

**Postupné vlny pro bistabilní a monostabilní Fisher–Kolmogorovu rovnici
s nespojitou difúzí závislou na hustotě**

Autorka: Mgr. Michaela Zahradníková

Práce je věnována studiu zobecněné Fisher–Kolmogorově rovnici

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(d(u) \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + g(u), \quad (x, t) \in \mathbb{R} \times [0, +\infty),$$

kde $1 < p < +\infty$ a $d : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$. Difúzní koeficient d je dosti obecný, protože závisí na hustotě u a připouští singularity či degenerace v rovnovážných bodech stejně tak jako nespojitosti prvního druhu v konečném počtu bodů. Reakční člen je reprezentován pomocí spojitě funkce $g : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, která je nulová v rovnovážných bodech a je buď bistabilní nebo monostabilní. Autorka se zaměřuje na řešení typu postupných vln a zkoumá jejich existenci, jednoznačnost a asymptotické chování.

Předložená práce se skládá ze tří kapitol a dvou dodatků, obsahuje 7 lemmat, 3 propozice, 13 vět, 3 důsledky a 2 otevřené problémy.

V první kapitole můžeme najít motivaci pro samotné zkoumání a také krátký přehled známých výsledků. Ve druhé kapitole je problém pro PDR převeden na problém (2.2) pro ODR a je představena přesná definice jeho monotónního řešení (viz Definici 2.1). Pomocí záměny proměnných je dále problém (2.2) pro ODR ekvivalentně převeden na problém prvního řádu. Třetí kapitola obsahuje hlavní výsledky předložené práce. Autorka zde představuje výsledky týkající se existence a jednoznačnosti řešení jak v bistabilním nevyváženém případě (viz Věty 3.8 a 3.9), kde

$$\int_0^1 (d(t))^{\frac{1}{p-1}} g(t) dt > 0,$$

tak v bistabilním vyváženém případě (viz Věty 3.12 a 3.13), kde

$$\int_0^1 (d(t))^{\frac{1}{p-1}} g(t) dt = 0.$$

V monostabilním případě jsou dále formulovány očekávané výsledky jako dva otevřené problémy. Poslední část třetí kapitoly je věnována asymptotickému chování řešení v případech, kdy se blíží k rovnovážným bodům 0 a 1. Poznamenejme, že řešení typu stojatých vln a řešení typu postupných vln jsou zkoumána samostatně (viz Věty 3.22, 3.25, 3.27, 3.28 a Věty 3.29, 3.30, 3.32, 3.33, v tomto pořadí).

Předložená práce přináší nové výsledky pro zobecněnou Fisher-Kolmogorovovu rovnici s dosti obecným reakčním a difúzním členem. Práce je velmi dobře strukturována a je napsána v pokročilé angličtině s vysokou matematickou přesností. Formulace jsou jasné a elegantní, nenašel jsem téměř žádné překlepy či nesrovnalosti. Rád bych ocenil, že autorka zařadila řadu vysvětlujících a doplňujících komentářů, které pomáhají objasnit náročnější pasáže a přispívají tak k větší čitelnosti celé práce. Použité zdroje jsou v textu řádně citovány a vlastní příspěvek autorky je jasně zřetelný.

V loňském roce kandidátka publikovala jako spoluautorka 2 články v impaktovaných časopisech s impakt faktorem větším než 1. První článek (o 16 stranách) vyšel v časopise *Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations* který patří do Q1 v oboru *Matematika* a druhý článek (o 21 stranách) vyšel v časopise *Electronic Journal of Differential Equations*.

Abych to shrnul, jsem přesvědčen, že práce je nadstandardně kvalitní a splňuje všechny požadavky kladené na rigorózní práci. Na základě výše uvedených skutečností **vřele doporučuji předloženou rigorózní práci Mgr. Michaely Zahradníkové k obhajobě** v rámci rigorózního řízení.

V Plzni, 30. března 2022

.....
Ing. Petr Nečesal, Ph.D.