

Perspektywy budowy zaawansowanej protezy dla niewidzących

dr inż. Paweł Hottowy

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Sobota 2.04, 15:00 - 16:00

Siatkówka oka – cienka warstwa tkanki nerwowej wyściełająca dno oka – jest kluczowym elementem układu wzrokowego. Widziany przez oko obraz jest w niej przetwarzany kolejno przez komórki światłoczułe, wyspecjalizowane interneurony i w końcu przez komórki zwojowe, które wysyłają do mózgu informację wizualną zakodowaną w postaci sekwencji impulsów nerwowych. Choroby siatkówki, takie jak retinopatia barwnikowa czy zwyrodnienie plamki żółtej, prowadzą do stopniowego zaniku widzenia wskutek degeneracji komórek światłoczułych. Jednak komórki zwojowe pozostają żywe i nawet w zaawansowanym stadium choroby zachowują zdolność do generacji impulsów nerwowych i wysyłania ich do mózgu. Otwiera to możliwość zbudowania elektronicznej protezy siatkówki dla niewidomych, w której obraz z miniaturowej kamery przetwarzany jest na serie impulsów elektrycznych pobudzających komórki zwojowe siatkówki i w ten sposób dostarczających do mózgu pacjenta informację wizualną. Pierwsze urządzenia bazujące na tej idei pojawiły się już na rynku. Ich zasadniczym ograniczeniem jest jednak niska rozdzielczość przestrzennej stymulacji elektrycznej – duże elektrody stymulują jednocześnie wiele neuronów, przez co przesyłane do mózgu informacje wizualne są mało precyzyjne, a w pewnych sytuacjach niespójne. W efekcie jakość oferowanego przez współczesne protezy sztucznego widzenia jest daleka od doskonałości. Punktem wyjścia do wykładu będzie pytanie: czy możliwe jest stworzenie inteligentnego implantu, zdolnego dostarczyć do mózgu niewidomego pacjenta informację identyczną do tej, jaka powstaje w zdrowej siatkówce przetwarzającej złożoną informację wizualną? Postaram się odpowiedzieć z punktu widzenia współczesnej wiedzy na temat działania siatkówki, rozwoju technologii mikroelektronicznych i nanofabrykacji, oraz ostatnich wyników laboratoryjnych dotyczących precyzyjnej stymulacji elektrycznej komórek nerwowych.