

## Popularnonaukowe streszczenie projektu

Projekt dotyczy badań nowego materiału zwanego siliceniem, który jest krzemowym odpowiednikiem grafenu. Jako obiekt zbudowany z pojedynczej warstwy atomów krzemu posiada bardzo podobne właściwości do tych wykazywanych przez grafen. Dodatkowo ma cechy, których nie ma ten drugi i które powodują, że może stać się wkrótce co najmniej równie ważnym materiałem wykorzystywanym w przyszłej elektronice.

Głównym celem projektu jest określenie wpływu osadzania na powierzchni silicenu atomów metali przejściowych (Cr, Mn, Fe i Co) na jego właściwości fizyczne. W szczególności badana będzie struktura elektronowa i magnetyzm indukowany obecnością nowych atomów.

Przeprowadzone teoretyczne badania wskazują na istnienie w takich układach nowych zjawisk, które jak dotąd nie były doświadczalnie obserwowane lub obserwowane ale w ekstremalnie niskich temperaturach. Wśród tych zjawisk są między innymi kwantowy anomalny efekt Halla i kwantowy dolinowy efekt Halla. Według prac teoretycznych układ zaadsorbowanych atomów metali przejściowych na silicenie daje możliwość obserwacji tych zjawisk nawet w pokojowych temperaturach.

Wytworzenie na silicenie ultracienkich warstw ferromagnetycznych stworzyłoby również możliwość wykonania elementów spintronicznych, np. spinowego tranzystora. Tym samym spintronika znalazłaby połączenie z technologią krzemową. Z kolei możliwość łatwej kontroli szerokości przerwy energetycznej, która z pewnością jest jedną z zalet silicenu w porównaniu do grafenu, stwarza również szanse na rozwój nowej dziedziny nauki i technologii zwaną *valleytronics*. Wykorzystuje ona jeszcze jeden, dolinowy stopień swobody, oprócz istniejącego ładunkowego (klasyczna elektronika) i spinowego (spintronika), do przenoszenia informacji. Urządzenia wykorzystujące tę nową możliwość zostały już teoretycznie zaprojektowane. Wciąż jednak brakuje eksperymentalnych prac związanych z tym efektem.