

LISTA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH, KTÓRE STANOWIĄ WAŻNY WKŁAD W ROZWÓJ OKREŚLONEJ DZIEDZINY

dr Yizhuang Liu
(Dated: Sierpień 2023)

I. INFORMACJE O OSIĄGNIĘCIACH NAUKOWYCH LUB ARTYSTYCZNYCH OKREŚLONYCH W ART. 219 PAR. 1. PUNKT 2 USTAWY

A. Cykl artykułów naukowych o tematyce powiązanej, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2b ustawy

Tutaj wymieniam serię tematycznie powiązanych 7 prac [H1-H7], jako osiągnięcie odnoszące się do art. 219 ust. 1 pkt 2a ustawy, pod wspólnym tytułem **Sformułowanie funkcji rozkładu partonów w przestrzeni euklidesowej: faktoryzacja, ewolucja i zastosowania na sieci**. Będę wskazywać swój wkład do każdej z prac. Wszystkie prace zostały ukończone po dacie uzyskania przeze mnie stopnia doktora.

[H1] *Computing light-front wave functions without light-front quantization: A large-momentum effective theory approach*. Phys.Rev.D 105 (2022) 7, 076014. Xiangdong Ji and Yizhuang Liu. MEiN: 140 pkt, IF: 5, citations: 8 (Scopus)

W oparciu o moje wcześniejsze sformułowanie funkcji rozkładu TMD na sieci, w tej pracy szczegółowo omawiam sformułowanie euklidesowe amplitudy funkcji falowej na froncie świetlnym (LFWF) w ramach LaMET. W szczególności przeprowadziłem systematyczne badanie amplitud LFWF dla składowej $\bar{q}q$ mezonów lekkich, wprowadzonych wcześniej w pracach [H6] i [H4] przeze mnie, począwszy od ich właściwej definicji z odejmowaniem czynnika miękkiego, aż po równania ewolucji. Szczegółowo wyjaśniłem twierdzenie o faktoryzacji, które łączy amplitudę quasi-LFWF obliczalną na sieci z amplitudą LFWF w granicy dużego xP^z , początkowo wprowadzone przeze mnie w pracy [H6]. Określiłem wyrażenia kolejnego rzędu (NLO) dla jądra ciężko-lekko (czynnika Sudakova) występującego w twierdzeniu o faktoryzacji oraz ogólną postać ich równań ewolucji. Zaprezentowałem również sformułowanie umożliwiające wydobycie jądra Collinsa-Sopera z ilorazu amplitudy quasi-LFWF. Formalizm dla składnika $\bar{q}q$ mezonów lekkich został również uogólniony na bardziej ogólne składniki $N + 1$ -cząstkowe. Byłem autorem korespondującym tej pracy.

[H2] *A Hybrid Renormalization Scheme for Quasi Light-Front Correlations in Large-Momentum Effective Theory*. Nucl.Phys.B 964 (2021) 11531. Xiangdong Ji, Yizhuang Liu, Andreas Schäfer, Wei Wang, Yi-Bo Yang, Jian-Hui Zhang, Yong Zhao. MEiN: 140 pkt, IF: 2.8, citations: 37 (Scopus)

Moim wkładem w tę pracę jest dyskusja, częściowe napisanie tekstu oraz sformułowanie twierdzenia, które pokazuje, że niepewność wprowadzona przez renormalizację rozbieżności liniowej jest zawsze tłumiona potęgowo w granicy dużego P^z jako $\frac{\Lambda_{\text{QCD}}}{P^z}$.

[H3] *Lattice-QCD Calculations of TMD Soft Function Through Large-Momentum Effective Theory*. Phys.Rev.Lett. 125 (2020) 19, 192001. Qi-An Zhang, Jun Hua, Yikai Huo, Xiangdong Ji, Yizhuang Liu, Yu-Sheng Liu, Maximilian Schlemmer, Andreas Schäfer, Peng Sun, Wei Wang, and Yi-Bo Yang. MEiN: 200 pkt, IF: 8.6, citations: 38 (Scopus)

To pierwsze obliczenie sieciowe dla zredukowanego czynnika miękkiego, miękkiej zgodnie z formalizmem lekkiego mezonu, który wprowadziłem jako pierwszy w [H6]. Jestem kluczową osobą, która stworzyła teoretyczne podstawy tej pracy. Brałem udział w dyskusji i częściowym pisaniu tekstu.

[H4] *Large-momentum effective theory*. Rev.Mod.Phys. 93 (2021) 3, 035005. Xiangdong Ji, Yizhuang Liu, Yu-Sheng Liu, Jian-Hui Zhang, and Yong Zhao. MEiN: 200 pkt, IF: 44.1, citations: 83 (Scopus)

To jest główny artykuł przeglądowy poświęcony zastosowaniu teorii efektywnej dużego pędu do różnych funkcji rozkładu partonów. Napisałem dwie rozdziały w pierwszej wersji na ArXivie. Pierwszy dotyczył rozkładów TMDPDF, opisując sformułowanie autorów w zakresie miękkich czynników i TMDPDF w [H5] i [H6]. Kolejny rozdział poświęcony był amplitudom LFWF, zawierał wstępne wyniki dotyczące sformułowania amplitud LFWF w przestrzeni euklidesowej, które zostały bardziej systematycznie zbadane później w [H1]. W tym rozdziale przedstawiałem także więcej szczegółów dotyczących faktoryzacji istotnego czynnika kształtu lekkiego mezonu, wprowadzonego po raz pierwszy przez autora w [H6], celem wyodrębnienia zredukowanego czynnika miękkiego, przy założeniu twardego jądra na poziomie NLO. W opublikowanej wersji oba rozdziały zostały skompresowane w jeden rozdział V, który zachowuje oryginalny rozdział poświęcony formułowaniu euklidesowemu TMDPDF i miękkim czynnikiem, ale z usuniętym rozdziałem poświęconym amplitudom LFWF z powodu ograniczeń wydawnictwa, za wyjątkiem szczegółowego opisu faktoryzacji czynnika kształtu lekkiego mezonu. Oprócz rozdziału poświęconego wielkościom TMD, napisałem również w rozdziale III, sekcji 2.B w opublikowanej wersji, diagramowy dowód faktoryzacji quasi-PDF w granicy dużego xP^z . Współuczestniczyłem także w częściowym pisaniu rozdziału VI w opublikowanej wersji, w szczególności w sekcji D poświęconej TMD.

[H5] *Transverse-momentum-dependent parton distribution functions from large-momentum effective theory*. Phys.Lett.B 811 (2020) 135946. Xiangdong Ji, Yizhuang Liu, Yu-Sheng Liu. MEiN: 140 pkt, IF: 4.3, citations: 27 (Scopus)

W tym artykule przedstawiłem sformułowanie euklidesowe rozkładów TMDPDF w ramach LaMET. Wprowadziłem definicję quasi-TMDPDF z odjętymi rozbieżnościami dla dużego L , korzystając z pierwiastka kwadratowego pętli Wilsona o kształcie prostokątnym. Pokazałem, że quasi-TMDPDF w granicy dużych xP^z faktoryzuje się na standardową TMDPDF i zredukowany czynnik miękki, wprowadzony po raz pierwszy przeze mnie w [H6] (nazywany także *wewnętrznym czynnikiem miękkim (funkcją)* w [H6]). Ta twierdzenie o faktoryzacji rozwiązuje długo istniejący problem w tej dziedzinie dotyczący tego, jaka jest poprawna forma faktoryzacji (w szczególności poprawny czynnik miękki) quasi-TMDPDF dla dużych xP^z i została potwierdzona później przez dwie inne grupy. Przedstawiłem szkic dowodu diagramatycznego dla wzoru faktoryzacji, oparty na analizie obszaru wiodącego. Ponadto otrzymałem poprawne równanie ewolucji RGE dla jądra twardego pojawiającego

się w twierdzeniu o faktoryzacji, w szczególności wyrażenie wymiaru anomalnego dla pojedynczych logarytmów jako kombinacji liniowej innych znanych anomalnych wymiarów, co zostało również potwierdzone w późniejszych pracach. Praca toruje drogę do określenia TMDPDF na sieci poprzez obliczalną wielkość w metryce euklidesowej. Byłem autorem korespondującym tego artykułu.

[H6] *TMD soft function from large-momentum effective theory*. Nucl.Phys.B 955 (2020) 115054. Xiangdong Ji, Yizhuang Liu, Yu-Sheng Liu. MEiN: 140 pkt, IF: 2.8, citations: 33 (Scopus)

W tym artykule przedstawiam po raz pierwszy euklidesowe sformułowanie czynników miękkich TMD. Pokazuję, że czynnik miękki poza stożkiem (lub funkcja miękka) dla procesu DY wprowadzony przez Collinsa może być właściwie zinterpretowany jako *współczynnik kształtu ciężkiego mezonu*, co pozwala na sformułowanie go na sieci euklidesowej poprzez ruchomą HQET (teoria efektywna ciężkich kwarków). Pokazuję również, że *zredukowany czynnik miękki* (nazywany także *iwewnetrznym czynnikiem miękkim* w tym artykule), wprowadzony po raz pierwszy przez mnie w tym artykule, pozwala na euklidesowe sformułowanie poprzez czynnik kształtu dla pseudoskalarnych lekkich mezonów i ich quasi-LFWF amplitud. Otrzymałem formuły faktoryzacji dla przestrzennych czynników kształtu lekkich mezonów oraz quasi-LFWF amplitud, które są bardziej szczegółowo badane w [H1], [H4]. Ten artykuł stanowi podstawę *formalizmu lekkich mezonów* dla rozkładów TMD. Byłem autorem korespondującym tego artykułu.

[H7] *Threshold resummation for computing large- x parton distribution through large-momentum effective theory*. JHEP 08 (2023) 037. Xiangdong Ji, Yizhuang Liu, Yushan Su. MEiN: 140 pkt, IF: 5.4

W tej ostatniej publikacji otrzymuje formuły faktoryzacji dla *jądra dopasowania quasi-PDF* (lub równoważnie, quasi-PDF kwarku w obrębie kwarku perturbacyjnego) w granicy progowej. Pokazuję, że jądro dopasowania faktoryzuje się na parę *ciężko-lekkiego czynnika Sudakowa* i *przestrzennej funkcji jetu* (*space-like jet function*). Sprawdziłem z Yushan Su, że przestrzenna funkcja jetu jest zgodna z ciężko-kwantową funkcją jetu znaną w literaturze na poziomie NNLO. Pozwala to przewidzieć wszystkie logarytmy graniczne w jądrze dopasowania na poziomie NNLO, co jest zgodne z tym, co można wywnioskować z dokładnego jądra dopasowania na poziomie NNLO. Ponadto wiedza na temat funkcji jetu na poziomie NNLO pozwala mi w pełni wyodrębnić *ciężko-lekki czynnik Sudakowa* na poziomie NNLO, który jednocześnie jest twardym jądrem występującym w wzorach faktoryzacji dla quasi-TMDPDF [H5] i quasi-LFWF amplitud [H1][H6]. Wynik ten jest zgodny z innymi obliczeniami i jest mocnym potwierdzeniem wszystkich formuł faktoryzacji. Ta praca także otwiera drogę do numerycznych usprawnień w dziedzinie ekstrakcji PDF na sieciach. Byłem autorem korespondującym tego artykułu.

II. INFORMACJE O DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ LUB ARTYSTYCZNEJ

Moje dotychczasowe badania obejmują szeroki zakres tematów w fizyce teoretycznej, w szczególności w aspektach perturbacyjnych i nieperturbacyjnych teorii kwantowych pól, w tym, ale nie tylko, w teorii chromodynamiki kwantowej (QCD). Konkretniej, moje badania obejmują następujące

tematy:

1. **Nieperturbacyjne metody w QCD.** To jest temat, na którym opiera się moja praca doktorska. W szczególności badałem:
 - - - *Rola obiektów topologicznych* w związku z próżnią i strukturą fazową QCD. Wspólnie z moim promotorem, profesorem Ismailem Zahedem, zaproponowaliśmy nowy model cieczy instanton-dyon, który wykazuje prosty mechanizm przejścia fazowego od stanu uwięzionego do stanu niewięzionego (deconfinement) i wyjaśnia wiele aspektów silnych oddziaływań w fazie uwięzionej nieco poniżej temperatury krytycznej [**pozycje 31, 41, 42, 43, 49, 50 na liście publikacji poniżej**].
 - - - *Modele holograficzne silnych oddziaływań.* . Wspólnie z profesorem Ismailem Zahedem i profesorem Maciejem A. Nowakiem, zaproponowaliśmy nowy model holograficzny do uwzględnienia ciężkich kwarków w kontekście modelu Sakai-Sugimoto, co pozwala na badanie mezonów ciężkich i lekkich oraz barionów ciężkich i egzotycznych, takich jak tetrakwarki i pentakwarki, z wieloma potwierdzonymi lub potwierdzanymi przewidywaniami [8,10,11,12,27,28,35,36,38,39,40].
2. **The Teoria macierzy losowych (RMT)** i jej zastosowanie w QCD oraz złożonych systemach dynamicznych. RMT jest znana z dostarczania uniwersalnego opisu złożonych systemów w granicach skalowania, gdzie ultra-długie fluktuacje o niskiej częstotliwości dominują. Razem z profesorem Zahedem i profesorem Maciejem A. Nowakiem badaliśmy kilka modeli macierzy losowych [37,44,45,46,47,48] w zastosowaniu do uniwersalnych aspektów przejścia fazowego od stanu uwięzionego do stanu bez uwięzienia, dynamiki chiralicznej QCD i modelu SYK (Sachdev Ye Kitaev). W szczególności uzyskałem [44] domknięte równanie ewolucji dla konkretnego modelu jedno-macierzowego dla QCD przy skończonym potencjale chemicznym, z którego można wyprowadzić uniwersalne wyniki w granicy chiralnej (zespólonej) bez użycia wielomianów ortogonalnych ani całek okrężnych.
3. **PQCD i sformułowanie euklidesowe funkcji rozkładu partonów** Jest to temat, na którym opierają się powiązane tematycznie prace [H1-H7] i jest szeroko omawiany w szczegółowym opisie.
4. **Kwantowa splątanie w rozpraszaniu o wysokiej energii i rozkłady krotkości:** Badałem rolę kwantowej splątania w rozpraszaniu o wysokiej energii, zarówno w formalizmie strunowym, jak i formalizmie dipolowym granicy reegowskiej QCD, wspólnie z profesorem Zahedem i profesorem Maciejem A. Nowakiem [3,5,6,7,30]. W szczególności pokazaliśmy, że splątanie między szybkimi a wolnymi stopniami swobody odgrywa ważną rolę w wyjaśnianiu dużej liczby produkowanej krotkości, a określona postać asymptotyczna entropii splątania jest związana ze znanym skalowaniem Koby-Nielsena-Olesena (KNO) w rozkładzie krotkości. W oparciu o tę obserwację przeprowadziłem dogłębne badania [3] uniwersalnej funkcji skalowania KNO w granicy podwójnych logarytmów i uzyskałem dobre dopasowanie do danych.
5. **Inne aspekty QCD i EFT.** Badałem również następujące ważne tematy:
 - - - *Efekt rotacji chiralnej.* Razem z profesorem Zahedem zbadaliśmy wpływ rotacji na strukturę fazową 2D i 3D bozonowych i fermionowych układów naładowanych w obecności silnego

pola magnetycznego. W szczególności pokazałem, że rotacja połączona z silnym polem magnetycznym może wywołać kondensację skalarnych naładowanych cząstek, co może mieć związek z kolizjami jąder ciężkich [32,33].

- - - *Produkcja kwarkonium w pobliżu progu energetycznego.*: Badałem wraz z profesorem Xiangdong Ji i jego studentami produkcję kwarkonium w pobliżu progu energetycznego. Zaproponowałem formułę faktoryzacji dla przekroju poprzecznego w postaci GPD [1,15], która może być używana do wyznaczania czynnika kształtu protonu dla pędu i energii .

- - - *Czynniki kształtu tensora pędu-energii i wyraz D.*:Badałem z profesorem Xiangdong Ji rozkład multipolowy formfaktora tensora pędu-energii w kontekście fizycznej interpretacji tzw "D-termu"[9].

- - - *Teoria efektywnego pola.* Skonstruowałem tensor energii-pędu w NRQED, jego dopasowanie do QED w NLO i obliczyłem tzw D-term atomu wodoru do NLO w rozwinięciu α [4].

- - - *Dekompozycja masy w QFT.* Razem z profesorem Xiangdong Ji badałem subtelności i właściwości związane z dekompozycją masy stanu związanego w QFT, w szczególności rolę, jaką odgrywa anormalia śladu [14,18,20].

A. Lista artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych

1. Okres po uzyskaniu stopnia doktora:

1. Updated analysis of near-threshold heavy quarkonium production for probe of proton's gluonic gravitational form factors
Yuxun Guo, Xiangdong Ji, Yizhuang Liu, Jinghong Yang
Phys.Rev.D 108 (2023) 3, 034003
MEiN: 140 pkt, IF: 5
2. Threshold resummation for computing large-x parton distribution through large-momentum effective theory
Xiangdong Ji, Yizhuang Liu, Yushan Su
JHEP 08 (2023) 037
MEiN: 140 pkt, IF: 5.4
3. Mueller's dipole wave function in QCD: emergent KNO scaling in the double logarithm limit
Yizhuang Liu, Maciej A. Nowak, Ismail Zahed
Phys.Rev.D 108 (2023) 3, 034017
MEiN: 140 pkt, IF: 5
4. Gravitational Tensor-Monopole Moment of Hydrogen Atom To Order $\mathcal{O}(\alpha)$.
Xiangdong Ji(Maryland U.), Yizhuang Liu(Jagiellonian U.)
e-Print: 2208.05029

5. Spatial entanglement in two dimensional QCD: Renyi and Ryu-Takayanagi entropies
Yizhuang Liu(Jagiellonian U.), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 107 (2023) 5, 054010
MEiN: 140 pkt, IF: 5
6. Rapidity evolution of the entanglement entropy in quarkonium: Parton and string duality
Yizhuang Liu(Jagiellonian U.), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 105 (2022) 11, 114028
MEiN: 140 pkt, IF: 5
7. Entanglement entropy and flow in two-dimensional QCD: Parton and string duality
Yizhuang Liu(Jagiellonian U.), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(Stony Brook U.)
Phys.Rev.D 105 (2022) 11, 114027
MEiN: 140 pkt, IF: 5
8. Hyperons and Θ_s^+ in holographic QCD
Yizhuang Liu(Jagiellonian U.), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(Stony Brook U.)
Phys.Rev.D 105 (2022) 11, 114021
MEiN: 140 pkt, IF: 5
9. Momentum-Current Gravitational Multipoles of Hadrons
Xiangdong Ji(Ctr. Nucl. Femtography, Washington, DC and Maryland U.), Yizhuang Liu(Jagiellonian U.)
Phys.Rev.D 106 (2022) 3, 034028
MEiN: 140 pkt, IF: 5
10. Holographic charm and bottom pentaquarks. III. Excitations through photoproduction of heavy mesons
Yizhuang Liu(Jagiellonian U.), Kiminad A. Mamo(Argonne, PHY), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 104 (2021) 11, 114023
MEiN: 140 pkt, IF: 5

11. Holographic charm and bottom pentaquarks. I. Mass spectra with spin effects
Yizhuang Liu(Jagiellonian U.), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U. and Jagiellonian U. (main)),
Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 104 (2021) 11, 114021
MEiN: 140 pkt, IF: 5
12. Holographic charm and bottom pentaquarks. II. Open and hidden decay widths
Yizhuang Liu(Jagiellonian U.), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony
Brook)
Phys.Rev.D 104 (2021) 11, 114022
MEiN: 140 pkt, IF: 5
13. Computing light-front wave functions without light-front quantization: A large-momentum
effective theory approach
Xiangdong Ji(Unlisted, US and Maryland U. and Maryland U., College Park), Yizhuang
Liu(Jagiellonian U.)
Phys.Rev.D 105 (2022) 7, 076014
MEiN: 140 pkt, IF: 5
14. Scale symmetry breaking, quantum anomalous energy and proton mass decomposition
Xiangdong Ji(Ctr. Nucl. Femtography, Washington, DC and Maryland U.), Yizhuang Liu(Regensburg
U. and Jagiellonian U.), Andreas Schäfer(Jagiellonian U.)
Nucl.Phys.B 971 (2021) 115537
MEiN: 140 pkt, IF: 2.8
15. QCD Analysis of Near-Threshold Photon-Proton Production of Heavy Quarkonium
Yuxun Guo (Maryland U., College Park), Xiangdong Ji (Maryland U., College Park and Ctr.
Nucl. Femtography, Washington, DC), Yizhuang Liu (Jagiellonian U)
Phys.Rev.D 103 (2021) 9, 096010
MEiN: 140 pkt, IF: 5
16. Self-renormalization of quasi-light-front correlators on the lattice
Lattice Parton Collaboration (LPC) Collaboration, Yi-Kai Huo(Shanghai Jiao Tong U. and
Columbia U.)
Nucl.Phys.B 969 (2021) 115443
MEiN: 140 pkt, IF: 2.8

17. Small size instanton contributions to the quark quasi-PDF and matching kernel
Yizhuang Liu(Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai and Regensburg U.), Ismail Zahed(Stony Brook U.)
e-Print: 2102.07248
18. Quantum anomalous energy effects on the nucleon mass
Xiangdong Ji(Unlisted, US and Maryland U., College Park), Yizhuang Liu(Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai and U. Regensburg (main))
Sci.China Phys.Mech.Astron. 64 (2021) 8, 281012
MEiN: 70 pkt, IF: 4.6
19. Single Transverse-Spin Asymmetry and Sivers Function in Large Momentum Effective Theory
Xiangdong Ji (Ctr. Nucl. Femtography, Washington, DC and Maryland U., College Park), Yizhuang Liu (Regensburg U), Andreas Schäfer (Regensburg U), Feng Yuan (LBNL, NSD)
Phys.Rev.D 103 (2021) 7, 074005
MEiN: 140 pkt, IF: 5
20. Mass structure of hadrons and light-front sum rules in the 't Hooft model
Xiangdong Ji (Ctr. Nucl. Femtography, Washington, DC and Maryland U.College Park), Yizhuang Liu (Regensburg U and Tsung-Dao Lee Institute), Ismail Zahed (SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 103 (2021) 7, 074002
MEiN: 140 pkt, IF: 5
21. A Hybrid Renormalization Scheme for Quasi Light-Front Correlations in Large-Momentum Effective Theory
Xiangdong Ji (Ctr. Nucl. Femtography, Washington, DC and Maryland U., College Park), Yizhuang Liu (Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Andreas Schäfer (U. Regensburg (main)), Wei Wang (Shanghai Jiao Tong U.), Yi-Bo Yang (Beijing, Inst. Theor. Phys. and HIAS, UCAS, Hangzhou and ICTP-AP, Beijing) et al.
Nucl.Phys.B 964 (2021) 115311
MEiN: 140 pkt, IF: 2.8
22. Lattice QCD Calculations of Transverse-Momentum-Dependent Soft Function through Large-Momentum Effective Theory
Lattice Parton Collaboration
Phys.Rev.Lett. 125 (2020) 19, 192001
MEiN: 200 pkt, IF: 8.6

23. Large-Momentum Effective Theory

Xiangdong Ji(Maryland U. and Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Yizhuang Liu (Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Yu-Sheng Liu(Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Jian-Hui Zhang (Beijing Normal U.), Yong Zhao (Brookhaven)

Rev.Mod.Phys. 93 (2021) 3, 035005

MEiN: 200 pkt, IF: 44.1

24. Pion and kaon parton distributions in the QCD instanton vacuum

Arthur Kock (Stony Brook U.), Yizhuang Liu (Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Ismail Zahed (Stony Brook U.)

Phys.Rev.D 102 (2020) 1, 014039

MEiN: 140 pkt, IF: 4.8

25. Transverse-momentum-dependent parton distribution functions from large-momentum effective theory

Xiangdong Ji (Tsung-Dao Lee Institute and Maryland U.), Yizhuang Liu (Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Yu-Sheng Liu (Tsung-Dao Lee Institute)

Phys.Lett.B 811 (2020) 135946

MEiN: 140 pkt, IF: 4.3

26. TMD soft function from large-momentum effective theory

Xiangdong Ji (Tsung-Dao Lee Institute and Maryland U.), Yizhuang Liu (Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Yu-Sheng Liu (Tsung-Dao Lee Institute)

Nucl.Phys.B 955 (2020) 115054

MEiN: 140 pkt, IF: 2.8

27. Holographic tetraquarks and the newly observed T_{cc}^+ at LHCb

Yizhuang Liu(Shanghai Jiao Tong U.), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)

Phys.Rev.D 105 (2022) 5, 054021

MEiN: 140 pkt, IF: 5

28. Heavy Holographic Exotics: Tetraquarks as Efimov States

Yizhuang Liu (Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed (Stony Brook U.)

Phys.Rev.D 100 (2019) 12, 126023

MEiN: 140 pkt, IF: 5

29. Quasiparton distribution functions: Two-dimensional scalar and spinor QCD
Xiangdong Ji (Maryland U. and Shanghai Jiaotong U.), Yizhuang Liu (SUNY, Stony Brook),
Ismail Zahed (SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 99 (2019) 5, 054008
MEiN: 140 pkt, IF: 5
30. Entanglement in Regge scattering using the AdS/CFT correspondence
Yizhuang Liu (Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai), Ismail Zahed (SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 100 (2019) 4, 046005
MEiN: 140 pkt, IF: 5

2. Okres przed uzyskaniem stopnia doktora:

31. Dense Instanton-Dyon Liquid Model: Diagrammatics
Yizhuang Liu (SUNY, Stony Brook), Edward Shuryak (SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed
(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 98 (2018) 1, 014023
MEiN: 140 pkt, IF: 5
32. Pion Condensation by Rotation in a Magnetic field
Yizhuang Liu (SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed (SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.Lett. 120 (2018) 3, 032001
MEiN: 200 pkt, IF: 8.6
33. Rotating Dirac fermions in a magnetic field in 1+2 and 1+3 dimensions
Yizhuang Liu (SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed (SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 98 (2018) 1, 014017
MEiN: 140 pkt, IF: 5
34. Viscous corrections to electromagnetic emissivities in QCD
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 96 (2017) 11, 116021
MEiN: 140 pkt, IF: 5
35. Heavy and Strange Holographic Baryons
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 96 (2017) 5, 056027
MEiN: 140 pkt, IF: 5

36. Heavy Baryons and their Exotics from Instantons in Holographic QCD
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 95 (2017) 11, 116012
MEiN: 140 pkt, IF: 5
37. Disorder in the Sachdev-Yee-Kitaev Model
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Lett.B 773 (2017) 647-653
MEiN: 140 pkt, IF: 4.3
38. Heavy-light mesons in chiral AdS/QCD
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Lett.B 769 (2017) 314-321
MEiN: 140 pkt, IF: 4.3
39. Holographic Heavy-Light Chiral Effective Action
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 95 (2017) 5, 056022
MEiN: 140 pkt, IF: 5
40. Heavy Exotic Molecules with Charm and Bottom
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Lett.B 762 (2016) 362-370
MEiN: 140 pkt, IF: 4.3
41. The Instanton-Dyon Liquid Model III: Finite Chemical Potential
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Edward Shuryak(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 94 (2016) 10, 105011
MEiN: 140 pkt, IF: 5
42. The Instanton-Dyon Liquid Model V: Twisted Light Quarks
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Edward Shuryak(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 94 (2016) 10, 105013
MEiN: 140 pkt, IF: 5

43. Light Adjoint Quarks in the Instanton-Dyon Liquid Model IV
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Edward Shuryak(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 94 (2016) 10, 105012
MEiN: 140 pkt, IF: 5
44. Chiral Random Matrix Model at Finite Chemical Potential: Characteristic Determinant and Edge Universality
Yizhuang Liu(Stony Brook U.), Maciej A. Nowak(Jagiellonian U. (main)), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Nucl.Phys.B 909 (2016) 14-42
MEiN: 140 pkt, IF: 2.8
45. QCD Dirac Spectrum at Finite Chemical Potential: Anomalous Effective Action, Berry Phase and Composite Fermions
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
e-Print: 1509.00812
46. Hydrodynamical Description of the QCD Dirac Spectrum at Finite Chemical Potential
Yizhuang Liu(Stony Brook U.), Piotr Warchoł(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Rev.D 92 (2015) 11, 114020
MEiN: 140 pkt, IF: 5
47. Hydrodynamics of the Dirac spectrum
Yizhuang Liu(Stony Brook U.), Piotr Warchoł(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Lett.B 753 (2016) 303-307
MEiN: 140 pkt, IF: 4.3
48. Hydrodynamics of the Polyakov line in $SU(N_c)$ Yang-Mills
Yizhuang Liu(Stony Brook U.), Piotr Warchoł(Jagiellonian U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)
Phys.Lett.B 753 (2016) 65-68
MEiN: 140 pkt, IF: 4.3
49. Light quarks in the screened dyon-antidyon Coulomb liquid model. II.
Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Edward Shuryak(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)

Phys.Rev.D 92 (2015) 8, 085007

MEiN: 140 pkt, IF: 4.643

50. Confining dyon-antidyon Coulomb liquid model. I.

Yizhuang Liu(Stony Brook U.), Edward Shuryak(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)

Phys.Rev.D 92 (2015) 8, 085006

MEiN: 140 pkt, IF: 4.643

51. Probing Wilson Loops in the QCD Instanton Vacuum

Yizhuang Liu(Stony Brook U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)

Phys.Rev.D 91 (2015) 3, 034023, Phys.Rev.D 92 (2015) 11, 119901 (erratum)

MEiN: 140 pkt, IF: 4.643

52. Probing Wilson Loops in AdS/QCD

Yizhuang Liu(Stony Brook U.), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)

Phys.Rev.D 91 (2015) 5, 055001, Phys.Rev.D 92 (2015) 11, 119902 (erratum)

MEiN: 140 pkt, IF: 4.643

B. Lista artykułów opublikowanych w monografiach naukowych

1. Universality of Koba-Nielsen-Olesen scaling in QCD at high energy and entanglement

Yizhuang Liu (UJ), Maciej Nowak (UJ), Ismail Zahed (SUNY, Stony Brook)

Do opublikowania w książce "Kwantowa splątanie w fizyce wysokich energii" wydawnictwa IntechOpen, ISBN 978-0-85466-083-4.

2. Heavy Exotic Molecules

Yizhuang Liu(SUNY, Stony Brook), Ismail Zahed(SUNY, Stony Brook)

Int.J.Mod.Phys.E 26 (2017) 01n02, 1740017

C. Lista materiałów konferencyjnych

1. Lecture Notes on Transverse-momentum-dependent Parton Distribution Function and Soft Functions in the Large-momentum Effective Theory

Acta Phys.Polon.B 53 (2022) 4, 4-A2

D. Informacje o prezentacjach wygłoszonych na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, w tym lista wykładów wygłoszonych na zaproszenie oraz wykładów plenarnych

1. *Lista wygłoszonych referatów na międzynarodowych konferencjach/seminariach po uzyskaniu stopnia doktora*
 1. LaMET 2023 (Regensburg, Germany)

Jul 24-26, 2023

Talk: A journey through the heavy-light Sudakov universality class in LaMET: from quasi-TMDPDF at large P_z to quark quasi-PDF in the threshold limit
 2. TMDs: Towards a Synergy between Lattice QCD and Global Analysis (SUNY Stony Brook, CFNS, USA)

Jun 21 – 23, 2023

Talk: A journey through the heavy-light Sudakov universality class in LaMET: from quasi-TMDPDF at large P_z to quasi-PDFmatching kernel in the threshold limit
 3. XXIX The Cracow Epiphany Conference (Krakow)

Jan 16- 19, 2023

Talk: Mechanical properties of quantum bound states (with Prof. Andrzej Czarnecki)
 4. Excited QCD 2022 (Sicily, Italy)

October 23-29, 2022

Talk: Gravitational form factor and D-term for hydrogen-like atom
 5. Parton Distributions and Nucleon Structure (remote)

September 12-16, 2022

Talk: Light-front Wave Function Amplitudes from LaMET
 6. Gauge Topology, Flux Tubes and Holographic Models: the Intricate Dynamics of QCD in Vacuum Extreme Environments

May 23-27, 2022

Talk: Entanglement in rapidity and pace in gauge theories
 7. The 61 Cracow School of Theoretical Physics (Electron-Ion Collider Physics) (remote)

September 20-24, 2021,

Talk: Transverse Momentum Dependent Parton Distribution Functions From Large Momentum Effective Theory

8. Summer Seminar Series at J. Simons Center “Physics and Geometry”: Applications of Gauge Topology, Holography and String Models to QCD (remote)
August 12, 2021
Talk: Holographic pentaquarks
9. The 38th International Symposium on Lattice Field Theory (remote)
July 26-30, 2021
Talk: Transverse Momentum Dependent Parton Distribution Functions From Large Momentum Effective Theory
10. APS April Meeting 2021 (remote)
April 17-20, 2021
Oral presentation: Transverse Momentum Dependent Parton Distribution Functions From Large Momentum Effective Theory
Poster presentation: Quantum Anomalous Energy Effects on the Nucleon Mass
11. 3rd Proton Mass Workshop; Origin and Perspective (remote)
14-16 January 2021
Argonne National Laboratory
Talk: Quantum anomalous energy effects on the nucleon mass
12. LaMET2020 Online
7-11 September 2020
Center for Nuclear Femtography (SURA) and Center for Frontiers in Nuclear Science (SBU/BNL)
Talk: TMD parton densities from LaMET
13. The 11th Workshop on Hadron Physics in China and Opportunities Worldwide (Tianjin, PRC)
22-28 August 2019
Nankai University
Talk: An introduction to Large Momentum Effective Theory

E. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych na konferencjach krajowych lub międzynarodowych, w tym funkcja osoby składającej podanie

1. Quantum Entanglement in High Energy Physics 2023, Krakow
May 10 – 13, 2023
Członek Komitetu Organizacyjnego

F. Informacje dotyczące recenzowanych prac naukowych lub dzieł artystycznych, zwłaszcza tych opublikowanych w międzynarodowych czasopismach

1. Annalen der Physik. IF=2.4.
2. Physical Review D. IF=5.
3. Nuclear Physics B. IF=2.8.

G. Informacje na temat wniosku o grant.

Brałem udział w kilku grantach w przeszłości. W szczególności, moje badania były wspierane przez:

1. U.S. Department of Energy under Contract No. DE-FG-88ER40388
2. Science and Technology Commission of Shanghai Municipality Grant No.16DZ2260200
3. NSFC-DFG joint grant No. 12061131006 (In collaboration with LPC)
4. Polish (NCN) grant OPUS UMO- 2017/27/B/ST2/01139
5. Priority Research Areas SciMat and DigiWorld under program Excellence Initiative, U1U/W17/N0/01.05

We wszystkich tych grantach byłem badaczem, a w grantach SciMat U1U/W17/N0/01.05 jestem głównym badaczem (kierownikiem)

Stałem się o przyznanie grantów NCN Sonata i OPUS dotyczących kwantowego splątania w fizyce wysokich energii. Wnioski zostały odrzucone z opinią recenzentów, że propozycje były zbyt ambitne i niejasne, czy wnioskodawca będzie w stanie zakończyć projekt w proponowanym czasie. Nadmieniam, że wszystkie zaproponowane zadania zostały ukończone w ciągu 1 roku od złożenia wniosków i opublikowane w Physical Review D [3,5,6,7 na liście publikacji].

III. INFORMACJE SCIENTOMETRYCZNE

A. Informacje o współczynnikach wpływu

1. Łączny współczynnik wpływu: 274.86
2. Po uzyskaniu doktoratu: 173.2
3. W 7 tematycznie powiązanych publikacjach [H1-H7]: 73

B. Informacje na temat cytowań

1. Liczba ogólnych cytowań: 538 (Web of Science), 738 (Scopus)
2. Liczba ogólnych cytowań bez auto-cytowań: 464 (Web of Science), 650 (Scopus)
3. Liczba ogólnych cytowań dla 7 tematycznie powiązanych publikacji [H1-H7]: 190 (Web of Science), 226 (Scopus)
4. Liczba ogólnych cytowań dla 7 tematycznie powiązanych publikacji [H1-H7] bez auto-cytowań: 181 (Web of Science), (212) (Scopus)
5. Średnia liczba cytowań na publikację: 10.55 (Web of Science), 14.8 (Scopus)
6. Wskaźnik h: 14 (Web of Science), 16 (Scopus)