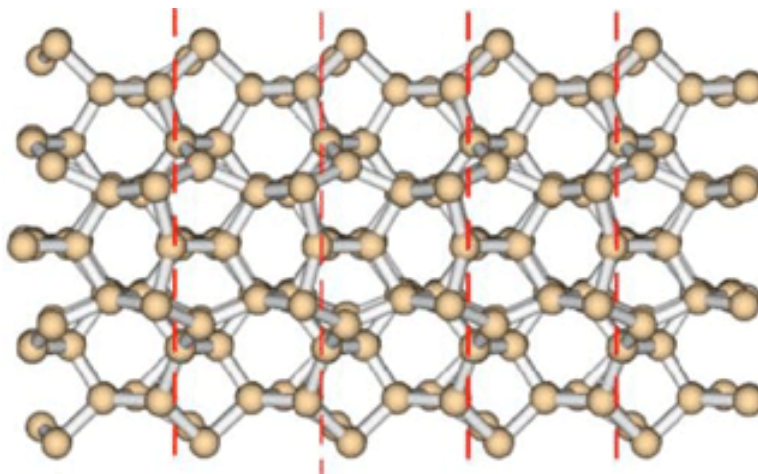


03/2007

Nanohilos de silicio: cuanto más largos, mejores



Investigadores de la UAB han estudiado uno de los más prometedores sistemas unidimensionales para futuras aplicaciones en el campo de la nanoelectrónica: los nanohilos de silicio. Los científicos han conseguido estudiar sistemas más largos que los analizados hasta ahora y han llegado a la conclusión de que son más realistas y tienen una física mucho más rica.

Los nanohilos de silicio son *cilindros* de silicio con un diámetro típico de unas decenas de nanómetros. Están entre los más prometedores sistemas unidimensionales para futuras aplicaciones en el campo de la nanoelectrónica y ya se ha demostrado la posibilidad de utilizarlos para realizar transistores de dimensiones nanoscópicas. Posee una buena estabilidad mecánica y, bajo ciertas condiciones, una movilidad de los electrones mucho más elevada que en dispositivos tradicionales de silicio.

Al igual que en dispositivos convencionales, si se quieren utilizar los nanohilos como elementos de alguna aplicación (nano)electrónica, es necesario doparlos, es decir, añadir unas impurezas que modifiquen de la manera deseada sus propiedades electrónicas. Estas impurezas, como en cualquier defecto, dan lugar a un *scattering* de la corriente de electrones que se quiere transmitir. Simplificando, esto se puede imaginar como el flujo ordenado de una bolitas que se

encuentran en su recorrido con unos obstáculos que, con una cierta probabilidad, pueden desviar su camino. Está claro que la transmisión es mucho más efectiva en ausencia de estos obstáculos.

En sistemas unidimensionales, como son los nanohilos, el *scattering* de las impurezas es un factor cada vez más importantes de las prestaciones. Esto pasa porque la sección eficaz de los defectos es a menudo del mismo orden del diámetro del nanohilo. De esta manera, los electrones, en vez de ver su trayectoria sencillamente desviada, pueden incluso ser rebotados.

Por esta razón, las propiedades de *scattering* de defectos individuales en nanohilos han sido objeto de diferentes estudios teóricos dentro de los más precisos modelos de mecánica cuántica. En nuestro trabajo mostramos cómo se pueden tratar con el mismo nivel de detalle hilos más realistas, es decir, más largos y con diferentes tipos de impurezas a la vez. Entonces, podemos acceder a grandezas intrínsecas de una distribución de defectos, como el camino libre medio o la resistencia en función de la longitud, que son las que se pueden medir experimentalmente.

No sólo los sistemas estudiados son más realistas, sino que la física que presentan es mucho más rica. Por ejemplo, cuando el hilo es suficientemente largo puede acabar en el régimen de localización de Anderson. Este es un fenómeno fascinante donde la interferencia entre acontecimientos sucesivos de *scattering* lleva el sistema a una región de funcionamiento donde la ley de Ohm es violada y la resistencia crece exponencialmente con la longitud y no linealmente, como predice la teoría clásica.

Riccardo Rurali

Universitat Autònoma de Barcelona

Riccardo.Rurali@uab.cat

Referencias

"Electronic transport through Si nanowires: Role of bulk and surface disorder - art. no. 245313". Markussen, T; Rurali, R; Brandbyge, M; Jauho, AP. PHYSICAL REVIEW B, 7424 (24): 5313-5313 DEC 2006.

[View low-bandwidth version](#)