

Správa habilitačnej komisie

na menovanie RNDr. Janky Vrlákovej, PhD. za docentku v odbore 4. 1. 5. Jadrová a subjadrová fyzika

RNDr. Janka Vrláková, PhD., zamestnankyňa Ústavu fyzikálnych vied Prírodovedeckej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach podala žiadosť o začatie habilitačného konania v študijnom odbore 4. 1. 5. Jadrová a subjadrová fyzika dňa 27. 09. 2018. Súčasne predložila habilitačnú prácu s názvom „Produkcia relativistických častíc v jadrových zrážkach“. Žiadosť bola prerokovaná a schválená na zasadnutí Vedeckej rady PF UPJŠ v Košiciach dňa 24. októbra 2018. Predseda Vedeckej rady PF UPJŠ v Košiciach, prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD., vymenoval habilitačnú komisiu a oponentov v nasledujúcom zložení:

predseda:

prof. RNDr. Stanislav Vokál, DrSc., Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

členovia:

prof. RNDr. Stanislav Tokár, DrSc., Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave

RNDr. Pavol Striženec, CSc., Ústav experimentálnej fyziky SAV v Košiciach

opONENTI:

prof. RNDr. Anna Zuzana Dubničková, DrSc., Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave

doc. RNDr. Júlia Hlaváčová, CSc., Fakulta elektrotechniky a informatiky TU v Košiciach

Ing. Ján Kliman, DrSc., Fyzikálny ústav SAV v Bratislave

Oznámenie o konaní habilitačnej prednášky: „**Centrálne zrážky relativistických jadier**“ a obhajobe habilitačnej práce: „**Produkcia relativistických častíc v jadrových zrážkach**“ bolo zverejnené v celoslovenskom denníku SME dňa 12. 01. 2019 a na webových stránkach univerzity a fakulty.

Habilitačná prednáška a obhajoba habilitačnej práce sa konali vo Videokonferenčnej miestnosti na Ústave matematických vied PF UPJŠ v Košiciach dňa 25. januára 2019.

Všeobecné údaje

RNDr. Janka Vrláková, PhD. ukončila magisterské štúdium na Matematicko-fyzikálnej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave v študijnom odbore Jadrová fyzika v roku 1989. Od roku 1990 je zamestnaná na PF UPJŠ v Košiciach, pritom od roku 2004 ako odborná asistentka. Kandidátsku dizertačnú prácu vo vednom odbore Jadrová a subjadrová fyzika obhájila na PF UPJŠ v roku 2005.

Hodnotenie pedagogickej činnosti

RNDr. Janka Vrláková, PhD. sa aktívne zapojila do pedagogickej činnosti hneď po nastúpení do zamestnania na PF UPJŠ. Odvtedy vedie pravidelne každoročne Základné fyzikálne praktikum III/IV a cvičenia zo Všeobecnej fyziky IV, od roku 1998 aj Špeciálne praktikum z jadrovej fyziky. Od roku 1996 vedie prednášky z predmetu Jadrové reakcie, od roku 2002 prednášku Jadrové žiarenie v životnom prostredí. Po roku 2010 k tomu pribudli ďalšie prednášky Tajomstvá mikrosвета, Moderné trendy vo fyzike, Úvod do fyziky mikrosвета, Aplikovaná jadrová fyzika a Aplikácie ionizujúceho žiarenia. Nakoniec, od školského roku 2015/16 čiastočne prednáša aj časť venovanú jadrovej fyzike v prednáške Všeobecná fyzika IV. V školskom roku 2015/16 v rámci projektu Erasmus viedla prednášku Nuclear radiation in environment.

Ako školiteľka viedla počas pôsobenia na UPJŠ 3 bakalárske a 10 diplomových prác, pri 3 diplomových prácach bola konzultantkou. V súčasnosti je aj konzultantkou 1 dizertačnej práce.

Hodnotenie vedeckej činnosti

Doterajšia vedecká činnosť RNDr. Janky Vrlákovvej, PhD. je zameraná predovšetkým na skúmanie charakteristík sekundárnych nabitých častíc registrovaných v emulznom detektore v jadrových zrážkach vysoko energetických atómových jadier. V tejto oblasti sa zamerala hlavne na štúdium centrálnych jadrových interakcií a fragmentácie zrážajúcich sa jadier. Bola zodpovedná za metodické práce a prípravu DST na PF realizované v medzinárodnej dubnenskej a kryptónovej emulznej kolaborácii, neskôr aj v experimentoch BECQUEREL a EMU01.

Dr. Vrláková pripravila originálne programy na analýzu dát s použitím metódy škálovacích faktoriálnych momentov. Vykonala spracovanie experimentálnych dát zmeraných v emulznom detektore v centrálnych zrážkach primárnych jadier O, Ne, Si, S, Au a Pb pri energiách od 4,1 do 200 A GeV/c. Vykonala porovnanie získaných výsledkov s modelovými dátami, ktoré získala vygenerovaním pomocou dostupných teoretických kódov. Paralelne sa zúčastnila spracovania zmeraných údajov a ich analýzy pri štúdiu fragmentácie jadier síry, kryptónu a bóru. V súčasnosti je členkou riešiteľského kolektívu na PF, ktorý participuje na experimente ALICE v CERN.

Dr. Vrláková je spoluautorkou 259 pôvodných vedeckých prác. Získané výsledky boli publikované v rešpektovaných zahraničných karentovaných časopisoch. Na jej práce je aktuálne evidovaných viac ako 3 457 citácií v databázach WoS a Scopus (s vylúčením autocitácií). Dr. Vrláková bola spoluriešiteľom 11 VEGA, 2 KEGA a 1 APVV projektu. Od roku 2018 je vedúcou 1 projektu VEGA. Bola členkou tímu 5 MVP a 3 projektov zo štrukturálnych fondov EÚ. Bola spoluriešiteľkou 4 projektov v rámci účasti SR na programe Európskeho laboratória pre časticovú fyziku (CERN).

Ako vidieť z nižšie uvedeného prehľadu publikačnej činnosti a evidovaných ohlasov, RNDr. Janka Vrláková, PhD. svojou vedeckou produktivitou a kvalitou prekračuje požiadavky pre habilitačné konanie na PF UPJŠ v odbore Jadrová a subjadrová fyzika.

Prehľad publikačnej činnosti (podľa údajov ku dňu podania žiadosti):

| | |
|---|-----|
| ADC – Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch | 259 |
| ADD – Vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch | 1 |
| ADE – Vedecké práce v ostatných zahraničných časopisoch | 4 |
| ADF – Vedecké práce v ostatných domácich časopisoch | 1 |
| ADM – Vedecké práce v zahraničných časopisoch v databázach Web of Science alebo SCOPUS | 2 |
| AEC – Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách | 1 |
| AEE – Vedecké práce v zahraničných nerecenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách | 1 |
| AFC – Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách | 8 |
| AFD – Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách | 23 |
| AFG – Abstrakty príspevkov zo zahraničných vedeckých konferencií | 2 |
| AFH – Abstrakty príspevkov z domácich vedeckých konferencií | 3 |
| BCI – Skriptá a učebné texty | 2 |
| BEE – Odborné práce v zahraničných zborníkoch (konferenčných aj nekonferenčných) | 2 |
| BEF – Odborné práce v domácich zborníkoch (konferenčných aj nekonferenčných) | 3 |
| DAI – Dizertačné a habilitačné práce | 1 |
| FAI – Zostavovateľské práce knižného charakteru (bibliografie, encyklopédie, katalógy,...) | 2 |
| GHG – Práce zverejnené spôsobom umožňujúcim hromadný prístup | 6 |
| GII – Rôzne publikácie a dokumenty, ktoré nemožno zaradiť do žiadnej z predchádzajúcich kategórií | 5 |
| CELKOM | 330 |

Závery oponentských posudkov na habilitačnú prácu:**prof. RNDr. Anna Zuzana Dubničková, DrSc.**

Práca sa zaoberá najmä štúdiom zrážok relativistických jadier metódou fotojadrových emulzií, ktorá umožňuje získavať nové poznatky o jadrovej hmote v celom priestorovom uhle, čo vlastne spája fyzikov z rôznych oblastí, konkrétne z jadrovej a subjadrovej fyziky. Práca je zameraná na štúdium centrálnych zrážok a na fragmentačné procesy v periférnych zrážkach.

Dôležitou črtou centrálnych zrážok ťažkých iónov je významná fluktuácia v rozdelení hustoty pseudorapidity. Fragmentačné procesy sú charakterizované topológiou sekundárnych jadier, multiplicitou nabitých častíc a uhlovými spektrami nízkoenergetických častíc.

Experimentálne údaje pokrývajú širokú oblasť hmotností a energií nalietaujúcich jadier, a boli získané v rámci medzinárodných kolaborácií - EMU01, BECQUEREL, Dubnenskej a Kryptónovej kolaborácii. Je nepochybné, že ide o prácu veľmi aktuálnu a zaujímavú.

Habilitačná práca obsahuje krátky úvod do problematiky štúdia jadrových zrážok a popis metodiky detekcie častíc fotojadrovými emulziami. Vlastné výsledky sú popísané krátkym úvodom v štyroch kapitolách a napokon zhrnuté v závere. Výsledky predloženej práce sú opublikované v ôsmich karentovaných časopisoch (Nuclear Physics A, Physics Letters B, Chinese Physics C, Indian Journal of Physics) a v šiestich konferenčných zborníkoch, resp. v jednej internej publikácii SÚJV Dubna.

Vzhľadom na dobrú úroveň súboru vedeckých prác, ktoré tvoria predkladanú habilitačnú prácu, a ostatnej publikačnej činnosti autorky (cca 280 pôvodných vedeckých prác), s prihliadnutím na výrazný citačný ohlas jej prác a rozsiahlu pedagogickú činnosť odporúčam vymenovať RNDr. Janku Vrlákovú, PhD. za docentku.

doc. RNDr. Júlia Hlaváčová, CSc.

V predkladanej habilitačnej práci sú zhrnuté hlavné výsledky kontinuálneho dlhoročného vedeckého výskumu autorky. V rámci tohto výskumu sa RNDr. Vrláková venuje štúdiu zrážok relativistických jadier prostredníctvom analýzy experimentálnych údajov získaných metodikou emulzného dráhového detektora. V práci sú uvedené výsledky spracovania experimentálnych údajov zo zrážok jadier v širokom intervale hmotností $A = (11 - 208)$ a hybností $(2,75 - 200) A \text{ GeV}/c$ nalietaujúcich jadier s jadrami emulzie. Tieto výsledky boli získané v rámci medzinárodných výskumných projektov EMU01, BECQUEREL, Dubnenská a Kryptónová kolaborácia. V rámci tejto spolupráce sa autorka priamo podieľala na spracúvaní - prehliadaní, meraní, formovaní sumárnych výsledkov (DST) a následnej kontrole údajov z jadrových emulzií ožiarených zväzkami primárnych jadier B, S, Kr, Au, Pb v intervale hybností $(0,95 - 158) A \text{ GeV}/c$. Metodické výsledky prezentovala na niekoľkých pracovných poradách v rámci medzinárodných kolaborácií. Dôležitý prínos autorky spočíva najmä v príprave programov pre analýzu údajov použitím metódy škálovacích faktoriálnych momentov pri hybnostiach $(4,1 - 200) A \text{ GeV}/c$ aj so zahrnutím porovnania s modelovými dátami získanými vygenerovaním pomocou niekoľkých teoretických modelov a následnej fyzikálnej analýzy získaných výsledkov.

Prvýkrát boli získané výsledky analýzy metódou faktoriálnych momentov pri takom širokom rozsahu hmotností primárnych jadier (O, Ne, Si, S, Au, Pb) a ich hybností (od $4,1 A \text{ GeV}/c$ do $200 A \text{ GeV}/c$). Vo všetkých experimentálnych údajoch bola potvrdená prítomnosť neštatistických fluktuácií, pričom výsledky získané metódou horizontálnych, vertikálnych a zmiešaných faktoriálnych momentov sú porovnateľné. Teoretické modely dávajú odlišné výsledky - slabo popisujú skúmané veličiny, teda

zrejme v nich nie sú zahrnuté zdroje fluktuácií. Bola študovaná tiež závislosť intermitenčného parametra od rádu faktoriálneho momentu, pretože existencia minima tejto závislosti by mohla byť prejavom netermálneho fázového prechodu, minimum nebolo nájdené.

Získané výsledky sú významným príspevkom k súčasnému stavu poznania problematiky produkcie relativistických častíc v jadro - jadrových zrážkach. Práca prináša mnoho rozširujúcich a nových poznatkov a metodických postupov, podáva ucelený pohľad na danú problematiku. Habilitačná práca má výbornú logickú štruktúru, je prehľadná a jasná, čo svedčí o vysokej pedagogickej erudovanosti autorky. Prácu podľa môjho názoru bude preto možné využiť aj v pedagogickom procese.

Habilitačná práca RNDr. Janky Vrlákovéj, PhD. spĺňa všetky kritériá v súlade so zákonom č. 131/2002 Z. z. a vyhlášky č. 6/2005 Z. z. o habilitácii docentov a vymenúvaní profesorov, preto jednoznačne odporúčam predloženú prácu prijať ako podmienku pre habilitáciu a po jej úspešnom obhájení, berúc do úvahy všetky vyššie uvedené skutočnosti, odporúčam vymenovanie RNDr. Janky Vrlákovéj, PhD. za docentku v študijnom odbore 4.1.5. Jadrová a subjadrová fyzika.

Ing. Ján Kliman, DrSc.

Predložená habilitačná práca je venovaná experimentálnemu štúdiu mechanizmov produkcie sekundárnych častíc a jadier pri jadro - jadrových zrážkach v oblasti relativistických energií. Práca predstavuje prezentáciu výsledkov publikovaných predkladateľkou v pätnástich pôvodných vedeckých článkoch, ktoré vyšli v rokoch 1995 až 2015. Uvedené výsledky boli získané v rámci širokej medzinárodnej kolaborácie v programoch EMU01, BECQUEREL a iných. Samotné experimenty boli vykonané na urýchľovačoch v JINR, CERN a v BNL. Výsledky štúdia, získané s použitím klasickej metodiky jadrových fotoemulzií, zahŕňajú širokú oblasť hmotností ($A = {}^{11}\text{B} - {}^{208}\text{Pb}$) a hybností ($p = 2,75 - 200 \text{ GeV}/c$), čo umožnilo predstaviť v práci reprezentatívny pohľad na prezentovanú problematiku.

Neštatistické fluktuácie v multiplicity a rapidite relativistických častíc sú dôsledkom prejavu fyzikálnych procesov vo veľkých štatistických súboroch dát. Pri ohraničenom hmotnostnom, energetickom, nábojovom a rapiditnom rozlíšení a veľkom stupni voľnosti sekundárnych produktov reakcie sú priamo nerozlíšiteľné. Na riešenie tohoto problému autorka habilitačnej práce rozpracovala a použila pri analýze experimentálnych dát metódu faktoriálnych momentov.

Z analýzy dát relativistických zrážok metódou faktoriálnych momentov pre ${}^{16}\text{O}$, ${}^{22}\text{Ne}$, ${}^{28}\text{Si}$ a ${}^{208}\text{Pb} + \text{Ag}(\text{Br})$ bola indikovaná prítomnosť neštatistických fluktuácií vo fázovom priestore pseudorapidít pri rôznych centralitách zrážok.

Habilitačná práca je zostavená logicky a jasne, s cieľom reprezentatívne predstaviť získané výsledky. Rád poznamenávam, že výsledky použité v práci boli interpretované pomocou teoretických modelových predstáv a taktiež porovnávané s podobnými, alebo s už získanými dátami na iných pracoviskách vo svete. Malý nedostatok, ktorý musím spomenúť je ten, že dosiahnuté výsledky bolo možné podať výraznejšie, pretože nevidím žiaden dôvod na prejav prílišnej skromnosti. Predložená práca je kvalitná, o čom svedčí veľká publikačná aprobácia a vysoký počet citácií. Významný je aj jej prínos v pedagogickej a vedecko-organizačnej práci.

Výsledky, dosiahnuté vo vedeckej a pedagogickej činnosti prevyšujú stanovené požiadavky na udelenie titulu docent. Preto odporúčam prijať predloženú habilitačnú prácu RNDr. Janky Vrlákovéj, PhD. k obhajobe. Po úspešnej obhajobe odporúčam menovať docentkou.

Návrh habilitačnej komisie

Habilitačná komisia po komplexnom zhodnotení pedagogickej a vedecko-výskumnej činnosti habilitantky, na základe jednoznačne pozitívnych oponentských posudkov na habilitačnú prácu a po úspešnej obhajobe habilitačnej práce, ako aj na základe vysokej úrovne habilitačnej prednášky sa zhodla, že menovaná je kvalitnou vysokoškolskou učiteľkou a uznávanou vedeckou osobnosťou.

Habilitačná komisia konštatuje, že RNDr. Janka Vrláková, PhD., zamestnankyňa Ústavu fyzikálnych vied Prírodovedeckej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach, spĺňa podmienky podľa § 1 ods. 1 až 3 vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 Zb. v platnom a účinnom znení a Kritériá na získanie titulu docent v študijnom odbore 4. 1. 5. Jadrová a subjadrová fyzika na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedeckej fakulte.

Komisia na základe hore uvedeného odporúča vymenovať RNDr. Janku Vrlákovú, PhD. za docentku v študijnom odbore 4. 1. 5. Jadrová a subjadrová fyzika.

V Košiciach 25. januára 2019

prof. RNDr. Stanislav Vokál, DrSc.

prof. RNDr. Stanislav Tokár, DrSc.

RNDr. Pavol Stríženec, CSc.

prof. RNDr. Anna Zuzana Dubničková, DrSc.

doc. RNDr. Júlia Hlaváčová, CSc.

Ing. Ján Kliman, DrSc.