
Oponentský posudek

diplomové práce Vojtěcha Šmída

„Spektrum Schrödingerových operátorů metodou násobitelů“

Čtyřicet stran předložené diplomové práce obsahuje všechny očekávané formální náležitosti (poděkování, prohlášení o samostatnosti, českou i anglickou verzi shrnutí) a má standardní strukturu (obsah + vlastní text rozčleněný do čtyř základních kapitol + přehled nejzákladnější použité literatury). Obsah práce odpovídá názvu a z formálního hlediska tak naplňuje požadavky kladené na práci tohoto typu. Za jednoznačně chvályhodnou okolnost lze přitom považovat skutečnost, že práce je napsána anglicky, a to, až na spoustu překlepů (vzorek je uveden níže), poměrně dobrou angličtinou.

Předkládaná práce začíná stručným přehledem problematiky inspirovaným Morawetzovou metodou (jíž jsou věnovány prakticky všechny citované odkazy na literaturu) a především pak školitelovým článkem [4] z roku 2018. Mimochodem, v tomto bodě jsem coby oponent trochu na rozpacích - u diplomové práce bych určitě čekal jiný styl úvodu, motivace a presentace než u odborné publikace. Méně sevřený, s větším důrazem na uvedení širšího kontextu. Případný zainteresovaný čtenář by totiž jistě v úvodním textu mohl uvítat například uvedení většího počtu referencí či alespoň částečné informace o základních rysech alternativních přístupů (mám na mysli především výsledky a detaily použití Birmanova-Schwingerova principu).

Z tématického hlediska je hlavní náplní práce studium kvantové-mechanických Schroedingerových operátorů, a to především z hlediska vyloučení přítomnosti bodového spektra metodou násobitelů. Za hlavní výsledek lze přitom považovat nalezení postačujících podmínek pro nepřítomnost bodového spektra pro některé operátory s komplexním potenciálem na poloprostoru. Čtenáře v této souvislosti především zcela jistě potěší pozornost věnovaná diskusi role hraničních podmínek.

Hlavní část textu lze číst jako velmi hutnou paralelu k článku [4]. Velmi silně specializovaný záběr celkového sdělení je ovšem naopak jednou z jeho - určitě nepředvídaných a nezamýšlených - slabin. Přinejmenším částečně je naštěstí vykompenzována rigorózní formou a stručností textu. Důležité je rovněž to, že zformulování textu v angličtině určitě usnadní případné budoucí sdělení jeho obsahu zainteresovaným specialistům.

Určitým zklamáním bude pro čtenáře této práce zjištění, že pokud si na straně páté přečte, že „our main goal ... are waveguides“, na straně 39 se pak v rámci kratičkého závěrečného shrnutí v sekci „Conclusion“ dozví, že jakýsi tajuplný „obstacle restrained us from studying the main goal“. Z tohoto důvodu se pak nelze zcela ubránit pocitu jakési nehotovosti celého projektu.

Následným čtením dalšího krátkého sdělení, že autor „did not manage to find any results for the non-selfadjoint operator with non-hermitian a “ je onen neblahý pocit jen zesílen. V tomto smyslu jsou rovněž zpětně potvrzeny i čtenářovy rozpaky nad zcela zřejmě chybějícím vysvětlujícím závěrem „poslední“ podkapitoly č. 3.4, uvedené navíc více než zvláštní větou „we did not obtain any reasonable conditions which could be summarized in a theorem“.

Nabízí se samozřejmě otázka, proč se autor o všech svých podobných nenaplněných ambicích vůbec zmiňuje. Spolu se snadno odhadnutelnou možnou odpovědí, že uvedené nedosažené cíle byly pravděpodobně součástí původního školitelova zadání. Jinými slovy: dokonce i autor sám se zdá být se svým výkonem ne zcela spokojen.

K tomu dodám ještě jinými slovy: v uvedeném smyslu by si i samo sepsání textu zasloužilo revizi, imperativ termínů odevzdání byl však zřejmě neúprosný. K tomu je třeba říci podrobněji, že ne každé předběžné zadání lze vždy předem považovat za splnitelné. Zcela nezbytně je však při konečném sepsání diplomové práce nutno zformulovat zprávu o výsledcích v pozitivním, konstruktivním duchu. Přehled toho, co tentokrát nebylo uděláno, je pro případného čtenáře-nespecialistu dokonale nezajímavý.

Z tohoto hlediska ostatně i dvě nejposlednější věty předložené práce říkající, že „results given in this research project are only formal“ a že „we did not specify the space of test functions which should be followed by regularization of the functions we worked with“ vyznívají hluboce destruktivně, zanechávajíce ve čtenáři ten nejhorší možný výsledný dojem neúplné dokončenosti uchazečovy badatelské práce.

Náhodně nalezené překlepy:

(i) v prohlášení o samostatnosti chybí datum

(ii) an Schroedinger operator (na str. 5)

- (iii) Here the the whole (na str. 5)
- (iv) Helmholtz equatoin (na str. 5)
- (v) In another words (na str. 6)
- (vi) these potential do not (na str. 8)
- (vii) is a solution of (1.1) if $u \in H^1(\Omega)$ and (useknuto, nic nenásleduje, str. 8)
- (viii) are not able to rely => we are not able to rely (na str. 39)
- (ix) we the waveguides => were the waveguides (na str. 39)
- (x) v seznamu referencí by bylo záhodno opravit
 - helmholtz (na Helmholtz),
 - morrey-campanato (na Morrey - Campanato),
 - schroedinger (na Schroedinger),
 - klein-gordon (na Klein-Gordon) a
 - sommerfeld (na Sommerfeld),

Otázky k zodpovězení při obhajobě:

- (i) jak lze tedy rozumět frázi „our main goal ... are waveguides“ na straně 5?
- (ii) proč použití Birmanova-Schwingerova principu selhává ve vyšších dimenzích?

Shrnutí:

Podle mého názoru jde, přes všechny kritické připomínky, o splněný úkol. Práci lze proto, byť i s uvedenými výhradami, uznat jako velmi dobrou práci diplomní.

Předběžně bych proto navrhol

klasifikaci této práce stupněm B (velmi dobře).

Samozřejmě bych zároveň v principu, tj. v závislosti na průběhu obhajoby, nevylučoval ani konečnou úpravu tohoto hodnocení o jeden stupeň.

V Řeži dne 24. 8. 2020

Miloslav Znojil, DrSc