



SPRÁVA

o výsledkoch výskumu pracovníkov zo SR
v SÚJV v Dubne (RF) v roku 2018

Správu vypracovali:

Prof. RNDr. Anna Zuzana Dubničková, DrSc.
Katedra teoretickej fyziky FMFI UK v Bratislave
Vedecká tajomníčka Výboru pre spoluprácu SR s SÚJV

a

Doc. RNDr. Ján Buša, CSc.
Katedra matematiky a teoretickej informatiky FEI TU v Košiciach
Člen Výboru pre spoluprácu SR s SÚJV

Spojený ústav jadrových výskumov

Existujú dve celosvetové centrá zasvätené fundamentálnym výskumom v oblasti fyziky mikrosveta, Spojený ústav jadrových výskumov (SÚJV)- založený dohodou vlád 11-tich štátov sveta (Albánsko, Bulharsko, Československo, Maďarsko, NDR, Čína, KĽDR, Mongolsko, Poľsko, Rumunsko a ZSSR) 26.marca v roku 1956 a CERN pri Ženeve, založený v roku 1954.

Kým CERN je zameraný na výskumy pomocou protónov urýchlených v súčasnosti do najvyšších možných energií vo svete pomocou mohutného supravodivého urýchľovača LHC, medzinárodná medzivládna vedecko-výskumná organizácia SÚJV v Dubne má celosvetové prvenstvo v objavovaní nových ťažkých elementov Mendelejevovej periodickej tabuľky prvkov. Po dobudovaní mohutného cyklotrónu DC-280 v decembri minulého roka v Laboratóriu jadrových reakcií sa SÚJV stáva bezkonkurenčnou svetovou, možno povedať fabrikou v objavovaní ďalších ťažkých elementov za 118 prvkom.

Spojený ústav jadrových výskumov pozostáva zo 7- mich laboratórií s celkovým počtom 4500 zamestnancov. Okrem mohutného zariadenia DC-280 v Laboratóriu jadrových reakcií, SÚJV disponuje unikátnym reaktorom IBR-2 v Laboratóriu neutrónovej fyziky s doposiaľ najintenzívnejším zväzkom neutrónov vo svete, ktoré okrem výskumov fundamentálnych vlastností neutrónov, sa zaoberá aj materiálovými výskumami, ako aj výskumom rôznych biologických materiálov pomocou zväzkov neutrónov. Prím v tejto oblasti výskumov za SR drží Farmaceutická fakulta UK v Bratislave.

Po dobudovaní urýchľovacieho komplexu ťažkých iónov NICA/MPD v Laboratóriu fyziky vysokých energií, budú dosiahnuté významné výsledky aj v oblasti kvark-gluónovej plazmy a spinovej fyziky. Najaktívnejšiu spoluprácu v tomto smere zo SR rozvíja UPJŠ v Košiciach a Fyzikálny ústav SAV v Bratislave. Vynikajúce výsledky svetového významu dosahujú pracovníci Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave v Laboratóriu jadrových problémov v oblasti neutrínovej fyziky. Spolupracujú so svojimi dlhodobo vyslanými pracovníkmi v Laboratóriu teoretickej fyziky SÚJV v Dubne. Ide hlavne o spoluprácu na projekte SuperNEMO na podzemnom experimente objavenia bezneutrínového dvojného beta-rozpadu a na projekte Baikal-GDV.

SÚJV združuje 16 riadnych členských štátov (členstvo KĽDR a republiky Uzbekistan pre neplnenie si finančných záväzkov bolo v roku 2015 pozastavené) a 6 asociovaných členov (Maďarsko, Nemecko, Srbsko, Taliansko, Egypt a Južná Afrika).

Keďže Slovenská republika doposiaľ nedisponuje žiadnymi jadrovými výskumnými zariadeniami, jej experti na realizáciu svojich ambícií využívajú najmä SÚJV v Dubne ihneď od jeho založenia. Ako výsledok bolo do súčasnosti odborne vychovaných v SÚJV cca. 600 expertov zo Slovenska v oblasti teoretickej fyziky, aplikovanej matematiky, informačných technológií, jadrovej a subjadrovej fyziky, fyziky ťažkých nerelativistických a tiež relativistických iónov, neutrínovej fyziky, fyziky kondenzovaných látok a biologických materiálov, kozmickej biológie a supravodivých technológií.

Experti zo Slovenska svojimi výskumami dosiahli renomé a medzinárodné uznanie, vďaka čomu štyria špecialisti SR dnes v rôznych laboratóriách SÚJV zaujímajú posty zástupcov riaditeľov laboratórií, čo sa doteraz nepodarilo žiadnemu z ostatných 14-ich štátov okrem RF.

V súlade s Chartou ústavu, SÚJV vykonáva svoju činnosť na princípoch otvorenosti pre všetky zainteresované štáty a na ich rovnoprávnej a vzájomne prospešnej spolupráci.

Je založený na tradíciách vedeckých škôl mnohých osobností, ktoré získali v minulosti medzinárodné uznanie. Rovnako aj na bazových zariadeniach s unikátnymi vlastnosťami, čo umožňuje riešiť aktuálne problémy v mnohých oblastiach modernej fyziky. Ale aj na štatúte medzinárodnej medzivládnej organizácie.

Experimentálna základňa SÚJV umožňuje uskutočňovať nielen špičkový základný výskum, ale aj rôznorodé aplikované výskumy zamerané na vývoj a vytváranie nových jadroveo-fyzikálnych a informačných technológií využiteľných v praxi.

SÚJV má aj veľmi dobré podmienky na výchovu a vzdelávanie talentovaných mladých vedcov – výskumníkov. Disponuje Univerzitným centrom, ktoré okrem iného každoročne organizuje prax pre študentov magisterského a doktorandského štúdia členských štátov zo všetkých vedecko-výskumných pracovísk SR, zapojených do spolupráce s SÚJV. Organizovaním praxe je zo SR poverená prof. A. Z. Dubničková z FMFI UK v Bratislave.

Záujem študentov o prax každoročne rastie, a preto sa nominácia študentov do SÚJV musí uskutočňovať cez výberové konanie. Treba poznamenať, že vysielanie študentov je organizačne náročné. Každému z nich je počas praxe nevyhnutné zabezpečiť takých vedúcich v SÚJV, aby uchádzač pracoval na problematike, z ktorej bude mať úžitok v budúcnosti.

Okrem praxe SÚJV organizuje každoročne aj Medzinárodnú školu CERN–SÚJV, vždy v jednom z členských štátov CERNU, alebo SÚJV. V dňoch 1-3.októbra boli z podnetu MŠVV a Š zorganizované Slovenské dni v SÚJV, na ktorých sa zúčastnilo 17 podnikateľov SR. V roku 2019 sa po prvýkrát plánuje týždenná návšteva v SÚJV 10 až 15 vybraných učiteľov fyziky z gymnázií SR.

Návratnosť z členského príspevku SR do SÚJV v roku 2018:

Členský príspevok SR do SÚJV v roku 2018 bol stanovený vo výške **3 656 800,- USD**.

Slovenská republika prvýkrát po 24-och rokoch svojej existencie **v r. 2017 zaplatila iba 55,3 %** z vyrúbeného jej príspevku do SÚJV a **v roku 2018 opäť iba 59,6 %** a tým spôsobila zadĺženosť vo výške **3 170 560,- USD**, čo je postačujúce, aby Výbor vládnych splnomocnencov odobral SR hlasovacie právo vo Finančnom výbore SÚJV a aj vo Výbore vládnych splnomocnencov členských krajín.

Doposiaľ nebolo možné preskúmať dôsledky takéhoto zadĺženia na splnenie plánovaných výskumných úloh expertov SR na 3-mesačných a dlhodobých pobytoch (1 rok a viac) v SÚJV Dubna v rámci navrhovaných prostriedkov na cieľové projekty a tiež granty vládneho splnomocnenca. Preto ani skutočná návratnosť prostriedkov z príspevku SR do SÚJV opäť v roku 2018 nemôže byť vyhodnotená.

Forma spolupráce

Dlhodobé pobyty v SÚJV Dubna v roku 2018

1. Ján Buša ml.	ÚEF SAV Košice
2. Michal Dančo	ÚFV PrF UPJŠ Košice
3. Rastislav Dvornický	FMFI UK Bratislava
4. Ján Fedorišin	ÚEF SAV Košice
5. Michal Hnatič	ÚFV PrF UPJŠ Košice
6. Slavomír Hnatič	ÚEF SAV Košice
7. Ladislav Hrubčín	EIÚ SAV Bratislava
8. Pavol Hrubovčák	ÚFV PrF UPJŠ Košice
9. Jozef Huran	EIÚ SAV Bratislava
10. Vladimír Ilkovič	ÚEF SAV Košice
11. Zdenka Kalaninová	FMFI UK Bratislava
12. Dušan Kamas	FÚ SAV Bratislava
13. Tomáš Kondela	FaF UK Bratislava
14. Norbert Kučerka	FaF UK Bratislava
15. Mária Lalkovičová	ÚEF SAV Košice
16. Vladimír Lisý	FEI TU Košice
17. Lubomír Martinovič	FÚ SAV Bratislava
18. Lukáš Mižišin	ÚFV PrF UPJŠ Košice
19. Richard Remecký	ÚEF SAV Košice
20. Fedor Šimkovic	FMFI UK Bratislava
21. Peter Zalom	ÚEF SAV Košice

3-mesačné pobyty v SÚJV Dubna v roku 2018

1. Štefan Berežný	FEI TU Košice
2. Šarlota Birnštejnová	ÚFV PrF UPJŠ Košice
3. Miroslav Fedurco	ÚFV PrF UPJŠ Košice
4. Pavol Gajdoš	ÚFV PrF UPJŠ Košice
5. Vladimír Ilkovič	ÚEF SAV Košice
6. Marián Jurčišin	ÚEF SAV Košice
7. Eva Jurčišinová	ÚEF SAV Košice
8. Georgii Kalagov	ÚFV PrF UPJŠ Košice
9. Katarína Karľová	ÚFV PrF UPJŠ Košice
10. Viktor Khmara	ÚFV PrF UPJŠ Košice
11. Evgeny Kolomeitsev	FPV UMB Banská Bystrica
12. Tibor Kožár	ÚEF SAV Košice a CIB TIP UPJŠ Košice
13. Daniel Machajdík	EIÚ SAV Bratislava
14. Martin Menkyna	ÚEF SAV Košice
15. Olena Mezhenková	ÚFV PrF UPJŠ Košice

16. Katarína Michaličková	ÚFV PrF UPJŠ Košice
17. Ján Mušínský	ÚEF SAV Košice
18. Miroslav Nagy	FÚ SAV Bratislava
19. Blahoslav Pastirčák	ÚEF SAV Košice
20. Richard Pinčák	ÚEF SAV Košice
21. Ján Pribiš	FEI TU Košice
22. Michal Pudlák	ÚEF SAV Košice
23. Anton Repko	FÚ SAV Bratislava
24. Juraj Smieško	FMFI UK Bratislava
25. Csaba Török	ÚI PrF UPJŠ Košice
26. Martin Vaľa	FEI TU Košice
27. Stanislav Vokál	ÚFV PrF UPJŠ Košice

Krátkodobé pobyty do mesiaca v roku 2018

1. Ján Buša st.	FEI TU Košice
2. Pavol Balgavý	FaF UK Bratislava
3. Stanislav Dubnička	FÚ SAV Bratislava
4. Anna Zuzana Dubničková	FMFI UK Bratislava
5. Martina Dubničková	FaF UK Bratislava
6. Marián Janek	ÚFV PrF UPJŠ Košice
7. Ján Kliman	FÚ SAV Bratislava
8. Evgeny Kolomeitsev	FPV UMB Banská Bystrica
9. Peter Kopčanský	ÚEF SAV Košice
10. Andrej Liptaj	FÚ SAV Bratislava
11. Gabriela Martinská	ÚFV PrF UPJŠ Košice
12. Andrej Musatov	ÚEF SAV Košice
13. Miroslav Nagy	FÚ SAV Bratislava
14. Michal Pudlák	ÚEF SAV Košice
15. Michal Rajňák	ÚEF SAV Košice
16. Milan Timko	ÚEF SAV Košice
17. Tomáš Tobiáš	ÚEF SAV Košice
18. Martin Vaľa	FEI TU Košice
19. Stanislav Vokál	ÚFV PrF UPJŠ Košice
20. Bohumír Zaťko	EIÚ SAV Bratislava

Celkový počet pracovníkov SR na dlhodobom a trojmesačnom pobyte v SÚJV v r. 2018 bol 48.

Spolupracujúce pracoviská a pracovníci SR v roku 2018

Do aktívnej spolupráce s SÚJV sa v roku 2018 zapojili nasledujúce vedecko-výskumné inštitúcie s uvedenými pracovníkmi a študentmi:

Fyzikálny ústav (FÚ) SAV v Bratislave:

M. Balogh, E. Bartoš, S. Dubnička, P. Filip, Š. Gmuca, D. Kamas, J. Kliman, J. Klimo, A. Liptaj, L. Martinovič, V. Matoušek, M. Nagy, M. Sedlák, R. Urban, M. Venhart, M. Veselský

Elektrotechnický ústav (EIÚ) SAV v Bratislave:

J. Arbet, P. Boháček, Š. Gaži, L. Hrubčín, M. Hulman, J. Huran, P. Chauhan, Š. Chromík, E. Kováčová, J. Kuzmík, D. Machajdík, J. Ryzá, M. Sekáčová, M. Soj-
ková, M. Španková, V. Štrbík, B. Zaťko

Ústav experimentálnej farmakológie a toxikológie (ÚEFaT) SAV v Bratislave:

B. Benešová

Ústav merania (ÚM) SAV v Bratislave:

D. Krušínský, I. Bajla, M. Trutz

Ústav krajinnej ekológie (ÚKE) SAV v Bratislave:

B. Maňková, J. Oszlanyi, J. Dubiel, Z. Izakovičová

Ústav experimentálnej fyziky (ÚEF) SAV v Košiciach:

L. Balejíková, J. Buša ml., J. Fedorišin, V. Gdovinová, S. Hnatič, V. Ilkovič, M. Jurčišin, E. Jurčišinová, I. Khmara, M. Koneracká, P. Kopčanský, T. Kožár, M. Kubovčíková, V. Lacková, M. Lalkovičová, D. Lučanská, M. Molčan, Z. Molčanová, A. Musatov, J. Mušínský, B. Pastirčák, R. Pinčák, M. Pudlák, M. Rajňák, R. Remecký, K. Šipošová, M. Timko, T. Tobiáš, N. Tomašovičová, V. Závašová

Farmaceutická fakulta (FaF) UK v Bratislave:

P. Balgavý, A. Búcsi, F. Devínsky, M. Dubničková, V. Frečer, D. Galliková, J. Gallová, L. Hubčík, S. Huláková, M. Klacsová, T. Kondela, N. Kučerka, G. Liskayová, D. Uhríková, K. Želinská

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky (FMFI) UK v Bratislave:

R. Astaloš, Z. Bardáčová, P. Bartoš, T. Dado, A. Z. Dubničková, M. Dubovský, R. Dvornický, E. Eckerová, L. Fajt, V. Fekete, S. Hyrych, P. Kerényi, M. Macko, O. Majerský, M. Melo, J. Smieško, I. Sýkora, F. Šimkovic, D. Štefánik, S. Tokár, T. Ženiš

Fakulta elektrotechniky a informatiky (FEI) STU v Bratislave:

Š. Motyčák, V. Nečas, M. Pavlovič

Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave:

D. Nikodémová, M. Fülöp

Prírodovedecká fakulta (PrF) UPJŠ v Košiciach:

Š. Birnštejnová, M. Bombara, M. Dančo, M. Hnatič, P. Hrubovčák, Z. Jakubčinová, G. Kalagov, O. Kapusta, V. Khmara, A. Kravčáková, T. Lučivjanský, G. Martinová, L. Mižišin, Cs. Török, J. Urbán, S. Vokál, J. Vrláková, V. Zelenák, Adriana Zelenáková

Fakulta elektrotechniky a informatiky (FEI) TU v Košiciach:

Š. Berežný, J. Buša st., V. Lisý, J. Pribiš, J. Tóthová, M. Vala

Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie (FMMR) TU v Košiciach:

I. Pokorný

Katedra fyziky, Elektrotechnická fakulta, ŽU v Žiline:

M. Janek, M. Veveričík, G. Tarjányiová

Katedra matematických metód, Fakulta manažmentu PU v Prešove:

M. Popovičová

Fakulta ekológie a enviromentalistiky (FEE) TU vo Zvolene:

P. Hybler

Fakulta prírodných vied (FPV) Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici:

E. Kolomeitsev, B. Tomášik

Elektrotechnický výskumný a projektový ústav (EVPU) v Novej Dubnici:

M. Hudák, J. Buday, I. Gerek

Dosiahnuté výsledky za rok 2018

Vedecké výsledky dosiahnuté v r. 2018 špecialistami SR v SÚJV (alebo v spolupráci s SÚJV) v Dubne sú doložené publikáciami. Publikácie (pozri príloha) sú štandardne rozdelené do siedmich skupín:

- A. Články publikované v karentovaných časopisoch (CC).
- B. Práce vydané vo forme preprintov svetových vedeckých centier vrátane SÚJV a v nekarentovaných vedeckých časopisoch.
- C. Práce prezentované na rôznych medzinárodných konferenciách.
- D. Práce prijaté resp. zaslané do medzinárodných vedeckých a odborných časopisov.
- E. Učebnice a monografie.
- F. Organizácia konferencií a editovanie zborníkov.
- G. Kvalifikačné práce obhájené slovenskými špecialistami alebo pod vedením slovenských špecialistov v rámci spolupráce s SÚJV.

Publikácie jednotlivých spolupracovníkov sú v Prílohe.

Stručné charakteristiky významnejších výsledkov výskumu vyššie uvedených pracovísk za rok 2018

Téma: 01-3-1113-2014/2018 „Theory of Fundamental Interactions“

Vedúci témy zo SÚJV: D.I. Kazakov, O.V. Teryaev, A.B. Arbuzov

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Fedor Šimkovic (FMFI UK Bratislava); Michal Hnatič (ÚEF SAV Košice a ÚFV PrF UPJŠ Košice)

Riešitelia zo SR: Dušan Štefánik, Rastislav Dvornický a Vladimír Fekete – doktorand (FMFI UK Bratislava); Lubomír Martinovič, Miroslav Nagy (FÚ SAV Bratislava); Šarlota Birnsteinová, Georgii Kalagov, Viktor Khmara, Tomáš Lučivjanský (ÚFV PrF UPJŠ Košice); Eva Jurčišinová, Marián Jurčišin, Martin Menkyna, Lukáš Mižišin, Richard Remecký (ÚEF SAV Košice)

V rámci danej témy sa členovia špičkového tímu z FMFI UK v Bratislave s názvom „NuMassNS – Fyzika hmotných neutrín, podzemných laboratórií a štruktúra jadra“ zaoberali aktuálnymi teoretickými úlohami fyziky hmotných neutrín a atómového jadra.

- Boli navrhnuté nové módy dvojneutrínového a bezneutrínového dvojitého beta rozpadu jadier s emisiou len jedného elektrónu z atómu. Druhý elektrón zostane viazaný v atóme. Pre uvedené módy boli spočítané polčasy rozpadu, kinematické faktory ako aj diferenciálne charakteristiky vyletujúceho elektrónu v prípade stabilných páro-párnych jadier. Výpočty vlnových funkcií elektrónov a energetické spektrá atómov boli prevedené pomocou programu GRASP2K, ktorý využíva Dirac-Hartree-Fock metódu. Bolo stanovené, že dvojneutrínový dvojitý beta rozpad s výletom jedného elektrónu bude možné pozorovať v experimente Super-NEMO, poprípade v experimentoch LEGEND, EXO, CUORE a KamLAND-Zen.

Publikácie: [A1, B1].

- Zaoberali sme sa mechanizmami bezneutrínového dvojitého beta rozpadu jadier v rámci ľavo-pravých teórií Veľkého zjednotenie fundamentálnych interakcií elementárnych častíc, ktoré predstavujú prirodzený rámec pre pochopenie podstaty pôvodu hmotnosti neutrín. Navrhli sme interpolačný vzťah, ktorý zavádza jednotný, leptónový náboj nezachovávajúci, efektívny parameter v prípade mechanizmov s výmenou ľahkých a ťažkých neutrín. Jeho opodstatnenosť je daná tým, že pomer zodpovedajúcich jadrových maticových elementov prakticky nezávisí na skúmanom jadre podliehajúcim tomuto zriedkavému rozpadu. Uvedený efektívny parameter bol analyzovaný pomocou nami navrhnutej 6×6 matice zmiešavania 3 ľahkých a 3 ťažkých neutrín, ktorá vychádza zo „see-saw (model húpačiek)“ modelu a má najjednoduchšiu možnú štruktúru – z unitárnosti danej matice vyplýva, že 3×3 podmatica na zmiešavanie ťažkých neutrín je hermitovo združená s 3×3 PMNS podmaticou pre zmiešavanie ľahkých neutrín.

Publikácie:[A2, B2].

- V rámci mnohonukleónovej metódy „deformed QRPA“, ktorá bola upravená na účel čiastočnej reštaurácie izospinovej symetrie, boli vypočítané maticové elementy

bezneutrinového dvojitého beta rozpadu jadier ^{76}Ge , ^{82}Se , ^{130}Te , ^{136}Xe a ^{150}Nd . Pozornosť bola venovaná efektu potlačenia ich hodnôt v dôsledku rôznych deformácií počiatočného a konečného jadra. Hodnoty maticových elementov prekvapujúco dobre súhlasie s výpočtami uskutočnenými v rámci jadrovej metódy „Interacting shell model“, napriek podstatným rozdielom v mnohonukleónových priblíženiach oboch metód. Publikácia: [A3].

- V kontexte s dosiahnutým značným progresom v realizácii experimentov dvojitého beta rozpadu jadier a zvyšovaním ich citlivosti k jednotlivým zriedkavým procesom bol zdokonalený teoretický formalizmus dvojneutrinového dvojitého beta rozpadu. Predmetom záujmu bol efekt energií vyletujúcich leptónov, majúci pôvod v energetických menovateľoch, na energetické rozdelenia elektrónov ako aj samotnú šírku rozpadu. Bol navrhnutý originálny spôsob určenia efektívnej axiálno-vektorovej slabej konštanty g_A^{eff} .

Publikácie: [A4, B3].

- Analyzovali a určili sme teoretický súvis medzi Gamow-Tellerovými maticovými elementami bezneutrinového ($M_{GT}^{0\nu}$) a dvojneutrinového ($M_{cl}^{2\nu}$) dvojitého beta rozpadu jadier v prípade priblíženia úplnosti jadrových medzistavov. Ukázali sme, že β^- a β^+ amplitúdy asociované s 1^+ stavmi medzijadra majú meňajúce znamienka, čo má za následok skoro nulovú hodnotu maticového elementa $M_{cl}^{2\nu}$ a samotnú reštauráciu spin-izospinovej symetrie. Požiadavka $M_{cl}^{2\nu} = 0$ umožňuje fixovať renormalizáciu isospinového kanálu nukleón-nukleónovej interakcie v rámci metódy Kvázičasticové priblíženie náhodných fáz (QRPA).

Publikácia: [A5].

- Zaoberali sme sa aj možnosťou globálnej detekcie kozmického žiarenia pomocou mobilných telefónov. Doposiaľ existujúce sieť detektorov umožňuje pokrývať len plochu s rozlohou desiatkov kilometrov kvadrátnych (Pierre Auger experiment, SKA etc).

Publikácia: [B4].

Dosiahnuté originálne výsledky boli prezentované na viacerých medzinárodných konferenciách: [C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9].

Zúčastnili sme sa aj organizácie viacerých vedeckých podujatí:

1. CREDO meeting, Bratislava, Slovakia, March 19, marec 2018 [F1];
2. Kolokvium s názvom „Slavnosti neutrin: Kolokvium u příležitosti 90. narozenin prof. S. Bilenkiho“, Praha, Česká republika, máj 2018 [F2];
3. Scientific seminar dedicated to the jubilee of Professor Samoil Mikhalevich Bilenky, House of Scientists, Dubna, Russia, jún 2018 [F3];
4. 5th South Africa – JINR Symposium Advances and Challenges in Physics within JINR and South Africa November 4–9, Somerset West, South Africa, november 2018 [F4].

Ďalej sme vydali zborník zo študentských príspevkov do posterovej sekcie počas VII Medzinárodnej školy Bruna Pontecorva v oblasti fyziky neutrin v Prahe v roku 2017 [F5].

Hlavnou výskumnou témou L. Martinoviča v r. 2018 sa stala problematika vákuových diagramov v „light-front“ poruchovej teórii (LFPT). Dosiahol viacero nových výsledkov,

ktoré vyvracajú niektoré zaužívané predstavy v LF teórii poľa. Na niekoľkých príkladoch v samointeragujúcich skalárnych modeloch sme ukázali, že príslušné LF vákuové diagramy (slučky) sú nenulové a ich hodnoty súhlasia s výsledkami z tradičnej (priestoropodobnej – SL) kvantovej teórie poľa. Tiež sme demonštrovali, že rovnaké výsledky predpovedá aj diskretná verzia „light-front“ teórie (DLCQ, kvantovanie v konečnom objeme s (anti)periodickými hraničnými podmienkami), ako aj kovariantná Feynmanova poruchová teória, preformulovaná do LF premenných. Uvedené výsledky významne prispievajú k poznaniu, že „light-front“ teória poľa je napriek svojim konceptuálnym zjednodušeniam plne ekvivalentná s tradičnou SL teóriou poľa ([arXiv:1812.02336 \[hep-th\]](#)). Ďalšou študovanou problematikou boli operátorové riešenia 2-rozmerných relativistických modelov v LF teórii poľa (model Rotheho-Stamatescu, model Thirringa-Wessa) a konformná symetria v rámci nami sformulovanej schémy kvantovania dvojrozmerných nehmotných LF polí. Napísal aj podstatnú časť (120 strán) pripravovanej doktorskej dizertácie. [C10, C11, C12] [D1, D2]

M. Nagy sa zaoberal štúdiom vlastností mezonových rezonancií v rámci kombinovanej analýzy rozpadov čarmónií a botomónií na základe experimentálnych výsledkov veľkých kolaborácií, akými sú: ARGUS, Crystal Ball, CLEO, CUSB, DM2, BES II, BABAR a Belle. V koncových stavoch uvažovaných rozpadov (s výnimkou $\pi\pi$ rozptylu) je príspevok viazaných procesov, napr. $K\bar{K} \rightarrow \pi\pi$, dôležitý dokonca aj vtedy, ak sú tieto procesy energeticky zakázané. Pri opise botomóniových rozpadov neboli menené parametre rezonancií v porovnaní s parametrami získanými v kombinovanej analýze procesov $\pi\pi \rightarrow \pi\pi$, $K\bar{K}$, $\eta\eta$ a rozpadov čarmónia [A6].

Metódami kvantovej teórie poľa boli študované komplexné stochastické systémy klasickej fyziky a fázové prechody:

- Boli analyzované vplyvy hydrodynamických fluktuácií na perkolačné procesy a kritické tekutiny a pohyb elektrónu v polí dvoch centier [A7, A8, A9, A10], [B5, B6], [C13, C14, C15, C16, C20, C28, C29, C30].
- Bol analyzovaný vplyv narušenia priestorovej parity, stlačiteľnosti turbulentného prostredia na anomálne škálovanie korelačných funkcií študovaných náhodných polí [A11, A12], [C17, C21, C22, C23, C24, C27, C31].

Metódami teoreticko-polovej renormalizačnej grupy v druhom ráde poruchového počtu bol v rámci zovšeobecneného Kazantsev-Kraichnanovho modelu študovaný vplyv konečných časových korelácií turbulentných rýchlostných polí na anomálne a kritické indexy vedúcich kompozitných operátorov, ktoré riadia anomálne škálovanie jedno-časových dvojbodových korelačných funkcií pasívnych magnetických polí v elektricky vodičových turbulentných prostrediach. Bolo ukázané, že vplyv konečných časových korelácií rýchlostného poľa je omnoho významnejší v prípade pasívnej advekcie magnetického poľa ako v prípade pasívnych skalárnych prímiesí.

V druhom ráde poruchového počtu boli tiež študované vlastnosti difúzných procesov skalárnych polí v dvojrozmerných turbulentných prostrediach riadených Navier-Stokesovou rovnicou.

Okrem toho, na fundamentálnej úrovni presne riešiteľných modelov klasickej štatistickej mechaniky boli študované termodynamické vlastnosti geometricky frustrovaných antiferomagnetických systémov. Bol identifikovaný zdroj anomálneho nízkoteplotného správania sa mernej tepelnej kapacity v takýchto systémoch, bola daná všeobecná klasifikácia základných stavov magnetických frustrovaných systémov, ako aj bol nájdený vplyv transverzálnych polí na ich kritické správanie sa. [A13, A14, A15, A16, A17, A18], [B7], [C35, C36, C37], [D3, D4]

R. Remecký bol spoluškoliťelom študentky Marii Mohylnej (ÚFV PrF UPJŠ Košice) v rámci témy *Quantum field theory methods in non-linear stochastic dynamics* počas letnej školy „Summer Student Programme at JINR“.

Téma: 01-3-1115-2014/2018 „Theory of Condensed Matter“

Vedúci témy zo SÚJV: V.A. Osipov

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Michal Pudlák

Riešitelia zo SR: Richard Pinčák (ÚEF SAV Košice)

1. R. Pinčák sa zaoberal tvorbou teórií opisujúcich predpovede výmenného kurzu na finančných trhoch, ako aj dynamikou vývoja akciových trhov založenú na teórii strún. Bola rozvinutá teória opisujúca fyzikálne vlastnosti grafénových nanoštruktúr, kde by sa dosiahol supravodič len s pomocou topologických defektov. Boli študované Weylove polokovy, ktoré majú jedinečné transportné vlastnosti a povrchový stav, v niektorých ohľadoch sú skutočne 3D analógmi grafénu. Boli aplikované moderné metódy matematickej fyziky v biofyzike na skúmanie prenosu elektrónov v solárnych systémoch a na použitia supersymetrie pre živé organizmy, analýzu odpadovej DNA, teda neaktívnej oblasti DNA v biologických systémoch. Popisali sa aj viac-škálovateľné systémy.

[A19, A20, A21, A22, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29],[B8].

2. M. Pudlák sa venoval výpočtom možnosti kontrolovania prenosu elektrónov cez zvlhnený grafén využitím spinu elektrónu. [C38]

Téma: 02-0-1066-2007/2020 „Investigation of the properties of nuclear matter and particle structure at the collider of relativistic nuclei and polarized protons (Project STAR at RHIC)“

Vedúci témy zo SÚJV: R. Lednický a Ju.A. Panebratsev

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Stanislav Vokál (ÚFV PrF UPJŠ Košice)

Riešitelia zo SR: Ján Fedorišin (ÚEF SAV Košice); Peter Filip (FÚ SAV Bratislava)

Bola skúmaná produkcia relativistických častíc v jadrových zrážkach Au+Au a ľahších jadier pri energiách urýchľovača RHIC. V prácach [A30]–[A41] sú predstavené posledné výsledky experimentu STAR, na ktorom participujeme spolu so skupinou z LFVE SÚJV. Bola zmeraná energetická závislosť smerového toku podivných častíc v Au+Au interakciách. Prvýkrát bola zmeraná produkcia J/Ψ v p+p zrážkach pri $\sqrt{s} = 200$ GeV v troch rôznych pT intervaloch v závislosti na multiplicitate nabitých častíc. Boli vykonané prvé merania rôznych momentov multiplicitných spektrov kaónov v Au+Au zrážkach

od 7,7 do 200 GeV pri rôznych zrážkových parametroch. Výsledky boli porovnané s teoretickými výpočtami.

Téma: 02-0-1081-2017/2019 „Particle physics in experiment ATLAS“

Vedúci témy zo SÚJV: Nikolay A. Rusakovich

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Stanislav Tokár (FMFI UK Bratislava)

Riešitelia zo SR: Róbert Astaloš, Dominik Babál, Pavol Bartoš, Tomáš Dado, Michal Dubovský, Barbora Eckerová, Sofia Hyrych, Oliver Majerský, Matej Melo, Michal Račko, Juraj Smieško, Ivan Sýkora, Tibor Ženiš (FMFI UK Bratislava)

1. Spolupráca v rámci experimentu ATLAS

Prevádzka hadrónového Tile-kalorimetra pre kolaboráciu ATLAS (LHC, CERN). Vyvíjali sme softvér na rekonštrukciu signálu a kontrolu kvality nameraných dát z hadrónového kalorimetra TileCal. Táto činnosť prispela k efektívnemu zberu dát vysokej kvality z hadrónového kalorimetra, čo umožnilo na vysokej úrovni študovať procesy s jetmi. Pri kontrole kvality dát z kalorimetra veľmi úzko spolupracujeme s SÚJV Dubna – pre túto činnosť FMFI UK drží post DQ (data quality) koordinátora a FMFI UK a SÚJV dodávajú pracovníkov (DQ leader) pre zmeny (shifts).

FMFI UK: R. Astaloš, S. Hyrych, J. Smieško, I. Sýkora, T. Ženiš.

JINR: I. Minašvili, J. Kulchitsky, V. Vinogradov.

Táto činnosť prispela predovšetkým k prácam [A42, A43]. Výsledky našej práce v tejto oblasti boli prezentované na medzinárodnej konferencii [C39].

Bose-Einsteinove korelácie (BEC). V r. 2018 sme sa zaoberali štúdiom BEC v protón-protónových (pp) zrážkach pri energiách 8 a 13 TeV. Základom skúmania je štúdium 2-časticových korelácií v premennej Q , ktorá predstavuje absolútnu hodnotu rozdielu 4-vektorov častíc 2-časticového páru. Tieto korelácie sú reprezentované 2-časticovou korelačnou funkciou $C_2(Q)$, ktorá je definovaná ako podiel dvoch Q -rozdelení: $C_2(Q) = N(Q)/N_{\text{ref}}(Q)$. Pričom $N(Q)$ je Q -rozdelenie obsahujúce signálnu vzorku, a teda všetky korelácie včítane BEC, zatiaľ čo $N_{\text{ref}}(Q)$ je tzv. referenčné rozdelenie, ktoré obsahuje všetky dvojčasticové korelácie okrem BEC. Za signálne rozdelenie sme brali dvojčasticové rozdelenie častíc s rovnakým nábojom (identické častice) a ako referenčné berieme Q -rozdelenie častíc s opačnými nábojmi. V konečnom dôsledku z korelačných funkcií je možné získať hadronizačný polomer protón-protónovej interakcie (R) a tzv. koeficient inkoherecie (λ). Na základe dát experimentu ATLAS zozbieraných pri energii zrážky 13 TeV boli získané závislosti veličín R a λ od multiplicity nabitých častíc. Bola taktiež preštudovaná závislosť veličín R a λ od veličiny k_T , ktorá predstavuje strednú priečnu hybnosť páru trekov ($k_T = (p_T(1) + p_T(2))/2$). Analýza pri 13 TeV bola ukončená a jej výsledky, publikované zatiaľ ako note kolaborácie [B9] a príslušný draft článku je posudzovaný kolaboráciou. V analýze pp -zrážok pri energii 8 TeV sme získali základné BEC parametre R a λ ako funkcie multiplicity častíc a veličiny k_T pre rôzne referenčné funkcie. Zamerali sme sa na preskúmanie systematiky spojenej s rôznymi referenčnými rozdeleniami, s vplyvom jetov na BEC a s rôznymi formami korelačnej funkcie. Máme zatiaľ len priebežné výsledky. Pomimo BEC sa podielame na diskusii o ďalších problémoch tzv. mäkkej QCD fyziky (soft QCD physics) a v súvislosti s tým sme reprezentovali kolaboráciu ATLAS na 4 medzinárodných konferenciách [B10, C40, C41, C42].

FMFI UK: R. Astaloš, S. Hyrych, J. Smieško, I. Sýkora, S. Tokár, T. Ženiš.
SÚJV: Y. Kulchitsky, E. Plotnikova, N. Rusakovich, P. Tsiareshka.

Štúdium prítomnosti vnútorného šarmu v protóne, experiment ATLAS. Teoretici SÚJV Dubna (G. Lykasov a V. Bednyakov) navrhli preskúmať štruktúrne funkcie protónu s ohľadom na možnosť existencie vnútorného šarmu (IC, intrinsic charm), ktorý by sa mal prejavíť zvýšením c -kvarkových distribučných funkcií (PDF) v oblasti pre $x > 0.4$. Skúmali sme potenciál experimentu ATLAS nájsť prejavy existencie vnútorného šarmu v procesoch typu $pp \rightarrow$ fotón + jety, kde vnútorný šarm by sa mal prejavíť hlavne v procese fotón + c -jet, kde fotón a jet majú opačné priečne hybnosti. Použijúc softvérové prostriedky vytvorené v predchádzajúcich rokoch sme skúmali vzorky (MC a dáta) pri energii 8 TeV a našli sme hornú hranicu pre prítomnosť IC v protóne. Vytvorený článok [D5] bol zaslaný do CC-časopisu (Eur. Phys. J. C). V rámci tejto tematiky sme sa podieľali na diskusií o fotón+jetovej produkcii v pp -zrážkach, čo vyústilo do publikácie [A44]. FMFI UK: J. Smieško, S. Tokár, T. Ženiš.

SÚJV: V.A. Bednyakov, A.V. Lipatov, G.I. Lykasov, M.A. Malyshev.

Fyzika vysokých priečných hybností (top kvark, procesy s jetmi, hľadanie novej fyziky). Pokračujeme v štúdiu procesov s top kvarkami, kde študujeme rozpadovú pološíрку top kvarku, asociovanú produkciu top-kvarkových párov a Z bozónu a nábojovú asymetriu v produkcii top-kvarkových párov. Pritom štúdium rozpadovej pološírky pri $\sqrt{s} = 8$ TeV sme zavřšili a výsledky publikovali [A45]. Zakončili sme aj štúdium procesu $t\bar{t}Z$ pri $\sqrt{s} = 13$ TeV na vzorke 36 fb^{-1} . Naša časť v rámci tejto problematiky, kde sme študovali subproces s rozpadom Z bozónu na leptónový pár ($Z \rightarrow \ell\bar{\ell}$) a s hadrónovým rozpadom $t\bar{t}Z$ páru, je schválená kolaboráciou a draft článku [B11] je posudzovaný kolaboráciou. Podobne v záverečnom štádiu je aj analýza nábojovej asymetrie v $t\bar{t}$ produkcii, kde analýza bola na realizovanú v leptón+jetovom kanáli na vzorke 80 fb^{-1} . Draft príslušného článku [B12] sa v súčasnosti posudzuje kolaboráciou. Podieľame sa aj na rozvoji techniky „boosted topologií“ pre top-kvarkovú fyziku. V tomto prípade analýza pri energii $\sqrt{s} = 13$ TeV (36 fb^{-1}) bola zavřšená, kolaboráciou schválená a výsledky budú publikované v CC-časopise (Eur. Phys. J. C) [D6]. Formou „reading institute“ sme sa podieľali na hľadaní Supersymetrie či exotickkej fyziky. Naša aktivita prispela najmä k prácam [A46, A47] a niektoré výsledky boli prezentované na medzinárodných konferenciách [C40, C41]. Na tomto poli naša spolupráca s SÚJV Dubna má charakter vzájomných konzultácií.

FMFI UK: P. Bartoš, D. Babál, T. Dado, M. Dubovský, B. Eckerová, O. Majerský, M. Melo, M. Račko a S. Tokár.

JINR: N.A. Rusakovich, V. Bednyakov.

2. Spolupráca v rámci experimentu CDF

Naša spolupráca v rámci experimentu CDF stále pokračuje – pracujeme na určení hmotnosti top kvarku v leptón+jetovom kanále. Ďalej sme sa podieľali na úlohe hľadania rozpadov Z bozónu a Higgsovho bozónu na $b\bar{b}$ – analýza bola úspešne ukončená a publikovaná [A48] a tiež na analýze procesu asociovanej produkcie W bozónu a jetov [D7]. Táto analýza bola završená a bola zaslaná do CC-časopisu (Phys. Rev. D). Okrem toho sme završili prehľadový článok o vklade SÚJV Dubna do analýz experimentu CDF týkajúcich sa top-kvarkovej fyziky [E1].

FMFI UK: D. Babál, P. Bartoš, S. Tokár

JINR: V. Glagolev, A. Simonenko, I. Suslov, I. Titkova.

Téma: 02-0-1127-2016/2018 „Advanced Studies on Systems of New Generation Accelerator and Colliders for Fundamental and Applied Research“

Vedúci témy zo SÚJV: N.I. Balalykin

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Jozef Huran (EIÚ SAV Bratislava)

Riešitelia zo SR: Juraj Arbet, Pavol Boháček, Eva Kováčová, Agáta Laurenčíková, Mária Sekáčová (EIÚ SAV Bratislava)

Výskum v rámci témy bol zameraný na niekoľko oblastí: výskum vákuových technológií na prípravu tenkých vrstiev pre transmisné fotokatódy, štúdium štruktúrnych vlastností tenkých vrstiev uhlíka a karbidu kremíka a výskum kvantovej účinnosti nových typov transmisných fotokatód. Tenké vrstvy uhlíka sa pripravovali reaktívnym magnetronovým naprašovaním s využitím targetu uhlíka a plynov argón, dusík a vodík. Tenké vrstvy karbidu kremíka dopovaného fosforom sa pripravovali technológiou nízkotlakovej-nízkotepelnej plazmovej depozície s využitím plynov, silan, metán, vodík, argón a fosfín. Tenké vrstvy pre skúmanie štruktúrnych vlastností sa pripravovali na kremíkový substrát a substrát z kremenného skla. Štruktúrne vlastnosti tenkých vrstiev sa skúmali metódami RBS, ERD, FTIR, RAMAN a SEM. Tenké vrstvy pre transmisné fotokatódy sa pripravovali na substrát z kremenného skla a safíru. Merali sa parametre transmisných fotokatód na báze semitrSPARENTNÝCH uhlíkových vrstiev dopovaných dusíkom. Nové typy transmisných fotokatód na báze veľmi tenkých uhlíkových vrstiev majú kvantovú účinnosť $23,8 \times 10^{-4}(\%)$ pre hrúbku vrstvy 15 nm na zažiarovom substráte. Vypočítaná kvantová účinnosť rastie s hrúbkou vrstiev od 5 nm do 15 nm a potom sa kvantová účinnosť znižuje [B13, B14] [C45, C46, C47].

Téma: 02-1-1087-2009/2020 „Research on the relativistic heavy and light ions physics. Experiments at the Nuclotron, SPS and SIS18. Project eta – nuclei“

Vedúci témy zo SÚJV: A.I. Malachov, S.V. Afanasiev

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Stanislav Vokál (ÚFV PrF UPJŠ Košice); Ján Kliman (FÚ SAV Bratislava)

Riešitelia zo SR: Adela Kravčáková, Katarína Michaličková (doktorandka), Janka Vrláková (ÚFV PrF UPJŠ Košice); Štefan Gmuca, Vladislav Matoušek, Matúš Sedlák (FÚ SAV Bratislava)

Projekt Eta-jadrá je venovaný problematike hľadania a štúdia exotických η -mezónových jadier v pA a dA zrážkach na Nuklotróne LFVE SÚJV s modifikovaným detekčným zariadením SCAN3. V rokoch 2017-18 bol testovaný prototyp neutrónového detektora so 4 scintilačnými vrstvami. Bola zmeraná účinnosť detektora 27 %. Po opätovnom spustení Nuklotrónu sa predpokladá použitie takého detektora s viacerými vrstvami v experimentoch na detekčnom systéme SCAN3 pre zmeranie πn a $p n$ rozpadových kanálov eta-jadier. Boli spracované dáta z experimentu na SCAN2 a prvýkrát boli analyzované zrážky deuterónov s jadrami uhlíka-12 v režime rastúcej indukcie magnetického poľa Nuklotrónu. Bol zistený prah produkcie eta-jadier pri energii deuterónov 0,8 GeV/nukleón. V analýze sa pokračuje s aktívnou účasťou našej doktorandky K. Michaličkovej. Výsledky boli prezentované na konferenciách. D. Dryablovom (LFVE) bol vypracovaný návrh na spracovanie dát z experimentu BM@N v geometrii SRC (Short Range Correlation) s cieľom hľadania eta-mezónových jadier a delta-jadier [C48]–[C52], [D8]. O jadrových reakciách skúmaných v SÚJV Dubna pri vysokých energiách v LFVE bolo referované našou skupinou na rôznych popularizačných akciách pre študentov stredných škôl a na Dni otvorených dverí PF UPJŠ (A. Kravčáková, J. Vrláková). Informácia o SÚJV v Dubne a niektorých experimentoch na Nuklotróne v LFVE bola prezentovaná aj v rámci výučby na všetkých stupňoch štúdia (bakalárskeho, magisterského a doktorského). Cyklus vedecko-populárnych experimentov na viacerých akciách v Dubne pripravil D. Dryablov.

Skupinou z Fyzikálneho ústavu SAV v Bratislave boli skúmané fyzikálne procesy, ktoré vplyvajú na vytvorenie mezónových jadier z excitovaných jadier – rezíduí, ktoré sa zúčastňujú na primárnych interakciách. Bolo zistené, že excitácia jadier – rezíduí je kolektívneho charakteru, kedy veľká skupina nuklónov vykazuje korelovaný pohyb už pri primárnej zrážke. Bolo zistené, že kolektívny pohyb má silný vplyv na formovanie mezónového jadra. Taktiež bol zistený rezonančný charakter interakcie. Boli porovnané experimentálne hodnoty rezonancií pre rôzne mezónové jadra [C53].

V rámci Diracovho-Hartreeho-Fockovho prístupu bola vyvinutá originálna metóda mapovania výmennej časti hustoty energie jadrovej hmoty do formy funkcionálu hustoty. Tento funkcionál bol ďalej upravený do tvaru relativistického modelu stredného poľa s hustotne závislými väzbovými konštantami odrážajúcimi Fockovský charakter jadrovej interakcie. Vyvinutý prístup bol následne rozšírený aj na prípad DHF prístupu s nelineárnymi selfinterakciami mezónových polí. Metóda bola aplikovaná na stavovú rovnicu hustej jadrovej hmoty, vrátane stavovej rovnice kompaktných astrofyzikálnych objektov, predovšetkým neutrónových hviezd [C53, C54], [D9, D10, D11].

V rámci projektu sa buduje nový hybridný magnetický spektrometer SCAN-3 na detekciu nabitých a neutrálnych častíc produkovaných v stanici vnútorných terčov na Nuklotróne. V uplynulom období sme sa venovali najmä vývoju algoritmov offline spracovania digitalizovaných signálov z detektorov SKAN III v prostredí systému ROOT. Vypracovali sme algoritmus rýchlej detekcie pulzov a ich uchovania spolu s časovou informáciou. Pre umožnenie správneho nastavenia meracej aparatury sme vypracovali a otestovali subsystém on-line zobrazenia niektorých kritických parametrov zberu dát, ako napríklad monitorovanie stupňa zaplnenia hardvérových bufrov, monitorovanie dátových tokov na vstupoch a výstupoch zberovej elektroniky, monitorovanie a automatická korekcia niektorých chýb vznikajúcich počas zberu v zberovej elektronike.

Príprava tenkých terčikov v intervale mikrogram/cm² – miligram/cm² je nevyhnutnou súčasťou experimentálnych aktivít v jadrovej astrofyzike, jadrových analytických metódach, a v röntgen-fluorescenčnej analýze. Na prípravu tenkých terčikov z práškových materiálov sme vyvinuli modul využívajúci vibračný pohyb prachových zŕn v intenzívnom elektrostatickom poli (HIVIPP – high energy vibrational powder plating). Zariadenie je zamerané na prípravu vzoriek pri normálnom atmosférickom tlaku. V testovacej fáze boli pripravené terčiky z práškového Mn deponované na tenkú Al fóliu. Vlastnosti pripravených terčikov boli študované pomocou XRF mikroskopu. Potvrdili sa očakávané vlastnosti takto pripravených vzoriek [B15], [D12].

Téma: 02-1-1088-2009/2019 „ALICE. Study of Interactions of Heavy Ion and Proton Beams at LHC. Activities: No. 2. Physical process simulation and data analysis, No. 3. ALICE Computing in the distributed environment – GRID“

Vedúci témy zo SÚJV: A.S. Vodopyanov, B.V. Batyunya

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Janka Vrláková (ÚFV PrF UPJŠ Košice)

Riešitelia zo SR: Adela Kravčáková (ÚFV PrF UPJŠ Košice); Martin Vaľa (ÚFV PrF UPJŠ Košice, FEI TU Košice); Ján Mušínský (ÚEF SAV Košice)

V roku 2018 pokračovala realizácia analýzy prípadov rozpadov Φ mezónu na dva kaóny $\Phi \rightarrow K^+ + K^-$, produkovaných v protónovo-protónových zrážkach pri 2,76 TeV a 13 TeV. Pokračovala analýza prípadov rozpadov Φ mezónu na dva kaóny, produkovaných v zrážkach jadier Pb+Pb pri 2,76 TeV/nukleón. Analýza prípadov rozpadu Φ mezónu na dva kaóny $\Phi \rightarrow K^+ K^-$ zameraná na možnosť stanovenia polarizácie Φ mezónu rôznymi metódami – „Jackson frame“, „Adair frame“ a „Transversity frame“ bola realizovaná výpočtami na GRIDe. Tiež bolo pokračované vo vývoji novej analyzačnej knižnice na spracovanie a analýzu experimentálnych dát pre potreby rezonančnej skupiny.

Skupina je zapojená do práce experimentu ALICE v rámci skupiny PWG-LF (Light Flavour Spectra) v rámci rezonančnej podskupiny. Kolaborácia ALICE v roku 2018 publikovala viac ako 20 článkov v renomovaných medzinárodných časopisoch [A49]–[A69].

Téma: 02–1-1097-2010/2018 „Study of Polarization Phenomena and Spin Effects at the JINR Nuclotron – M Facility, (DSS project, ALPOM2, STRELA)“

Vedúci témy zo SÚJV: A. D. Kovalenko, V. P. Ladygin, N. M. Piskunov

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Marián Janek (KF EF ŽU Žilina); Gabriela Martinská (ÚFV PrF UPJŠ Košice); Ján Mušínský (ÚEF SAV Košice)

Riešitelia zo SR: Gabriela Tarjányiová, doktorand Marek Veveričík (KF EF ŽU Žilina); Jozef Urbán, doktorandka Olena Mezhenska (ÚFV PrF UPJŠ Košice)

V roku 2018 pokračovala spolupráca Katedry Fyziky ŽU a Katedry jadrovej a subjadrovej fyziky PF UPJŠ s LFVE SÚJV pri riešení projektu DSS (Deuteron Spin Structure). Výsledky výskumu zrážok nepolarizovaných a polarizovaných deuteronov s protónmi boli prezentované hlavne na medzinárodných konferenciách [C57]–[C65]. Kalibrácia detektorov použitých na výskum fragmentácie deuteronu na protóne bola opísaná v práci [B16], vylepšenie amplitúdnych spektier v práci [C55]. Na konferenčných vystúpeniach [C57]–[C59], boli prezentované fragmentačné dáta získané v tzv. „star“ kinematike pri energii 300 MeV a 400 MeV. V prípade pružnej dp zrážky bol kladený dôraz hlavne na kvalitné polarizačné dáta, ako aj teoretický opis s pomocou relativistického modelu mnohonásobného rozptylu, výsledky boli prezentované na niekoľkých konferenciách, [C56], [C60]–[C65]. Reakcia $Cp \rightarrow ppX$ pri energii do 4 GeV/n bolo študovaná s pomocou hodoskopov a neutrónnych detektorov umiestnených vo dvoch ramenách v oblasti vnútorného terčika Nuklotrona. Prebiehali práce na novej rekonštrukcii treku v neutrónových detektoroch. Počas letného (18.–19. júna 2018) zasadnutia PAC for Particle Physics v SÚJV Dubna bol projekt **DSS** predĺžený na 3 roky s prvou prioritou.

V roku 2018 pokračovala spolupráca Katedry jadrovej a subjadrovej fyziky PF UPJŠ a ÚEF SAV v Košiciach s LFVE SÚJV pri riešení projektov ALPOM2 a STRELA v rámci vyššie uvedenej témy 02–1-1097-2010/2018. Aparatúra ALPOM2 bola navrhnutá na meranie uhlovej závislosti analyzačnej schopnosti protónov a neutrónov. Jej hlavnou súčasťou sú dráhové driftové detektory a veľkorozmerný kalorimeter pomocou ktorého je možné eliminovať mnohočasticové koncové stavy. V novembri 2016 a vo februári 2017 (run 53 a 54) bola ožarovaná aparatúra ALPOM2 na Nuklotrone SÚJV vo zväzku protónov ako aj neutrónov, ktoré boli získané zo zväzku polarizovaných deuteronov. Jedinečné zväzky polarizovaných častíc boli v SÚJV v Dubne znova dosiahnuté po viac ako 15 rokoch.

Počas dvoch runov bola meraná uhlová závislosť analyzačnej schopnosti protónov a neutrónov rozptýlených na CH_2 , CH, C a Cu terčíkoch pri hybnosti nukleónov od 3,0 do 4,2 GeV/c. Polarizované protóny s hybnosťou do 7,5 GeV/c budú dostupné v blízkej budúcnosti. Predbežne získaná uhlová závislosť analyzačnej schopnosti pre protóny v danom intervale hybností je v súlade s údajmi iných experimentov. V roku 2018 sa pokračovalo v spracovaní experimentálnych dát získaných počas ožarovania experimentálnej aparatúry ALPOM2 v polarizovanom zväzku protónov a neutrónov na urýchľovacom komplexe Nuclotron-M v LFVE SÚJV Dubna. Začalo sa taktiež so spracovaním dát získaných vo zväzku polarizovaných neutrónov. Prvýkrát boli získané údaje o analyzačnej schopnosti kanálu reakcie s výmenou náboja $n(\text{pol}) + CH_2 \rightarrow n + X$, ako aj pre terčiky C, CH, CH_2 (scintilátor) a Cu. Merania v zväzku polarizovaných neutrónov bolo

možné realizovať vďaka unikátnemu polarizovanému zväzku deuterónov. Určenie uhlovej závislosti analyzačnej schopnosti neutrónov je nevyhnutné pre meranie neutrónového form faktoru v oblasti vyšších prenesených hybností Q^2 v Jefferson Laboratory. Získané výsledky boli prezentované na medzinárodných konferenciách [C66], [C67], [C68].

Bola vykonaná ďalšia analýza údajov, získaných pomocou jednoramenného magnetického spektrometra STRELA ožiareného v zväzku deuterónov pri hybnosti 3.5 GeV/c na NUKLOTRÓNE. Bola skúmaná reakcia $dA \rightarrow Z_1X$; kde Z_1 je nabitá častica, väčšinou protón. Vzhľadom na vysokú presnosť merania pričnej hybnosti protónu Z_1 , $pt = p \sin(q)$, kde p je hybnosť deuteronu, bola skúmaná závislosť pomeru $^{12}\text{C}/^1\text{H}$ na pt . Ostré zvýšenie pomeru pri malej hodnote pričnej hybnosti pt , považujeme za prejav fragmentácie deuteronu v Coulombovskom poli jadra [C69].

Počas letného (18.–19. júna 2018) zasadnutia PAC for Particle Physics v SÚJV Dubna bol projekt **ALPOM2** predĺžený na 3 roky s prvou prioritou.

Práce [D13]–[D22] obsahujúce výsledky výskumu boli zaslané na publikovanie.

Téma: 03-2-1100-2010/2018 „Non-Accelerator Neutrino Physics and Astrophysics“

Vedúci témy zo SÚJV: V.B. Brudanin, A. Kovalík, E.A. Yakushev

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Fedor Šimkovic (FMFI UK Bratislava); Ladislav Hrubčín (EIÚ SAV Bratislava)

Riešitelia zo SR: Rastislav Dvornický, Zdenka Kalaninová, Miroslav Macko, Dušan Štefánik, Lukáš Fajt – doktorand, Peter Kerényi – diplomant, Zuzana Bardačová – bakalárka, Eliška Eckerová – bakalárka (FMFI UK Bratislava); Pavol Boháček, Jozef Oswald, Bohumír Zaťko (EIÚ SAV Bratislava)

V rámci danej témy členovia špičkového tímu z FMFI UK v Bratislave s názvom „NuMassNS – Fyzika hmotných neutrín, podzemných laboratórií a štruktúra jadra“ pracovali na problémoch pozorovania bezneutrínového dvojitého beta rozpadu a detekcie vysokoenergetických neutrín z vesmíru ako súčasť experimentálnych kolaborácií NEMO3/SuperNEMO a Baikal GVD.

Aktivity NEMO3/SuperNEMO:

- V rámci NEMO3 kolaborácie boli prezentované konečné výsledky merania dvojneutrínovej a bezneutrínovej módy dvojitého beta rozpadu jadra ^{82}Se použijúc 093 kg daného isotopu v detektore s expozíciou merania 5,25 rokov. Bolo stanovené $T_{1/2}^{2\nu\beta\beta}(^{82}\text{Se}) = [9.39 \pm 0.17 \text{ (stat)} \pm 0.58 \text{ (syst)}] \times 10^{19}$ rokov a $T_{1/2}^{2\nu\beta\beta}(^{82}\text{Se}) > 2.5 \times 10^{23}$ rokov. Zodpovedajúce ohraničenie na efektívnu hmotnosť majoranovských neutrín je $m_{\beta\beta} > (1.2\text{--}3.0)$ eV.

Publikácia: [A70]

- Boli spravené prvé odhady pre neutrónové tienenie SuperNEMO detektora. Predmetom skúmania (pomocou Geant4) bolo aké spektrum prejde stenou z dreva, vody alebo polyetylénu (pre hrúbky 10, 20 a 30 cm), ak do nej strieľaním realistického spektra neutrónov, ktoré bolo zmerané v LSM. Bolo ukázané, že polyetylén je najlepší materiál – vo finálnom dizajne bude pravdepodobne použitých 18 cm

polyetylénu. Diskutuje sa možná prítomnosť bóru. Ďalej boli odhadnuté počty záchytov termálnych neutrónov na materiáloch detektora. Ukázalo sa, že železné časti sú zodpovedné za viac ako 95 % všetkých záchytov.

Publikácia: [G3].

- Bola dokončená analýza dát merania plošnej distribúcie depozície Bi-207 v kalibračných zdrojoch, z ktorých niektoré (42 z 49 meraných) sú už nainštalované v LSM v module DEMONSTRATOR. Zdroje majú obdĺžnikový tvar a cieľom bolo zistiť, či zdrojový Bi-207 (vo forme kvapky) je riadne deponovaný v strede. Depozícia na okraji zdroja (na medenom rámečku) by mohla spôsobiť nepresnosti v kalibrácii. Analýza ukázala, že väčšina zdrojov má Bi deponovaný maximálne 1 mm od stredu, a tak všetkých 49 zdrojov bolo dostatočne kvalitných na použitie pre kalibráciu. Získané dáta môžu poslúžiť ako vstup do simulácií kalibračného systému.

Publikácia: [G3].

Aktivity Baikal GVD:

- Počas zimnej expedície 2018 sa R. Dvornický a L. Fajt zúčastnili servisných a inštalčných prác na jazere Bajkal. Výsledkom je úspešná inštalácia nového klastera, ktorý pozostáva z 288 optických modulov umiestnených na 8 stringoch. Celkový počet klasterov neutrínového detektora Baikal-GVD sa tým zvýšil na 3 s celkovým počtom optických modulov 864 a objem detektora dosiahol 0.15 km^3 .
- R. Dvornický sa ďalej zaoberal amplitúdovou a nábojovou kalibráciou optických modulov. Taktiež boli predmetom záujmu monitorovanie optického pozadia vody v jazere Bajkal. Správnosť opisu pozadových šumov je podstatná z hľadiska adekvátneho súladu medzi experimentálnymi dátami a MC simuláciami [C70, C71].
- L. Fajt sa zaoberá časovými kalibráciami pomocou rôznych kalibračných zdrojov a novo implementoval a otestoval aj kalibrácie pomocou LED matíc, ktoré umožňujú vykonávať nielen kontrolu kvality kalibrácií s inými zdrojmi, ale umožňujú získať aj kalibrácie medzi jednotlivými sekciami optických modulov aj medzi jednotlivými stringmi v clusteroch. Na zpracovanie takých meraní bol vyvinutý úplne automatizovaný softvér, ktorý pracuje s reálnou geometriou detektora. Pokračuje sa aj v štúdiu „Time Walk Effectu“ a na novo nainštalovanom clusteri. Boli vykonané prvé pokusy o kalibráciu detektora pomocou rekonštruovaných dráh atmosférických miónov. Ďalej bol vylepšený algoritmus na detekciu dvojitých pulzov, ktorý využíva strojové učenie a to konkrétne algoritmus „Boosted Decision Trees“. Nový algoritmus bol otestovaný a implementovaný do analyzačného softvéru. Analytická rovnica pre tvar pulzov v GVD odvodená v minulosti bola použitá na separáciu nájdených dvojitých pulzov a rovnako aj na vylepšenie fungovania MC simulácií a ich lepšej zhode s experimentálnymi údajmi. Výsledky boli prezentované na pravidelných kolaboračných stretnutiach v júni a v novembri tohoto roku ako aj na medzinárodných konferenciách [C72, C73, C74].
- L. Fajt, Z. Bardačová a E. Eckerová sa zúčastnili Študentskej vedeckej konferencie, kde dosiahli pekné výsledky. L. Fajt získal s prácou „Time calibrations of the GVD neutrino telescope at lake Baikal“ ocenenie najlepšej doktorandskej práce v kategórii fyzika. E. Eckerová získala tretie miesto v kategórii Jaderná fyzika a

postúpila do medzinárodného kola a Z. Bardáčová sa stala laureátom v rovnakej kategórii.

- R. Dvornický a L. Fajt boli školiteľmi troch študentov (E. Eckerová, Z. Bardáčová, P. Kerényi z KJFB, FMFI, UK) v rámci „International Student Practise in JINR“ v Dubne. Pracovali v rámci projektu „Time and Charge Calibration of the Optical Modules in Baikal GVD telescope“, ktorého výsledky boli prezentované študentmi v rámci letnej praxi v Dubne [C75].
- R. Dvornický bol školiteľom diplomovej práce I.A. Caracas, v rámci ktorej boli realizované MC simulácie toku atmosférických neutrín pre detektor Baikal GVD [G4]. Po úspešnej obhajobe I.A. Caracas nastúpila na doktorandské štúdium na univerzite vo Wupertali v Nemecku.
- L. Fajt bol školiteľom bakalárskych prác Z. Bardáčovej a E. Eckerovej. Z. Bardáčová sa zaoberala MC simuláciami možného rozšírenia detektoru GVD o povrchové veto zo scintilačných detektorov. V rámci svojej bakalárskej práce uskutočnila simulácie sekundárneho kosmického žiarenia pomocou simulačného programu CORSIKA a vykonal analýzu získaných MC dát na účel optimalizácie efektivity možného budúceho rozšírenia. Súčasťou boli aj praktické merania odozvy scintilačných detektorov na atmosférické mióny a kalibrácia fotonásobičov uskutočnené v laboratóriu Ústavu technické a experimentální fyziky ČVUT. E. Eckerová sa zaoberala vývojom a testovaním algoritmov na detekciu dvojitéch pulzov v detektore GVD. Okrem toho na základe znalosti analytického tvaru pulzov produkovaných v detektore vytvorila MC generátor pulzov, ktorý umožňuje jednoducho testovať kvalitu navrhovaných algoritmov. Obidve študentky úspešne obhájili bakalárske práce a pokračujú aj v rámci diplomových prác [G5, G6].

Dosiahnuté výsledky vyššie spomenutých aktivít boli prezentované na rôznych medzinárodných konferenciách [B17, B18, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B25].

Pracovníci Elektrotechnického ústavu SAV (EIÚ SAV Bratislava) v rámci projektu VEGA č.: 2/0152/16-19 študujú senzory (detektory) jadrového žiarenia z karbidu kremíka (SiC), GaAs a CdTe. V rámci projektu sa rieši návrh detektorov, vlastná príprava a vykonávajú sa základné merania zhotovených detektorov. Na posúdenie kvality detektorov treba poznať aj ich detekčné parametre (napr. energetické rozlíšenie) a radiačnú odolnosť voči rôznym typom žiarenia pred ich použitím v reálnych experimentoch na urýchlovačoch.

V rámci spolupráce s SÚJV Dubna máme možnosť využívať techniku nedostupnú v EIÚ SAV, napr. špeciálnu meraciu techniku, rádioaktívne zdroje žiarenia, urýchlovače častíc a pod. Pripravené a zamerané detektory možno následne ožarovať rôznymi dávkami neutrónov, ťažkých iónov resp. elektrónov v jednotlivých laboratóriách SÚJV a študovať zmeny ich vlastností po ich ožiarení. Konkrétne na mojom pôsobisku v LJAP (Laboratórium Jadrových Problémov) sú vytvorené dobré podmienky na meranie elektrických i detekčných vlastností detektorov. K dispozícii je inovované pracovisko so špičkovou meracou technikou a rádioaktívne žiariče. Časť elektroniky bola v rokoch 2014 až 2018 zakúpená z grantov splnomocnenca vlády pre SÚJV Dubna, napr. v tomto roku sa prispelo k nákupu meracích prístrojov 4200A-SCS Parameter Analyzer a 2657A High Power System Source Meter od firmy Keithley. Čiže, na tomto pracovisku sa vykonávajú expe-

rimenty aj s detektormi vyrobenými v EIÚ SAV a taktiež meriavame a analyzujeme radiačnú odolnosť detektorov aj po ich ožiarení.

Zo strany SÚJV je záujem o spoločné aktivity týkajúce sa využitia SiC detektorov vyrábaných v EIÚ SAV a zo strany EIÚ SAV o možnosť v SÚJV testovať a študovať radiačnú odolnosť vyrobených detektorov a polovodičových štruktúr voči rádioaktívnemu žiareniu. Preto bol na rok 2018 podpísaný PROTOKOL č. 4796-5-18/18 medzi SÚJV a EIÚ SAV na plnenie spoločných vedecko-výskumných prác.

Naše aktivity v SÚJV v roku 2018 boli zamerané na nasledovné oblasti:

- Na meranie a vyhodnocovanie vlastností SiC a CdTe detektorov jadrového žiarenia, ktoré boli pripravené v EIÚ SAV: Elektrické parametre (V-A a C-V krivky) detektorov boli merané pomocou vyššie uvedených prístrojov 4200A-SCS a 2657A, takže na detektoroch sme schopní zmerať V-A i C-V krivky až do napätia 1000V. Merania C-V kriviek v tak širokom rozsahu je unikátne, nakoľko merať kapacitu (aj v EIÚ SAV) umožňujú merať iba do 40V.

Kvalitu a stabilitu kovových kontaktov SiC detektorov sme skúmali na základe meraní V-A kriviek pri izbovej teplote a po vykonaní 3 teplotných cyklov. Tieto spočívali v ochladení detektora na teplotu tekutého dusíka (77 K) po dobu 30 min a jeho následného zohriatia na izbovú teplotu. Zmerané V-A krivky boli totožné, t.j. kovové kontakty SiC detektora sú kvalitné a vydržia aj výraznú zmenu teploty. Spektrometrické vlastnosti detektorov boli merané pomocou štandardných alfa (^{238}Pu , ^{226}Ra) a gama (^{241}Am) žiaričov.

Zhrnutie: Boli zmerané charakteristiky 4 CdTe detektorov, 6 SiC zapúzdrených a 3 SiC detektorov nezapúzdrených. Okrem nich boli zmerané aj 2 Si a 2 SiC detektory pred a po ich ožiarení na cyklotróne IC-100 v LJAR (Laboratórium Jadrových Reakcií) rôznymi dávkami ťažkých iónov Xe a bola posúdená aj ich kvalita. Namerané a spracované údaje boli použité v publikáciách [A71, A72].

- Na štúdium radiačnej odolnosti SiC detektorov: Potreba detailného testovania detektorov vyplynula z ich plánovaného použitia pri experimentoch na urýchlovačoch LJAR. Odolnosť SiC detektorov sme testovali metódou využívajúcou kontinuálne ožarovanie detektora zväzkom iónov $^{132}\text{Xe}^{26+}$ s energiou 165 MeV, pričom na detektor dopadal aj zväzok alfa žiarenia od žiariča ^{226}Ra . Tento slúžil na sledovanie zhoršovania kvality detektora počas jeho ožarovania rastúcou dávkou Xe iónov, t.j. porovnávaním jednotlivých alfa spektier od ^{226}Ra (registrujeme rozširovanie a posuv píkov smerom k nižším energiám a zhoršovanie FWHM detektora) sme schopní určiť stupeň degradácie detektora v závislosti od absorbovanej dávky Xe iónov. Výsledky výskumu radiačnej odolnosti detektorov sú uvedené v [A73].
- Na štúdium javu amplitúdového defektu (pulse-height defect) u SiC a Si detektorov: Vykonané experimenty nadväzovali na výsledky získané v minulom roku. Pri meraní na reguláciu energie iónov Xe sme použili modifikovanú metódu opísanú pri meraní radiačnej odolnosti detektorov. Použili sme nový prípravok s lavsanovou fóliou hrúbky 3 mikrometre, ktorá sa zasúvala do zväzku Xe. Jej naklápaním v intervale od 0° po 78° sa zväčšovala dráha preletu Xe cez fóliu, čo sa následne

prejavovalo v znižovaní energie Xe. Týmto spôsobom dokážeme regulovať energiu iónov Xe. Z nameraných spektier boli pomocou počítačového programu SRIM vypočítané hodnoty amplitúdového defektu pre SiC detektory a porovnané s hodnotami pre Si detektory. O výsledkoch z meraní amplitúdového deficitu s SiC detektormi bolo referované na konferencii NUCLEUS 2018 vo Voroneži [C76] a ešte pripravujeme 2 publikácie.

Z opublikovaných výsledkov za najdôležitejšie považujeme úspešné použitie SiC detektorov pri experimentoch na cyklotróne IC-100, ako aj experimenty s SiC detektormi pri meraní radiačnej odolnosti a efektu amplitúdového defektu. Dôležité je zistenie, že radiačná odolnosť SiC detektorov je výrazne vyššia (asi 100-násobne) v porovnaní a obdobnými Si detektormi. Toto má veľký význam pre aplikáciu SiC detektorov z EIÚ SAV pre ďalšie experimenty v LJAR.

Z hľadiska prípravy experimentov na rok 2019 je významné, že sa podarilo obstarat od firmy LPE S.p.A. z Talianska 2 SiC dosky s hrúbkami epitaxnej vrstvy SiC 25 a 50 mikrometrov. SiC dosky v cene 6100 EUR boli uhradené z prostriedkov SÚJV. V EIÚ SAV budú využité na prípravu nových detektorov.

Z. Kalaninová s kolegami pracovala na počítačovom modeli 6-segmentového germánového detektora. Model vytvorili v programe na simulovanie prechodu častíc hmotou – Geante 4. Skúmali odozvu tohto detektora, pričom experimentálne výsledky porovnávali so simuláciami Monte-Carlo urobenými pomocou Geantu 4.

V rámci ďalšej časti práce, ktorá priamo nesúvisí s hlavnou témou projektu, bola premeraná celková kinetická energia štiepných fragmentov izotopov $^{255,256,258}\text{Rf}$. Pre izotopy $^{195-211}\text{At}$ boli zmerané nábojové polomery a elektromagnetické momenty.

[A74, A75]

Téma: 03-4-1128-2017/2019 „Investigations of Neutron Nuclear Interactions and Properties of the Neutrons“

Vedúci témy zo SÚJV: A. P. Kobzev

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Daniel Machajdík (EIÚ SAV Bratislava)

Riešitelia zo SR: Štefan Gaži, Martin Hulman, Prerna Chauhan, Štefan Chromík, Ján Kuzmík, Michaela Sojková, Marianna Španková, Vladimír Štrbík (EIÚ SAV Bratislava)

Pri vývoji nových pre mikroelektroniku nádejných materiálov vo forme tenkých vrstiev je žiadúce najst korelácie medzi štruktúrou a prvkovým zložením týchto vrstiev na jednej strane a ich fyzikálnymi a najmä elektrickými vlastnosťami. Spolupráca EIÚ s SÚJV Dubna v rámci tejto témy je preto dlhodobo koncipovaná na využitie diagnostických možností Laboratória neutrónovej fyziky v SÚJV, pri výskume tenkých vrstiev. Metodiky RBS a ERDA, ktoré sú dostupné v menovanom laboratóriu predstavujú v tomto smere silný nástroj. V postupných iteráciách sa takýmto spôsobom nájdu technologické parametre, pri ktorých nadeponované vrstvy dosahujú požadované elektrické vlastnosti.

V roku 2018 boli v rámci spolupráce skúmané tri skupiny tenkých vrstiev z rôznych materiálov:

- Prvú skupinu tvorili dve vzorky, ktoré predstavovali multivrstvu Si/SiO₂/Si starého a nového typu. Tieto multivrstvy sa používajú ako substrát na ktorý sa deponujú ďalšie vrstvy, vytvárajúc tak mnohovrstvový komplex. Z technologických dôvodov bolo potrebné znížiť hrúbky oboch vrstiev. Starý typ substrátu mal výrazne väčšie hrúbky vrstiev. Hrúbka vrstvy H_{SiO₂} v ňom mala hodnotu približne 1000 nm a povrchová vrstva kremíku mala H_{Si} približne 2000 nm. Naše merania mali potvrdiť, či sa v nových podložkách zmenšenie hrúbok vrstiev očakávaným spôsobom dosiahlo. Analýzou spektier RBS sme dospeli k výsledku H_{SiO₂} = 160 nm a H_{Si} = 126 nm. Tento výsledok potvrdil, že technologická zmena ster Kerényi – diplomant, Zuzana Bardačová – bakalárka, Eliška Eckerová – bakalárka (FMFI UK Bratislava); kutočne viedla k očakávanému zníženiu hrúbok oboch vrstiev.
- Druhá oblasť spočívala vo vyšetrení veľkého súboru 24 tenkých vrstiev In_xAl_{1-x}N nadeponovaných na dvoch typoch monokryštálových podložiek GaN a Al₂O₃. Takéto vrstvy by mali umožniť následný rast vrstvy InN, ktorá má najvyššiu teoretickú rýchlosť elektrónov a preto je vhodná na vytvorenie tranzistora typu HEMPT pracujúcom pri THz frekvenčnom pásme. RBS merania boli súčasťou dizertačnej práce v rámci projektu VEGA „Pokročilé III-N súčiastky pre prenos informácie a energie“. Tieto vrstvy boli pripravené organometalickou epitaxnou depozíciou, pričom sa menilo niekoľko technologických parametrov. Menovite monokryštálové podložky GaN a Al₂O₃, nosný plyn N₂ a H₂ a teplota v rozmedzí 730° až 790°C. Bol študovaný vplyv menovaných technologických parametrov na molárne zloženie vrstiev, stupeň difúzie Ga z podložky do vrstvy, morfológiu povrchu vrstiev a elektrické a optické vlastnosti. Analýzou veľkého počtu RBS spektier sme získali cenné informácie o celom súbore tenkých vrstiev. Tieto výsledky budú súčasťou viacerých publikácií. Prvá z nich je v stave pripomienkovania spoluautormi [D23].
- V tretiu skupinu materiálov, ktoré sme podrobili testovaniu hrúbky a prvkového zloženia vrstiev menovanými metodikami, boli vrstvy MoS₂. Tieto materiály patria medzi dichalkogenidy (takzvané TMD materiály). Sú to materiály pripomínajúce grafén. Ich štruktúra pozostáva zo šesťuholníkových vrstiev atómov kovov (M) zovretých medzi dve vrstvy chalkogénových atómov (X) s výslednou MX₂ stochiometriou. K významným zmenám elektronických vlastností vo vrstevnatých kryštáloch dochádza, ak je ich hrúbka redukovaná na monovrstvu, alebo vrstvu zloženú len z niekoľkých monovrstiev. Na rozdiel od grafénu, ktorý nemá zakázaný pás, monoatómarna vrstva MoS₂ je priamy polovodič. Takýto materiál je teda vhodný napríklad pre digitálne obvody a svetlo emitujúce diódy. Vzhľadom na ich osobité vlastnosti môžu tieto materiály nájsť uplatnenie v rôznych aplikáciách, ako je optoelektronika, spintronika, chemické a biologické senzory, katalyzátory, superkondenzátory a solárne články.

Technológia depozície skúmaných vzoriek spočívala v naprášení kovového molybdénu, na monokryštálovú podložku GaN/AlGaIn/GaN a tiež na podložku GaP. Následne boli vrstvy žíhané v parách síry pri teplote 850° a 700°C. Výsledky analýzy spektier RBS potvrdili zloženie vrstiev blízke očakávanej stechiometrii 1:2. V porovnaní s vrstvami na Si podložke, ktoré boli analyzované v roku 2016, tieto vrstvy, mali rozhranie podložka/vrstva odolnejšie voči difúzii, ku ktorej dochádza pri žíhaní. Vo všetkých troch

skupinách vzoriek sme získali výsledky, ktoré pomohli zdokonaľiť technológie prípravy vrstiev, respektíve pomohli objasniť príčiny degradácie elektrických parametrov vrstiev a tým naznačiť smer, v ktorom je potrebné modifikovať technológiu.

Téma: 03-5-1130-2017/2021 „Synthesis and Properties of Superheavy Elements, Structure of Nuclei at the Limits of Nucleon Stability“

Vedúci témy zo SÚJV: M.G. Itkis

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Ján Kliman (FÚ SAV Bratislava)

Riešitelia zo SR: Matúš Balogh, Štefan Gmuca, Dušan Kamas, Jozef Klimo, Vladislav Matoušek, Matúš Sedlák, Róbert Urban, Martin Venhart (FÚ SAV Bratislava); Štefan Motyčák (ÚJFI FEI STU Bratislava)

Významné výsledky boli dosiahnuté v systematickej práci, orientovanej na určenie absolútnych účinných prierezov tvorby výparných reziduí pri reakciách ťažkých iónov ^{36}Ar , ^{40}Ar , ^{40}Ca a ^{48}Ca s jadrami ^{144}Sm , ^{166}Er , a ^{nat}Sm blízkyh uzavretej neutrónovej šupke $N=126$. Jadrové reakcie boli realizované pri nízkej excitačnej energii v oblasti Coulombovskej bariéry [A76], [C77, C78].

Veľké úsilie bolo venované príprave experimentov syntézy izotopov supertažkých prvkov ^{283}Cn , ^{285}Cn , a ^{289}Fl , ktoré je možné získať v jadrových reakciách syntézy $^{48}\text{Ca} + ^{242}\text{Pu}$ a ^{244}Pu . S cieľom zvýšiť efektívnosť hmotnostného spektrometra MASHA bola experimentálne skúmaná vhodnosť použitia nových materiálov z poly-grafénu a z uhlíkových nanotrubiiek vo forme fólií, ako nosného materiálu pre tepelne extrémne namáhané terče Pu jadier [C79].

Téma: 04-4-1121-2015/2020 „Investigations of Condensed Matter by Modern Neutron Scattering Methods“

Vedúci témy zo SÚJV: D.P. Kozlenko, V.L. Aksenov, A.M. Balagurov

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Peter Kopčanský (ÚEF SAV Košice); Norbert Kučerka (FaF UK Bratislava)

Riešitelia zo SR: Lucia Balejčíková, Veronika Lacková, Martina Koneracká, Martina Kubovčíková, Matúš Molčan, Andrej Musatov, Michal Rajňák, Katarína Šipošová, Milan Timko, Natália Tomašovičová, Vlasta Závišová, Jozefína Majorošová – vedeckí pracovníci; Tomáš Tobiáš, Dagmar Lučanská, Iryna Khmara – PhD. študenti (ÚEF SAV Košice); Pavol Balgavý, Alexander Búcsi, Ferdinand Devínsky, Martina Dubničková, Vladimír Frečer, Dominika Galliková, Jana Gallová, Lukáš Hubčík, Silvia Huláková, Marcela Chovancová, Nina Kanjaková, Mária Klacsová, Tomáš Kondela, Gilda Liskayová, Jarmila Oremusová, Daniela Uhríková, Katarína Želinská (FaF UK Bratislava); Pavol Hrubovčák (ÚFV PrF UPJŠ Košice)

V oblasti výskumu štrukturalizačných javov v nepolárnych magnetických kvapalinách v externých magnetických a elektrických poliach boli v r. 2018 realizované dva GRAINS (neutrónová reflektometria) a jeden SANS (malouhlový rozptyl neutrónov – zariadenie YuMO) experimenty. Neutrónovou reflektometriou sme zistili, že pri kolmom pôsobení nadkritického magnetického poľa (> 35 mT) na rozhranie magnetickej kvapaliny a tuhého telesa (Si blok) dochádza k tvorbe nanovrstvy. Podľa teoretického modelovania táto nanovrstva pozostáva z troch oblastí s rôznou koncentráciou magnetických

nanočastíc. Tento model tvorby nanoštruktúry na rozhraní magnetickej kvapaliny a tuhého telesa môže prispieť k objasneniu efektívneho tepelného transportu zo zdroja tepla do magnetickej kvapaliny vo funkcii chladiaceho média. Táto experimentálna štúdia bola spracovaná vo forme vedeckej publikácie a zaslaná do časopisu Applied Surface Science. Experimentom SANS sme skúmali vplyv externého elektrického poľa na štruktúru hybridných magnetických kvapalín (nanočastice oxidu železa a karbónových nanorúrok). Výsledkom tohto experimentu je silný náznak tvorby zhlukov karbónových aj magnetických nanočastíc v dôsledku indukovanej dipól-dipólovej interakcie a elektrohydrodynamických síl. Tento výsledok je silne motivujúcim faktorom pre ďalšie experimentálne štúdium v upravených externých podmienkach s detekciou SANS pri rozptylových vektorech menších ako 0,01 Å.

Jednou z čiastkových úloh riešených v rámci projektu bola aj príprava spoločnej publikácie, ktoré sa týkala štúdia interakcie nanočastíc s amyloidnými lyozýmými fibrilami pomocou kontrastného rozptylu neutrónov. Technika variácie kontrastu nám umožnila preskúmať pripravený kompozitný systém s rozptylom od jednotlivých zložiek. Merania pomocou SANS umožnili študovať štruktúru komplexného systému s cieľom odhadnúť počet magnetických nanočastíc, ktoré interagujú s povrchom amyloidných fibríl. Taktiež bola spísaná publikácia, v ktorej sme skúmali interakciu magnetických nanočastíc rôznych tvarov (sférické a tzv. ryžové častice) s amyloidnými fibrilami, kde rozdielna interakcia bola interpretovaná odlišným tvarom častíc. Obe publikácie sú momentálne v recenznom konaní.

Medzi častice so značným aplikačným potenciálom patria aj fullerény. V rámci spolupráce bol študovaný efekt fullerénov na amyloidné štruktúry, ktoré svojou stabilitou a rigiditou môžu byť považované aj za formu biologického kvapalného kryštálu. Preukázali sme schopnosť fullerénov (pripravených v roztoku N-methylpirrolidónu) nielen na proces formovania amyloidných fibríl, ale aj na ich deštrukciu. Modifikácia povrchu fullerénu, resp. naviazanie ďalšej účinnej látky môže pozorovaný efekt ešte zvýrazniť. Získané výsledky boli prezentované formou prednášok a posterov na konferenciách a v súčasnosti sú spracovávane do formy publikácie. V roku 2018 sme sa tiež venovali štúdiu interakcie magnetoforitínu a rekonštruovaného feritínu na lyozýmové amyloidné fibrily. Kombináciou malo-uhlovej SAXS metódy, AFM a ThT fluorescenčnej spektroskopie bola pozorovaná zmena štruktúry, redukcia veľkosti a množstva lyozýmových amyloidných fibríl v oboch prípadoch, čo bolo spojené s prítomnosťou železa bez vplyvu magnetického charakteru anorganického jadra derivátov feritínu. Táto práca môže čiastočne objasniť mechanizmus predtým pozorovanej deštrukčnej aktivity magnetoforitínu na lyozýmové amyloidné fibrily. V ďalšej práci sme sa venovali štúdiu vplyvu teploty syntézy na štruktúrne a magnetické vlastnosti magnetoforitínu použitím SAXS a SANS, doplnené SQUID magnetometriou, dynamickým rozptylom svetla a meraniami zeta potenciálu. Naše dáta poskytujú spôsob, ako optimalizovať proces syntézy, t.j. dosiahnuť lepšiu štruktúrnu stabilitu a vyššiu magnetizáciu materiálu. Bolo preukázané, že proteínový obal magnetoforitínu je ovplyvnený nielen zmenou pH a väzbou železa, ako bolo potvrdené v našich predchádzajúcich prácach, ale aj teplotou syntézy.

[A77, A78], [B26], [C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90, C91], [D24, D25, D26, D27, D28, D29], [E2], [G7]

V roku 2018 sme pokračovali v štúdiu modelových systémov biologických membrán so

zameraním na interakcie lipidovej dvojvrstvy. Metódou malouhlovej difrakcie neutrónov (SAND) sme študovali vplyv dvojmocných katiónov (Ca^{2+} , Mg^{2+}) na štruktúru lipidovej dvojvrstvy z nasýteného a mononenasýteného fosfatidylcholínu. Orientované lipidové dvojvrstvy boli hydratované z plynnej fázy pri rôznych kontrastoch $\text{H}_2\text{O}/\text{D}_2\text{O}$. Cieľom štúdia je objasnenie vplyvu dvojmocných katiónov na hrúbku lipidovej dvojvrstvy. Metódou SAND sme ďalej študovali vplyv látok s antimikrobiálnymi vlastnosťami na štruktúru fosfatidylcholínových membrán. Metódou malouhlového rozptylu neutrónov (SANS) bola študovaná interakcia bakteriálneho endotoxínu (lipopolysacharidu) s pľúcny surfaktantom. Lipidové membrány boli pripravené z klinicky používaného pľúcneho surfaktantu izolovaného z prasačích pľúc ako aj z modelového systému. Pľúcny surfaktant infikovaný endotoxínom bol následne vystavený pôsobeniu Polymyxínu B, peptidového antibiotika.

V rámci štúdia štruktúry biologickej membrány boli v roku 2018 vyhodnotené aj výsledky z predchádzajúcich meraní využívajúcich rozptyl neutrónov, ktoré sledovali zabudovanie alifatických alkoholov a alkánov ako predstaviteľov všeobecných anestetík. Štruktúrne výsledky naznačujú rôzne miesto zabudovania a teda s najväčšou pravdepodobnosťou aj rôzny mechanizmus pôsobenia týchto dvoch skupín. Alkoholy sa v lipidovej membráne orientujú paralelne s reťazcami lipidov, pričom zvyšujú úroveň hydratacie polárnej oblasti membrány. Takáto štruktúrna zmena má za následok zmenu laterálneho tlaku v membráne, ktorá v konečnom dôsledku môže ovplyvňovať aktivitu bielkovín zabudovaných v membráne. Alkány naopak vytvárajú vrstvu v centre hydrofóbnej oblasti membrány, ktorá pri dostatočne vysokej koncentrácii môže vytvárať bariéru v prenose malých molekúl. Získané výsledky boli pripravené pre publikáciu a zaslané do tlače. Obdobne, v predchádzajúcich rokoch získané výsledky štúdií interakcií melatonínu, cholesterolu a Amyloid-beta peptidov s biologickou membránou boli v tomto roku vyhodnotené a prezentované na medzinárodnej konferencii.

Vzhľadom na poruchu na reaktore IBR-2 boli experimenty plánované na rok 2018 presunuté na jar 2019.

[A79, A80, A81, A82, A83, A84, A85], [B27, B28, B29], [C92, C93, C94, C95, C96, C97, C98, C99, C100, C101, C102, C103, C104, C105, C106, C107, C108, C109], [D30, D31, D32, D33], [E3], [G8, G9]

Téma: 04-4-1133-2018/2020 „Modern Trends and Developments in Raman Microspectroscopy and Photoluminescence for Condensed Matter Studies“

Vedúci témy zo SÚJV: G.M. Arzumanyan, N. Kučerka

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Norbert Kučerka (FaF UK Bratislava)

Riešitelia zo SR: Pavol Hrubovčák, Adriana Zelenáková (ÚFV PrF UPJŠ Košice); Vladimír Zelenák (ÚChV PrF UPJŠ Košice)

V roku 2018 sme pokračovali v štúdiu štruktúrnych vlastností pokročilých nanokompozitných materiálov. Nanočastice oxidov železa a gadolína boli vložené do matric s amorfným kremíkom s pravidelnými periodickými nanopórmi. Tieto druhy materiálov vykazujú vysoký potenciál aplikácie v oblastiach ako biomedicína alebo magnetické chladenie. Vnútna štruktúra kompozitov bola skúmaná pomocou malo-uhlového rozptylu neutrónov na spektrometri YuMO už v minulom roku. V tomto roku pokračovalo

vyhodnocovanie experimentu a príprava publikácie. Výsledky boli prezentované na niekoľkých vedeckých konferenciách.

[A86, A87, A88], [B30], [C110]

Téma: 04-9-1077-2015/2020 „Research on the Biological Effect of Heavy Charged Particles with Different Energies“

Vedúci témy zo SÚJV: E.A. Krasavin

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Mária Lalkovičová (ÚEF SAV Košice); Vladimír Lisý (FEI TU Košice)

Riešitelia zo SR: Jana Tóthová (FEI TU Košice), Peter Kopčanský, Milan Timko, Katarína Paulovičová – doktorandka (ÚEF SAV Košice)

Sledovali sme vplyvy ionizačných žiarení na nervovú sústavu hlodavcov: myši a potkanov. Zaznamenali sme zmeny štruktúry neurónov a s tým spojené narušenie funkcie pamäti a správanie sa experimentálnych zvierat. Boli študované aj niektoré preparáty a ich účinky na poškodené zvieratá. Intraperitoneálne boli podávané nootropikum piracetam a medicínsky preparát semaks, kde sa zaznamenal efekt na orientačné schopnosti a správanie sa u potkanov a tiež na krátkodobú pamäť pri frakčnom gama žiarení. Pri týchto experimentoch sa používal test v otvorenom poli, ku ktorému sa zaviedol a sfunkčnil aj kamerový systém monitorovania a zaznamenávania experimentov, čo zjednoduší aj vyhodnocovanie výsledkov. Použilo sa tiež ožarovanie protónmi v rôznych energiách. Ožiarenia časticami s maximom 70 MeV na Braggovej krivke viedlo k výraznému zníženiu ukazovateľov kognitívno-behaviorálnych reakcií [C111, C112].

V roku 2018 sme sa venovali najmä matematickému modelovaniu a interpretácii experimentov na biologických tkanivách metódami jadrovej magnetickej rezonancie. Úspešne sme opísali merania difúzie molekúl vody v tkanivách mozgu pomocou Hahnovho spinového echa s gradientom magnetického poľa, čo môže mať aj praktický význam. Ukázalo sa, že táto difúzia vykazuje anomálny (výrazne odlišný od predpovedí klasických teórií Einsteina a Langevina) charakter a veľmi dobre sa opisuje v rámci tzv. frakcionálneho modelu difúzie.

Výsledky boli prezentované na štyroch konferenciách, o.i. na medzinárodnej konferencii Chaos 2018 v Ríme [C113, C114, C115, C116]. Teória, na základe ktorej sme experimenty opisovali, bola opublikovaná v [A89], [B31] aj ako samostatná kapitola v [E4]. Uskutočnený bol tiež rad experimentov z viskozimetrie nanokvapalín a makromolekulových systémov [A90].

Téma: 05-6-1118-2017/2019 „Information and Computing Infrastructure of JINR“

Vedúci témy zo SÚJV: V.V. Koreňkov

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Slavomír Hnatič (ÚEF SAV Košice)

Riešitelia zo SR: Ján Buša ml., Peter Kopčanský (ÚEF SAV Košice); Štefan Berežný, František Jakab, Ivan Manov, Martin Vaľa, Roman Vápeník (FEI TU Košice)

V spolupráci medzi SÚJV, ÚEF SAV, UCITT TU Košice a rezidentom technologického centra inovácií Skolkovo – spoločnosťou Videointellect, pokračujeme vo vývoji

unikátnej technológii prediktívnej behaviorálnej videoanalýzy s využitím metód jadrovej fyziky a fyziky vysokých energií. Predovšetkým sa jedná o vývoj vysokocitlivých kamerových detektorov pre oblasť bezpečnosti – detektorov zanechaných predmetov, vandalizmu, podozrivého správania, krádeží, toku ľudí.

Detektory boli zapojené a testované vo vedecko-technologickom parku Technicom v Košiciach. Na základe predbežných výsledkov testovaní sme spoločne s UCITT TUKE podali žiadosť v rámci výzvy vypísanej MŠVVaŠ SR z domény „Digitálne Slovensko a kreatívny priemysel“.

Výsledky boli prezentované na medzinárodných konferenciách [B32, C117, C118].

M. Vaľa sa venoval paralelným výpočtom na klastru HYBRILIT a prepojeniu implementácií s projektom NICA pre detektor MPD. Taktiež sa podieľal na dizajne a administrácii klastra HYBRILIT a superpočítača GOVORUN. Bol obnovený systém na novú verziu linux centos 7. Boli obnovené balíky na paralelné výpočty ako je OpenMPI, Cuda a iné. Podieľal sa ešte na administrácii nového servisu VDI (Virtual Desktop Interface), už existujúcich servisov ako je GitLab, Mattermost chat, Indico a FreeIPA a na nastavení sieťového úložného priestoru EOS [C119, C120].

Š. Berežný a J. Buša ml. sa venovali návrhu algoritmu na výpočet špecifických charakteristík grafu generovaného cyklickými permutáciami, ktorý sa používa ako nástroj v dôkazoch priesečníkových čísel špeciálnych grafov. Algoritmus bol najprv implementovaný v programoch Matlab a Octave a postupne zrýchľovaný. Najlepší variant bol prepracovaný a upravený v programe C++, kde boli vykonané aj porovnávacie výpočty na rýchlosť [B33], [C121].

Š. Berežný sa venoval aj riešeniu problémov extrémálnych algebier (Tropical Optimization), kde algoritmické výstupy je možné testovať na Hybrilit-e [A91], [D34].

Š. Berežný a J. Broulím sa zaoberali vytvorením paralelnej verzie algoritmu COGA pre grafické karty, ktorý výrazne zrýchlil výpočty pre vyššie hodnoty n [B34], [C121].

Š. Berežný, J. Buša ml. a J. Broulím boli aj s kolegami s SUJV z Dubny spoluorganizátormi seminárov a workshopov: pripravili a zorganizovali medzinárodný workshop v Plzni, Strakoniciach a Prahe [F9]. Š. Berežný a J. Buša ml. mali na workshope aj prednášky [C122, C123].

Téma: 05-6-1119-2014/2019 „Methods, Algorithms and Software for Modeling Physical Systems, Mathematical Processing and Analysis of Experimental Data“

Vedúci témy zo SÚJV: Gh. Adam, P.V. Zrelou

Riešitelia zo SR: Ján Buša, Ján Pribiš (FEI TU Košice); Mária Popovičová (FM PU Prešov); Csaba Török (ÚI PrF UPJŠ Košice); Ján Buša ml., Tibor Kožár (ÚEF SAV Košice a CIB TIP UPJŠ Košice)

J. Buša ml. a J. Buša testovali vytvorený program na riešenie Poissonovej rovnice v zložitej 3D oblasti určenej atómami makromolekúl. Venovali sa aj príprave článkov, ktoré boli zaslané na publikovanie [D35, D36].

J. Buša sa naďalej venoval problematike použitia UWB radarov na identifikáciu cieľov nachádzajúcich sa za prekážkami [B35, D37] a ďalším aplikáciám matematiky pri riešení technických úloh [B36, C124, D38].

J. Buša ml. sa spolu s kolegom A. Ayriyanom venovali problému optimalizácie parametrov tepelných ventilov tak, aby bol dosiahnutý požadovaný teplotný profil zariadenia a maximalizovaná produkcia iónov C^{12} pre urýchlovač. Ide o matematicky zložitý optimalizačný problém, kde na výpočet funkčnej hodnoty pre jednu sadu parametrov je potrebných cca. 8 hodín na počítači s 36 jadrami. Na simuláciu využili nový superpočítač GOVORUN inštalovaný v LIT JINR v apríli tohto roka. Výsledky výskumu budú publikovať v roku 2019.

Cs. Török sa naďalej venoval problematike konštrukcie splajnov. Okrem iného navrhol sekvenčný algoritmus na základe nových modelových rovníc na výpočet splajnových kriviek, ktorý je skoro dvakrát rýchlejší ako doteraz existujúce algoritmy [B37, B38, B39, B40], [C125, C126].

Pracovníci Fakulty manažmentu Prešovskej univerzity v Prešove (FM PU) v roku 2018 pokračovali v štúdiu fyzikálnych vlastností pórovitých materiálov – konkrétne vo výskume závislosti koeficientu difúzie od rôznych vlastností póru, vrátane jeho geometrického tvaru, zaoberali sa pórom v tvare valca, ktorý má otvorenú jednu podstavu. Navyše bol model rozšírený o reakciu steny póru s molekulami vodnej pary, ktorá je popísaná potenciálom Lennard-Jones 9-3. [B41, B42], [C127]. Požiadavky a možnosti použitia výpočtových prostriedkov pri riešení daných úloh boli skúmané v [C128, D39]. Na opublikovanie boli zaslané aj práce [D40, D41]. Na jeseň bol KMMaMI FM PU a LIT JINR usporiadaný workshop, venovaný výstupom dvoch projektov – jedným z nich bol aj bilaterálny projekt No. 4596-6-17/19 medzi FM PU v Prešove a JINR v Dubne „Modeling of environmental management processes“.

Pri modelovaní vlastností neštandardných fyzikálnych systémov (glutiation/borán nanočastice s jadrom z atómov zlata) T. Kožár urobil nové kvantovochemické výpočty segmentu -Au-S-Au-S-Au-S-Au- so substitúciou boránu (Bor) alebo glutatiónu (Glut) na atómoch síry. Výpočty programom Gaussian ukázali, že atóm síry vykazuje sp^3 hybridizáciu v týchto segmentoch, namiesto očakávanej planárnej sp^2 hybridizácie. Tento nový poznatok je dôležitým faktorom, ktorý bude potrebné vziať do úvahy pri fitovaní parametrov Force Field metodík. Očakávame, vychádzajúc z náročnosti výpočtov ako aj z jedinečnosti získaných výsledkov, že plánovaná publikácia v tejto oblasti bude akceptovateľná vo vybranom časopise s nadpriemerným impact faktorom.

Geometrie komplexných nanoštruktúr $Glut_iBor_jAu_{25}$ (s variáciou i a j v rozmedzí 1 až 18), v ktorých sa nachádzajú študované segmenty Au-S-Au-S-Au-S-Au, sa vytvorili už v predchádzajúcom období. Možnosti využitia daných nanočastíc v biomedicínskej praxi ako teranostiká (molekuly, ktoré možno paralelne využiť na diagnostické ako aj terapeutické účely), spolu s čiastočnými výsledkami molekulárneho modelovania sme prezentovali v našej metodologickej práci [B43].

Aby bolo možné detailnejšie študovať molekulárnu dynamiku daných nanočastíc, začali sme konvertovať všetky $Glut_iBor_jAu_{25}$ štruktúrne dáta do formátu LAMMPS. Najnovšiu verziu programu LAMMPS2 sme získali z Sandia National Laboratories (<https://lammps.sandia.gov/>) a implementovali ho na klastru HYBRILIT v Dubne s výraznou pomocou J. Bušu ml. Na analýzu a vizualizáciu LAMMPS štruktúr v grafickom prostredí sme implementovali program OVITO3 (<https://ovito.org>).

Významná časť práce sa venovala implementácii programu PLIP (Protein-Ligand Interaction Profiler) – S. Salentin, S. Schreiber, V. J. Haupt, M. F. Adasme, and M. Schroeder, *PLIP: fully automated protein-ligand interaction profiler*, *Nucleic Acids Res* **43** (W1), 443–447 (2015) –, ktorý automatizuje a zrýchľuje výpočty interakčných profilov. Výstupmi programu sú nájdenie a špecifikácie parametrov hydrofóbných interakcií, vodíkových väzieb, elektrostatických interakcií a π - π interakcií.

K obom uvedeným programom, OVITO ako aj PLIP, treba dodať, že ide o nové algoritmy vizualizácie či analýzy, pričom základné práce, popisujúce dané programy boli publikované prednedávnom v priebehu menej ako desať rokov.

K ďalšej automatizácii spracovania docking výpočtov sme napísali niekoľko vlastných shell scriptov. Vďaka daným scriptom sa v záverečnej fáze pracovného pobytu v Dubne podarilo zrealizovať analýzu zhruba 50 tisíc komplexov proteín-ligand. Táto oblasť je unikátna z hľadiska spájania počítačového modelovania interakčných profilov ako aj z hľadiska automatizácie spracovania veľkého množstva proteín-ligand komplexov. Perspektívne využitie našich algoritmov bude najmä v oblastiach „computer-aided drug design“ na hľadanie účinných ligandov, ktoré sa efektívne viažu na daný proteín. V súčasnosti analyzujeme možnosti, ako transformovať veľké, vyše milión riadkov obsahujúce súbory s interakčnými profilmi do databázy mysql, ktorá by tvorila základ pre postupy datamining.

Navrhnuté postupy môžu významným spôsobom prispieť k zefektívneniu dizajnu a prípravy nových liečiv. „Computer-Aided Drug-design“ môže vo významnej miere znížiť náklady, ktoré sa investujú do vývoja nových látok. Z tejto oblasti sa v priebehu pobytu v Dubne podarilo dokončiť prácu, zameranú na inhibíciu tvorby amyloidných štruktúr [A92]. O amyloidných agregátoch sa predpokladá, že ich tvorba súvisí s chorobami typu Alzheimer či Parkinson. V práci o inhibícii amyloidných agregátov sme synergicky využili experimentálne metodiky spolu s výpočtovými modelovacími algoritmami.

Ciele SR v SÚJV na rok 2019

Téma: 01-3-1137-2019/2023 „Theory of Complex Systems and Advanced Materials“

Vedúci témy zo SÚJV: V.A. Osipov, A.M. Povolotskii
Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Michal Pudlák (ÚEF SAV Košice)

V roku 2019 chceme pokračovať vo vývoji vhodných matematických metód na modelovanie niektorých fyzikálnych procesov. Nedávne experimenty transmisnej elektrónovej mikroskopie ukazujú, že suspendované vzorky grafénu vykazujú zjavné náhodné spontánne zakrivenie, ktoré je možné vizualizovať ako zvlnenie rôznych veľkostí. Elektronické vlastnosti grafénu a iných uhlíkových kompozitov môžu byť ovplyvnené takým zvlnením povrchu. Prípravou systému pozostávajúceho z nanočastíc s rôznym zakrivením sa získajú rozhrania slúžiace ako spinový filter. Ďalším cieľom je teoreticky opísať rozhranie v dvojrozmerných štruktúrach rozdeľujúcich systém na dve časti s rôznymi lokálnymi Fermiho energiami. Zameriavame sa na kvantový transport elektrónov a energie v nízkorozmerných štruktúrach. Jedným z cieľov bude použitie ich elektrónových vlastností pri absorpcii svetla a účinné oddelenie excitovaného elektrónu vo vodivom pásu od valenčného pásu. Budeme preverovať koncepciu, ktorá aplikuje teóriu strún k oblasti predpovede časových radov prostredníctvom transformácie údajov výmenných kurzov na topológiu fyzikálnych strún a brán. Predstavujeme nový typ prediktívnych modelov pre časové rady založené na strunových invariantoch ako kohomologickú grupu. Budeme používať uzlové a modelové prepojenia v superpriestore údajov časových radov na modelovanie spätnej väzby od pripojenia až po odpojenie stavu interakcie proteín-proteín, na ktorom sa podieľa skrytý rozmer interakcie medzi ôsmymi skrytými stavmi v DNA.

Téma: 01-3-1135-2019/2023 „Fundamental Interactions of Fields and Particles“

Vedúci témy zo SÚJV: D.I. Kazakov, O.V. Teryaev
Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Fedor Šimkovic (FMFI UK Bratislava); Michal Hnatič (ÚEF SAV Košice a ÚFV PrF UPJŠ Košice)

- Budeme pokračovať v analýze rôznych mechanizmov $0\nu\beta\beta$ -rozpadu jadier. V teóriách za štandardným modelom fyziky častíc budeme analyzovať generácie hmotností neutrín v prípade existencie neutrínového kondenzátu majúceho pôvod v efektívnej štvornukleónovej interakcii neutrín. Predmetom záujmu budú neštandardné neutrínové skalárne a pseudoskalárne interakcie neutrín v kontexte s daným rozpadom ako aj možnosť generovať $0\nu\beta\beta$ -rozpad jadier v prípade pseudo-dirakovských neutrín.
- Plánujeme publikáciu dosiahnutých výsledkov doasiahnutých nami vyvinutou metódou „QRPA with non-linear phonon operator“ v rámci proton-neutrónového Lipkinho modelu. Budeme diskutovať možnosti aplikovať danú mnohonukleónovú metódu aj na realistické výpočty jadrových prechodov. Ďalej sa budeme zaoberať

súvisom medzi maticovými elementami bezneutrínového a dvojneutrínového dvojitého beta rozpadu jadier ako aj ich možným prepojením s reakciou piónového prenábojovania jadier.

- Budeme sa zaoberať meraním hmotnosti neutrín pomocou zakázaných beta-prechodov a procesu elektrónového záchytu jadier. Sústredíme sa na proces elektrónového záchytu jadrom ${}^7\text{Be}$ a opisu kalorimetrického spektra v bolometri merajúceho spätný ráz jadra ako aj emisiu Augerových elektrónov.
- Predmetom nášho záujmu zostáva aj proces rozptylu nízkoenergetických neutrín na elektrónoch atómového obalu jadier. Plánujeme uskutočniť podrobný výpočet totálneho účinného prierezu pre nepružný rozptyl slnečných neutrín a reaktorových antineutrín na elektrónoch viazaných v atónoch rôznych chemických prvkov, a to v kontexte relativistickej kvantovej teórie poľa.
- Budeme aj naďalej poskytovať teoretickú podporu experimentom NEMO3, Super-NEMO, TGV, GERDA, ECHo, Baikal GVD a iným, na ktorých pracujú fyzici z SÚJV Dubna a z FMFI UK v Bratislave.

Plán na rok 2019 obsahuje tiež zovšeobecnenie výsledkov týkajúcich sa vákuových diagramov v LFPT na modely s fermiónmi (Yukawov model), na vákuové slučky s viacerými vnútornými líniami, a to v kontinuálnej teórii i v DLCQ. Ďalej plánujem dokončiť operátorové riešenie Schwingerovho a Federbushovho modelu v „light-front“ i v tradičnej SL verzii teórie poľa, vrátane vákuových aspektov, a to v spolupráci s kolegami z LTF (A. Dorochov a ďalší).

V roku 2019 budeme pokračovať v štúdiu rozpadov $J/\psi \rightarrow \phi (\pi\pi, K\bar{K})$, $\psi(2S) \rightarrow J/\psi\pi\pi$ a $\Upsilon(mS) \rightarrow \Upsilon(nS)$, ($m > n$, $m = 2, 3, 4, 5$, $n = 1, 2, 3$). V týchto rozpadoch je rozumné očakávať, že dva pseudoskalárne mezóny sú formované v stavoch s kvantovými číslami $I^G(J^{PC}) = 0^+(0^{++})$ bez účasti vektorových mezónov. Ukážeme, že dipiónové a $K\bar{K}$ hmotnostné spektrá v rozpadoch čarmónia a dipiónové hmotnostné spektrá botómónia sa dajú vysvetliť jednotným mechanizmom, ktorý sa vzťahuje na príspevky viazaných kanálov $\pi\pi$, $K\bar{K}$ a $\eta\eta$ vrátane ich interferencie.

V nasledujúcom období sa v spolupráci s pracovníkmi LTF SÚJV aj naďalej budeme venovať štúdiu stochastických komplexných systémov klasickej fyziky. Oproti predchádzajúcemu obdobiu sa viac sústredíme na štúdiu univerzálnych charakteristík fázových prechodov systémov do supratekutého (bozónová kondenzácia) a supravodivého stavu v súvislosti so štúdiom iónovo-iónových zrážok v experimente na urýchľovači NICA v SÚJV. Naďalej budeme pokračovať v precíznych viacslučkových výpočtoch škálovacích indexov a reprezentatívnych konštánt v perkolačných procesoch, v rozvinutej turbulencii a príbuzných modeloch.

V roku 2019 chceme pokračovať vo výskume vlastností stochastických systémov metódami kvantovej teórie poľa. Sústredíme sa hlavne na výskum vplyvu vnútornej štruktúry prímiesových polí na asymptotické správanie sa rôznych fenomenologicky dôležitých korelačných funkcií. Okrem toho budeme tiež pokračovať v štúdiu termodynamických vlastností frustrovaných magnetických systémov.

Téma: 02-0-1066-2007/2020 „Investigation of the properties of nuclear matter and particle structure at the collider of relativistic nuclei and polarized protons (Project STAR at RHIC)“

Vedúci témy zo SÚJV: R. Lednický a Ju.A. Panebratsev

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Stanislav Vokál (ÚFV PrF UPJŠ Košice)

Účasť na analýze spoločných experimentálnych dát zmeraných na detektorovom komplexe STAR na urýchľovači RHIC v BNL, kde sa skúmajú zrážky relativistických jadier a polarizovaných protónov. Analýza produkcie častíc v interakciách relativistických jadier a fluktuácií v ich emisii v závislosti od energie zrážajúcich sa jadier.

Téma: 02-0-1081-2017/2019 „Particle physics in experiment ATLAS“

Vedúci témy zo SÚJV: N.A. Rusakovich

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Stanislav Tokár (FMFI UK Bratislava)

V priebehu r. 2019 plánujeme zaoberať sa nasledovnými činnosťami.

- Z hľadiska hadrónového Tile kalorimetra r. 2019 bude predstavovať prestávku v naberaní dát, avšak v rámci jeho opravy a vylepšenia sa bude realizovať celý rad testov kvality dát (kozmicke mióny, kalibračné runy), ktoré sú veľmi dôležité z hľadiska overenia funkčnosti TileCalu, kde hráme veľmi dôležitú úlohu. Budeme spracúvať výsledky testov a pokračovať v rozvoji softvéru pre TileCal, čo umožní skvalitniť prácu detektora a na vyššej úrovni získavať informáciu o jeho chode.
- Chceme finalizovať nielen tzv. jednorozmernú BEC-analýzu pri energii 13 TeV, ale zároveň prejsť na 3-rozmernú BEC-analýzu charakterizovanú 3 diametrami oblasti hadronizácie. Zároveň chceme zaviesť štúdium vplyvu jetov na BEC pri energii 8 TeV a preskúmať systematiku spojenú rôznym výberom referenčného rozdelenia.
- Budeme pokračovať v skúmaní vnútorného šarmu protónu pri energii 13 TeV a taktiež v rozbehnutých analýzach top-kvarkovej fyziky.
- Chceme zaviesť štúdium hmotnosti top kvarku v leptón+jetovom kanáli pre experiment CDF.

Téma: 02-0-1127-2016/2018 „Advanced Studies on Systems of New Generation Accelerator and Colliders for Fundamental and Applied Research“

Vedúci témy zo SÚJV: N.I. Balalykin

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Jozef Huran (ElÚ SAV Bratislava)

V rámci tejto témy budeme pokračovať vo výskume fotoemisných charakteristík rôznych materiálov v aplikácii v rôznych typoch transmisných fotokatód. Materiály budú nanášané vo forme tenkých vrstiev rôznych hrúbok na kremenné sklo a safír. Použitie lasera s vlnovou dĺžkou 266 nm a 213 nm nám umožní skúmať široké spektrum materiálov pre fotokatódy a mikroelektronické a optoelektronické prvky a obvody v UV oblasti. Bude pokračovať štúdium štruktúrnych vlastností tenkých vrstiev metódami RBS a ERDA.

Téma: 02-1-1087-2009/2020 „Research on the relativistic heavy and light ions physics.Experiments at the Nuclotron, SPS and SIS18. Project eta – nuclei “

Vedúci témy zo SÚJV: A.I. Malachov, S.V. Afanasiev

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Stanislav Vokál (ÚFV PrF UPJŠ Košice); Ján Kliman (FÚ SAV Bratislava)

V roku 2019 plánujeme konštrukciu a testovanie blokov neutrónového detektora pomocou kozmického žiarenia. Tento detektor bude neskôr umiestnený v dvoch ramenách nového detekčného zariadenia SCAN3 na Nuklotróne. Budú vykonané testy súradnicových straw-detektorov zhotovených v LFVE. Predpokladá sa zmeranie mapy magnetického poľa analyzačného magnetu v oblasti vnútorného terčika. Plánujeme participovať na modelových výpočtoch detekčného systému SCAN3 a spracovaní simulovaných dát. Bude modernizovaná elektronika a vykonané upgrady PC.

Súbežne s tým sa bude pokračovať aj v analýze rozsiahleho experimentálneho materiálu o jadrovo-jadrových interakciách zmeraných predtým v spoločných experimentoch s SÚJV v Dubne. Táto práca sa bude vykonávať spoločne s dubnenskými spolupracovníkmi a s moskovskými kolegami z Fyzikálneho ústavu Ruskej AV.

Plánujeme pokračovanie v budovaní presného hybridného spektrometra SCAN-3. Budú vykonané práce spojené s experimentálnym určením energetického rozlíšenia, účinnosti detekcie a stability pri detekcii nabitých častíc a neutrónov.

Po hardvérovej stránke je potrebné zrealizovať mnohovláknovú driftovú komoru, čo predstavuje výrobu súčiastok s presnosťou stotiny milimetra. V oblasti vývoja nových metód spracovania experimentálnych dát je potrebné vyvinúť nové sofistikované algoritmy viackanálovej iteratívnej dekonvolúcie, potrebné na detekciu píkov v zašumených experimentálnych dátach.

Paralelne bude pokračovať analýza a interpretácia experimentálneho materiálu tvorby mezonových jadier, získaného v spoločných experimentoch na Nuklotróne SÚJV.

S použitím metódy HIVIPP budú pripravované terče potrebnej plošnej hustoty.

Téma: 02-1-1088-2009/2019 „ALICE. Study of Interactions of Heavy Ion and Proton Beams at LHC.Activities: No. 2. Physical process simulation and data analysis, No. 3. ALICE Computing in the distributed environment – GRID“

Vedúci témy zo SÚJV: A.S. Vodopyanov, B.V. Batyunya

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Janka Vrláková (ÚFV PrF UPJŠ Košice)

V roku 2019 plánujeme:

1. Pokračovať v spracovaní experimentálnych dát získaných počas Run II a príprave na Run III na LHC v zrážkach Pb – Pb použitím programových balíkov na rekonštrukciu a analýzu dát na GRID.
2. Pokračovať v analýze zameranej na štúdium polarizácie Φ mezonu v rozpadovom kanále $\Phi \rightarrow K^+K^-$ rôznymi metódami.
3. Pokračovať vo vývoji novej analyzačnej knižnice, určenej na spracovanie a analýzu experimentálnych dát pre potreby rezonančnej skupiny.

Téma: 02–1-1097-2010/2018 „Study of Polarization Phenomena and Spin Effects at the JINR Nuclotron – M Facility, (DSS project, ALPOM2, STRELA)“

Vedúci témy zo SÚJV: A. D. Kovalenko, V. P. Ladygin, N. M. Piskunov

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Marián Janek (KF EF ŽU Žilina), Gabriela Martinská (ÚFV PrF UPJŠ Košice); Ján Mušínský (ÚEF SAV Košice)

Štúdium korelácií v málonukleónových systémoch pri stredných energiách bude prebiehať aj v roku 2019. Cieľom je získať účinný prierez reakcie fragmentácie deuteronu na protóny pre najzaujímavejšie konfigurácie. Budú tiež prebiehať práce na novom návrhu $\Delta E - E$ detektorov s cieľom pokryť väčší fázový priestor. V prípade pružnej dp zrážky bude prebiehať spracovanie zostávajúcich (nespracovaných) dát s cieľom získať účinný prierez. Plánujeme vykonať sken po energii pre A_y , A_{yy} a A_{xx} s krokom 50 MeV v rozmedzí energií 300–700 MeV. Práce budú prebiehať aj na vylepšení relativistického modelu mnohonásobného rozptylu pridaním $\rho - \omega$ členu. Získané výsledky budú prezentované na medzinárodných konferenciách. Okrem toho plánujeme preveriť možnosť skúmať reakciu fragmentácie pd na vnútornom terčíku Nuklotronu pri stredných energiách, 150-250 MeV/n, v prípade existencie polarizovaného protónového zväzku. Možnosť skúmať reakciu zrážky dd , by nám dala nástroj na skúmanie troj- a štvornukleónových síl.

V roku 2019 plánujeme pokračovať v spracovávaní experimentálnych dát získaných pri ožiarení aparatury ALPOM2 za účelom merania analyzacej schopnosti rozptylu protónov a neutrónov na rôznych terčíkoch CH₂, CH, C a Cu pri hybnostiach 3.0-4.2 GeV/c. Prvé výsledky boli referované v tomto roku na troch medzinárodných konferenciách. Na finálnej, plnej štatistike predpokladáme vykonať fyzikálnu analýzu a pripraviť publikáciu získaných výsledkov do karentovaného časopisu. Ďalšie ožarovanie aparatury ALPOM2 sa plánuje po znovu spustení urýchľovacieho komplexu Nuclotron-M v LFVE (koniec roka 2019, resp. 2020).

Ďalej plánujeme pokračovať v analýze existujúcich experimentálnych údajov získaných pomocou aparatury STRELA. Pri analýze kanálu reakcie $dp \rightarrow ppn$ s výmenou náboja s cieľom určenia spinovozávislej časti amplitúdy $np \rightarrow pn$ rozptylu, bolo získané rozdelenie chýbajúcej hmotnosti v reakcii $dp \rightarrow ppX$. V rozdelení chýbajúcej hmotnosti okrem maxima v oblasti hmotnosti neutrónu pozorujeme pík v oblasti 0. 353 GeV, čo odpovedá produkcii delta izobary. Okrem toho počítame s prípravou prehľadného článku zameraného na štúdium spinovozávislej časti amplitúdy $np \rightarrow np$ rozptylu na základe výsledkov, získaných pomocou komorovej metodiky (jednometrová vodíková bublinová komora) a elektronického experimentu STRELA.

Téma: 03-2-1100-2010/2021 „Non-Accelerator Neutrino Physics and Astrophysics“

Vedúci témy zo SÚJV: V.B. Brudanin, A. Kovalík, E.A. Yakushev

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Fedor Šimkovic (FMFI UK Bratislava); Ladislav Hrubčín (EIÚ SAV Bratislava)

Plánovaná činnosť v rámci NEMO3/SuperNEMO kolaborácie:

- Plánujeme prispieť k vývoju softwaru SuperNEMO experimentu ako aj zaoberať sa konštrukciou jeho tienenia pred gamma pozadím. Budeme spolupracovať na spracovaní dát z NEMO3 experimentu vo vzťahu k nami navrhnutých efektov v energetickom spektre vyletujúcich elektrónov týkajúcich sa merania pomeru maticových elementov dvojneutrinového dvojitého rozpadu jadier [A4] a možného prvého pozorovania módy tohto procesu s výletom jedného elektrónu [A1].

Plánovaná činnosť v rámci Baikal GVD kolaborácie:

- Náplň práce v rámci BAIKAL-GVD experimentu bude vo svojej podstate analogická činnosti v roku 2018. Počas zimnej expedície je plánované ustanoviť ďalšie dva nové klasteri, t.j. pridanie nových 576 optických modulov. Týmto sa zvýši ich celkový počet v rámci teleskopu Baikal-GVD na 5. Predmetom náplne slovenských pracovníkov budú otázky nábojovej a časovej kalibrácie teleskopa Baikal GVD experimentu, vývoja programového zabezpečenia na spracovanie dát. Do jej aktivít sa zapojili aj dve bakalárky a jeden diplomant z FMFI UK.

V r. 2019 pripravíme na obstaraných doskách nove SiC detektory, jednak pre potreby riešenia projektu VEGA, ako aj na základe požiadaviek zo SÚJV. Budeme pokračovať v meraní elektrických a detekčných vlastností SiC, GaAs a CdTe detektorov jadrového žiarenia, ktoré budú vyrobené v EIÚ SAV. Taktiež budeme merať a študovať radiačnú odolnosť detektorov a aj ďalších mikroelektronických štruktúr z EIÚ SAV a následne budú ožarované na urýchľovačoch SÚJV. Budeme študovať radiačnú odolnosť SiC, GaAs a CdTe detektorov pri podstatne vyšších energiách ťažkých iónov na urýchľovači U-400.

Plánujeme vypracovať v Geante 4 počítačový model detekčného setupu, ktorý bude používaný na výskum rozptylu neutrín a magnetického momentu neutrín. Dostatočný tok neutrín pri experimentálnom výskume bude zabezpečený umiestnením detektora do Kalininskej jadrovej elektrárne.

Téma: 03-5-1130-2017/2021 „Synthesis and Properties of Superheavy Elements, Structure of Nuclei at the Limits of Nucleon Stability“

Vedúci témy zo SÚJV: M.G. Itkis

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Ján Kliman (FÚ SAV Bratislava)

Plánovaná je realizácia prvých experimentov syntézy izotopov supertiažkých prvkov ^{283}Cn , ^{285}Cn , a ^{289}Fl . Na splnenie úlohy je nevyhnutne nutné vykonať opatrenia na zabezpečenie vyššej účinnosti hmotnostného spektrometra MASHA cestou pokrytia povrchov reakčnej komory a spojovacích iónovodov inertným emailom, schopným pracovať pri teplotách minimálne 300°C a zabezpečiť stabilný režim činnosti tzv. hot catchera.

Plánujeme postupnú montáž a spúšťanie jednotlivých častí nového terčového systému tzv. gas catchera a vykonanie optimalizačných metodických prác.

Bude prebiehať príprava a postupné sfahovanie zariadení do experimentálnej sály Fabriky supertažkých prvkov.

Téma: 04-4-1121-2015/2020 „Investigations of Condensed Matter by Modern Neutron Scattering Methods“

Vedúci témy zo SÚJV: D.P. Kozlenko, V.L. Aksenov, A.M. Balagurov

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Peter Kopčanský (ÚEF SAV Košice); Norbert Kučerka (FaF UK Bratislava)

V roku 2019 je ďalším zámerom výskumu spracovanie SANS dát z meraní vplyvu pH na štruktúru magnetoforitínu vhodné na publikovanie vo vedeckom časopise. Naďalej plánujeme štúdium štruktúrnych zmien feritínu a jeho derivátov vplyvom väzby s inými (bio)molekulami s cieľom pochopiť dané interakcie, ktoré by mohli mať veľké dopady v bio-aplikačnom výskume a pri pochopení mechanizmov vzniku a vývoja neurodegeneratívnych a nádorových ochorení. V tejto súvislosti je plánované rozšírenie štúdia použitím modelových biomembrán, bicíel a malých organických molekúl na stabilitu bio-kvapalných kryštálov. Cieľom je pripraviť systém vhodný na detekciu progresu amyloidnej agregácie, ktorý bude senzitívne reagovať na aplikované magnetické, resp. elektrické pole; a budú pozorované štrukturalizačné prechody. V rámci tohto štúdia je plánovaný 3-mesačný pobyt (KŠ).

V súčasnosti majú vedecí pracovníci v oblasti nepolárnych magnetických kvapalín schválené dva experimentálne návrhy, ktoré by sa mali realizovať v r. 2019. Na YuMO zariadení budeme pokračovať v experimentálnom štúdiu štruktúry hybridných nanokvapalín a ich interakcie s externým elektrickým poľom. Na zariadení GRAINS budeme skúmať štrukturalizačné javy na rozhraní magnetickej kvapaliny a plochej elektródy v závislosti od naloženého elektrického potenciálu. Chceme tým zistiť, či aj na takomto rozhraní sa mení štruktúra magnetickej kvapaliny tak, ako v magnetickom poli, resp. ako v objeme magnetickej kvapaliny pod vplyvom elektrického poľa. Následne bude prebiehať štruktúrna analýza nameraných dát.

V r. 2019 budeme tiež pokračovať v už začatých spoločných experimentoch vo FNLP, kde sa plánujú 2-týždňové pobyty zamerané na štruktúrnú charakterizáciu nanoštruktúr pomocou meraní neutrónového malouhlového rozptylu (SANS), ako aj štúdium vplyvu magnetických nanočastíc na amyloidné agregáty.

V roku 2019 plánujeme experimenty na IBR-2 s využitím malouhlového rozptylu neutrónov zamerané na štúdium interakcie lipidových dvojvrstiev s n-alkánmi, ktoré sú študované ako celkové anestetiká. Metódou malouhlovej difrakcie neutrónov na orientovaných fosfolipidových dvojvrstvách bude študovaný vplyv antimikrobiálne aktívnych prírodných peptidov, ktoré sú potenciálnou náhradou antibiotík vzhľadom na rastúcu rezistenciu patogénov. V spolupráci so SAV bude pokračovať výskum interakcie Ca-ATPazy s lipidovými dvojvrstvami metódou rozptylu neutrónov. V spolupráci s Jesseniovou lekárskou fakultou UK budeme pokračovať v štúdiu problematiky pľúcneho surfaktantu.

Téma: 04-4-1133-2018/2020 „Modern Trends and Developments in Raman Microspectroscopy and Photoluminescence for Condensed Matter Studies“

Vedúci témy zo SÚJV: G.M. Arzumanyan, N. Kučerka

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Norbert Kučerka (FaF UK Bratislava)

Ďalším plánom v štúdiu nanočastíc je sledovať vznik, formovanie a distribúciu magnetických nanočastíc (Gd_2O_3 a Fe_2O_3) vo vnútri pórov matric s rôznymi symetriami (kubická, hexagonálna) prostredníctvom malouhlového rozptylu neutrónov (SANS), pričom experimenty budú vykonané počas in situ zohrievania systémov z izbovej teploty na teplotu $900^\circ C$.

Téma: 04-9-1077-2015/2020 „Research on the Biological Effect of Heavy Charged Particles with Different Energies“

Vedúci témy zo SÚJV: E.A. Krasavin

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Mária Lalkovičová (ÚEF SAV Košice)

V r. 2019 sa budeme sústreďovať na spracovanie pripravených preparátov z mozgového tkaniva, histologické a biochemické časti experimentu. Pripravujeme použitie Fluoro Jade B farbenia, FD NeuroSilverTM Kitu, a prácu s krezyl violetou na vizualizáciu neurónov hipokampálnej oblasti mozgu a určenie iných morfometrických ukazovateľov. Zameriame sa aj na štúdium pamäťových funkcií v Morrisovom Water Maze teste. Tiež chceme použiť žiarenia iných typov a zistiť ich vplyv na centrálnu nervovú sústavu.

Budeme pokračovať v experimentálnom a teoretickom štúdiu dynamiky mikro- a nano-častíc v biologických tkanivách, anomálneho Brownovho pohybu, difúzií molekúl v makromolekulových roztokoch a viskozimetrii komplexných kvapalín. Naďalej sa budeme zameriavať najmä na javy, ktoré sú v rozpore so zvyčajnými predstavami na báze štatistických modelov fyziky mäkkých kondenzovaných látok. Opíšeme experimenty z konformačných prechodov v biologických makromolekulách. Ukázalo sa, že táto téma vyžaduje prehodnotenie tzv. druhej fluktuačno-disipačnej teorémy, najmä možnosti závislosti náhodnej sily v zovšeobecnenej teórii Langevina na vonkajšom potenciáli. Doterajšie teórie takúto závislosť neuvažujú, čo však odporuje nedávnym počítačovým simuláciám. Ako hlavné experimentálne metódy plánujeme reometriu a NMR. V súlade s programom Laboratória radiačnej biológie pokračujeme v štúdiu prenosu signálov v biopolyméroch a neurónoch a vplyvu na nich žiarenia rôznych druhov.

Téma: 05-6-1118-2017/2019 „Information and Computing Infrastructure of JINR“

Vedúci témy zo SÚJV: V.V. Koreňkov

Zodpovedný riešiteľ témy zo SR: Slavomír Hnatič (ÚEF SAV Košice)

1. Vytvorenie modelových situácií a interaktívnej prezentácie detektorov vo vedecko-technologickom parku Technicom v Košiciach a pokračovanie ich testovania a vyladenia za účelom zvýšenia efektivity detekcie.

2. Vývoj nových spoločných detektorov intelektuálnej videoanalytiky predovšetkým pre situácie multikamerového sledovania objektov. Toto sa uskutočňuje s použitím metód wavelet-analýzy, strojového učenia, hĺbkového učenia, neurónových sietí a prediktívnej behaviorálnej videoanalytiky.

V roku 2019 chceme pokračovať vo vývoji a automatizácii vývojového prostredia pre paralelné výpočty pomocou grafických akcelerátorov NVIDIA a co-processorov Intel. Taktiež budeme rozvíjať implementáciu nástrojov pre MPD ROOT software pre experiment NICA (hlavne pre detektor MPD):

- nastavenie automatického build systému na rýchlu a efektívnu distribúciu software pomocou technológií CVMFS a GitLab;
- použitie technológií docker a spúšťanie úloh pomocou docker kontajnerov;
- webové prostredie na správu a ovládanie experimentu NICA pomocou technológií NodeJS, ReactJS a JSROOT
- nastavenie a rozšírenie úložného priestoru EOS najmä pre superpočítač GOVORUN a tiež nastavenie EOS vo vnútri superpočítača GOVORUN.

Plánujeme pripraviť publikáciu o programovej realizácii výpočtu špecifických charakteristík pre vyššie vstupné hodnoty n ($n \geq 10$) programu COGA a popísať problémy s tým spojené. Zčať vytváranie modifikovaného algoritmu vhodného na paralelizáciu riešenia uvedenej úlohy nie len pre grafické karty, ale aj pre MATLAB. Preskúmať výpočtové časy modifikovaného algoritmu aj bez paralelizácie (napr. na HYBRILIT-e alebo GOVORUNE).

Pozrieť sa na ďalšie možnosti algoritmického riešenia špecifických problémov v oblasti priesečníkových čísel s vysokou náročnosťou na výpočtový čas a priestor.

Téma: 05-6-1119-2014/2019 „Methods, Algorithms and Software for Modeling Physical Systems, Mathematical Processing and Analysis of Experimental Data“

Vedúci témy zo SÚJV: Gh. Adam, P.V. Zrelov

V roku 2018 chceme pokračovať vo vývoji vhodných matematických a numerických metód s využitím najnovších počítačových systémov a zariadení na riešenie niektorých úloh počítačovej fyziky a modelovanie niektorých fyzikálnych procesov:

- Rozšírenie modelu reakcie vodnej pary v póre o adsorbciu a vplyv teploty, prezentácia výsledkov modelovania otvorených pórov a rýchlosti difúzie v závislosti od rozdielu tlakov a od tvaru prierezu póru. Výsledky modelovania budú porovnané s výsledkami z makromodelu.

Návrh ešte rýchlejších sekvenčných algoritmov na báze vyšších redukcií trojdiagonálnych sústav, potrebných na modelovanie fyzikálnych procesov, grafiku a CAD systémy.

Aktuálne navrhnuté postupy T. Kožára môžu významným spôsobom prispieť k efektívnosti návrhu a prípravy nových liečiv. „Computer-Aided Drug-design“ môže vo významnej miere znížiť náklady, ktoré sa investujú do vývoja nových látok. Počítačové modelovanie interakcií proteín-ligand s využitím databáz malých molekúl s následným

spracovaním výsledkov programom PLIP bude ďalším krokom virtualizácie experimentov, ktoré plánujeme na nastávajúce obdobie. Integrované využívanie výpočtových systémov v LIT JINR Dubna a slovenských výpočtových prostriedkov SIVVP, spolu so vzájomnou spoluprácou pri projektovaní a realizácii výpočtov „high-throughput“, analýz a štatistického vyhodnotenia otvára nové možnosti získania poznatkov o procesoch, ktoré prebiehajú v molekulárnych systémoch. Získané poznatky sa aplikujú pri riešení proteín-proteín agregáčnych problémov.

A. Články publikované v karentovaných časopisoch

- [A1] A. Babič, **D. Štefánik**, M.I. Krivoruchenko, **F. Šimkovic**, *Bound-state double- β decay*, Phys. Rev. C **98**, 6 (2018), 065501.
- [A2] A. Babič, S. Kovalenko, M.I. Krivoruchenko, **F. Šimkovic**, *Interpolating formula for the $0\nu\beta\beta$ -decay half-life in the case of light and heavy neutrino mass mechanisms*, Phys. Rev. D **98**, 1 (2018), 015003.
- [A3] D. L. Fang, A. Faessler, **F. Šimkovic**, *$0\nu\beta\beta$ -decay nuclear matrix element for light and heavy neutrino mass mechanisms from deformed quasiparticle random-phase approximation calculations for ^{76}Ge , ^{82}Se , ^{130}Te , ^{136}Xe , and ^{150}Nd with isospin restoration*, Phys. Rev. C **97**, 4 (2018), 045503.
- [A4] **F. Šimkovic**, **R. Dvornický**, **D. Štefánik**, A. Faessler, *Improved description of the $2\nu\beta\beta$ -decay and a possibility to determine the effective axial-vector coupling constant*, Phys. Rev. C **97**, 3 (2018), 034315.
- [A5] **F. Šimkovic**, A. Smetana, P. Vogel, *$0\nu\beta\beta$ and $2\nu\beta\beta$ nuclear matrix elements evaluated in closure approximation, neutrino potentials and $SU(4)$ symmetry*, Phys. Rev. C **98**, (2018) 064325.
- [A6] Yu.S. Surovtsev, P. Bydzovsky, Th. Gutsche, R. Kaminski, V. E. Lyubovitskij, **M. Nagy**, *Effect of the $K\bar{K}$ and $\eta\eta$ channels and interference phenomena in the two-pion and $K\bar{K}$ transitions of charmonia and bottomonia*, Physical Review D **97**, 1 (2018) 014009.
- [A7] **M. Hnatič**, **G. Kalagov**, M. Nalimov, *Turbulent mixing of a critical fluid: The non-perturbative renormalization*, Nuclear Physics B **926** (2018) 1–10.
- [A8] **M. Hnatič**, **G. Kalagov**, M. Nalimov, *2D Bose condensation and Goldstone singularities*, Nuclear Physics B **936** (2018) 206–214.
- [A9] V. Altaisky, **M. Hnatič**, N.E. Kaputkina, *Renormalization of viscosity in wavelet-based model of turbulence*, Phys. Rev. E **98** (2018) 033116.
- [A10] **V.M. Khmara**, **M. Hnatič**, V.Yu. Lazur, O.K. Reity, *Quasicrossings of potential curves in the two-Coulomb-center problem*, Eur. Phys. J. D **72** (2018) 39.
- [A11] **M. Hnatič**, **G. Kalagov**, **T. Lučivjanský**, *Scaling behavior in interacting systems: joint effect of anisotropy and compressibility*, Eur. Phys. J. D **91** (2018) 269.
- [A12] **M. Hnatič**, **P. Zalom**, *Helical turbulent Prandtl number in the A model of passive vector advection: Two loop Approximation*, Physics of Atomic Nuclei **81**, 6 (2018).

- [A13] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín**, *Highly macroscopically degenerated single-point ground states as source of specific heat capacity anomalies in magnetic frustrated systems*, J. Magnet. Magnet. Mater. **451** (2018) 137–142.
- [A14] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín**, *Antiferromagnetic geometric frustration under the Influence of the next-nearest-neighbor interaction. An exactly solvable model*, Physica A **492** (2018) 1798–1822.
- [A15] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín**, *Multipeak low-temperature behavior of specific heat capacity in frustrated magnetic systems*, Phys. Rev. E **97** (2018) 052129.
- [A16] A. Bobák, **E. Jurčišínová, M. Jurčišín**, M. Žukovič, *Frustrated spin-1/2 Ising antiferromagnet on a square lattice in a transverse field*, Phys. Rev. E **97** (2018) 022124.
- [A17] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín**, *Applicability of effective field theory cluster approximations for investigation of geometrically frustrated magnetic systems: Antiferromagnetic model on kagome lattice*, Physica A **514** (2019) 644–657.
- [A18] A. Bobák, **E. Jurčišínová, M. Jurčišín**, M. Žukovič, T. Balcerzak, *An investigation of the J1–J2–J3 transverse Ising antiferromagnet on the honeycomb lattice with frustration*, Physica A **518** (2019) 13–21.
- [A19] A. Sepehri, **R. Pinčák**, *G-theory and its reduction to F(R)-gravity in FRW universe*, International Journal of Geometric Methods in Modern Physics **15** (2018) 1850144.
- [A20] S. Capozziello, **R. Pinčák**, K. Kanjamapornhul, E.N. Saridakis, *The Chern-Simons Current in Systems of DNA-RNA Transcriptions*, Annalen der Physik (2018).
- [A21] S. Capozziello, **R. Pinčák**, E.N. Saridakis, *Constructing superconductors by graphene Chern–Simons wormholes*, Annals of Physics **390** (2018) 303.
- [A22] J. Smotlacha, **R. Pinčák**, *Electronic properties of phosphorene and graphene nanoribbons with edge vacancies in magnetic field*, Physics Letters **A 382** (2018) 846.
- [A23] A. Sepehri, **R. Pinčák, M. Hnatič**, F. Rahaman, A. Pradhan, *Quarkonium in a thermal BIon*, Canadian Journal of Physics **96** (2018) 127.
- [A24] T. Ghaffary, **R. Pinčák**, *The Information Loss for QCD Matter in Cylindrical Black Holes at LHC*, Int. J. Theor. Phys. **57**, issue 3 (2018) 898.
- [A25] S. Capozziello, O. Luaongo, **R. Pinčák**, A. Ravanpak, *Cosmic acceleration in non-flat f(T) cosmology*, General Relativity and Gravitation **50** (2018) 53.
- [A26] A. Sepehri, **R. Pinčák**, *G-theory: The generator of M-theory and supersymmetry*, Mod. Phys. Lett. **A 33**, 1850058 (2018).

- [A27] S. Capozziello, **R. Pinčák**, *The Chern–Simons current in time series of knots and links in proteins*, *Annals of Physics* **393** (2018) 413.
- [A28] **R. Pinčák**, *D-brane solutions under market panic*, *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics* **15** (2018) 1850099.
- [A29] **R. Pinčák**, K. Kanjamapornhul, *Model of the Financial Market with the Minkowski Metric*, *Zeitschrift für Naturforschung A* **73** (2018) 669.
- [A30] L. Adamczyk, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Transverse spin-dependent azimuthal correlations of charged pion pairs measured in $p\uparrow + p$ collisions at $\sqrt{s} = 500$ GeV*, *Physics Letters B* **780** (2018), 332–339.
- [A31] L. Adamczyk, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Azimuthal transverse single-spin asymmetries of inclusive jets and charged pions within jets from polarized-proton collisions at $\sqrt{s} = 500$ GeV*, *Physical Review D* **97** (2018) 032004.
- [A32] L. Adamczyk, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Beam-Energy Dependence of Directed Flow of Lambda, anti Lambda, $K\pm$, $Ks0$, and ϕ in Au + Au Collisions*, *Physical Review Letters* **120** (2018) 062301.
- [A33] J. Adam, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Low- p_T $e+e^-$ Pair Production in Au + Au Collisions at root $s_{NN} = 200$ GeV and U + U Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 193$ GeV at STAR*, *Physical Review Letters* **121** (2018) 132301.
- [A34] J. Adam, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Longitudinal double-spin asymmetries for dijet production at intermediate pseudorapidity in polarized pp collisions at $\sqrt{s} = 200$ GeV*, *Physical Review D* **98** (2018) 032011.
- [A35] J. Adam, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Longitudinal double-spin asymmetries for $\pi0s$ in the forward direction for 510 GeV polarized pp collisions*, *Physical Review D* **98** (2018) 032013.
- [A36] J. Adam, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *J/Psi production cross section and its dependence on charged-particle multiplicity in p+p collisions at $\sqrt{s} = 200$ GeV*, *Physics Letters B* **786** (2018) 87–93.
- [A37] J. Adam, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Beam energy dependence of rapidity – even dipolar flow in Au + Au collisions*, *Physics Letters B* **784** (2018) 26–32.
- [A38] J. Adam, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Correlation measurements between flow harmonics in Au+Au collisions at RHIC*, *Physics Letters B* **783** (2018) 459–465.

- [A39] J. Adam, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Collision energy dependence of moments of net-kaon multiplicity distributions at RHIC*, Physics Letters B **785** (2018) 551–560.
- [A40] J. Adam, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Transverse spin transfer to Lambda and anti-Lambda hyperons in polarized proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 200$ GeV*, Physical Review D **98** (2018) 091103 (R).
- [A41] L. Adamczyk, . . . , **J. Fedorišin**, P. Filip, **S. Vokál** (STAR Collaboration), *Erratum: Observation of D0 Meson Nuclear Modifications in Au +Au Collisions at $\sqrt{s} = 200$ GeV*, Physical Review Letters **121** (2018) 229901 (E).
- [A42] ATLAS Collaboration: **R. Astaloš**, J. Kulchitsky, **J. Smieško**; **I. Sýkora**, **S. Tokár**, **T. Ženiš**, et al., *Operation and performance of the ATLAS Tile Calorimeter in Run 1*, Eur. Phys. J. C **78** (2018) 987.
- [A43] ATLAS Collaboration: **R. Astaloš**, **P. Bartoš**, **T. Dado**, **M. Melo**, **I. Sýkora**, **S. Tokár**, **T. Ženiš**, *Performance of missing transverse momentum reconstruction with the ATLAS detector using proton–proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV*, Eur. Phys. J. C **78** (2018) 903.
- [A44] ATLAS Collaboration: **R. Astaloš**, **J. Smieško**, **I. Sýkora**, **S. Tokár**, **T. Ženiš**, et al., *Measurement of the cross section for isolated-photon plus jet production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV using the ATLAS detector*, Phys. Lett. B **780** (2018) 578–602.
- [A45] ATLAS Collaboration: **P. Bartoš**, **T. Dado**, **M. Dubovský**, **S. Tokár**, **T. Ženiš**, et al., *Direct top-quark decay width measurement in the $t\bar{t}$ lepton+jets channel at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS experiment*, Eur. Phys. J. C **78** (2018) 129.
- [A46] ATLAS Collaboration: **R. Astaloš**, **P. Bartoš**, **T. Dado**, **M. Melo**, **I. Sykora**, **S. Tokar**, **T. Zenis**, et al., *Search for heavy ZZ resonances in the $\ell^+\ell^-\ell^+\ell^-$ and $\ell^+\ell^-\bar{\nu}$ final states using proton–proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, The European Physical Journal C **78** (2018) 293.
- [A47] ATLAS Collaboration: **R. Astaloš**, **P. Bartoš**, **T. Dado**, **M. Dubovský**, **O. Majerský**, **M. Melo**, **I. Sýkora**, **S. Tokár**, **T. Ženiš**, et al., *Search for flavor-changing neutral currents in top quark decays $t \rightarrow Hc$ and $t \rightarrow Hu$ in multilepton final states in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, Phys. Rev. D **98** (2018) 032002.
- [A48] CDF Collaboration: **P. Bartoš**, **S. Tokár**, V. Glagolev, A. Simonenko, I. Suslov, et al., *Search for standard-model Z and Higgs bosons decaying into a bottom-antibottom quark pair in proton-antiproton collisions at 1.96 TeV*, Phys. Rev. D **98** (2018) 072002.
- [A49] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušinský**, **M. Vaľa**, **J. Vrláková**, . . . , *First measurement of jet mass in Pb-Pb and p-Pb collisions at the LHC*, Physics Letters B **776** (2018) 249–264.

- [A50] D. Adamová, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *J/psi production as a function of charged-particle pseudorapidity density in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV*, Physics Letters B **776** (2018) 91–104.
- [A51] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *Constraining the magnitude of the Chiral Magnetic Effect with Event Shape Engineering in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV*, Physics Letters B **777** (2018) 151–162.
- [A52] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *The ALICE Transition Radiation Detector: Construction, operation, and performance*, Nuclear Instr. Methods in Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors and Associated Equipment **881** (2018) 88–127.
- [A53] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *Systematic studies of correlations between different order flow harmonics in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV*, Physical Review C **97** (2018) 024906.
- [A54] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *Production of deuterons, tritons, He-3 nuclei, and their antinuclei in pp collisions at $\sqrt{s} = 0.9, 2.76,$ and 7 TeV*, Physical Review C **97** (2018) 024615.
- [A55] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *Production of ^4He and $^4\bar{\text{He}}$ in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV at the LHC*, Nuclear Physics A **971** (2018) 1–20.
- [A56] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *D-Meson Azimuthal Anisotropy in Midcentral Pb-Pb Collisions root $S\text{-}NN=5.02$ TeV*, Physical Review Letters **120** (2018) 102301.
- [A57] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *$\pi(0)$ and η meson production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV*, European Physical Journal C **78** (2018) 263.
- [A58] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *$\Lambda(+)(c)$ production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV and in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV*, Journal of High Energy Physics, 4 (2018) 108.
- [A59] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *Measurement of $Z(0)$ -boson production at large rapidities in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV*, Physics Letters B **780** (2018) 372–383.
- [A60] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková, J. Mušinský, M. Vařa, J. Vrláková, . . .**, *Search for collectivity with azimuthal J/psi-hadron correlations in high multiplicity p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ and 8.16 TeV*, Physics Letters B **780** (2018) 7–20.

- [A61] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *Prompt and non-prompt J/ψ production and nuclear modification at mid-rapidity in p -Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV*, European Physical Journal C **78** (2018) Article Number: 466.
- [A62] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *Longitudinal asymmetry and its effect on pseudorapidity distributions in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV*, Physics Letters B **781** (2018) 20–32.
- [A63] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *First measurement of $\Xi(0)(c)$ production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV*, Physics Letters B **781** (2018) 8–19.
- [A64] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *ϕ meson production at forward rapidity in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV*, European Physical Journal C **78** (2018) 559.
- [A65] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *Measurement of the inclusive J/ψ polarization at forward rapidity in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV*, European Physical Journal C **78** (2018) 562.
- [A66] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *Energy dependence and fluctuations of anisotropic flow in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5 : 02$ and $2:76$ TeV*, Journal of High Energy Physics, 7 (2018) 103.
- [A67] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *Inclusive J/ψ production at forward and backward rapidity in p -Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 8.16$ TeV*, Journal of High Energy Physics 7 (2018) 160.
- [A68] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *Neutral pion and eta meson production in p -Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV*, European Physical Journal C **78** (2018) 624.
- [A69] S. Acharya, . . . , **A. Kravčáková**, **J. Mušínský**, **M. Vaša**, **J. Vrláková**, . . . , *Constraints on jet quenching in p -Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV measured by the event-activity dependence of semi-inclusive hadron-jet distributions*, Physics Letters B **783** (2018) 95–113.
- [A70] R. Arnold et al. (NEMO3 Collaboration, **F. Šimkovic**), *Final results on ^{82}Se double beta decay to the ground state of ^{82}Kr from the NEMO-3 experiment*, Eur. Phys. J. C **78**, 10 (2018), 821.
- [A71] **B. Zařko**, **L. Hrubćín**, A. Šagátová, **J. Osvald**, **P. Boháćek**, Z. Zápřažný, K. Sedlaćková, **M. Sekáćová**, F. Dubecký, V.A. Skuratov, D. Korytár, V. Nečas, *Schottky barrier detectors based on high quality 4H-SiC semiconductor: Electrical and detection properties*, Applied Surface Science **461** (2018) 276–280.
- [A72] **L. Hrubćín**, Ju.B. Gurov, **B. Zařko**, **P. Boháćek**, S.V. Mitrofanov, S.V. Rozov, K. Sedlaćková, V.G. Sandukovskij, V.A. Semin, V. Nečas, V.A. Skuratov,

Characteristics of Si and SiC detectors at registration of Xe ions, JINST **13** (2018) P11005.

- [A73] **L. Hrubčín**, Yu.B. Gurov, **B. Zařko**, O.M. Ivanov, S.V. Mitrofanov, S.V. Rozov, V.G. Sandukovskij, V.A. Semin, V.A. Skuratov, *A study of the radiation hardness of Si and SiC detectors using an Xe ion beam*, Instruments and Experimental Techniques **61** (2018), No. 6, 769–771. Původný ruský text publikovaný v Pribory i Technika Eksperimenta, 2018, No. 6, 1–3.
- [A74] J.G. Cubiss, A.E. Barzakh, M.D. Seliverstov, A.N. Andreyev, B. Andel, S. Antalic, P. Ascher, D. Atanasov, D. Beck, J. Bieron, K. Blaum, C. Borgmann, M. Breitenfeldt, L. Capponi, T.E. Cocolios, T. Day Goodacre, X. Derkx, H. De Witte, J. Elseviers, D.V. Fedorov, V.N. Fedosseev, S. Fritzsche, L.P. Gaffney, S. George, L. Ghys, F.P. Hessberger, M. Huyse, N. Imai, **Z. Kalaninová**, D. Kisler, U. Koster, M. Kowalska, S. Kreim, J.F.W. Lane, V. Liberati, D. Lunney, K.M. Lynch, V. Manea, B.A. Marsh, S. Mitsuoka, P.L. Molkanov, Y. Nagame, D. Heidherr, K. Nishio, S. Ota, D. Pauwels, L. Popescu, D. Radulov, E. Rapisarda, J.P. Revill, M. Rosenbusch, R.E. Rossel, S. Rothe, K. Sandhu, L. Schweikhard, S. Sels, V. Truesdale, C. Van Beveren, P. Van den Bergh, Y. Wakabayashi, P. Van Duppen, K.D.A. Wendt, F. Wienholtz, B.W. Whitmore, G.L. Wilson, R.N. Wolf, K. Zuber, *Charge radii and electromagnetic moments of $^{195-211}\text{At}$* , Phys. Rev. C **97** (2018) 054327.
- [A75] P. Mořat, S. Antalic, F.P. Hessberger, D. Ackermann, B. Andel, M. Block, S. Hofmann, **Z. Kalaninová**, B. Kindler, I. Kojouharov, M. Laatiaoui, B. Lommel, A.K. Mistry, K. Nishio, J. Piot, B. Sulignano, M. Vostinar, *Total kinetic energy measurements for spontaneous fission of $^{255,256,258}\text{Rf}$* , Acta Phys. Pol. B **49** (2018) 605.
- [A76] V.Yu. Vedeneev, A.M. Rodin, E.V. Chernysheva, S.N. Dmitriev, L. Krupa, A.S. Novoselov, A.V. Podshibyakin, V.Yu. Vedeneyev, A.V. Gulyaev, **J. Kliman**, V.S. Salamatin, et al., *The current status of the MASHA setup*, Hyperfine Interactions **238** (2018) 19/1–14.
- [A77] V.I. Petrenko, O.P. Artykulnyi, L.A. Bulavin, L. Almásy, V.M. Garamus, O.I. Ivankov, N.A. Grigoryeva, L. Vekas, **P. Kopcansky**, M.V. Avdeev, *On the impact of surfactant type on the structure of aqueous ferrofluids*, Colloids Surf. A **541** (2018) 222–226.
- [A78] **L. Balejčiková**, V.I. Petrenko, M. Batková, **K. Šipořová**, V.M. Garamus, L.A. Bulavin, M.V. Avdeev, L. Almásy, **P. Kopčanský**, *Disruption of amyloid aggregates by artificial ferritins*, Journal of Magnetism and Magnetic Materials **473** (2019) 215–220.
- [A79] **L. Hubčík**, **D. Galliková**, P. Pullmannová, L. Lacinová, S. Sulová, M. Hanulová, S.S. Funari, **F. Devínsky**, **D. Uhríková**, *Structure and Transfection Efficiency of DNA – DOPE - Gemini Surfactants Complexes*, Gen. Physiol. Biophys **37** (2018) 57–69.

- [A80] **A. Búcsi, G. Liskayová, D. Galliková, D. Uhríková**, *Kinetics of DNA condensation with DPPC: effect of calcium and sodium cations*, Chem. Pap. **72** (2017) 993–1005.
- [A81] T. Silva, B. Claro, B.F.B. Silva, N. Vale, P. Gomes, M.S. Gomes, S.S. Funari, J. Teixeira, **D. Uhríková**, M. Bastos, *Unravelling a Mechanism of Action for a Cecropin A-Melittin Hybrid Antimicrobial Peptide: The Induced Formation of Multilamellar Lipid Stacks*, Langmuir **34** (2018) 2158–2170.
- [A82] M. Kolomazník, **G. Liskayová, N. Kanjaková, L. Hubčík, D. Uhríková**, A. Čalkovská, *The Perturbation of Pulmonary Surfactant by Bacterial Lipopolysaccharide and Its Reversal by Polymyxin B: Function and Structure*, Int. J. Mol. Sci **19** (2018) 1964.
- [A83] J. Kollar, **V. Frecer**, *Diarylcyclopropane hydroxamic acid inhibitors of histone deacetylase 4 designed by combinatorial approach and QM/MM calculations*, J. Mol. Graph Model **85** (2018) 97–110.
- [A84] A. Gallotta, L. Paneghetti, V. Mrázová, A. Bednářová, D. Kružlicová, **V. Frecer**, S. Miertuš, A. Biasiolo, A. Martini, P. Pontisso, G. Fassina, *Development of a novel diagnostic algorithm to predict NASH in HCV-positive patients*, Int. J. Biol. Markers **33** (2018) 231–236.
- [A85] G. Greifová, P. Body, G. Greif, M. Greifová, **M. Dubničková**, *Human phagocytic cell response to histamine derived from potential probiotic strains of Lactobacillus reuteri*, Immunobiology **233**, 11 (2018) 618–626.
- [A86] **A. Zeleňáková, P. Hrubovčák**, O. Kapusta, A. Berkutova, **V. Zeleňák**, V. Franco, *Controlling of magnetocaloric effect in Gd₂O₃@SiO₂ nanocomposites by substrate dimensionality and particles' concentration*, AIP Advances **8** (4), (2018), 048105.
- [A87] **A. Zeleňáková, P. Hrubovčák, V. Zeleňák**, J. Kováč, *Effect of 1D ordering on magnetic properties of iron nanoparticles coated by silica shell*, Acta Physica Polonica **A 133** (3) (2018) 561–563.
- [A88] O. Kapusta, **A. Zeleňáková, P. Hrubovčák**, R. Tarasenko, **V. Zeleňák**, *The study of entropy change and magnetocaloric response in magnetic nanoparticles via heat capacity measurements*, International Journal of Refrigeration **86** (2018) 107–112.
- [A89] **V. Lisý, J. Tóthová**, *NMR signals within the generalized Langevin model for fractional Brownian motion*, Physica A: Statistical Mechanics and its Application **494** (2018) 200–208.
- [A90] **K. Paulovičová, J. Tóthová**, M. Rajňák, Z. Wu, B. Sundén, L. Wadso, L. Tobiáš, **P. Kopčanský, M. Timko, V. Lisý**, *Rheological and thermal transport characteristics of a transformer oil based ferrofluid*, Acta Physica Polonica A **133** (2018) 564–566.

- [A91] J. Plavka, **Š. Berežný**, *X-simplicity of interval max-min matrices*, Kybernetika **54**, 3 (2018), 413–426.
- [A92] **K. Sipošova**, E. Sedlak, **T. Kozar**, M. Nemergut, **A. Musatov**, *Dual effect of non-ionic detergent Triton X-100 on insulin amyloid formation*, Colloids and surfaces B, Biointerfaces **173** (2019) 709–718.

B. Práce vydané vo forme preprintov svetových vedeckých centier vrátane SÚJV a v nekarentovaných vedeckých časopisoch

- [B1] A. Babič, **D. Štefánik**, M.I. Krivoruchenko, **F. Šimkovic**, *Bound-state double-beta decay*, J. Phys. Conf. Ser. **1056**, 1 (2018), 012002.
- [B2] **F. Šimkovic**, A. Babič, S. Kovalenko, M.I. Krivoruchenko, *Favored neutrino mass mechanisms of the $0\nu\beta\beta$ -decay unified by an interpolating formula*, J. Phys. Conf. Ser. **1056**, 1 (2018), 012054.
- [B3] **F. Šimkovic**, **R. Dvornický**, and **D. Štefánik**, *Two neutrino double-beta decay and effective axial-vector coupling constant*, EPJ Web Conferences **194** (2018) 02002.
- [B4] K. Almeida Cheminant et al. (**F. Šimkovic**), *Cosmic Ray Extremely Distributed Observatory: A Global Network of Detectors to Probe Contemporary Physics Mysteries*, Acta Phys. Polon. Supp. **11** (2018) 489.
- [B5] **M. Hnatič**, **V.M. Khmara**, V.Yu. Lazur, O.K. Reity, *Splitting of Potential Curves in the Two-Coulomb-Centre Problem*, Eur. Phys. J. Web of Conferences **173** (2018) 02008p1–p4.
- [B6] L.Ts. Adzhemyan, **M. Hnatič**, M.V. Kompaniets, **T. Lučivjanský**, **L. Mižišin**, *Directed Percolation: Calculation of Feynman Diagrams in the Three-Loop Approximation*, Eur. Phys. J. Web of Conferences **173** (2018) 02001p1–p4.
- [B7] **E. Jurčišinová**, **M. Jurčišin**, **R. Remecky**, *Diffusion Processes in the A-Model of Vector Admixture: Turbulent Prandtl Number*, EPJ Web of Conferences **173** (2018) 02009.
- [B8] V. V. Shunaev, **R. Pinčák**, J. Smotlacha, *Novaya metodika roscheta energeticheskoy shcheli bisloynich fullerenov*, VOPROSY PRIKLADNOY FIZIKI **25** (2018) 66.
- [B9] Yu. Kulchitsky, E. Plotnikova, N. Rusakovich, P. Tsiareshka, **R. Astaloš**, **S. Hyrych**, **I. Sýkora**, **S. Tokár**, **T. Ženiš**, *Two-particle Bose–Einstein correlations in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV measured with the ATLAS detector*, ATL-COM-PHYS-2018-044 odoslané do časopisu Phys Rev D.

- [B10] ATLAS Collaboration: Yu. Kulchitsky, *Probing QCD with the ATLAS detector*, Int. Workshop on QCD, June 27, 2018, Matera, Italy, EPJ Web of Conferences **192** (2018) 00002.
- [B11] O. Bylund, . . . , **M. Dubovský**, et al., *Measurement 2 of the $t\bar{t}Z$ and $t\bar{t}W$ production cross sections in two, three and four lepton final states using 36.1 fb^{-1} of pp collisions at 13 TeV at the LHC*, CERN-EP-2018-331, (2019), odoslaný do časopisu Phys Rev. D.
- [B12] ATLAS Collaboration: **P. Bartoš**, **B. Eckerova** **O. Majersky**, **M. Melo**, **S. Tokár**, et al., *Top-antitop charge asymmetry at 13 TeV with the ATLAS Detector*, ATL-COM-PHYS-2018-1551.
- [B13] N.I. Balalykin, **J. Huran**, M.A. Nozdrin, A.A. Feshchenko, A.P. Kobzev, V. Sasinová, **P. Boháček**, and **J. Arbet**, *Reactive magnetron sputtering of N-doped carbon thin films on quartz glass for transmission photocathode applications*, J. Phys.: Conf. Ser. **992** (2018) 012031.
- [B14] N.I. Balalykin, V.S. Aleksandrov, E.I. Gacheva, **J. Huran**, V.V. Zelenogorsky, G.A. Luchinin, V.F. Minashkin, M.A. Nozdrin, A.K. Potemkin, G.D. Shirkov, and V.G. Shabratov, *Start-up of the DC-photoinjector prototype (up to 400 keV) in the transmission photocathode operation mode*, Phys. Particles Nuclei Lett. **15** (2018) 886–890.
- [B15] **Š. Gmuca**, **J. Kliman**, A.I. Malachov, Yu.S. Anisimov, *Making nuclear and XRF targets with the HIVIPP method*, AIP Conf. Proc. **1996** (2018) 020013.
- [B16] **M. Janek**, . . . , **G. Martinska**, . . . , **G. Tarjanyiova**, *Calibration procedure of the $\Delta E - E$ detectors for dp breakup investigation at Nuclotron*, Phys. Part. Nucl. Lett. **15** (2018) 76.
- [B17] A.D. Avrorin et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **L. Fajt**, **F. Šimkovic**), *Search for high-energy neutrinos from GW170817 with Baikal-GVD neutrino telescope*, arXiv:1810.10966, Oct 25, 2018.
- [B18] A.D. Avrorin et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **L. Fajt**, **F. Šimkovic**), *Baikal-GVD: status and prospects*, 20th International Seminar on High Energy Physics (Quarks 2018) May 27 – June 02, 2018, Valday, Russia, EPJ Web Conf. **191** (2018) 01006.
- [B19] G. Domogatsky et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **L. Fajt**, **F. Šimkovic**), *Gigaton Volume Detector in Lake Baikal: status of the project*, 17th International Workshop on Neutrino Telescopes (Neutel 2017), March 13-17, 2017, Venice, Italy, Proceeding of Science NEUTEL2017, 063, April 5, 2018.
- [B20] B. Shaybonov et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **L. Fajt**, **F. Šimkovic**), *Data management and processing system for the Baikal-GVD telescope*, 35th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2017), July 12-20, 2017, Busan, Korea, Proceeding of Science ICRC2017, 1046, August 3, 2018.

- [B21] **L. Fajt** et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **F. Šimkovic**), *Baikal-GVD: Time Calibrations in 2016*, 35th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2017), July 12–20, 2017, Busan, Korea, Proceeding of Science ICRC2017, 1036, August 3, 2018.
- [B22] A.D. Avrorin et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **L. Fajt**, **F. Šimkovic**), *Hydroacoustic Positioning System for the Baikal-GVD*, 35th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2017), July 12–20, 2017, Busan, Korea, Proceeding of Science ICRC2017, 1033, August 3, 2018.
- [B23] K. Golubkov et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **L. Fajt**, **F. Šimkovic**), *Calibration and monitoring units of the Baikal-GVD neutrino telescope*, 35th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2017), July 12–20, 2017, Busan, Korea, Proceeding of Science ICRC2017, 1032, August 3, 2018.
- [B24] V. Aynutdinov et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **L. Fajt**, **F. Šimkovic**), *Status of the Baikal-GVD experiment – 2017*, 35th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2017), July 12–20, 2017, Busan, Korea, Proceeding of Science ICRC2017, 1034, August 3, 2018.
- [B25] B. Shaybonov et al. (The Baikal GVD Collaboration, **R. Dvornický**, **L. Fajt**, **F. Šimkovic**), *Search for cascade events with Baikal-GVD demonstration cluster „Dubna“*, 35th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2017), July 12–20, 2017, Busan, Korea, Proceeding of Science ICRC2017, 962, August 3, 2018.
- [B26] I.V. Gapon, V.I. Petrenko, O. Soltwedel, Yu.N. Khaydukov, **M. Kubovcikova**, **P. Kopcansky**, L.A. Bulavin, M.V. Avdeev, *Crystallisation of aqueous ferrofluids at the free liquid interface investigated by specular and off-specular X-ray reflectometry*, J. Phys.: Confer. Series **994** (2018) 012008.
- [B27] **D. Galliková**, **G. Liskayová**, **A. Búcsi**, **L. Hubčík**, J.C. Martínez, **D. Uhríková**, *DOPE-oleic acid-Ca²⁺ as DNA condensing agent*, Eur. Pharm. J. **63** (2018) 1–9.
- [B28] **D. Uhríková**, *Lipoplexy – nevirusové prenosové vektory nukleových kyselín*, Čs. Čas. Fyz. **68** (2018) 107–114.
- [B29] **P. Hrubovčák**, **T. Kondela**, I. Gapon, **N. Kučerka** *The effect of cholesterol and/or melatonin on the amyloid-beta peptides loaded model membranes – Neutron Reflectometry study*, JINR experimental report 2016-10-14-09-29-15.
- [B30] **A. Zeleňáková**, **P. Hrubovčák**, O. Kapusta, **N. Kučerka**, A. Kuklin, **V. Zeleňák**, *SANS study of nanoporous materials for magnetic and biomedical applications*, JINR experimental report 2017-04-14-22-25-25.
- [B31] **V. Lisý**, **J. Tóthová**, *Fractional Langevin Equation Model for Characterization of Anomalous Brownian Motion from NMR Signals*, EPJ Web of Conferences **173** (2018) 02013p1–p4.

- [B32] A.V. Stadnik, P.S. Sazhin, **S. Hnatič**, *Object classifiers using the AdaBoost algorithm and neural networks*, EPJ Web of Conferences **173** (2018) 05016.
- [B33] **Š. Berežný**, M. Staš, *Software solution of the algorithm of the cyclic-order graph*, Acta Electrotechnica et Informatica **18**, 1 (2018) 3–10.
- [B34] **Š. Berežný**, M. Staš, *Cyclic permutations and crossing numbers of join products of symmetric graph of order six*, Carpathian Journal of Mathematics **34**, 2 (2018) 143–155.
- [B35] **J. Buša**, D. Kocur, M. Švecová, *Numerical Investigation of the Time Discretization Impact on the Accuracy of a Point Target Localization by UWB Radar*, EPJ Web of Conferences **173** (2018), 06002p1–p4.
- [B36] J. Svetlík, **J. Buša**, T. Brestovič, M. Pituk, A. Pešková, P. Dudová, *Research into oil film coating of a steel pipe interior by oil mist blowing*, Metalurgija **57**, 1–2 (2018), 95–98.
- [B37] **Cs. Török**, *Speedup of Interpolating Spline Construction*, Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 2018, E11-2018-43.
- [B38] V. Kačala, **Cs. Török**, *Optimal Approximation of Biquartic Polynomials by Bicubic Splines*, EPJ Web of Conferences **173** (2018), 03012p1–p4.
- [B39] V. Kačala, **Cs. Török**, *Speedup of Bicubic Spline Interpolation*, In: Shi Y. et al. (eds) Computational Science – ICCS 2018, Proceedings, Part II, Springer Lecture Notes in Computer Science **10861** (2018) 806–818.
- [B40] V. Kačala, L. Miño, **Cs. Török**, *Speedup of Uniform Bicubic Spline Interpolation*, ITAT 2018 Proceedings, CEUR Workshop Proceedings **2203** (2018), 3–9.
- [B41] E.G. Nikonov, **M. Pavluš**, **M. Popovičová**, *Molecular Dynamic Simulation of Water Vapor and Determination of Diffusion Characteristics in the Pore*, EPJ Web of Conferences **173** (2018), 06009p1–p4.
- [B42] E.G. Nikonov, **M. Pavluš**, **M. Popovičová**, *2D microscopic and macroscopic simulation of water and porous material interaction*, Computer Research and Modeling **10**, 1 (2018), 77–86.
- [B43] J. Ulicny, **T. Kozar**, *Roadmap for Computer-Aided Modeling of Theranostics and Related Nanosystems*, EPJ Web of Conferences **173** (2018), 05017p1–p4.

C. Práce prezentované na rôznych medzinárodných konferenciách

- [C1] **F. Šimkovic**, *Where the neutrino physics meets nuclear physics*, Workshop „Determination of the absolute electron (anti)-neutrino mass“, March 26–30 Mar, 2018, ECT Trento, Italy.

- [C2] **F. Šimkovic**, *News from the theory of neutrinoless double beta decay*, Super-NEMO collaboration meeting at LAL, April 16–18, 2018, Orsay, France.
- [C3] **F. Šimkovic**, *Weak, but important, interactions with Samoil*, Celebrating Neutrinos: Colloquium in honor of prof. S. Bilenky at occasion of his 90 birthday – Slavnosti neutrin: Kolokvium u příležitosti 90. narozenin prof. S. Bilenkiho, March 23, 2018, Prague, Czech Republic.
- [C4] **F. Šimkovic**, *Neutrino mass mechanisms of the $0\nu\beta\beta$ -decay, associated nuclear matrix elements and quenching of g_A* , International Conference on „Nuclear Structure and Related Topics“ (NSRT18), June 3–9, 2018, Burgas, Bulgaria.
- [C5] **F. Šimkovic**, *Oscillation of atoms and lepton number violation*, Mini-Workshop „Resonant Atom Majorana Mixing“ at Max Planck Institute for Nuclear Physics in Heidelberg, June 12, 2018, Germany.
- [C6] **F. Šimkovic**, *To the question of neutrino physics*, Scientific seminar dedicated to the jubilee of Professor Samoil Mikhalevich Bilenky, House of Scientists, June 20, 2018, Dubna, Russia.
- [C7] **F. Šimkovic**, *Neutrino masses, double beta-decay nuclear matrix elements and quenching of axial-vector coupling constant*, 6th Symposium on „Neutrinos and Dark Matter in Nuclear Physics“ 2018 (NDM 2018), Institute for Basic Science HQ, June 29 – July 4, 2018, Daejeon, Korea.
- [C8] **R. Dvornický**, *The two-neutrino double beta decay and a determination of the effective axial-vector coupling constant*, 6th Symposium on „Neutrinos and Dark Matter in Nuclear Physics“ 2018 (NDM 2018), Institute for Basic Science HQ, June 29 – July 4, 2018, Daejeon, Korea.
- [C9] **F. Šimkovic**, *Neutrinoless double beta decay: Theory challenges*, „Neutrino oscillation workshop“ (NOW 2018), September 9–16, 2018, Rosa Marina, Ostuni, Italy.
- [C10] **L. Martinovič**, *Two-dimensional massless light-front fields and conformal field theory*, in Proceedings of the 31st „International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics“ (Group 31), *Physical and Mathematical Aspects of Symmetries*, Springer Verlag, 1st edition 2017, February 2018, 253–261.
- [C11] **L. Martinovič**, *Non-vanishing of vacuum diagrams in light-cone perturbation theory*, Conference „Light Cone 2018“, Jefferson Lab, Newport News, May 14–18, 2018, Virginia, USA.
- [C12] **L. Martinovič**, *Vacuum bubbles in light-front perturbation theory*, XX. International Seminar on High Energy Physics – „Quarks 2018“, May 27 – June 2, 2018, Valday, Russia.
- [C13] L.Ts. Adzhemyan, **M. Hnatič**, **T. Lučivjanský**, M. Kompaniets, **L. Mižišin**, *Directed Percolation and the Third Order Perturbation Theory: A Method*

of Numerical Calculation, Proceedings of The 19th Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, October 15–18, 2017, Ptíčie, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, 7–12.

- [C14] **Š. Birnšteinová, M. Hnatič, T. Lučivjanský**, *Inclusion of Random Velocity Fluctuations in Reaction-Diffusion Problem*, Proceedings of The 19th Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, October 15–18, 2017, Ptíčie, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, 13–18.
- [C15] **M. Hnatič, G. Kalagov**, *SU(N) Magnetism*, Proceedings of The 19th Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, October 15–18, 2017, Ptíčie, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, 45–48.
- [C16] **M. Hnatič, V. M. Khmara**, V. Yu. Lazur, O. K. Reity, *qtitTwo-Centre Corrections to the Spherical and Parabolic Bases of the Hydrogen Atom*, Proceedings of The 19th Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, October 15–18, 2017, Ptíčie, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, 49–56.
- [C17] **M. Hnatič, P. Zalom**, *Helical Turbulent Prandtl Number in the A Model of Passive Vector Advection: Two Loop Approximation*, Proceedings of The 19th Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, October 15–18, 2017, Ptíčie, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, 57–64.
- [C18] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín, M. Menkyna**, *Anomalous Scaling in Kazantsev-Kraichnan Model*, Proceedings of The 19th Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, October 15–18, 2017, Ptíčie, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, 75–82.
- [C19] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín, R. Remecký**, *Report on Turbulent Prandtl Number in a Passive Scalar Advection for $d \geq 2$: Double Expansion Model*, Proceedings of The 19th Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, October 15–18, 2017, Ptíčie, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, 83–88.
- [C20] **Š. Birnšteinová, M. Hnatič, T. Lučivjanský, L. Mižišín**, *Percolation Process in the Presence of Velocity Fluctuations: Two-loop Approximation*, The 11th „Chaotic Modeling and Simulation International Conference“, June 5–8, 2018, Rome, Italy, Book of Abstracts, p. 24.
- [C21] **Š. Birnšteinová, J. Honkonen, T. Lučivjanský, V. Škultéty**, *Phase Transition in Incompressible Active Fluid: Effect of Long-Range Interactions*, The 11th „Chaotic Modeling and Simulation International Conference“, June 5–8, 2018, Rome, Italy, Book of Abstracts, p. 24.
- [C22] **M. Hnatič, G. Kalagov, T. Lučivjanský**, *A Scaling Behavior in Percolation: Joint Effect of Anisotropy and Compressibility*, The 11th „Chaotic Modeling and Simulation International Conference“, June 5–8, 2018, Rome, Italy, Book of Abstracts, p. 50.
- [C23] N.M. Gulitskiy, **M. Hnatič, T. Lučivjanský, L. Mižišín, V. Škultéty**, *Phase Transition in Incompressible Active Fluid: Effect of Long-Range Interactions*,

The 11th „Chaotic Modeling and Simulation International Conference“, June 5–8, 2018, Rome, Italy, Book of Abstracts, p. 43.

- [C24] **M. Hnatič, T. Lučivjanský, L. Mižišin, P. Zalom**, *Large Scale Behavior of generalized Stochastic Magnetohydrodynamic Turbulence with Mirror Symmetry Breaking*, The 11th „Chaotic Modeling and Simulation International Conference“, June 5–8, 2018, Rome, Italy, Book of Abstracts, p. 51.
- [C25] **E. Jurčišinová, M. Jurčišin, R. Remecký**, *Turbulent Prandtl Number in Two Dimensions*, The 11th „Chaotic Modeling and Simulation International Conference“, June 5–8, 2018, Rome, Italy, Book of Abstracts, p. 55.
- [C26] **E. Jurčišinová, M. Jurčišin, M. Menkyna**, *Influence of Finite Time Correlations on the Anomalous Scaling of Passive Magnetic Field*, The 11th „Chaotic Modeling and Simulation International Conference“, June 5–8, 2018, Rome, Italy, Book of Abstracts, p. 80.
- [C27] **M. Hnatič**, *Mirror symmetry breaking in toy models of developed turbulence*, The 32nd International Colloquium on „Group Theoretical Methods in Physics“, July 9–13, 2018, Prague, Czech Republic.
- [C28] **M. Hnatič, G. Kalagov**, M. Nalimov, *Nonperturbative renormalization group flow in matrix models*, The VI International Conference „Models in quantum field theory“ dedicated to A. N. Vasiliev, August 27–31, 2018, Sankt Petersburg, Russia.
- [C29] L.Ts. Adzhemyan, **M. Hnatič, T. Lučivjanský**, M. Kompaniets, **L. Mižišin**, *The Directed Percolation in the three-loop approximation: Numerical evaluation of universal quantities*, The VI International Conference „Models in quantum field theory“ dedicated to A. N. Vasiliev, August 27–31, 2018, Sankt Petersburg, Russia.
- [C30] **M. Hnatič, V.M. Khmara**, V. Yu. Lazur, O. K. Reity, *Asymptotic behaviour of one-electron two-centred wave function*, The VI International Conference „Models in quantum field theory“ dedicated to A. N. Vasiliev, August 27–31, 2018, Sankt Petersburg, Russia.
- [C31] N.M. Gulitskiy, **M. Hnatič, T. Lučivjanský, L. Mižišin**, V. Škultéty, *Turbulent compressible fluid: renormalization group approach, two-loop approximation*, The VI International Conference „Models in quantum field theory“ dedicated to A. N. Vasiliev, August 27–31, 2018, Sankt Petersburg, Russia.
- [C32] **E. Jurčišinová, M. Jurčišin, R. Remecký**, *Turbulent Prandtl number in two dimensions*, The VI International Conference „Models in quantum field theory“ dedicated to A. N. Vasiliev, August 27–31, 2018, Sankt Petersburg, Russia.
- [C33] **Š. Birnšteinová, M. Hnatič, T. Lučivjanský, L. Mižišin**, *Percolation Process in the Presence of Velocity Fluctuations: Two-loop Approximation*, The VI International Conference „Models in quantum field theory“ dedicated to A. N. Vasiliev, August 27–31, 2018, Sankt Petersburg, Russia.

- [C34] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín, M. Menkyna**, *Influence of finite time correlations on the anomalous scaling of passive magnetic field*, The VI International Conference „Models in quantum field theory“ dedicated to A. N. Vasiliev, August 27–31, 2018, Sankt Petersburg, Russia.
- [C35] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín, R. Remecky**, *Turbulent Prandtl number in a passive scalar advection for $d \geq 2$, „double expansion model“*, The 11th CHAOS 2018 International Conference, June 5–8, 2018, Sapienza University of Rome, Rome, Italy.
- [C36] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín, R. Remecky**, *Turbulent Prandtl number in two dimensions*, VI International Conference „Models in quantum field theory“, August 27–31, 2018, Peterhof, Russia.
- [C37] **E. Jurčišínová, M. Jurčišín, R. Remecky**, *Anisotropic MHD turbulence in space dimensions $d \geq 2$* , 20th „Small Triangle Meeting“, October 7–10, 2018, Ptíčie, Slovakia.
- [C38] **M. Pudlak**, K.N. Pichugin, R.G. Nazmatdinov, *Spintronic in a rippled graphene system*, Konferencia „Low-dimensional materials: theory, modeling, experiment“, July 9–12 July, 2018, JINR Dubna.
- [C39] **J. Smieško, S. Hyrych**, *An integrated system for data quality and conditions assessment for the ATLAS Tile Calorimeter: Tile-in-One*, ATL-COM-TILECAL-2018-051.
- [C40] ATLAS Collaboration: Yu. Kulchitsky, *Probing QCD at high energy*, „New Trends in High-Energy Physics“, September 24–30, 2018, Budva, Becici, Montenegro.
- [C41] ATLAS Collaboration: Yu. Kulchitsky, *BEC in pp at 13 TeV*, ATLAS in Russia conference, October 16–17, 2018, JINR, Dubna.
- [C42] **T. Ženiš**, *Probing perturbative QCD at ATLAS*, 10th High-Energy Physics International Conference, September 6–11, 2018, Madagascar-Antananarivo.
- [C43] **T. Dado**, *Top quark properties and mass measurements with the ATLAS detector*, Int. conference on QCD – QCD18, July 2–6, 2018, Montpellier, France.
- [C44] **S. Tokár**, *Top-quark mass at ATLAS and CMS*, 11th Int. Workshop on Top Quark Physics, Bad Neuenahr, Germany, September 16–21, 2018, ATL-COM-PHYS-2018-1617.
- [C45] **J. Huran**, N.I. Balalykin, M.A. Nozdrin, V. Sasinková, A. Kleinová, A.P. Kobzev, **E. Kováčová, A. Laurenčíková**, and **J. Arbet**, *Electron emission from N-doped carbon-based very thin films prepared by reactive magnetron sputtering*, In Proc. 6th Inter. Conf. on Advances in Electron. Photon. Technol. – ADEPT. Bratislava: FEI STU 2018, pp. 13–16, ISBN 978-80-554-1450-8.

- [C46] **J. Huran**, **P. Boháček**, V. Sasinková, A. Kleinová, A.P. Kobzev, **E. Kováčová**, **M. Sekáčová**, and **J. Arbet**, *Amorphous silicon carbide films with wide range of phosphorus concentration: Structural and electrical properties*, In Proc. 6th Inter. Conf. on Advances in Electron. Photon. Technol. – ADEPT. Bratislava: FEI STU 2018, pp. 216–219, ISBN 978-80-554-1450-8.
- [C47] **J. Huran**, N.I. Balalykin, **E. Kováčová**, M.A. Nozdrin, V. Sasinková, A. Kleinová, A.P. Kobzev, and **A. Laurenčíková**, *Photo-induced electron emission properties of N-doped carbon-based very thin films*, In Proc. 12th Inter. Conf. on Advances Semiconductor Devices and Microsystems – ASDAM. Bratislava: FEI STU 2018, pp. 65–68, IEEE Catalog Number: CFP18469-PRT, ISBN 978-1-5386-7488-8.
- [C48] **K. Michaličková**, *Štúdium exotických eta-jadier*, Jarná internacionalizovaná škola doktorandov 2018. Liptovský Ján, 2018, s. 91–96.
- [C49] **K. Michaličková**, **S. Vokál**, S.V. Afanasiev, D.K. Dryablov, *Exotic eta-nuclei at JINR Nuclotron*, 23. Conference of Slovak Physicists. Smolenice, 2018 (prijaté do tlače), ústne vystúpenie: 15 min.
- [C50] **K. Michaličková**, S.V. Afanasiev, D.K. Dryablov, **S. Vokál**, *Eta-nuclei in the SCAN experiment*, Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics, Baldin ISHEPP XXIV, Dubna, 2018 (odoslané do tlače).
- [C51] **K. Michaličková**, S.V. Afanasiev, D.K. Dryablov, **S. Vokál**, *Eta-nuclei in the SCAN experiment*, Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics, Book of Abstracts of the XXIV International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems. Dubna, 2018. 133 s., ISBN 978-5-9530-0502-9.
- [C52] D.K. Dryablov, S.V. Afanasiev, **K. Michaličková**, *Search for eta-mesic nuclei in the SRC/BM@N experiment at the Nuclotron*, Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics, Baldin ISHEPP XXIV, Dubna, 2018 (odoslané do tlače), ústne vystúpenie: 20 min.
- [C53] S. Afanasiev, **S. Gmuca**, **J. Kliman**, **V. Matousek** et al., *The influence of collective effects on the eta-mesic nucleus formation*, In Proceedings of XXIV Intern. Baldin Seminar on High Energy Phys. Problems „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russia.
- [C54] **Š. Gmuca**, K. Petřík, a J. Leja, *Relativistic density functional for nuclear matter*, XXIV ISHEPP Conf. „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russia.
- [C55] **M. Janek**, S.M. Piyadin, V.P. Ladygin, *Photomultiplier tube amplitude improvement using collection time information*, In Proceedings of the 12-th International Conference ELEKTRO 2018, 21–23 May, 2018, Mikulov, Czech Republic, pp. 1–4.

- [C56] V.P.Ladygin, **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Spin studies of the short-range correlations with polarized beams at JINR-Nuclotron*, In Proceedings of the 8-th International Conference on Quarks and Nuclear Physics (QNP2018), 13–17 November, 2018, Tsukuba, Japan.
- [C57] **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , on behalf of the DSS Collaboration, *Report and Prolongation of the DSS project for 2019–2021 yy.*, Talk at the 49-th meeting of the PAC for Particle Physics, June 2018, JINR Dubna, Russian Federation.
- [C58] **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Experimental study of few nucleon correlations using deuteron beam at Nuclotron*, In Proceedings of the 22-th International Conference on Few-Body Problems in Physics, July 9–13, 2018 Caen, France, pp. 1–3.
- [C59] **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Dp breakup reaction investigation under specific kinematic configurations at ITS of Nuclotron*, The XXIV-th International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russian Federation.
- [C60] A.A. Terekhin, **M. Janek**, . . . , *The differential cross section for dp-elastic scattering at 500-900 MeV/n*, The XXIV-th International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russian Federation.
- [C61] **O. Mezhenska**, **M. Janek**, **J. Urban**, . . . , *Study of the deuteron analyzing powers in dp elastic scattering at the energy of 800 MeV*, The XXIV-th International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russian Federation.
- [C62] Ya.T. Skhomenko, **M. Janek**, . . . , *Deuteron beam polarimeter at Nuclotron internal target*, The XXIV-th International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russian Federation.
- [C63] V.P. Ladygin, **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Energy dependence of the vector A_y and tensor A_{yy} and A_{xx} analyzing powers in deuteron-proton elastic scattering at large scattering angles*, The XXIV-th International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russian Federation.
- [C64] V.P. Ladygin, **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Spin studies of the short-range correlations at Nuclotron*, The 23-rd International Spin Symposium, September 10–14, 2018, Ferrara, Italy.

- [C65] V.P. Ladygin, **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Deuteron and proton beams polarimetry at internal target at JINR Nuclotron*, The 23-rd International Spin Symposium, 10–14 September 2018, Ferrara, Italy.
- [C66] ALPOM2 Collaboration (N.M. Piskunov, . . . , **G. Martinská**, **J. Mušínský**, **J. Urbán**), *Measurement of analyzing powers for neutron scattering on CH₂, CH, C and Cu targets at the momenta from 3.0 to 4.2 GeV/c*, The XXIV-th International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russian Federation.
- [C67] ALPOM2 Collaboration (N.M. Piskunov, . . . , **G. Martinská**, **J. Mušínský**, **J. Urbán**), *Measurement of Analyzing Powers of the np Charge Exchange Reaction in the GeV Region*, The 668 WE-Heraeus-Seminar on Baryon Form Factors: Where do we stand ?, 23–27 April 2018, Physikzentrum Bad Honnef, Germany
- [C68] ALPOM2 Collaboration (N.M. Piskunov, . . . , **G. Martinská**, **J. Mušínský**, **J. Urbán**), *Measurement of analyzing powers for neutron scattering on CH₂, CH, C and Cu targets at the momenta from 3.0 to 4.2 GeV/c*, SPIN2018, 23RD International Spin Symposium, Ferrara, Italy, 9-14 September 2018, (to be publish in the Proceedings of Science).
- [C69] STRELA Collaboration (I.M. Sitnik, . . . , **G. Martinská**, **J. Mušínský**, **J. Urbán**), *Deuteron breakup at zero angle in the coulomb nuclear field*, The XXIV-th International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems „Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics“, September 17–22, 2018, Dubna, Russian Federation.
- [C70] **R. Dvornický**, *Optical activity in lake Baikal: GVD results*, „Very Large Volume Neutrino Telescopes“ (VLVNT-2018), October 2–4, 2018, Dubna, Russia.
- [C71] **R. Dvornický**, *Baikal GVD experiment: present status and perspectives*, „New Trends in High Energy Physics“, September 24–29, 2018, Becici, Montenegro.
- [C72] **L. Fajt**, *Analytical formula of the pulses in the neutrino telescope Baikal GVD*, „Neutrino 2018 conference“, June 4–9, 2018, Heidelberg, Germany.
- [C73] **L. Fajt**, *Neutrino telescope Baikal GVD*, „2018 TeV Particle Astrophysics conference“, August 27–31, 2018, Berlin, Germany.
- [C74] **L. Fajt**, *PhD at Baikal GVD thanks to the Czech and Slovak membership in JINR Dubna*, 5th South Africa – JINR Symposium: „Advances and Challenges in Physics within JINR and South Africa“, November 4–9, 2018, Somerset West, South Africa.
- [C75] **R. Dvornický**, *Baikal GVD experiment*, „International Student Practise in JINR“, July 16, 2018, Dubna, Russia.

- [C76] **L. Hrubčín, B. Zařko, P. Boháček**, S.V. Rozov, V.G. Sandukovskij, O.M. Ivanov, V.A. Semin, S.V. Mitrofanov, V.A. Skuratov, Ju.B. Gurov, *Nuclear radiation detectors based on high quality 4H-SiC semiconductor*, In: Book of Abstracts of LXVIII Inter. Conf. NUCLEUS 2018, July 2–6, 2018, Voronezh, Russia, Saint-Petersburg 2018, p. 208, ISBN: 978-5-9651-1156-5.
- [C77] A.M. Rodin, E.V. Chernysheva, S.N. Dmitriev, L. Krupa, A.S. Novoselov, A.V. Podshibyakin, V.Yu. Vedeneyev, A.V. Gulyaev, **J. Kliman**, V.S. Salamatin, S.V. Stepanov, S.A. Yuchimchuk, A.B. Komarov, A. Opichal, J. Pechousek, **D. Kamas**, *Features of the solid-state ISOL method for fusion evaporation reactions induced by heavy ions*, International Symposium on Exotic Nuclei (EXON 2018), September 10–15, 2018, Petrozavodsk, Russia.
- [C78] E.V. Chernysheva, A.S. Novoselov, A.M. Rodin, A.V. Podshibyakin, V.Yu. Vedeneyev, A.V. Gulyaev, **J. Kliman**, L. Krupa, M. Holik, V.S. Salamatin, S.V. Stepanov, S.A. Yuchimchuk, A.B. Komarov, **D. Kamas**, A. Opichal, J. Pechousek, A. Maher, *Determination of separation efficiency of MASHA spectrometer by means of measurement of absolute cross-sections of evaporation residues*, International Symposium on Exotic Nuclei (EXON 2018), September 10–15, 2018, Petrozavodsk, Russia.
- [C79] A.S. Novoselov, A.M. Rodin, A.V. Podshibyakin, V.Yu. Vedeneyev, A.V. Gulyaev, **J. Kliman**, L. Krupa, V.S. Salamatin, S.V. Stepanov, S.A. Yuchimchuk, A.B. Komarov, **D. Kamas**, A. Opichal, J. Pechousek, E.V. Chernysheva, *Control and data acquisition systems of the MASHA setup*, International Symposium on Exotic Nuclei (EXON 2018), September 10–15, 2018, Petrozavodsk, Russia.
- [C80] **P. Kopčanský, L. Balejčíková, M. Timko**, V. I. Petrenko, M. V. Avdeev, V. M. Garamus, *Magnetoferritin and interaction with amyloids*, In Book of abstracts: „11th Conference on Colloid Chemistry“, Eger, Hungary, May 28–30, 2018, p. 72.
- [C81] V. I. Petrenko, **L. Balejčíková, K. Šipořová**, V. M. Garamus, L. Almasy, L. Bulavin, M. Avdeev, **P. Kopčanský**, *Structure of magnetoferritin solutions and its impact on amyloid aggregates*, In Book of abstracts: „12th International Conference on the Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers“, Copenhagen, Denmark, May 22–26, 2018. Poster report.
- [C82] **V. Gdovinová, N. Tomařovičová**, A. Olejniczak, V.I. Petrenko, V.M. Garamus, M.A. Shroer, P.-S. Hu, M.V. Avdeev, **P. Kopčanský**, *AFM and SANS studies on the interaction of magnetic nanoparticles with lysozyme amyloid fibrils*, „12th International Conference on the Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers“, May 22–26, 2018, Copenhagen, Denmark.
- [C83] I.V. Gapon, V.I. Petrenko, L.A. Bulavin, M. Balashoiu, **M. Kubovchikova, P. Kopcansky**, M.V. Avdeev, *Ordering of magnetic nanoparticles on surfaces: neutron and X-ray reflectometry data*, „12th International Conferences on

the Scientific and clinical applications of magnetic carriers“, May 22–26, 2018, Copenhagen, Denmark, Poster Report.

- [C84] O. Kyzyma, **K. Sipošova**, T. Nagorna, O. Ivankov, L. Almasy, V. Garamus, M. Avdeev, L. Bulavin, „8th International Conference Physics of Liquid Matter: Modern Problems“, PLMMP-2018, May 18–22, 2018, Kyiv, Ukraine, Oral report.
- [C85] P.A. Selyshchev, V.I. Petrenko, **M. Rajnak**, M.V. Avdeev, **M. Timko**, **P. Kopcansky**, L.A. Bulavin, *Decomposition of colloidal suspensions of dielectric nanoparticles in dielectric liquid by external electric field*, „8th International Conference Physics of Liquid Matter: Modern Problems“, PLMMP-2018, May 18–22, 2018, Kyiv, Ukraine, Oral report.
- [C86] O. Kyzyma, **K. Sipošova**, T. Nagorna, O. Ivankov, L. Almasy, V. Garamus, M. Avdeev, L. Bulavin, *The particularities of fullerene C60 behavior in solvent mixtures*, „The 19th International Seminar on „Neutron Scattering Investigation in Condensed Matter“, May 23–25, 2018, Adam Mickiewicz University, Poznan, Poland, Oral report.
- [C87] O.A. Kyzyma, M.O. Kuzmenko, Yu.I. Prylutsky, S.V. Sarantseva, O.I. Bolshakova, **K. Sipošova**, M.V. Avdeev, O.I. Ivankov, L.A. Bulavin, *Water solutions of fullerenes C60 and C70: new opportunities for biomedicine*, „12th International Conference on Physics of Advanced Materials“, ICPAM-12, September 22–28, 2018, Heraklion, Greece, Oral report.
- [C88] V.I. Petrenko, A.V. Nagorny, **M. Rajnak**, I.V. Gapon, **M. Timko**, L.A. Bulavin, **P. Kopcansky**, M.V. Avdeev, *Structure and stability of magnetic fluids in bulk and at interfaces by neutron scattering*, „12th International Conference on Physics of Advanced Materials“, ICPAM-12, September 22–28, 2018, Heraklion, Greece, Oral report.
- [C89] V.I. Petrenko, L.A. Bulavin, D. Chudoba, **P. Kopcansky**, M.V. Avdeev, *Structural stability of ferrofluids in bulk and at interfaces by neutron scattering*, 5th International Conference „Nanotechnologies“, November 19–22, 2018, Tbilisi, Georgia, Oral report.
- [C90] I.V. Gapon, V.I. Petrenko, M.V. Avdeev, **V. Závířová**, **P. Kopcanský**, L.A. Bulavin, *Issledovanie magnitnych židkosteĵ na interfeĵse s kremniem pri pomošči nejtronnoj reflectometrii*, LII Škola PIJF a Konferencia mladých vedcov o fyzike kondenzovaných stavov, 12.–17. marca 2018, Sankt-Peterburg, Rusko, poster.
- [C91] I.V. Gapon, V.I. Petrenko, L.A. Bulavin, M. Balashoiu, **M. Kubovčíková**, **P. Kopcanský**, M.V. Avdeev, *Issledovanie adsorbciĵ nanočastic na graničach razdela magnitnych židkosteĵ s kremniem metodom nejtronnoj reflektometrii*, „Konferencia o využití rozptylu neutrónov v kondenzovaných prostrediach RNIKS-2018“, 17.–21. septembra 2018, Peterhof, Rusko.

- [C92] **L. Hubčík**, J. Hajčiová, S.S. Funari, **D. Uhríková**, *Calcium mediated DNA complexation with zwitterionic and anionic liposomes*, „8th Slovak Biophysical Symposium“, May 30 – June 1, 2018, Košice, Slovakia, Book of Contributions, pp. 64–65.
- [C93] **N. Kanjaková**, **T. Kondela**, **L. Hubčík**, J.C. Martínez, **D. Uhríková**, *Non-lamellar lipid mesophases in drug delivery*, „8th Slovak Biophysical Symposium“, May 30 – June 1, 2018, Košice, Slovakia, Book of Contributions, pp. 72–73.
- [C94] **K. Želinská**, Z. Zboňáková, **S. Huláková**, **J. Gallová**, *Model membrane perturbation studied by fluorescence spectroscopy*, „8th Slovak Biophysical Symposium“, May 30 – June 1, 2018, Košice, Slovakia, Book of Contributions, p. 87.
- [C95] **T. Kondela**, B. Demé, **N. Kučerka**, *The effect of cholesterol and/or melatonin on the amyloid-beta peptides loaded model membranes*, „International Conference on Analytical and Nanoanalytical Methods for Biomedical and Environmental Sciences“, Brasov, May 23–25, 2018, Book of Abstract, p. 70.
- [C96] **D. Uhríková**, *Lipid bilayers in model membranes and drug delivery systems: SANS and SAXD*, „5th International Scientific school of XFEL and synchrotron radiation users“, Liptovský Ján, Slovakia, 27.–31. 5. 2018.
- [C97] **N. Kučerka** *Neutrons in Modern Sciences*, „5th International Scientific school of XFEL and synchrotron radiation users“, Liptovský Ján, Slovakia, 27.–31. 5. 2018.
- [C98] **A. Búcsi**, **G. Liskayová**, **D. Gallíková**, **D. Uhríková**, *Kinetics of DNA condensation with phospholipids*, „47th Conference Synthesis and Analysis of Drugs“, Brno, 12.–14. 9. 2018, Book of Abstracts, p. 42.
- [C99] **M. Chovancová**, D. Berkeš, **A. Búcsi**, **N. Kanjaková**, J.C. Martínez, **D. Uhríková**, *The interaction of ceramide trafficking inhibitor HPA-12 series with neutral phospholipids: A small-angle X-ray diffraction study*, „47th Conference Synthesis and Analysis of Drugs“, Brno, 12.–14. 9. 2018, Book of Abstracts, p. 52.
- [C100] **J. Oremusová**, Z. Vitková, M. Tárnik, J. Murgaš, O. Ivanková, A. Vitko, *Effect of additives on micellar properties of cationic surfactants*, „47th Conference Synthesis and Analysis of Drugs“, Brno, 12.–14. 9. 2018, Book of Abstracts, p. 70.
- [C101] **G. Liskayová**, J.C. Martínez, **F. Devínsky**, **D. Uhríková**, *PH sensitive DNA delivery vectors: transfection efficiency and structure*, „6th European Joint Theoretical/Experimental Meeting on Membranes“, Helsinki, December 12–14, 2018, Book of Abstracts.
- [C102] **N. Kanjaková**, **L. Hubčík**, A. Čalkovská, J.C. Martínez, **D. Uhríková**, *Lipopolysaccharide and Polymyxin B induced structural changes in pulmonary surfactant system*, „6th European Joint Theoretical/Experimental Meeting on Membranes, Helsinki“, December 12–14, 2018, Book of Abstracts.

- [C103] **D. Uhríková**, M. Bastos, **L. Hubčík**, A. Čalkovská, J. Teixeira, S.S. Funari, *Phospholipid bilayer as target of antimicrobial agents*, „6th European Joint Theoretical/Experimental Meeting on Membranes“, Helsinki, December 12–14, 2018, Book of Abstracts.
- [C104] **N. Kučerka**, *The Role of Water in Membrane Structure and Function as Revealed by Neutron Diffraction*, NANOSMAT Africa, Cape Town, South Africa: November 19–23, 2018, plenárna prednáška.
- [C105] **N. Kučerka**, *Peculiar Properties of Lipid Membranes Affected by Water*, „Small Triangle Meeting“, Ptíčie, Slovakia, October 9, 2018.
- [C106] **N. Kučerka**, *The Structure and Function of Membranes Affected by Water*, „Membranes Beyond: International Workshop on Status and Perspectives in Research on Membrane Structure and Interaction“, Hamilton, Ontario, July 2, 2018.
- [C107] **N. Kučerka**, *Peculiar Properties of Lipid Membranes Revealed by Neutron Diffraction*, Physics Department at Nagoya University, Nagoya, Japan, June 22, 2018, pozvaná prednáška.
- [C108] **N. Kučerka**, *Model Bio-membranes Studied by Neutron Diffraction*, „Physics of liquid matter: Modern problems“, Kiev, Ukraine, May 18–22, 2018.
- [C109] **P. Hrubovčák**, **T. Kondela**, **N. Kučerka**, *Location of the general anesthetics in model membranes*, International Conference „8th Regional Biophysics Conference“, Zreče, Slovenia, May 16–18, 2018. Oral presentation.
- [C110] **A. Zeleňáková**, **P. Hrubovčák**, O. Kapusta, **N. Kučerka**, A. Kuklin, **V. Zeleňák**, *Utilization of neutron scattering in structural studies of nanomaterials*, 5th International Scientific School „SCHOOL OF XFEL AND SYNCHROTRON RADIATION USERS, SFEL2018“, Liptovský Ján, Slovakia, May 27–31, 2018. Oral presentation.
- [C111] **M. Lalkovičová**, *Memory, cognition, and emotions. Brain damage and the effect on the memory and behavior*, invited lecture, „Days of Russian science“, October 10–11, 2018, Russian center of science and culture, Italy.
- [C112] **M. Lalkovičová**, *Cosmic radiation research. What happens to the astronaut’s brain in the deep space*, invited lecture, „Days of Russian science“, October 10–11, 2018, Russian center of science and culture, Italy.
- [C113] **V. Lisý**, **J. Tóthová**, *Fractional Brownian motion as it could be seen in NMR experiments*, The Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, IEP SAS Košice, 2018, 123–128, ISBN 978-80-8143-233-0.
- [C114] **K. Paulovičová**, **J. Tóthová**, **V. Lisý**, *Theta temperature of PEOX aqueous solution as determined from viscosity measurements*, Conference of Czech and Slovak Physicists, Slovak Physical Society 2018, 103–104, ISBN 978-80-89855-04-9.

- [C115] **J. Tóthová, V. Lisý**, *NMR signals within the model of fractional Brownian motion*, Conference of Czech and Slovak Physicists, Slovak Physical Society 2018, 117–118, ISBN 978-80-89855-04-9.
- [C116] **V. Lisý, J. Tóthová**, *Anomalous Brownian motion in macromolecules and tissues*, „Chaos 2018“, Rome: ISAST, 71–72, ISBN 978-618-5180-28-7.
- [C117] A.V. Stadnik, P.S. Sazhin, **S. Hnatič**, *Analysis of the Object Classifiers Using the AdaBoost Algorithm and Neural Networks*, The 19th Small Triangle Meeting on Theoretical Physics, October 15–18, 2017, Medzilaborce, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, 162–166.
- [C118] **S. Hnatič**, *R&D/Software Engineering Best Practices*, The 20th „Small Triangle Meeting“, October 7–10, 2018, Ptičie, Slovakia.
- [C119] **M. Vaľa**, Yu. Butenko, B. Beke, F. Matej, *SALSA – Scalable Adaptive Large Structures Analysis*, The 8th International Conference „Distributed Computing and Grid-technologies in Science and Education“ (GRID 2018), September 10–14, 2018, Dubna, Russia, Book of Abstracts, p. 6.
- [C120] **M. Vaľa**, M. Straka, I. Kulková, *EOS storage at ALICE using docker*, EOS workshop, February 5–6, 2018, CERN, Geneva, Switzerland, Book of Abstracts, p. 6.
- [C121] **Š. Berežný, J. Buša ml.**, *Determination of the crossing number of the graph $K_{1,2,3,\dots,n}$ with usage of a software COGA*, „Eight Cracow conference on graph theory“ (RYTRO '18), September 9–14, 2018, Rytro, Poland.
- [C122] **Š. Berežný**, *Cycling order graph algorithm in MATLAB*, Seminars and Workshops „Parallel programming technologies and high performance computing within the HybriLIT platform“, November 27, 2018 at the Faculty of Electrical Engineering, University of West Bohemia, Plzeň, and November 30, 2018 at the Institute of the Experimental and Applied Physics, CTU, Prague, Czech Republic.
- [C123] **J. Buša ml.**, A. Ayriyan, *Hybrid programming technic MPI+OpenMP* (lecture and practice), Seminars and Workshops „Parallel programming technologies and high performance computing within the HybriLIT platform“, November 26, 2018 at the Faculty of Electrical Engineering, University of West Bohemia, Plzeň, and November 29, 2018 at the Institute of the Experimental and Applied Physics, CTU, Prague, Czech Republic.
- [C124] **J. Buša**, M. Dovica, L. Kačmár, *Derivation of a Coordinate System of Three Laser Triangulation Sensors in a Plane*, „Ninth International Conference on Numerical Methods and Applications“ (NM&A'18), August 20–24, 2018, Borovets, Bulgaria.
- [C125] V. Kačala, **Cs. Török**, *Speedup of Bicubic Spline Interpolation*, 18th International Conference „Computational Science – ICCS 2018“, June 11–13, 2018, Wuxi, China.

- [C126] V. Kačala, L. Miňo, **Cs. Török**, *Speedup of Uniform Bicubic Spline Interpolation*, „The 18th Conference on Information Technologies – Applications and Theory“ (ITAT 2018), September 21–25, 2018, Plejsy, Slovakia.
- [C127] E.G. Nikonov, **M. Pavluš**, **M. Popovičová**, *Molekuljarno-dinamičeskoe modelirovanie processov vzaimodejstviya vodjanogo para s neskvoznymi porami cilindričeskogo tipa*, 25. medzinárodná konferencia Matematika, kompjuter, obrazovanie – „Biofizika složnych sistem“, 29. 1. – 3. 2. 2018, Dubna, Ruská Federácia.
- [C128] V. Korenkov, E. Nikonov, **M. Popovičová**, *Molecular dynamic simulation of water vapor interaction with various types of pores using hybrid computing structures*, the 8th International Conference „Distributed Computing and Grid-Technologies in Science and Education“, Book of Abstracts, September 10–14, 2018, Dubna, Russia, Book of Abstracts, p. 73.

D. Práce prijaté resp. zaslané do medzinárodných vedeckých a odborných časopisov

- [D1] **L. Martinovič**, A. Dorokhov, *Vacuum loops in light-front field theory*, zaslané do časopisu Phys. Rev. D, arXiv:1812.02336 [hep-th].
- [D2] **L. Martinovič**, *Two-dimensional massless light-front fields and solvable models*, zaslané do časopisu Physics Letters B.
- [D3] **E. Jurčišinová**, **M. Jurčišin**, **M. Menkyna**, *Anomalous scaling in the Kazantsev-Kraichnan model with finite time correlations: Two-loop renormalization group analysis of relevant composite operators*, Eur. Phys. J. B (prijatý).
- [D4] **E. Jurčišinová**, **M. Jurčišin**, **R. Remecky**, *Turbulent Prandtl number in two dimensions*, zaslané do časopisu Theoretical and Mathematical Physics.
- [D5] V.A. Bednyakov, S.J. Brodsky, A.V. Lipatov, G.I. Lykasov, M.A. Malyshev, **J. Smieško**, **S. Tokár**, *Constraints on the Intrinsic Charm Content of the Proton from Recent ATLAS Data*, zaslané do časopisu Eur. Phys. J. C.
- [D6] ATLAS Collaboration: **O. Majerský**, **R. Astaloš**, **J. Smieško**, **I. Sýkora**, **S. Tokár**, **T. Ženiš**, et al., *Performance of top-quark and W-boson tagging with ATLAS in Run 2 of the LHC*, ATL-COM-PHYS-2018-211, arXiv:1808.07858, zaslané do časopisu Eur. Phys. J. C.
- [D7] CDF collaboration: **P. Bartoš**, V.V. Glagolev, F.V. Prokoshin, A.V. Simonenko, I.A. Suslov, **S. Tokár**, *Measurement of the differential cross sections for W-boson production in association with jets in ppbar collisions at sqrt s=1.96 TeV*, prijaté na publikáciu v časopise Phys. Rev. D.
- [D8] S.V. Afanasiev, **K. Michaličková**, et al., *Test of the Neutron detector on the extracted Nuclotron beam*, prijaté do tlače v časopise Particles and Nuclei, Letters.

- [D9] S. Afanasiev, **S. Gmuca**, **J. Kliman**, **V. Matousek** et al., *The influence of collective effects on the eta-mesic nucleus formation*, zaslané do EPJ Web of Conferences.
- [D10] **Š. Gmuca**, K. Petřík, a J. Leja, *Relativistic density functional for nuclear matter*, zaslané do EPJ Web of Conferences.
- [D11] **Š. Gmuca**, K. Petřík, J. Leja, *Mapping Dirac-Hartree-Fock approach onto relativistic mean field model*, zaslané do časopisu Phys. Rev. C.
- [D12] **Š. Gmuca**, **J. Kliman**, A.I. Malachov, Yu.S. Anisimov, *Making oxygen target with HIVIPP method*, zaslané do časopisu Nucl. Instr. Meth. A.
- [D13] **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Dp breakup reaction investigation under specific kinematic configurations at ITS of Nuclotron*, zaslané do EPJ Web of Conferences.
- [D14] A.A. Terekhin, **M. Janek**, . . . , *The differential cross section for dp-elastic scattering at 500-900 MeV/n*, zaslané do EPJ Web of Conferences.
- [D15] **O. Mezhenska**, **M. Janek**, **J. Urban**, . . . , *Study of the deuteron analyzing powers in dp elastic scattering at the energy of 800 MeV*, zaslané do EPJ Web of Conferences.
- [D16] Ya.T. Skhomenko, **M. Janek**, . . . , *Deuteron beam polarimeter at Nuclotron internal target*, zaslané do EPJ Web of Conferences.
- [D17] V.P. Ladygin, **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Energy dependence of the vector A_y and tensor A_{yy} and A_{xx} analyzing powers in deuteron-proton elastic scattering at large scattering angles*, zaslané do EPJ Web of Conferences.
- [D18] V.P. Ladygin, **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Spin studies of the short-range correlations at Nuclotron*, zaslané do Proceedings of Science.
- [D19] V.P. Ladygin, **M. Janek**, **O. Mezhenska**, **J. Urban**, . . . , *Deuteron and proton beams polarimetry at internal target at JINR Nuclotron*, zaslané do Proceedings of Science.
- [D20] ALPOM2 Collaboration (N.M. Piskunov, . . . , **G. Martinská**, **J. Mušínský**, **J. Urbán**), *Measurement of analyzing powers for neutron scattering on CH₂, CH, C and Cu targets at the momenta from 3.0 to 4.2 GeV/c*, zaslané do EPJ Web of Conferences.
- [D21] ALPOM2 Collaboration (N.M. Piskunov, . . . , **G. Martinská**, **J. Mušínský**, **J. Urbán**), *Measurement of analyzing powers for neutron scattering on CH₂, CH, C and Cu targets at the momenta from 3.0 to 4.2 GeV/c*, zaslané do Proceedings of Science.
- [D22] STRELA Collaboration (I.M. Sitnik, . . . , **G. Martinská**, **J. Mušínský**, **J. Urbán**), *Deuteron breakup at zero angle in the coulomb nuclear field*, zaslané do EPJ Web of Conferences.

- [D23] **P. Chauhan**, S. Hasenöhrl, E. Dobročka, L. Vančo, **D. Machajdík**, R. Stoklas, J. Kováč, A.P. Kobzev, P. Šiffalovič, **J. Kuzmík**, *Effect of temperature and carrier gas on the properties of thick N layer*, submitted to J. Appl. Phys.
- [D24] **L. Balejíčková**, J. Kováč, V.M. Garamus, M.V. Avdeev, V.I. Petrenko, L. Almásy, **P. Kopčanský**, *The influence of synthesis temperature on the structural and magnetic properties of magnetoferritin*, odoslané do časopisu Mendeleev Communications (2018).
- [D25] P.A. Selyshchev, V.I. Petrenko, **M. Rajnak**, B. Dolnik, J. Kurimsky, **T. Tobias**, **P. Kopcansky**, **M. Timko**, **L.A. Bulavin**, *Non-uniform distribution of ferrofluids spherical particles under external electric field: theoretical description*, odoslané do časopisu J. Mol. Liq. (2018).
- [D26] A.V. Nagornyi, V.I. Petrenko, **M. Rajnak**, I.V. Gapon, M.V. Avdeev, B. Dolnik, L.A. Bulavin, **P. Kopcansky**, **M. Timko**, *Particle assembling induced by non-homogeneous magnetic field at transformer oil-based ferrofluid/silicon crystal interface by neutron reflectometry*, odoslané do časopisu Appl. Surf. Sci. (2018).
- [D27] **V. Gdovinova**, **N. Tomasovicova**, A. Olejniczak, V.M. Garamus, V.I. Petrenko, **J. Majorosova**, Po-Sheng Hu, O.I. Ivankov, M.V. Avdeev, **P. Kopcansky**, *Nanocomposites of lysozyme amyloid fibrils and magnetic nanoparticles of different shape anisotropy*, odoslané do časopisu Col. Surf. B (2018).
- [D28] **V. Gdovinova**, Po-Sheng Hu, V. Petrenko, **N. Tomasovicova**, **J. Majorosova**, Cyun-Lun Zeng, O. Ivankov, M. Avdeev, **P. Kopcansky**, *Elucidating structures of magnetic nanoparticles-incorporated amyloid fibrils by small-angle neutron scattering contrast variation technique*, odoslané do časopisu JMMM (2018).
- [D29] O.A. Kyzyma, M.V. Avdeev, O.I. Bolshakova, E.V. Ryabova, S.V. Sarantseva, O.I. Ivankov, M.V. Korobov, I.V. Mikheev, T.V. Tropin, **M. Kubovcikova**, **P. Kopcansky**, V.L. Aksenov, L.A. Bulavin, *State of aggregation and toxicity of aqueous fullerene solutions*, odoslané do časopisu Environmental Science & Technology (2018).
- [D30] L. Colombo, A. Abeshi, P.E. Maltese, **V. Frecer**, J. Miertuš, D. Cerra, M. Bertelli, L. Rossetti, *Oguchi type I caused by a homozygous missense variation in the SAG gene*, Eur. J. Med. Gen. 2018, v tlači.
- [D31] **N. Kučerka**, **J. Gallová**, **D. Uhríková**, *The Membrane Structure and Function Affected by Water*, zaslané do časopisu Chem. Phys. Lipids, 2018.
- [D32] **N. Kučerka**, **P. Hrubovčák**, E. Dushanov, **T. Kondela**, Kh.T. Kholmurodov, **J. Gallová**, **P. Balgavý**, *Location of the general anesthetic n-decane in model membranes*, VSI:Physics of Liquid Matter, Journal of Molecular Lipids, 2018, v tlači.
- [D33] **P. Hrubovčák**, **T. Kondela**, E. Ermakova, **N. Kučerka**, *Localization of general anesthetics in model lipid membranes by small angle neutron diffraction*, zaslané do časopisu European Biophysics Journal, 2018.

- [D34] A. Kennedy-Cochran-Patrick, S. Sergeev, **Š. Berežný**, *A bound for the rank-one transient of inhomogeneous matrix products in special case*, prijaté na publikáciu v časopise Kybernetika.
- [D35] J. Skřivánek, **I. Pokorný**, **J. Buša Jr.**, **J. Buša**, E. Hayryan, Ch.-K. Hu, *Algorithm for exact classification of the mesh points and its application to computing electrostatic potentials of a protein with possible internal cavities*, odoslané do časopisu The Journal of Physical Chemistry B.
- [D36] **J. Buša Jr.**, **J. Buša**, E. Hayryan, Ch.-K. Hu, **I. Pokorný**, J. Skřivánek, *PB-CAVE: Program for exact classification of the mesh points of a protein with possible internal cavities and its application to Poisson-Boltzmann equation solution*, odoslané do časopisu Computer Physics Communications.
- [D37] M. Švecová, D. Kocur, J. Demčák, **J. Buša**, M. Gamcová, S. Slovák, *Through-the-floor localization of a static person by a multistatic UWB radar*, prijaté na publikáciu v časopise Microwave and Optical Technology Letters.
- [D38] **J. Buša**, M. Dovica, L. Kačmár, *Derivation of a Coordinate System of Three Laser Triangulation Sensors in a Plane*, prijaté na publikáciu v Lecture Notes in Computer Science.
- [D39] V.V. Korenkov, E.G. Nikonov, **M. Popovičová**, *Molecular dynamic simulation of water vapor interaction with various types of pores using hybrid computing structures*, zaslané do CEUR Workshop Proceedings.
- [D40] E.G. Nikonov, **M. Pavluš**, **M. Popovičová**, *Molecular-dynamic simulation of water vapor interaction with suffering pores of the cylindrical type*, zaslané do časopisu Computer Research and Modeling.
- [D41] E.G. Nikonov, **M. Pavluš**, **M. Popovičová**, *Makroskopičeskoje i mikroskopičeskoje modelirovanije processov vzaimodejstviya vodjanogo para i por plastinčatogo tipa*, prijatý na opublikovanie v časopise Poverchnost'. Rentgenovskije, sinchrotronnyje i nejtronnyje issledovanija.

E. Učebnice a monografie

- [E1] A. Artikov, **P. Bartoš**, Yu.A. Budagov, V.V. Glagolev, F.V. Prokoshin, A.V. Simonenko, I.A. Suslov, I.V. Titkova, **S. Tokár**, D. Chokheli, *Participation of JINR in the CDF Experiment*, Physics of Particles and Nuclei **49**, 6 (2018) 973–1035
- [E2] **P. Kopcansky**, **M. Timko**, **M. Koneracka**, **V. Zavisova**, **M. Kubovcikova**, **M. Molcan**, **L. Balejcikova**, **N. Tomasovicova**, **M. Rajnak**, **V. Gdovinova**, *Magnetic Fluids and Their Complex Systems*, In: Bulavin L., Chalyi A. (eds) Modern Problems of Molecular Physics. Springer Proceedings in Physics **197** (2018).

- [E3] **N. Kučerka, D. Uhríková**, *Biophysical perspectives of lipid membranes through the optics of neutron and X-ray scattering in Biological Membranes*, edited by Mu-Ping Nieh, Fred A. Heberle and John Katsaras. DeGruyter (v tlači).
- [E4] **J. Tóthová, V. Lisý**, *NMR measurements and all-time Brownian movement with memory*, Horizons in World Physics, Volume **296**, New York: Nova Science Publishers, 2018, pp. 59–104, ISBN 978-1-53614-125-2.

F. Organizácia konferencií a editovanie zborníkov

- [F1] **F. Šimkovic**, „CREDO meeting“, Bratislava, Slovakia, March 19, 2018.
- [F2] **F. Šimkovic**, „Celebrating Neutrinos: Colloquium in honor of prof. S. Bilenky at occasion of his 90 birthday“ – Slavnosti neutrin: Kolokvium u příležitosti 90. narozenin prof. S. Bilenkiho, Prague, Czech Republic, May 23, 2018.
- [F3] **F. Šimkovic**, „Scientific seminar dedicated to the jubilee of Professor Samoil Mikhalevich Bilenky“, House of Scientists, Dubna, Russia, June 20, 2018.
- [F4] **F. Šimkovic**, 5th South Africa – JINR Symposium „Advances and Challenges in Physics within JINR and South Africa“, November 4–9, Somerset West, South Africa.
- [F5] Proc. of student poster session of the VII International Pontecorvo Neutrino Physics School (Prague, Czech Republic, August 20 – September 1, 2017), edited by **F. Šimkovic**, Dubna: JINR, ISBN 978-5-9530-0484-8.
- [F6] Proceedings of The 19th „Small Triangle Meeting on Theoretical Physics“, October 15–18, 2017, Ptíčie, Slovakia, IEP SAS Košice, 2018, edited by **J. Buša, M. Hnatič, P. Kopčanský**, ISBN 978-80-8143-233-0.
- [F7] The 20th international workshop „Small Triangle Meeting“, Ptíčie, Slovakia, 7.–10. októbra, 2018, predseda org. výboru **M. Hnatič**, členovia org. výboru: **J. Buša, A. Gladyshev, J. Honkonen, P. Kopčanský, V. Lazur**.
- [F8] The 5th international summer school: „Advanced Methods of Modern Theoretical Physics: Integrable and Stochastic Systems“, Dubna, Russia, August 5–10, 2018, spolupredseda organizačného výboru **M. Hnatič**.
- [F9] Seminars and Workshops „Parallel programming technologies and high performance computing within the HybriLIT platform“, November 26–30, 2018, Organized by: the University of West Bohemia, the Faculty of Electrical Engineering in Plzeň, and the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, Lecture places: Plzeň – Strakonice – Praha, Czech Republic, organizers **Š. Berežný, J. Bušá ml., J. Broulím**.
- [F10] 19. Konferencia košických matematikov Herľany, 12.–14. apríla 2018, organizátori a editori **J. Buša, J. Doboš, R. Hajduk**.

G. Kvalifikačné práce obhájené slovenskými špecialistami alebo pod vedením slovenských špecialistov v rámci spolupráce s SÚJV

- [G1] **V. Khmara**, *Lokalizované kvaziklasické stavy v asymptotickej teórii iónovo-atómových interakcií*, dizertačná práca, obhajoba titulu PhD. 19. 12. 2018, ÚFV PrF UPJŠ Košice.
- [G2] **M. Veveričík**, *Štúdium štrukturálnych zmien v dopovaných kvapalných kryštáloch akustickými a optickými metódami*, dizertačná práca obhájená 20. 8. 2018 na Elektrotechnickej fakulte Žilinskej univerzity v Žiline.
- [G3] **M. Macko**, *SuperNEMO Experiment: Study of Systematic Uncertainties of Track Reconstruction and Energy Calibration. Evaluation of Sensitivity to $0\nu\beta\beta$ with Emission of Majoron for Se-82*, University of Bordeaux, December 17, 2018, škooliteľ: Prof. Fabrice Piquemal and Doc. Ing. Ivan Štekl, CSc.
- [G4] I. A. Caracas, *Monte Carlo simulations using ANIS code within the BAIKAL collaboration*, diplomová práca, jún 2018, FMFI UK Bratislava, vedúci DP, **R. Dvornický**.
- [G5] **Z. Bardačová**, *Detector BaikalTop – Extension of the Detector GVD*, bakalárska práca, jún 2018, FMFI UK Bratislava, vedúci BP **L. Fajt**.
- [G6] **E. Eckerová**, *Neutrino Telescope GVD – Double Pulse Detection*, bakalárska práca, jún 2018, FMFI UK Bratislava, vedúci BP **L. Fajt**.
- [G7] **J. Majorošová**, *Structural phenomena in complex systems containing nanoparticles*, dizertačná práca, obhájená 31. 8. 2018 na ÚFV PrV UPJŠ Košice.
- [G8] **D. Galliková**, *Štúdium vzťahu štruktúry a vlastností fosfolipidových nanonosičov pre nukleové kyseliny*, dizertačná práca, obhájená 12. 4. 2018 na Farmaceutickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave.
- [G9] **G. Liskayová**, *Štruktúra a vlastnosti nevírusových prenosových vektorov nukleových kyselín*, dizertačná práca, obhájená 27. 6. 2018 na Farmaceutickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave.