

JAK SKUTECZNIEJ ZARZĄDZAĆ CIEPŁEM GENEROWANYM PRZEZ URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE

Współczesne urządzenia elektroniczne zawierają wiele elementów półprzewodnikowych wydzielających duże ilości ciepła – tym większe, im więcej mocy jest skoncentrowanej na niewielkiej powierzchni. Jest to o tyle niekorzystne, że niezawodność podzespołów, utrzymanie odpowiedniej mocy obliczeniowej, częstotliwości operacyjnej czy żywotności układu wymaga zazwyczaj niskiej i stabilnej temperatury. Wymusza to stosowanie radiatorów i wentylatorów, które ograniczają możliwości miniaturyzacji elektroniki. Dr Bartłomiej Graczykowski z Centrum NanoBioMedycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu pracuje nad innowacyjnym sposobem zarządzania ciepłem wytwarzanym przez zminiaturyzowane urządzenia elektroniczne.

Punktem wyjścia dla pomysłu naukowca jest fakt, że dla struktur o rozmiarach poniżej jednej milionowej metra, prawa opisujące m.in. ich właściwości elektryczne, akustyczno-mechaniczne oraz cieplne, są zupełnie różne od praw rządzących strukturami dużymi. Propagacja fal, determinująca transport dźwięku oraz ciepła w małym obiektach, może być opisana za pomocą kwazicząstek – fononów. Właściwości fononów mogą być swobodnie manipulowane, np. poprzez wykorzystanie w tym celu kryształów fononicznych, czyli struktur o periodycznie zmieniających się właściwościach sprężystych.

„Zasadniczym celem moich badań jest zaprojektowanie, nano-fabrykacja oraz pomiar właściwości mechanicznych oraz cieplnych dwuwymiarowych kryształów fononicznych wykonanych na bazie ultra-cienkich membran krzemowych (o grubości rzędu 100 nm). Jednym z celów szczegółowych jest 50-krotne obniżenie przewodnictwa cieplnego krzemu za pomocą kryształów fononicznych, przy zachowaniu jego przewodnictwa elektrycznego. Ideą projektu jest bowiem wykorzystanie krzemu, fundamentalnego materiału współczesnej elektroniki o dobrze opanowanej i niskokosztowej technologii nano-fabrykacji, w celu uzyskania nowych funkcjonalności, opartych na transporcie dźwięku oraz ciepła” – mówi dr Bartłomiej Graczykowski, laureat programu HOMING 1/2016 realizowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej ze środków Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój.

Oczekiwanym efektem projektu jest stworzenie innowacyjnych materiałów o znaczącym potencjale aplikacyjnym. Jednym z zastosowań będzie odzyskiwanie ciepła utraconego, stanowiącego około 90% energii pierwotnej, i jego bezpośrednia zamiana na prąd przy użyciu modułów termoelektrycznych.

Dr Bartłomiej Graczykowski pracę magisterską i doktorską obronił na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, następnie odbył staż podoktorski w Katalońskim Instytucie Nanonauki i Nanotechnologii (ICN2) w Barcelonie w Hiszpanii oraz w Instytucie Maxa Plancka w Moguncji (MPIP) w Niemczech. Obecnie powrócił do pracy badawczej na UAM w Poznaniu.