

## Влияние адсорбции активных молекул на электропроводность пористого кремния

*Мартышов Михаил Николаевич*

*аспирант*

*Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

*Физический факультет*

*E-mail: [mmartyshov@mail.ru](mailto:mmartyshov@mail.ru)*

Одним из наиболее быстро развивающихся в настоящее время направлений современной физики является исследование электрических и фотоэлектрических свойств полупроводниковых низкоразмерных систем. Изучение полупроводниковых нанокристаллов и квантовых точек, состоящих из кремния, актуально потому, что данный химический элемент составляет основу современной полупроводниковой электроники. Пористый кремний (ПК) может рассматриваться как модельный объект для изучения оптических и электрических свойств систем, содержащих ансамбли связанных кремниевых нанокристаллов.

С целью изучения особенностей переноса носителей заряда в ансамблях кремниевых нанокристаллов можно исследовать влияние адсорбции донорных и акцепторных молекул на электрические свойства ПК. Так же изучение влияния адсорбции на электрические свойства нанокристаллов связано с возможностью использовать ПК в качестве газовых сенсоров [1]. Особенностью ПК является его большая удельная поверхность, вследствие чего окружающая среда оказывает заметное влияние на его оптические и электрические свойства. Было обнаружено, что ПК обладает высокой чувствительностью к адсорбции молекул различных газов, в том числе молекул  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  [2]. В данной работе исследовано влияние адсорбции донорных молекул  $\text{NH}_3$  и акцепторных молекул  $\text{I}_2$  на перенос носителей заряда в слоях мезопористого кремния p- и n- типа.

Образцы пористого кремния формировались на монокристаллических пластинах c-Si n- и p-типа проводимости с ориентацией поверхности (100) и удельным сопротивлением 1-6 мОм·см путем электрохимического травления в растворе  $\text{HF}(48\%)$ :  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Для измерения фотоэлектрических характеристик на поверхность образцов напылялись алюминиевые контакты. Электропроводность образцов ПК измерялась с помощью пикоамперметра Keithley 6487 и импеданс-анализатора HP 4192A.

В результате проведенных в работе исследований было обнаружено увеличение электропроводности ПК p-типа при адсорбции молекул  $\text{I}_2$  и ПК n-типа при адсорбции молекул  $\text{NH}_3$ . Исследования температурных и частотных зависимостей электропроводности показали, что адсорбция активных молекул не изменяет механизм переноса носителей заряда в ПК. Концентрация свободных носителей заряда определялась из анализа ИК спектров поглощения по методу, описанному в работе [3]. Одновременное измерение электропроводности и концентрации свободных носителей заряда позволило определить значение микроскопической подвижности электронов и дырок в ПК. Обнаружено что микроскопическая подвижность возрастает с увеличением концентрации носителей заряда. Увеличение подвижности при адсорбции молекул  $\text{I}_2$  и  $\text{NH}_3$  может быть связано с изменением высоты потенциальных барьеров в результате появления на поверхности нанокристаллов заряженных ионов.

[1] N. Künzner, E. Gross, J. Diener, D. Kovalev, V. Yu. Timoshenko, D. Wallacher. J., Appl. Phys. 94, 4913 (2003).

[2] Кашкаров П.К., Константинова Е.А., Тимошенко В.Ю., ФТП, 1996, вып.30, стр. 1479-1489.

[3] Timoshenko V. Yu., Dittrich Th., Lysenko V., Lisachenko M.G., Koch F., Phys. Rev. B, 2001, v.64, pp.085314-085321.