

POSUDEK

na disertační práci K. Hasíka

“Uniqueness of limit cycle in the predator-prey system”

Karel Hasík se ve své disertační práci zabývá systémem typu dravec-kořist druhého řádu

$$\begin{aligned}x' &= xg(x) - yp(x) \\ y' &= y(q(x) - \gamma)\end{aligned}\tag{1}$$

jehož studium má dlouhou tradici počínající ve 20. letech dvacátého století. Tento systém studuje za předpokladů, které vychází z biologických aplikací. Zejména je předpokládána existence jediného singulárního bodu ležícího v kladném kvadrantu. Cílem práce je odvodit dostatečné podmínky pro existenci jediného limitního cyklu, globálně asymptoticky stabilního, který leží v kladném kvadrantu.

Práce se skládá ze tří kapitol. V první je stručně charakterizována historie studia (1) za daných předpokladů a popsány nové výsledky. Vlastní výsledky jsou obsaženy v kapitolách 2 a 3, které tvoří dva články, z nichž jeden byl publikován (Math. Biosc.) a druhý předložen do tisku (SIAM J. Math. Anal.).

V kapitole 2 je studován speciální případ (1) - $q(x) = cp(x)$ za předpokladu, že izoklína kořisti $h(x) = \frac{xg(x)}{p(x)}$ je ostře konkávní a symetrická vzhledem k maximální hodnotě. Je dokázána nová dostatečná podmínka pro studovaný problém, která zúžuje interval platnosti z literatury známé podmínky $\left(\frac{ph'}{cp-\gamma}\right)' \leq 0$ na úkor zavedení další podmínky (viz Th. 3.1 (ii)). Důkazové prostředky jsou založeny na známých postupech, zejména zobecňují Chengův důkaz (Chap. 1, [1]). Pro speciální případ $p(x) \equiv x, c = 1$ je ukázáno, že důkaz uvedený v práci Conway, Smoller (viz Chap. 2, [3]) je chybný.

Kapitola je doplněna příkladem situace pro $p(x) = \frac{bx}{a+x}$ a h polynom čtvrtého řádu. Závěr kapitoly obsahuje poznámky k asymetrii funkce h .

Kapitola třetí zobecňuje Tzy-Wei Hwangovu podmínku pro (1) (viz Chap. 3, (3)) zavedením váhové funkce $W(x)$. Její speciální volbou získává nové, silnější výsledky než byly dosud známy.

Z formálních připomínek uvádím:

- Th. 3.1: bod x_Q není definován
 - body L, R, H, J bylo vhodné definovat před Lemma 3.2, neboť se používají i ve formulaci Lemma 3.3
 - zdá se, že první dva obrázky v Fig. 2 jsou přehozeny
 - jako horní index se používají různé typy hvězdičky ve stejném smyslu, např.
- str. 6

Práce je napsána přehledně a po formální stránce má dobrou úroveň. Autor prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce a proto doporučuji, aby po úspěšné obhajobě mu byl udělen titul doktora.



Prof. RNDr. Miroslav Bartušek, DrSc.

V Brně 11.8.2000