

В. Н. Пак,  
Ю. Ю. Гавронская,  
Т.М. Буркат

**ПОРИСТЫЕ СТЕКЛА**  
И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ИХ ОСНОВЕ





**Пак Вячеслав Николаевич** — доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой физической и аналитической химии РГПУ им А.И. Герцена, почетный работник высшего профессионального образования РФ, специалист в области физической химии твердого тела, химического модифицирования поверхности, нанохимии. Автор более 200 научных работ.



**Гавронская Юлия Юрьевна** — доктор педагогических наук, кандидат химических наук, профессор кафедры физической и аналитической химии РГПУ им Герцена. Автор более 100 научных и учебно-методических работ в области физической химии поверхности и поверхностных явлений, теории и методики обучения химическим дисциплинам в высшей школе.



**Буркат Тамара Моисеевна** — кандидат химических наук, доцент, специалист в области физической химии поверхностных явлений, строения и свойств пористых стекол. Автор более 100 научных работ.

ББК 24.5, 021  
П 13

*Печатается по рекомендации кафедры физической и аналитической химии и решению редакционно-издательского совета РГПУ им. А. И. Герцена*

*Рецензенты:* д-р хим. наук, проф. **К. П. Балашев** (РГПУ им. А. И. Герцена);  
д-р хим. наук, проф. **Е. С. Сашина** (Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

**Пак В. Н., Гавронская Ю. Ю., Буркат Т. М.**

П 13 Пористые стекла и наноструктурированные материалы на их основе: Монография. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2013. — 129 с.

ISBN 978–5–8064–1830–3

В монографии рассмотрены и систематизированы сведения о природе и способах направленного синтеза пористых стекол с заданными размерами и объемом пор. Описаны важнейшие методы определения параметров пористой структуры. Отдельная глава посвящена оптическим, транспортным, электроповерхностным, сенсорным свойствам пористых стекол и материалов на их основе. Практические рекомендации основаны на опыте работы с пористыми стеклами.

Для исследователей, научных работников, аспирантов, магистрантов, студентов, обучающихся по химическим профилям и направлениям.

**ББК 24.5, 021**

ISBN 978–5–8064–1830–3

© **В. Н. Пак, Ю. Ю. Гавронская, Т. М. Буркат**, 2013

© **Издательство РГПУ им. А. И. Герцена**, 2013

© **Ю. Ю. Гавронская, дизайн обложки**, 2013

## Оглавление

Введение.....	5
Глава 1. Получение пористых стекол.....	7
1.1. Исходные стекла для получения ПС.....	9
1.1.1. Стекло.....	9
1.1.2. Процессы ликвации в стеклах.....	11
1.1.3. Влияние термической обработки на размеры областей граничащих фаз в ликвирующих НБС-системах и структуру получаемых из них ПС.....	19
1.2. Кислотное травление (выщелачивание) и его влияние на структуру получаемых пористых стекол.....	33
1.3. Щелочное травление и его влияние на структуру ПС.....	44
Глава 2. Практические рекомендации по изготовлению ПС с заданной пористой структурой.....	52
2.1. Выбор условий приготовления ПС с заданной структурой.....	52
2.2. Термическая обработка исходного НБС-стекла.....	55
2.3. Механическая обработка заготовок и подготовка к выщелачиванию.....	55
2.4. Выщелачивание.....	56
2.5. Высушивание и хранение пористых изделий.....	58
2.6. Щелочное травление пластин пористого стекла.....	59
Глава 3. Методы определения параметров пористой структуры ПС.....	61
3.1. Определение объемной пористости, объема пор и плотности каркаса.....	61
3.2. Контроль величины объемной пористости пластин ПС в процессе щелочного травления.....	64
3.3. Определение радиуса пор ПС.....	66
3.4. Определение удельной поверхности.....	71
Глава 4. Свойства пористых стекол и материалов на их основе.....	73
4.1. Оптические материалы.....	73
4.1.1. Фотохромные свойства молибденсодержащих пористых стекол.....	74
4.1.2. Оптические свойства пористого стекла, модифицированного оксидом ванадия.....	78