

MINI-BIOREAKTORY W KROPLACH WODY

Mikrofluidyka to stosunkowo nowa nauka o manipulacji płynami w skali mikronów. Tą dziedziną zajmuje się dr hab. Piotr M. Korczyk z Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN w Warszawie. W ramach grantu uzyskanego w programie FIRST TEAM 3/2017 (realizowanym przez FNP ze środków Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój) planuje rozwinięcie nowatorskich technik mikrofluidycznych, pozwalających na precyzyjne operowanie niezwykle małymi kropelkami, oraz zastosowanie tych technik do diagnostyki medycznej i do badań mikrobiologicznych.

W mikrofluidyce małe kropelki wody są używane jako mini-reaktory biochemiczne. Każda pojedyncza kropelka zawiera indywidualne proporcje odczynników chemicznych, co pozwala na przeprowadzanie jednocześnie dużej liczby reakcji chemicznych lub eksperymentów biologicznych, przy bardzo małym zużyciu i odczynników i próbki.

„Czynnikiem, który ogranicza szerokie zastosowanie technik mikrofluidycznych, nazywanych też mikroprzepływowymi, jest fakt, że wymagają one użycia dużej liczby elementów aktywnych (jak precyzyjne zawory i pompy) oraz układów automatyki, które je obsługują. Naszym celem jest opracowanie nowatorskich rozwiązań mikroprzepływowych, wymagających używania mniejszej liczby aktywnych komponentów, przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej precyzji. Wykorzystamy tzw. pułapki mikroprzepływowe czyli specjalne moduły stanowiące zmodyfikowane elementy mikro-kanatów. Kropla przechodząca przez taką pułapkę będzie poddawana określonym operacjom, takim jak np: zatrzymywanie czy precyzyjne dzielenie kropli. Możliwe jest zaprojektowanie pułapek o określonych funkcjonalnościach, a przez odpowiednie połączenie takich modułów można wbudować w strukturę układu mikroprzepływowego skomplikowane sekwencje podstawowych operacji. W ten sposób chcemy uzyskać systemy, w których złożone algorytmy będą zakodowane bezpośrednio w architekturze kanałów, podobnie jak w elektronice złożone funkcje mikroprocesorów są wpisane w ich fizyczną strukturę. W praktyce sprowadza się to do możliwości budowania urządzeń diagnostycznych, które swoją funkcjonalnością przypominają komputery przetwarzające wiele kropli i wykonujące na nich ściśle określone operacje” - wyjaśnia dr hab. Piotr M. Korczyk.

Zastosowanie układów mikroprzepływowych z funkcjonalnością kropelkowych komputerów-laboratoriów umożliwiłoby tworzenie tanich, prostych w użyciu i przenośnych urządzeń m.in. do diagnostyki medycznej. Dr hab. Piotr Korczyk zamierza wykorzystać opracowane rozwiązania mikroprzepływowe m.in. do badania lekooporności bakterii.

Dr hab. Piotr Korczyk jest absolwentem Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Doktorat obronił w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, a następnie pracował w Instytucie Chemii Fizycznej PAN oraz na Uniwersytecie Południowej Australii w Adelajdzie. Jest współautorem dwóch patentów (w tym jednego międzynarodowego) i dwóch zgłoszeń patentowych. Stypendysta Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz programu Marie Skłodowska-Curie Actions UE.