

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів

дисертації **Трутня Івана Валентиновича**

на тему «**Поляризаційні ефекти в утворенні важких кварків при**

високих енергіях»

на здобуття наукового ступеня доктора філософії

з галузі знань 10 – Природничі науки

за спеціальністю 104 – Фізика та астрономія

1. Оцінка роботи здобувача в процесі підготовки дисертації і виконання індивідуального плану навчальної та наукової роботи.

Здобувач, Трутень Іван Валентинович, виконав в повному обсязі індивідуальний план освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії. Освітня програма в кількості 55 кредитів ECTS виконана в повному обсязі. Він успішно:

- склав іспит з навчальної дисципліни «Філософія науки та культури» (90 балів);
- склав іспит з навчальної дисципліни «Іноземна мова (англійська мова)» (86 балів);
- склав іспит з навчальної дисципліни «Основи педагогіки та методології викладання фізики та астрономії у вищій школі» (96 бали);
- склав іспит з навчальної дисципліни «Професійне проектне управління науковими дослідженнями» (96 бали);
- склав залік з навчальної дисципліни «Асистентська педагогічна практика» (95 балів);
- склав іспит з навчальної дисципліни «Методи статистичної фізики в теорії нерівноважних процесів» (96 балів);
- склав іспит з навчальної дисципліни «Методи квантової теорії поля у фізиці частинок» (98 балів);.

- склав іспит з навчальної дисципліни «Фізика взаємодії частинок високих енергій із речовиною» (95 балів);
- склав іспит з навчальної дисципліни «Космологія» (95 балів);
- склав іспит з навчальної дисципліни «Теорія плазми» (96 балів);
- склав іспит з навчальної дисципліни «Основи плазмової електроніки» (95 балів);
- склав залік з навчальної дисципліни «Квантовоелектродинамічні ефекти у вищих порядках теорії збурень» (98 балів);
- склав залік з навчальної дисципліни «Деякі питання електродинаміки високих енергій у речовині та високопродуктивні обчислення у теоретичній фізиці» (98 балів).

Усі заплановані види робіт були виконані вчасно. Здобувач плідно співпрацював з науковим керівником протягом усього терміну навчання в аспірантурі.

2. Обґрунтування вибору теми дослідження

Дослідження процесів утворення важких кварків при високих енергіях є надзвичайно важливим для поглиблення розуміння фундаментальних властивостей елементарних частинок та взаємодій між ними. Зокрема, поляризаційні ефекти та порушення CP -симетрії у таких процесах становлять значний інтерес для фізики за межами Стандартної Моделі. Враховуючи перспективи будівництва нових електрон-позитронних колайдерів, таких як Compact Linear Collider, International Linear Collider та Future Circular Collider, тема дослідження є особливо актуальною, оскільки вона дозволяє підготувати теоретичне підґрунтя для майбутніх експериментів на високих енергіях.

Метою дисертаційної роботи є теоретичне дослідження поляризаційних ефектів та порушення CP -симетрії в процесах утворення топ-кварків та їхнього подальшого розпаду на боттом-кварки і W -бозони в процесі анігіляції електрона та позитрона при високих енергіях. Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання.

Завдання дослідження:

- Дослідити залежність компонентів векторів поляризації топ-кварків від кута розсіювання при інваріантній енергії електрон-позитронної пари 380 GeV, що відповідає першому етапу CLIC.
- Запропонувати методи аналізу енергетичних і кутових розподілів боттом-кварків, що утворюються під час розпаду топ-кварків, з урахуванням аномальних взаємодій.
- Дослідити вплив аномальних взаємодій γtt та Ztt на поляризаційні властивості топ-кварків та асиметрії боттом-кварків, що зумовлені порушенням CP -симетрії у процесах електрон-позитронної анігіляції.
- Проаналізувати залежність поляризаційних ефектів та асиметрій боттом-кварків від інваріантної енергії електрон-позитронної пари в діапазоні енергій до $\sqrt{s} = 3$ TeV.

Об'єктом дослідження є процеси утворення топ-кварків та їхнього розпаду у процесах електрон-позитронної анігіляції при високих енергіях.

Предметом дослідження є поляризаційні ефекти та порушення CP -симетрії у цих процесах, а також вплив аномальних взаємодій фотонів та Z -бозонів з топ-кварками на розподіли кінцевих частинок.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених задач у дисертації використовувалися методи квантової теорії поля та фізики елементарних частинок, а також розрахунки перерізів процесів електрон-позитронної анігіляції при високих енергіях та розпаду топ-кварків. Виконані аналітичні розрахунки доповнювалися чисельними методами для точного визначення енергетичних і кутових розподілів, а також для аналізу залежностей від параметрів аномальних взаємодій.

3. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами

Дисертацію виконано в Інституті теоретичної фізики імені О.І. Ахієзера Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України. Вона є складовою частиною наступних проєктів:

- базова програма «Відомчий запит НАН України на проведення наукових досліджень з атомної науки та техніки Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» за темою «Дослідження властивостей фундаментальних взаємодій в ядерних реакціях, структурі екзотичних ядер, фізиці високих енергій, астрофізиці частинок та космології» (номер державної реєстрації 0121U108812, термін виконання 2021–2025 рр., виконавець);
- науково-дослідна робота НАН України за темою «Процеси народження важких кварків, адронів і нових частинок на LHC і майбутніх електрон-позитронних колайдерах» (номер державної реєстрації 0121U111693, термін виконання 2021–2023 рр., виконавець);
- науково-дослідна робота молодих учених НАН України 2023–2024 рр. за темою «Дослідження електромагнітних процесів та властивостей зв'язаних систем у фізиці високих енергій» (номер державної реєстрації 0123U103077, термін виконання 2023–2024 рр., керівник).

4. Особистий внесок дисертанта в отриманні наукових результатів та їх новизна

Здобувач брав участь у формулюванні задач, проведенні аналітичних і чисельних розрахунків, а також у розробці методів аналізу поляризаційних ефектів та асиметрій. Отримані результати опубліковані в трьох статтях та представлені на міжнародних конференціях.

У статті [Truten I.V., Korchin A.Yu. The top-quark polarization beyond the Standard Model in electron-positron annihilation. International Journal of Modern Physics A. 2019. Vol.34, No. 12. P. 1950067] здобувачем було знайдено залежності компонент поляризації топ-кварків як функції кута розсіювання при інваріантній енергії електрон-позитронної пари 380 Гев. Було показано, що компоненти

поляризації P_x, P_y, P_z значною мірою визначаються аномальними зв'язками γtt та Ztt , що генеруються операторами розмірності $d = 6$ в ефективній теорії поля.

У роботі [Truten I.V., Korchin A.Yu. Energy and angular distributions of the bottom quark in the electron-positron annihilation $e^+e^- \rightarrow bW^+\bar{t}$. International Journal of Modern Physics A. 2021. Vol.36, No. 02. P. 2150013] здобувачем було розроблено метод аналізу енергетичних та кутових розподілів боттом-кварків у процесі $e^+e^- \rightarrow t\bar{t} \rightarrow bW^+\bar{t}$. Цей метод може бути важливим інструментом для майбутніх експериментів на електрон-позитронних колайдерах, таких як Compact Linear Collider.

У статті [Truten I.V., Korchin A.Yu. Energy correlation of bottom quarks from decays of top quarks in electron–positron annihilation. Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics. 2022. Vol. 49. P. 045003] здобувачем було досліджено енергетичні кореляції боттом-кварка та антикварка, які утворюються в результаті розпадів топ-кварка та антикварка в умовах електрон-позитронної анігіляції. Було обчислено асиметрії енергетичних розподілів і різниці середніх енергій боттом-кварка та антиботтом-кварка, що дозволило зробити висновок про значущість CP -порушуючих ефектів при певних енергіях електрон-позитронних зіткнень.

У наведеній дисертаційній роботі було вперше отримано наступні результати:

- Виявлено залежність компонент векторів поляризації топ-кварків від кута розсіювання в присутності аномальних зв'язків γtt та Ztt .
- Запропоновано метод аналізу енергетичних і кутових розподілів боттом-кварків з урахуванням CP -порушуючих та CP -зберігаючих ефектів.
- Досліджено вплив аномальних взаємодій на асиметрії енергетичних розподілів боттом-кварків, зокрема на асиметрію «вперед-назад».
- Виявлено залежність асиметрій, що виникають завдяки CP -порушенню, від інваріантної енергії електрон-позитронної пари.

5. Особистий Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються.

Обґрунтованість та достовірність наукових результатів, одержаних Трутнем Іваном Валентиновичем під час проведення досліджень за темою дисертаційної роботи, забезпечується використанням фундаментальних підходів теоретичної, обчислювальної та математичної фізики.

Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано в індексованих наукових журналах, одна стаття в журналі квартиля Q1 та дві статті квартиля Q2, а також доповідалися на міжнародних наукових конференціях. Висновки дисертаційної роботи є обґрунтованими, не суперечать сучасним науковим теоріям і положенням та узгоджуються з результатами інших авторів.

6. Наукове, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Полягає в тому, що розроблені методи і отримані залежності можуть бути використані для планування майбутніх експериментів на таких колайдерах, як CLIC, ILC, Future Circular high-energy lepton Collider (FCCee) та для виявлення нової фізики за межами Стандартної Моделі. Результати роботи сприятимуть глибшому розумінню фундаментальних взаємодій у фізиці елементарних частинок.

7. Повнота викладення матеріалів дисертації в роботах, опублікованих автором.

Матеріали дисертаційної роботи опубліковано загалом у 9 наукових працях, а саме: в 3 наукових статтях у виданнях, які входять до наукометричних баз Scopus та Web of Science (одне – Q1 та два – Q2); 6 тезах доповідей на вітчизняних і міжнародних наукових конференціях.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Наукові праці в періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до міжнародних наукометричних баз Scopus або Web of Science:

1. **Truten I.V., Korchin A.Yu.** The top-quark polarization beyond the Standard Model in electron-positron annihilation. *International Journal of Modern Physics A*. 2019. Vol.34, No. 12. P. 1950067.

<https://doi.org/10.1142/S0217751X19500672>

(Особистий внесок здобувача: участь у формулюванні задач дослідження, зокрема дослідженні поляризаційних ефектів топ-кварка в умовах аномальних взаємодій. Провів аналітичні розрахунки компонент поляризації топ-кварка як функції кута розсіювання. Також розробив методи аналізу впливу аномальних зв'язків γtt і $Z tt$ на поляризаційні властивості та провів обчислення з використанням операторів з вимірністю $d = 6$. Участь у написанні тексту статті.)

2. **Truten I.V., Korchin A.Yu.** Energy and angular distributions of the bottom quark in the electron-positron annihilation $e^+e^- \rightarrow bW^+\bar{t}$. *International Journal of Modern Physics A*. 2021. Vol.36, No. 02. P. 2150013.

<https://doi.org/10.1142/S0217751X21500135>

(Особистий внесок здобувача: участь у формулюванні задач дослідження та розробці методу аналізу енергетичних та кутових розподілів боттом-кварків, що утворюються при розпаді топ-кварків. Провів аналітичні та чисельні розрахунки енергетичних і кутових розподілів, використовуючи теорію ефективних операторів. Участь у написанні статті.)

3. **Truten I.V., Korchin A.Yu.** Energy correlation of bottom quarks from decays of top quarks in electron–positron annihilation. *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics*. 2022. Vol. 49. P. 045003.

<https://doi.org/10.1088/1361-6471/ac4e60>

(Особистий внесок здобувача: участь у формулюванні задач дослідження та вивченні енергетичних кореляцій боттом-кварків, що виникають при розпаді топ-кварків в умовах електрон-позитронної анігіляції. Провів аналітичні та чисельні обчислення асиметрій енергетичних розподілів і різниць середніх енергій боттом-кварка та антиботтом-кварка. Інтерпретував результати та запропонував способи визначення CP-порушуючих ефектів при різних енергіях. Приймав участь у написанні статті.)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

4. **Truten I.V.** Polarization effects in production of pair quarks in electron-positron annihilation. *Студентська наукова конференція з прикладної фізики «Актуальні проблеми сучасної фізики» до 55-річчя Фізико-технічного факультету*. 24 листопада: тези доп., Харків, 2017, с. 68.
5. **Truten I.V.** Polarization effects in the production of pair of top quarks in electron-positron annihilation. *Trans-European School of High Energy Physics*. 13-20 July, Poltava, Ukraine, 2018, pp. 199–201.
6. **Трутен І.В., Корчин О.Ю.** Кореляції боттом-кварків, що утворюються в електрон-позитронній анігіляції в пару топ-кварків при енергії колайдера. *XX конференція з фізики високих енергій і ядерної фізики*. тези доп. Харків, 2022, с.17.
7. **Трутен І.В., Корчин О.Ю.** Пошук CP інваріантності при кореляції боттом-кварків у електрон-позитронній анігіляції. *XXI конференція з фізики високих енергій і ядерної фізики*. 21–22 березня: тези доп. Харків, 2023, с.29.
8. **Трутен І.В., Корчин О.Ю.** Поляризаційні ефекти в розпадах топ-кварків в електронпозитронній анігіляції при високих енергіях. *XXII конференція з фізики високих енергій і ядерної фізики*. 26–29 березня: тези доп. Харків, 2024, с.39.

Результати дисертаційної роботи повністю відображено в публікаціях.

8. Дотримання академічної доброчесності.

На підставі вивчення тексту дисертації, наукових праць здобувача та Протоколу контролю оригінальності (перевірку наявності текстових запозичень виконано в антиплагіатній системі Strikeplagiarism) встановлено, що дисертаційна робота Трутня І.В. виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності.

9. Апробація матеріалів дисертації.

Результати дисертації представлялись на міжнародних та вітчизняних наукових конференціях у форматі доповідей:

- Trans-European School of High Energy Physics (Poltava, Ukraine, July 13–20, 2018);
- XX конференція з фізики високих енергій і ядерної фізики (Харків, 2022 р.);
- XXI конференція з фізики високих енергій і ядерної фізики (Харків, 21–24 березня 2023 р.);
- XXII конференція з фізики високих енергій і ядерної фізики (Харків, 26–29 березня 2024 р.);
- CERN – Ukraine 2024: "Past – Present – Future" Conference (Kyiv, Ukraine, May 28–29, 2024);

де отримали позитивні відгуки.

10. Оцінка структури, мови та стилю дисертації.

Матеріал дисертації викладено в логічній послідовності в доступній для сприйняття формі. Дисертація написана науковою мовою, стиль роботи відповідає стилю науково-дослідницьких публікацій теоретичного спрямування, під час викладання матеріалу застосовано сучасну наукову термінологію. Зміст, структура, оформлення дисертації та кількість публікацій відповідають вимогам

«Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44), наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій».

11. Відповідність змісту дисертації спеціальності, з якої вона подається до захисту.

За своїм фаховим спрямуванням, науковою новизною і практичною значимістю дисертаційна робота Трутня І.В. «Поляризаційні ефекти в утворенні важких кварків при високих енергіях» відповідає спеціальності 104 – «Фізика та астрономія». Здобувачем повністю виконано освітню та наукову складову третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

12. Результат обговорення та рекомендація дисертації до захисту.

Здобувач представив основні результати своєї дисертаційної роботи на засіданні Вченої ради Інституту теоретичної фізики ім. О.І. Ахієзера Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України (протокол № 10 від 11 жовтня 2024 року) у формі презентації та наукової дискусії після її завершення.

Враховуючи високий рівень виконаних досліджень, а також актуальність теми роботи, наукову новизну результатів та їх наукове і практичне значення, на засіданні Вченої ради Інституту теоретичної фізики ім. О.І. Ахієзера ННЦ ХФТІ НАН України було ухвалене рішення про рекомендацію дисертації Трутня Івана Валентиновича «Поляризаційні ефекти в утворенні важких кварків при високих енергіях» до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 104 – Фізика та астрономія з галузі знань 10 – Природничі науки. Також, відповідно до вимог п.15 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про

присудження ступеня доктора філософії», Вчена рада Інституту теоретичної фізики ім. О.І. Ахієзера ННЦ ХФТІ НАН України подає Науково-технічній раді ННЦ ХФТІ пропозиції щодо кандидатур до складу разової ради відповідно до Додатку 1.

Рішення прийняте на засіданні Вченої ради Інституту теоретичної фізики ім. О.І. Ахієзера ННЦ ХФТІ НАН України 11 жовтня 2024 року, протокол № 10.

Результати голосування:

Всього членів Вченої ради – 22

Прийняли участь у голосуванні – 16

Голосували «ЗА» – 16

Голосували «ПРОТИ» – немає

Утримались – немає

Заступник голови Вченої ради
ІТФ імені О.І. Ахієзера ННЦ ХФТІ,
доктор фізико-математичних наук



Андрій СОТНІКОВ

Вчений секретар
ІТФ імені О.І. Ахієзера ННЦ ХФТІ



Артур КІРДІН

« 11 » жовтня 2024



**ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО КАНДИДАТУР ДО СКЛАДУ РАЗОВОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ
НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ «ХАРКІВСЬКИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» НАН УКРАЇНИ**

для розгляду та проведення захисту дисертації **Трутня Івана Валентиновича** на тему «Поляризаційні ефекти в утворенні важких кварків при високих енергіях» на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – «Природничі науки» за спеціальністю 104 – «Фізика та астрономія»

№ з/п	Голова та члени ради	Прізвище, ім'я та по батькові	Місце роботи, посада	ORCID	Науковий ступінь, спеціальність, рік присудження, № диплома, дата видачі	Вчене звання (по кафедрі, за спеціальністю), рік присудження, № атестата, дата видачі	Наукові публікації члена ради за тематикою дослідження здобувача за якою підготовлено дисертацію (за останні 5 років). Вказати наукові статті, опубліковані у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus
1	Голова ради Ід. номер фіз.особи в ЄДЕБО: 6711303	Нурмагамбетов Олексій Юрійович	Провідний науковий співробітник відділу квантово-електродинамічних явищ та електродинаміки адронів ІТФ ННЦ ХФТІ НАН України	0000-0001-5175-5997	Доктор фізико-математичних наук зі спеціальності 01.04.02 – теоретична фізика, 2013, ДД № 001779 від 01.03.2013	Старший науковий співробітник зі спеціальності теоретична фізика, 2006, АС №0000080 від 09.02.2006.	1) V. P. Berezovoj, A. J. Nurmagambetov ; Nonstationary SQM/IST Correspondence and CPT /PT -Invariant Paired Hamiltonians on the Line. <i>Progress of Theoretical and Experimental Physics</i> , 14 May 2024; 2024 (6): 063A02. Квартиль Q1 (2023) https://doi.org/10.1093/ptep/ptae074 2) A. M. Arslanaliev, A. J. Nurmagambetov ; Kerr Black Holes within the Membrane Paradigm. <i>Letters in High Energy Physics</i> , 2022; 2022 : 328. Квартиль Q2 (2022) https://doi.org/10.31526/lhep.2022.328 3) A. J. Nurmagambetov , I. Y. Park.; Quantum-Gravitational Trans-Planckian Radiation by a Rotating Black Hole. <i>Fortsch. Phys.</i> , 30 August 2021; 69 (10): 1303. Квартиль Q1 (2021) https://doi.org/10.1002/prop.202100064

№ з/п	Голова та члени ради	Прізвище, ім'я та по батькові	Місце роботи, посада	ORCID	Науковий ступінь, спеціальність, рік присудження, № диплома, дата видачі	Вчене звання (по кафедрі, за спеціальністю), рік присудження, № атестата, дата видачі	Наукові публікації члена ради за тематикою дослідження здобувача за якою підготовлено дисертацію (за останні 5 років). Вказати наукові статті, опубліковані у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus
2	Офіційний рецензент Ід. номер фіз.особи в ЄДЕБО: 8379680	Меренков Микола Петрович	Провідний науковий співробітник відділу квантово-електродинамічних явищ та електродинаміки адронів ІТФ ННЦ ХФТІ НАН України	0000-0002-9743-3827	Доктор фізико-математичних наук зі спеціальності 01.04.16 – Фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, 1991, ДТ №007232 від 05.04.1991.	Старший науковий співробітник зі спеціальності фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, 2005, АС №004664 від 15.12.2005.	1) G. I. Gakh, M. I. Konchatnij, N. P. Merenkov , E. Tomasi-Gustafsson; Polarization phenomena in the reaction $e^+ + e^- \rightarrow N + \bar{N} + \pi^0$ in the framework of the nonresonant mechanism. <i>Physical Review D</i> , 19 December 2022; 106 (11): 114018. Квартиль Q1 (2022) https://doi.org/10.1103/PhysRevD.106.114018 2) G. I. Gakh, M. I. Konchatnij, N. P. Merenkov , E. Tomasi-Gustafsson, A. G. Gakh; Polarization effects in elastic deuteron-electron scattering. <i>Physical Review C</i> , 13 June 2024; 109 (6): 065203. Квартиль Q1 (2023) https://doi.org/10.1103/PhysRevC.109.065203 3) G. I. Gakh, M. I. Konchatnyi, N. P. Merenkov , A. G. Gakh, E. Tomasi-Gustafsson; Polarization Effects in the Reaction $d+e^- \rightarrow d+e^-$. <i>East European Journal of Physics</i> , 12 September 2023; (2): 81-88. Квартиль Q4 (2023) https://doi.org/10.26565/2312-4334-2021-2-04

№ з/п	Голова та члени ради	Прізвище, ім'я та по батькові	Місце роботи, посада	ORCID	Науковий ступінь, спеціальність, рік присудження, № диплома, дата видачі	Вчене звання (по кафедрі, за спеціальністю), рік присудження, № атестата, дата видачі	Наукові публікації члена ради за тематикою дослідження здобувача за якою підготовлено дисертацію (за останні 5 років). Вказати наукові статті, опубліковані у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus
3	Офіційний рецензент Ід. номер фіз.особи в ЄДЕБО: 8348596	Бондаренко Микола Вікторович	Провідний науковий співробітник відділу електродинаміки високих енергій у речовині ІТФ ННЦ ХФТІ НАН України	0000-0003-2530-7546	Доктор фізико-математичних наук зі спеціальності 01.04.02 – Теоретична фізика, 2019, ДД №008826 від 20.06.2019.	Старший науковий співробітник зі спеціальності теоретична фізика, 2011, АС №007936 від 22.04.2011.	1) M. V. Bondarenko ; Correlation between multiple scattering angle and ionization energy loss for fast electrons. <i>Physical Review D</i> , 26 May 2021; 103 (9): 096026. Квартиль Q1 (2021) https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.096026 2) M. Bondarenko ; Complete Coulomb correction to the Molière screening angle. <i>European Physical Journal C</i> , 4 October 2022; 82 (10): 870. Квартиль Q1 (2022) https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-022-10699-x 3) M. V. Bondarenko ; Shell effects in high-energy atomic scattering. <i>Physical Review A</i> , 12 September 2023; 108 (3): 032813. Квартиль Q1 (2023) https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.032813

№ з/п	Голова та члени ради	Прізвище, ім'я та по батькові	Місце роботи, посада	ORCID	Науковий ступінь, спеціальність, рік присудження, № диплома, дата видачі	Вчене звання (по кафедрі, за спеціальністю), рік присудження, № атестата, дата видачі	Наукові публікації члена ради за тематикою дослідження здобувача за якою підготовлено дисертацію (за останні 5 років). Вказати наукові статті, опубліковані у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus
4	Офіційний опонент Ід. номер фіз.особи в ЄДЕБО: 4495854	Горкавенко Володимир Миколайович	Доцент кафедри квантової теорії поля та космофізики Фізичного факультету КНУ ім. Тараса Шевченка	0000-0002-9468-5105	Доктор фізико-математичних наук зі спеціальності Теоретична фізика, 2024, ДД №013336 від 24.05.2024.	Доцент кафедри квантової теорії поля, 2012, 12/ДЦ №031863 від 16.09.2012.	1) V. Gorkavenko , B.K. Jashal, V. Kholoimov, Y. Kyselov, D. Mendoza, M. Ovchynnikov, A. Oyanguren, V. Svintozelskyi, Jiahui Zhuo; LHCb potential to discover long-lived new physics particles with lifetimes above 100 ps. <i>The European Physical Journal C</i> , 12 June 2024; 84 (6): 68. Квартиль Q1 (2024) https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-024-12906-3 2) Y. Borysenkova, P. Kashko, M. Tsarenkova, K. Bondarenko, V. Gorkavenko ; Production of Chern-Simons bosons in decays of mesons. <i>Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics</i> , 30 June 2022, 49 (8), 085003. Квартиль Q1 (2022) https://doi.org/10.1088/1361-6471/ac77a7 3) V. M. Gorkavenko , Yu. R. Borysenkova, M. S. Tsarenkova; Production of GeV-scale heavy neutral leptons in three-body decays. Comparison with the PYTHIA approach. <i>Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics</i> , 24 August 2021; 48 (10): 105001. Квартиль Q1 (2021) https://doi.org/10.1088/1361-6471/ac1394

№ з/п	Голова та члени ради	Прізвище, ім'я та по батькові	Місце роботи, посада	ORCID	Науковий ступінь, спеціальність, рік присудження, № диплома, дата видачі	Вчене звання (по кафедрі, за спеціальністю), рік присудження, № атестата, дата видачі	Наукові публікації члена ради за тематикою дослідження здобувача за якою підготовлено дисертацію (за останні 5 років). Вказати наукові статті, опубліковані у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus
5	Офіційний опонент Ід. номер фіз.особи в ЄДЕБО: 9512500	Дяченко Михайло Михайлович	Старший науковий співробітник відділу квантової електродинаміки сильних полів №40 ІПФ НАН України	0000-0001-7206-6963	Кандидат фізико-математичних наук зі спеціальності 01.04.02 – Теоретична фізика, 2016, ДК №039990 від 13.12.2016.		1) M.M. Diachenko , O.P. Novak, R.I. Kholodov; Spin-polarization effects in the one-photon pair production in a supercritical magnetic field. <i>Modern Physics Letters A</i> , 25 May 2024; 39 (14): 2450064. Квартиль Q2 (2023) https://doi.org/10.1142/S0217732324500640 2) S. Lebedynskyi, I. Musiienko, Y. Lebedynska, M. Diachenko , R. Kholodov; Modeling of field electron emission current with hemispherical protrusions consideration. <i>The European Physical Journal D</i> , 07 November 2023; 77 (11): 192. Квартиль Q3 (2023) https://doi.org/10.1140/epjd/b0053-023-00775-6 3) M.M. Diachenko , O.P. Novak, R.I. Kholodov. A.P. Fomina; Electron-positron pair photoproduction in a strong magnetic field through the polarization cascade. <i>Ukrainian Journal of Physics</i> , 26 March 2020; 65 (3): 187–195. Квартиль Q4 (2020) https://doi.org/10.15407/ujpe65.3.187

Заступник голови Вченої ради
ІТФ імені О.І. Ахієзера ННЦ ХФТІ,
доктор фізико-математичних наук



Андрій СОТНІКОВ

Вчений секретар
ІТФ імені О.І. Ахієзера ННЦ ХФТІ




Артур КІРДІН

« 11 » жовтня 2024 р.