

STEROWALNOŚĆ ZE ZNIKAJĄCĄ ENERGIĄ

Jerzy Zabczyk

Instytut Matematyczny PAN

e-mail: zabczyk@impan.pl

Przedmiotem wykładu są liniowe układy sterowane postaci

$$\frac{d}{dt}y(t) = Ay(t) + Bu(t), \quad y(0) = x \in E, \quad (1)$$

w których $A : E \rightarrow E$ i $B : U \rightarrow E$ są operatorami liniowymi, niekoniecznie ograniczonymi, a E i U przestrzeniami Hilberta. Należą do nich klasyczne układy skończone wymiarowe jak również sterowane układy paraboliczne i hiperboliczne.

Układ (1) jest *sterowalny do zera ze znikającą energią* (null controllable with vanishing energy (NCVE)) gdy dla dowolnego stanu początkowego x i dla dowolnego $\epsilon > 0$ istnieje liczba $T(\epsilon) > 0$ i funkcja $u : [0, T(\epsilon)] \rightarrow U$ taka, że dla rozwiązania y równania (1), stan końcowy $y(T(\epsilon)) = 0$ oraz

$$\int_0^{T(\epsilon)} |u(t)|^2 dt < \epsilon. \quad (2)$$

Podobnie, układ (1) jest *sterowalny ze znikającą energią* (controllable with vanishing energy (CVE)) gdy takie sterowania istnieją dla dowolnych stanów początkowych i końcowych.

W wykładzie podamy różne charakteryzacje układów CVE i NCVE, (prace [1] i [4]) i związki tych charakteryzacji z zagadnieniem Liouville'a istnienia ograniczonych funkcji harmonicznych dla pewnej klasy operatorów hipoeleptycznych (praca [2]). Wyniki zilustrujemy zagadnieniem zmiany orbity pojazdu kosmicznego (praca [3])

Literatura

- [1] E. Priola and J. Zabczyk, *Null controllability with vanishing energy*, SIAM J. Control Optim 42 (2003), 1013–1032.
- [2] E. Priola and J. Zabczyk, *Liouville theorems for non-local operators*, J. Funct. Anal., 216 (2004), 455–490.
- [3] M. Shibata and A. Ichikawa, *Orbital rendezvous and flyaround based on null controllability with vanishing energy*, Journal of Guidance, Control, and Dynamics, 30(2007), 934–945.
- [4] L. Pandolfi, E. Priola and J. Zabczyk, *Linear operator inequality and null controllability with vanishing energy for unbounded control systems*, SIAM J. Control Optim 51 (2013), 629–659.