



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Matematicko-fyzikální fakulta

katedra fyziky nízkých teplot

prof. RNDr. Ladislav Skrbek, DrSc.

V Holešovičkách 2
180 00 PRAHA 8

Tel: +420-221 912 558

E-mail: skrbek@fzu.cz

Vyjádření školitele k uchazeči a k disertační práci

Uchazeč: Mgr. Tymofiy V. Chagovets

Název práce: Experimental Investigation of Quantum Turbulence in Superfluid 4He

Mgr. T.V. Chagovets vystudoval Charkovskou státní univerzitu a, po jejím ukončení začal pracovat ve Fyzikálně-technickém výzkumném ústavu nízkých teplot (FTINT) v Charkově. V roce 2003 nastoupil na doktorandské studium v Praze, kde se ve Společné laboratoři nízkých teplot MFF UK a FZU AV ČR, v.v.i. věnuje experimentálnímu studiu kryogenní dynamiky tekutin, zejména kvantové turbulenci. Po překonání počátečních potíží v doktorandském studiu, kdy si doplnil teoretické znalosti z oboru fyziky kondenzovaných látek (se kterou se v rozsahu obvyklém na MFF za svého studia na ChSU nesetkal) je velmi schopným odborníkem ve fyzice a zejména v experimentální technice nízkých teplot.

Studium kvantové turbulence v současné době představuje jednu z nedynamičtější se rozvíjejících oblastí fyziky nízkých teplot, zahrnující jak problémy klasické turbulence ve vazkých tekutinách tak i důležité aspekty studia kvantových kapalin. Jde o základní fyzikální výzkum vyžadující speciální experimentální techniku, která není komerčně dostupná. T. Chagovets úspěšně zvládl techniku detekce kvantové turbulence pomocí metodiky tlumení druhého zvuku a podstatně zdokonalil technologii výroby čidel druhého zvuku na bázi polopropustných zclacených membrán. To umožnilo získání cenných experimentálních dat vedoucích k výpočtu efektivní kinematické vazkosti na základě experimentů rozpadu protiproudé turbulence v supratekutém heliu. Tato čidla pak byla použita pro další experimenty v proudových kanálech uzavřených supratekutými děrami ze sintrovaného ultrajemného stříbrného prášku, kde je proudění supratekuté složky v kanálu generováno tepelně pomocí fontánové pumpy. - Tato geometrie a způsob generace proudění však vyžadovaly zásadní změny experimentu. T.V. Chagovets samostatně navrhl novou přírubu kryostatu (vyrobilo ji Vacuum Praha), navrhl a vyrobil polohovací zařízení, které automaticky pomocí krokového motoru udržuje proudový kanál a fontánovou pumpu na zadané výšce vzhledem k hladině helia v kryostatu, na základě signálu jím speciálně vyvinutého kapacitního snímače v kryostatu a potřebné elektroniky. Celé zařízení, včetně potřebné kalibrace a sběru dat, je řízeno PC. T.V. Chagovets samostatně vyvinul veškerý potřebný software v rámci platformy LabView. Vznikla tak unikátní měřicí aparatura, která umožňuje experimentální výzkum proudění supratekutého helia v nových, dobře definovaných podmínkách, kdy je kvantová turbulence generována prouděním čistě supratekuté složky. Bez existence této aparatury by nebyl možný objev nového stationárního stavu B kvantové turbulence generované prouděním supratekuté složky a jeho exponenciálního rozpadu, zásadních výsledků jeho disertační práce. Lze tedy konstatovat, že jde o klasický případ, kdy si doktorand navrhl a z velké části vyrobil speciální jinak nedostupnou experimentální aparaturu, na níž bylo dosaženo významných vědeckých výsledků, které již byly publikovány v impaktovaných vědeckých časopisech (např. Phys. Rev. Letters, Phys. Rev.E, J. Low Tem. Phys.) a prezentovány na významných vědeckých setkáních (např. Quantum Fluids and Solids, 2007, Kazan, ULTI 2008, Helsinky, LT25, 2008, Amsterdam, 15. a 16. konference CS fyziků Košice 2005 a Hradec Králové 2008).

Na základě uvedených skutečností rád konstatuji, že Mgr. T.V. Chagovets prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat. Jsem přesvědčen, že svou disertační práci úspěšně obhájí.

V Praze dne 26.8.2008

