

*Andrzej Świerniak*

*Politechnika Śląska, Instytut Automatyki*

## **Teoria sterowania w rozumieniu i zwalczaniu nowotworów**

Wykorzystanie narzędzi teorii sterowania do modelowania wzrostu nowotworów i planowania terapii antynowotworowych ma ponadczterdziestoletnią historię. Przyczyniło się do odkrycia takich efektów, jak rezonans w chemio- i radioterapii, synchronizacja komórek populacji nowotworowych z wykorzystaniem leków blokujących, wyciąganie z fazy uśpienia komórek białaczkowych, rozwój lekooporności w chemioterapii i wielu innych. Jednak kliniczne realizacje rekomendacji wynikających z zastosowania teorii sterowania należały do rzadkości. Perspektywy zmniejszenia luki pomiędzy matematykami i inżynierami z jednej strony a lekarzami i biologami z drugiej stwarza nowa dyscyplina, jaką jest biologia systemów. Pozwala ona na konstruowanie nowych modeli na różnych poziomach analizy rozwoju nowotworów i prowadzi do nowych problemów sterowania, które w chwili obecnej możliwe są do rozwiązania za pomocą metod teorii sterowania. W referacie przedstawione zostaną wybrane wyniki w tym zakresie, przy czym modele dynamiki wykorzystywane w sformułowaniu problemów sterowania będą uwzględniały trzy poziomy definiowania obiektu sterowania: populacyjny, komórkowy i molekularny. Cykl komórkowy jako obiekt sterowania będzie wykorzystywany przy optymalizacji protokołów chemioterapii uwzględniających fazową specyficzność cytotoksyn i cytostatyków oraz rozwój lekooporności w klasycznej chemioterapii. Podejście populacyjne do obiektu sterowania będzie omawiane w zastosowaniu do planowania terapii antyangiogennej i kombinowanej. Natomiast problemy sterowania nakierowane na moduły regulatorowe sieci genowo-komórkowych zostaną przedstawione w aspekcie wykorzystania RNAi do wyciszania genów w celu wspomagania naświetlań w przypadku radioopornych nowotworów. Wykorzystane narzędzia matematyczne obejmują przede wszystkim metody teorii sterowania optymalnego i teorii stabilności.