

Органическая молекулярная электроника

В. М. Пудалов

Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, Москва, Россия

Полупроводниковые органические материалы привлекают пристальное внимание исследователей в последний десяток лет ввиду того что они сулят применения огромного масштаба в производстве гибких устройств большой площади при малой стоимости. В микроэлектронике полевые структуры являются основным элементом интегральных схем (МДП-транзистор); в физике полевые структуры являются мощным инструментом исследования свойств двумерных электронных систем, в частности, в органических материалах. Легкость синтеза, роста и очистки молекулярных соединений предоставляет широкие возможности для экспериментов с различными молекулярными кристаллами. С общей точки зрения, слабая Ван-дер-ваальсовская связь в органических молекулярных кристаллах создает уникальные предпосылки для создания идеального интерфейса, свободного от «оборванных связей», встроенного заряда, глубоких ловушек и т. д. Однако, слабость молекулярных связей приводит одновременно и к трудностям: транспорт заряда сопровождается деформацией решетки, т.е. испусканием и поглощением оптических фононов. Результирующий поляронный механизм транспорта ограничивает подвижность носителей и это ограничение пока еще не полностью преодолено. Тем не менее, в МДП структурах, изготовленных на поверхности монокристаллов рубрена, недавно была достигнута подвижность носителей заряда $\sim 10 \text{ см}^2/\text{Vs}$ при комнатной температуре, т.е. значений на 1–2 порядка превышающих подвижности носителей в МДП транзисторах на аморфном кремнии [1, 2] (самый распространенный элемент современной схемотехники). Такие параметры лабораторных полностью органических МДП-транзисторов, в принципе, достаточны для использования, например, в матрицах управления TFT дисплеями с высоким разрешением. Одновременно достигнуты успехи и в создании оптоэлектронных элементов на органических материалах [3]. Можно ожидать, что полностью органические гибкие TFT дисплеи с органическими матрицами управления появятся в недалеком будущем как одни из первых практических выходов органической молекулярной электроники.

Литература

- [1] V. Podzorov, S. E. Sysoev, E. Loginova, V. M. Pudalov, M. E. Gershenson, *Single-Crystal Organic Field Effect Transistors with the Hole Mobility $8 \text{ cm}^2/\text{Vs}$* , Appl. Phys. Lett. **83**, 3504 (2003).

- [2] V. Podzorov, V. M. Pudalov, M. E. Gershenson, *Field Effect Transistors on Rubrene Single Crystals with Parylene Gate Insulator*, Appl. Phys. Lett. **82**, 1739 (2003).
- [3] V. Podzorov, V. M. Pudalov, M. E. Gershenson, *Light-induced switching in the back-gated organic transistors with built-in conduction channel*, Appl. Phys. Lett. **85**, 6039 (2004).