

Projekt zawiera zespół badań mających na celu wymodelowanie zjawisk towarzyszących oddziaływaniu strumienia cząstek z powierzchniami ciał stałych. Nieustanny rozwój techniki dokonujący się w przeciągu ostatnich dziesięcioleci doprowadził do dużego zainteresowania fizyką i chemią w skali pojedynczych atomów. W rezultacie wzrosło znaczenie metod pozwalających na kontrolowane modyfikowanie i badanie zarówno struktury geometrycznej, jak i składu chemicznego układów o bardzo niewielkich rozmiarach. Przykładem takiej techniki jest technika SIMS/SNMS.

Technika SIMS/SNMS wykorzystuje zjawisko bombardowania powierzchni strumieniem pocisków w celu wyrzucenia do próżni cząstek tworzących te powierzchnie. Wyemitowane cząstki są następnie analizowane w spektrometrach masowych. Z otrzymanych widm masowych wnioskuje się o tym, co znajdowało się na powierzchni. W układach wyposażonych w skanowaną i zogniskowaną wiązkę można dodatkowo określić przestrzenne położenie danego związku na powierzchni i w głębi analizowanej próbki. Technika SIMS/SNMS jest w chwili obecnej jedyną techniką pozwalającą na przeprowadzenie analizy chemicznej powierzchni materiałów z submikronową dokładnością przestrzenną i czułością chemiczną pozwalającą na wykrycie 1 atomu ukrytego wśród tysiąca miliardów innych atomów.

Technika SIMS jest stosowana w wielu dziedzinach nauki. Dzięki niej jest możliwe obrazowanie budowy układów scalonych, czy też diod OLED, które występują w naszych urządzeniach elektronicznych. Można określać wiek najstarszych skał na Ziemi, badać autentyczność dzieł sztuki, czy też identyfikować przestępców w oparciu o dowody znalezione na miejscach zbrodni. Jednak szczególnie ważnym zastosowaniem techniki SIMS jest możliwość tworzenia trójwymiarowego chemicznego obrazu naszych komórek. Na przykład, już w tej chwili można badać co dzieje się w komórce, gdy zażyjemy jakiś lek. Automatyczne zestawy SIMS/SNMS są testowane w salach operacyjnych, w celu błyskawicznej identyfikacji tkanek rakowych. Obecnie taka identyfikacja może trwać wiele dni. Oznacza to, że zaniepokojony pacjent musi długo czekać na diagnozę, a w razie wykrycia raka, musi być ponownie operowany.

Nasze badania są ukierunkowane na poznanie procesów towarzyszących analizie SIMS/SNMS. Zrozumienie co dzieje się w takich warunkach pozwala na łatwe znalezienie najlepszych warunków przeprowadzania analiz. Proponowane badania skupiają się na określeniu zjawisk towarzyszących uderzeniom pocisków zbudowanych z bardzo wielu atomów w materiały organiczne i struktury biologiczne. Planujemy również zbadać co dzieje się, gdy pocisk uderzy w ciekłą próbkę. Jest to ważne, gdyż woda jest najważniejszym składnikiem naszych ciał.