин, В.Л. Колпацников.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СЕЛЕНИДА ЦИНКА (CVD-ZnSe), ЛЕГИРОВАННОГО ПЕРЕХОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ, В ПРОЦЕССЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ, ХИМИКО-МЕХАНИЧЕСКОЙ И МАГНИТО-РЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	154
<i>А.М. Титова, В.Г. Шенгуров, С.А. Денисов, В.Ю. Чалков, О.В. Иванов, А.В. Зайцев, Н.А. Алябина.</i> ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ Ge и SiGe МЕТОДОМ NW CVD	155
<i>К.М. Тихонов, И.В. Скрипачев.</i> ВЛИЯНИЕ СУРЬМЫ НА СВОЙСТВА СУЛЬФИДНО-МЫШЬЯКОВЫХ СТЕКОЛ	156
<i>Е.Л. Тихонова, А.В. Маркин.</i> ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКОЛ СИСТЕМЫ ДИОКСИД ТЕЛЛУРА – ГЕКСАМЕТАФОСФАТ НАТРИЯ	157
<i>Т.С. Томилова, Д.В. Савин, А.В. Нежданов.</i> ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ ХРОМА И ИНДИЯ НА СТРУКТУРУ, МОРФОЛОГИЮ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК CdS, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ СПРЕЙ ПИРОЛИЗА	158
<i>Т.С. Томилова, Д.В. Савин, А.В. Нежданов.</i> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СПРЕЙ ПИРОЛИЗА НА СТРУКТУРУ, МОРФОЛОГИЮ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК CdS, ЛЕГИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОМ, ИНДИЕМ И АЛЮМИНИЕМ	159
<i>В.Е. Трохин, Г.Г. Приоров, Г.А. Заремба, Е.М. Гафитулина, А.М. Бессарабов.</i> АНАЛИТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ФАРМАКОПЕЙНОГО АССОРТИМЕНТА ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ РЕАКТИВНОЙ И ОСОБОЙ ЧИСТОТЫ	160
<i>В.Е. Трохин, А.А. Григорьева, В.А. Василенко, А.М. Бессарабов.</i> РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ОСОБОЙ ЧИСТОТЫ	161
<i>А.С. Радецкая, В.Е. Трохин, А.Л. Кочетыгов, А.М. Бессарабов.</i> ПОДСИСТЕМА ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ОСОБОЙ ЧИСТОТЫ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОТОННАЖНОЙ ХИМИИ	162
<i>В.Е. Трохин, Л.В. Трынкина, Ю.М. Дикарева, А.М. Бессарабов.</i> КОМПЬЮТЕРНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ОСОБОЙ ЧИСТОТЫ	163

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ И СТЕКЛООБРАЗНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ С ПОВЫШЕННОЙ ПЛАСТИЧНОСТЬЮ

Ю.С. Тверьянович, Е.В. Смирнов

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Университетский пр. 26,
y.tveryanovich@spbu.ru

Современная оптоэлектроника нуждается в пластичных полупроводниках и оптических материалах ИК диапазона. До сих пор считалось, что неорганические полупроводники не могут обладать пластичностью, так как их основой являются ковалентные связи, характеризующиеся направленностью и короткодействием. Однако оказалось, что халькогениды серебра обладают пластичностью, соизмеримой с пластичностью чистых металлов [1]. Это было объяснено сосуществованием наряду с ковалентными связями серебра халькоген пространственной сетки ненаправленных металлофильных взаимодействий серебро – серебро [1, 2]. На фотографиях в качестве примера приведены результаты холодной механической обработки кристаллических полупроводников системы $\text{Ag}_2\text{S}-\text{Ag}_2\text{Se}$ с шириной запрещенной зоны $0.9 \div 0.6$ эВ.



Из кристаллических полупроводников системы $\text{Ag}_2\text{S}-\text{Ag}_2\text{Se}$ холодной прокаткой получены образцы фольги толщиной до 30 мкм и проволоки диаметром менее 1 мм

Так как характер химической связи сохраняется при переходе в стеклообразное состояние, было предположено, что стекла со значительным содержанием халькогенидов серебра обладают повышенной пластичностью. Это было подтверждено на примере аморфных пленок Ag_2Se и стекол системы $\text{Ag}_2\text{Se}-\text{Sb}_2\text{Se}_3-\text{GeSe}_2$.

Работа поддержана РФФИ, грант № 20-03-00185. Измерения выполнены в РЦ Научного парка СПбГУ: ОЛМИВ; РМИ; ТКМИ; ФМИП; ЦДФММФН; МАСВ.

Литература

1. Tveryanovich, Y. S.; Fazletdinov, T. R.; Tverjanovich, A. S.; Fadin, Y. A.; Nikolskii, A. B. Features of Chemical Interactions in Silver Chalcogenides Responsible for Their High Plasticity. *Russ. J. Gen. Chem.* 2020, 90 (11), 2203–2204. <https://doi.org/10.1134/S1070363220110304>.
2. Evarestov, R. A.; Panin, A. I.; Tverjanovich, Y. S. Argentophilic Interactions in Argentinum Chalcogenides: First Principles Calculations and Topological Analysis of Electron Density. *J. Comput. Chem.* 2021, 42 (4), 242–247. <https://doi.org/10.1002/jcc.26451>.
3. Y.S. Tveryanovich, T.R. Fazletdinov, A.S. Tverjanovich, D.V. Pankin, E.V. Smirnov, O.V. Tolochko, M.S. Panov, M.F. Churbanov, I.V. Skripachev, M.M. Shevelko. Increasing the Plasticity of Chalcogenide Glasses in the System $\text{Ag}_2\text{Se}-\text{Sb}_2\text{Se}_3-\text{GeSe}_2$. *Chem. Mater.* 2022; <https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.1c04312>.