

Návrh habilitačnej komisie na vymenovanie

Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat.

pracovníka Katedry fyziky, Fakulta prírodných vied, Univerzity Mateja Bela v
Banskej Bystrici
za docenta v odbore fyzika.

Na základe rozhodnutia Vedeckej rady FMFI UK v Bratislave, predseda Vedeckej rady a dekan fakulty prof. RNDr. Daniel Ševčovič, DrSc. vymenoval dňa 28. februára 2022 komisiu a oponentov pre začatie habilitačného konania **Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat.**, vo vednom odbore „4.1.1. Fyzika“ v zložení:

Habilitačná komisia:

Prof. RNDr. Fedor Šimkovic, CSc. (FMFI UK, Bratislava), predseda

Prof. RNDr. Ján Kvasil, DrSc. (MFF UK, Praha), člen

Doc. RNDr. Marek Bombara, PhD. (PF UPJŠ, Košice), člen

Oponenti:

Prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc. (Slezská univerzita v Opavě),

Doc. RNDr. Jiří Dolejší, CSc. (MFF UK, Praha)

RNDr. Jiří Mareš, CSc. (Ústav jaderné fyziky AV ČR v Řeži)

Habilitačná prednáška **Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat.** na tému: „*Hadronic resonances as hadronic molecules (Hadrónové rezonancie ako hadrónové molekuly)*“ prebehla dňa 17. októbra 2022 o 14:00 na FMFI UK a následne po nej sa konala obhajoba habilitačnej práce na tému: „*Many-body aspects of neutron star physics (Mnoho-časticové aspekty fyziky neutrónových hviezd)*.“

Habilitačná komisia rokovala dňa 17. októbra 2022 po vypočutí habilitačnej prednášky a po obhajobe habilitačnej práce. Po oboznámení sa so všetkými predloženými podkladmi a dostupnými informáciami habilitačná komisia zhodnotila vedeckú a pedagogickú činnosť Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat. a predkladá nasledovnú správu.

Vedecká a pedagogická spôsobilosť:

1. Vzdelanie a kvalifikácia:

Vysoká škola: 1987-1992, Moskovský inštitút inžinierskej fyziky, „Pions and K⁺ production via Direct Production in Heavy Ions Collisions“.

Dizertačná práca: 1996, Ústav teoretickej fyziky, Technická univerzita v Drážd'anoch,

Kvalifikačný stupeň VKS/IIa: 2012

2. Prehľad doterajšej praxe:

1993-1997 vedecký pracovník, Institute for Nuclear and Hadronic Physics, Research Center Rossendorf,

1997-2000 Postdoc, Gesellschaft fur Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt, SRN

2000-2002 Postdoc, European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas (ECT*) Trento, Taliansko

2002-2004 Assistant Professor, Niels Bohr Institute Kodaň, Dansko

2004-2006 vedecký pracovník, University of Minnesota Minneapolis, MN, USA

2006-2008 vedecký pracovník, Gesellschaft fur Schwerionenforschung (GSI) Darmstadt, Nemecko

2008-doteraz, odborný asistent, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, Slovensko

3. Prehľad a hodnotenie pedagogickej činnosti:

Prednášky

Prednášal (Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica):

- Princípy fyziky
- Úvod do vyššej matematiky 2
- Úvod do vyššej matematiky 3
- Vybrané kapitoly z fyziky tuhých látok
- Teória elektromagnetického poľa a teória relativity
- Solid state physics
- Principles of Physics

V školskom roku 2021/2022 (ZS) nemal prednášky.

Semináre, cvičenia a praktiká

- Princípy fyziky
- Úvod do vyššej matematiky 2
- Úvod do vyššej matematiky 3
- Fyzika atómu
- Kvantová mechanika v úlohách
- Vybrané kapitoly z fyziky tuhých látok
- Seminár z matematiky 1
- Seminár z matematiky 2
- Seminár z matematiky 3
- Seminár z modernej fyziky
- Vybrané kapitoly z vyššej matematiky
- Seminár z fyziky mikrosveta
- Teória elektromagnetického poľa a teória relativity
- Principles of Physics
-

V školskom roku 2021/2022 semináre:

- Seminár z matematiky 1
- Seminár z matematiky 3
- Seminár z modernej fyziky

Spolu jeho doterajšia výučba predstavuje 139 semestro-hodín.

Pozvané prednáškové kurzy

- *Prednáškový kurz: „Hadron-Hadron Interactions“* (10 hodín) Marie Curie Doctoral Training Programme at ECT Trento, Italy, July 18-22, 2005.
- *Prednášky v Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto, Japan, November 13-26, 2005:* „Hadron genesis“ (1.5 hodiny) „Deeply bound pionic atoms? (1.5 hodiny) „Coupled channel model for meson baryon scattering“ (1.5 hodiny) „Realistic KN interaction and kaon condensation in neutron stars“ (1.5 hodiny).
- *Prednášky na Helmholtz International Summer School „Dense Matter In Heavy Ion Collisions and Astrophysics“*, JINR, Dubna, Russia, July 2008 „Neutrino processes in neutron stars“ (3 hodiny).

- *Prednášky na Helmholtz international Summer School „Nuclear Theory and Astrophysical Applications”, JINR, Dubna, Russia, July 21 - August 1, 2014 „Fermi-liquid approach for superfluid systems, neutrino processes in neutron stars” (3 hodiny).*
- *Prednášky na Helmholtz International Summer School „Dense Matter 2015”, JINR, Dubna, Russia, June 29 -July 11, 2015 „Neutrino processes in dense matter” (3 hodiny).*
- *Prednášky na Helmholtz international Summer School „Matter under Extreme Conditions in Heavy-Ion Collisions and Astrophysics”, JINR, Dubna, Russia, 20-31 August 2018, „Relativistic Bose-Einstein condensates” (2 hodiny).*

4. Vedný odbor, v ktorom pracuje: Fyzika (jadrová a subjadrová fyzika)

Oblasť fyziky hadrónov a neutrónových hviezd.

5. Najvýznamnejšie vedecké a pedagogické výsledky

Kvalitu práce Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat. odzrkadľuje úspešné riešenie projektov VEGA (vedúci projektu), APVV (riešiteľ) a medzinárodných COST, uverejnenie **54** recenzovaných článkov (CC) v zahraničných renomovaných periodikách a **viac ako 800** ohlasov na tieto práce (WOS, Scopus, október 2021).

Medzi jeho **najvýznamnejšie práce** patria:

- [ADC46] Relativistic chiral SU(3) symmetry, large- N_C sum rules and meson-baryon scattering, M.F.M. Lutz, E.E. Kolomeitsev, Nuclear Physics A. 700 pp. 193-308 (2002).
- [ADC38] On heavy-light meson resonances and chiral symmetry, E.E. Kolomeitsev, M.F.M. Lutz, Physics Letters B 582, 39-48 (2004).
- [ADC36] On baryon resonances and chiral symmetry, E.E. Kolomeitsev, M.F.M. Lutz, Physics letters B 585, 243-252 (2004).
- [ADC39] On meson resonances and chiral symmetry, M.F.M. Lutz, E.E. Kolomeitsev, Nuclear Physics A 730, 392-416 (2004).
- [ADC42] Chiral dynamics of deeply bound pionic atoms, E.E. Kolomeitsev, N. Kaiser, W. Weise, Physical Review Letters 90, 2501-2501 (2003).

V článku [ADC46] bol použitý relativistický *chirálny SU(3) Lagranžian* pre opísanie

kaón-nukleónového rozptylu, berúc do úvahy informácie zo sektora pion-nukleónových interakcií a axiálne-vektorové väzbové konštanty stavov z baryónového oktetu. Boli nájdené riešenia kovariantnej Bethe-Salpeterovu rovnice s previazanými kanálmi a interakčným jadrom rozvinutým do chirálneho rádu Q3, pričom boli zahrnuté len vedúce členy v limite veľkého N_C v QCD. Významným výsledkom bol jednotný opis rozptylov piónov na nukleónoch, kaónov na nukleónoch a antikaónov na nukleónoch ako aj reprodukcia veľkého množstva empirických údajov o rozptyle a väzbových konštantách axiálne-vektorových stavov pre základné stavy baryónového oktetu. Práca bola vysoko hodnotená vedeckou komunitou a zaznamenala veľký počet citácií.

Dôležitým vedľajším produktom práce [ADC46] je metóda kovariantných operátorov s projekciou na parciálne vlny, ktorá umožňuje riešiť Bethe-Salpeterovu rovnicu s previazanými kanálmi. Pomocou vedúceho členu chirálneho Lagranžianu (Weinberg-Tomozawov člen) bolo interakciami v previazaných kanáloch generované široké spektrum viazaných stavov Goldstoneových bozónov, baryónov a mezónov, ktoré patria k základným stavom QCD v limite veľkého N_C . Získané mezónové [ADC39] a baryónové [ADC36] teoretické spektrá pozoruhodne súhlasia s experimentálnymi pozorovaniami Chirálna SU(3) symetria predpovedá nové multipletové štruktúry pre mezóny [ADC38]. Práca [ADC39] bola citovaná v Review of Particle Physics v rokoch 2010 a 2018 a práca [ADC38] v Review of Particle Physics 2018.

V publikácii [ADC42] sa riešili otázky súvisiace s fyzikou pionových atómov. Boli realizované systematické výpočty vlastnej energie piónu v s-vlne, založené na chirálnej poruchovej teórii. Bolo demonštrované, že správne zahrnutie energetickej závislosti vlastnej energie spolu s elektromagnetickou kalibračnou invariantnosťou umožňuje dosiahnutie požadovaného výsledku, napr. aj vyriešenie problému tkz. „chýbajúceho odpudzovania“.

6. Publikačná činnosť (porovnanie s kritériami fakulty)

Štatistika kategórií k 18.10.2021, (Evipub, záznamov spolu: **67**):

- ADC Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch (**54**)
- ADE Vedecké práce v ostatných zahraničných časopisoch (2)
- ADM Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo Scopus (1)
- AFA Publikované pozvané príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách (1)

- AFC Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách (8)
- BFA Abstrakty odborných prác zo zahraničných podujatí (konferencie ...) (1)

Kritérium FMFI UK v odbore fyzika je aspoň **15 vedeckých publikácií** v karentovaných časopisoch.

7. Počet citácií:

Štatistika ohlasov (databáza Evidencie publikačnej činnosti na FMFI UK zo dňa 18.10.2021) - **280**: 809 citácií v zahraničných publikáciách registrované v citačných indexoch Web of Science a databáze Scopus.

Kritérium FMFI UK je v odbore fyzika 50 SCI citácií.

8. Zodpovedný riešiteľ výskumných úloh:

A. Vedúci projektov (2)

- VEGA 1/0469/15 Dynamika hustej a horúcej jadrovej hmoty
- VEGA 1/0348/18 Teória ultra-relativistických jadrových zrážok a hmoty v extrémnych stavoch

B. Spoluriešiteľ projektov (1)

- APVV-0050-11 Silno interagujúca hmota v extrémnych podmienkach

C. Cestovné granty

- 07-21.05.2015 do NRNU "MEPhI", Moskva Rusko podporovaný COST Action: MP1304 (Compstar), [Reference number: COST-STSM-MP1304-25305]
- 05-29.05.2016 do NRNU "MEPhI", Moskva Rusko podporovaný COST Action: MP1304 (Compstar), [Reference number: C0 ST-STSM-MP130433205],
- 26.03-05.04.2017 do NRNU "MEPhI", Moskva Rusko podporovaný COST Action CA15213 (THOR), [Reference number: ECOST-STSM-CA15213-260317-082687],
- 07-17.03.2018 do NRNU "MEPhI", Moskva Rusko podporovaný COST Action CA15213 (THOR)

9. Pozvania na prednáškové, študijné a pracovné pobyty

Stáže v zahraničí:

- **1993-1997** vedecký pracovník, Institute for Nuclear and Hadronic Physics, Research Center Rossendorf;
- **1997-2000** Post doc, Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt, Nemecko
- **2000-2002** Postdoc, European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas (ECT*) Trento, Taliansko
- **2002-2004** Assistant Professor, Niels Bohr Institute Kodaň, Dánsko
- **2004-2006** vedecký pracovník, University of Minnesota Minneapolis, MN, USA
- **2006-2008** vedecký pracovník, Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) Darmstadt, SRN

10. Habilitačná prednáška:

Dňa 17. októbra 2022 v posluchárni C FMFI UK, v Mlynskej doline v Bratislave o 14:00 hod. sa uskutočnila verejná habilitačná prednáška Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat. na tému: „ *Hadronic resonances as hadronic molecules (Hadrónové rezonancie ako hadrónové molekuly)*“. Na začiatku habilitant na didaktickej úrovni vysvetlil nový koncept vzniku mezónových a baryónových rezonancií, ako ich predpovedá chirálna SU(3) symetria QCD. Následne bol prezentovaný koncept dynamicky generovaných rezonancií. Pozornosť bola venovaná QCD Lagranžiánu, jeho základným symetriám (chirálna symetria). Boli navrhnuté originálne metódy riešenia rozptylovej rovnice. Následne bol formulovaný predpoklad, že všetky rezonancie, ktoré nepatria do multipletov v limite veľkého N_C sa generujú dynamicky. Správnosť daného predpokladu, bola preverená na viacerých príkladoch zahrňujúcich mezónové a baryónové rezonancie tvorené z ľahkých kvarkov ako aj na príklade rezonancií tvorených ľahkými a ťažkými kvarkami.

Prednáška mala vysokú odbornú úroveň, bola zrozumiteľná aj pre prítomných študentov a doktorandov a zároveň podala veľmi dobrý obraz o vedeckej práci a pedagogických schopnostiach Dr. Evgenyho Kolomeytseva. V následnej diskusii odznelo viacero otázok týkajúcich sa problematiky, ktorá bola predmetom habilitačnej prednášky. Dr. Evgeny Kolomeytsev zodpovedal uspokojivo všetky predložené otázky.

Prítomní členovia Vedeckej rady FMFI UK v Bratislave konštatovali, že habilitačná prednáška Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat. mala výbornú úroveň po obsahovej, ako aj pedagogickej stránke. Uchádzač sa predstavil ako výrazná vedecká a pedagogická osobnosť, ktorá svojou prednáškou splnila všetky požiadavky, ktoré sú na toto

vystúpenie kladené.

11. Obhajoba habilitačnej práce:

Dňa 17.10.2022 v posluchárni C na FMFI UK v Bratislave, sa po habilitačnej prednáške uskutočnila obhajoba habilitačnej práce uchádzača Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat. s názvom: „Many-body aspects of neutron star physics (Mnoho-časticové aspekty fyziky neutrónových hviezd).“ Ako to už vyplýva zo samotného názvu, témou habilitačnej práce sú neutrónové hviezdy, kompaktné, extrémne husté hviezdne objekty, ktoré sú identifikované ako pulzary. Doteraz boli zistené tisíce pulzarov vyžarujúcich široké spektrum elektromagnetického žiarenia. Obrovské množstvo kvalitných údajov o takýchto objektoch môže objasniť ich vnútornú štruktúru a súvisiace procesy na mnoho-nukleónovej úrovni.. To robí z pulzarov jedinečné laboratórium na štúdium vlastností hmoty v extrémnych podmienkach.

V prvej časti obhajoby zoznámil habilitant poslucháčov s hlavnými výsledkami prezentovanými v práci. Základom habilitačnej práce bolo 13 pôvodných prác publikovaných v rokoch 2003 až 2015 v popredných recenzovaných časopisoch. Týkajú sa najmä problému, ako sa môžu meniť vlastnosti hadrónov v hustej jadrovej hmote umiestnenej v centrálnych oblastiach neutrónovej hviezdy a ako tieto modifikácie súvisia s pozorovanými vlastnosťami neutrónových hviezd. V danom kontexte boli zobrať do úvahy obmedzenia plynúce zo stavovej rovnice jadrovej hmoty, výskyt mezonových kondenzátov pri vysokých baryónových hustotách a existenciu exotických hadrónov z dostupných údajov o hmotnostiach a teplotách neutrónových hviezd. Ďalej, pozornosť bola venovaná procesom produkcie neutrín zo supratekutej hmoty neutrónových hviezd, ktoré sú zodpovedné za chladnutie neutrónových hviezd.

Získané výsledky dokázal uchádzač obhájiť veľmi presvedčivo k plnej spokojnosti komisie, členov VR, ako aj prítomných hostí. Na základe týchto skutočností, členovia habilitačnej komisie, oponenti, a prítomní členovia VR FMFI UK sa jednomyselne zhodli, že Evgeny Kolomeytsev, Dr.rer.nat., vo svojej úspešne obhájenej habilitačnej práci preukázal, že ma široký prehľad v oblasti fyziky hadrónov a neutrónových hviezd.

Záver:

Evgeny Kolomeytsev, Dr.rer.nat., spĺňa všetky kritériá podľa „Zásad habilitačného konania o udelenie titulu docent a vymenúvacieho konania za profesora na Univerzite Komenského v Bratislave“. Habilitačná komisia po zhodnotení pedagogického, vedeckého, odborného a morálneho profilu uchádzača a po posúdení habilitačnej prednášky a obhajoby habilitačnej práce, jednomyselne odporúča Vedeckej rade FMFI UK v Bratislave vymenovanie **Evgenyho Kolomeytseva, Dr.rer.nat.** za **docenta** v študijnom odbore **Fyzika**.

V Bratislave 17. októbra 2022

Komisia:

Prof. RNDr. Fedor Šimkovic, CSc.

Prof. RNDr. Ján Kvasil, DrSc.

Doc. RNDr. Marek Bombara, PhD.

Oponenti:

Prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

Doc. RNDr. Jiří Dolejší, CSc.

RNDr. Jiří Mareš, CSc.