Академија наука и умјетности Републике Српске

Одјељење природно-математичких и техничких наука

ЗБОРНИК РАДОВА

100 ГОДИНА КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ: НАУКА, ТЕХНОЛОГИЈА И БУДУЋНОСТ

Бања Лука, 2025

Научни скуп

100 ГОДИНА КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ: НАУКА, ТЕХНОЛОГИЈА И БУДУЋНОСТ

Зборник радова

ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

SCIENTIFIC CONFERENCES
Book LXVII

DEPARTMENT OF NATURAL-MATHEMATICAL AND TECHNICAL SCIENCES
Book 70

100 YEARS OF QUANTUM MECHANICS:

SCIENCE, TECHNOLOGY AND THE FUTURE

EDITOR IN CHIEF
Academician Dragoljub Mirjanić

EDITOR
Academician Esad Jakupović

TEXT EDITOR
Academician Neđo Đurić

Banja Luka 2025

АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

НАУЧНИ СКУПОВИ
Књига LXVII

ОДЈЕЉЕЊЕ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИХ И ТЕХНИЧКИХ НАУКА
Књига 70

100 ГОДИНА КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ:

НАУКА, ТЕХНОЛОГИЈА И БУДУЋНОСТ

ГЛАВНИ УРЕДНИК
Академик Драгољуб Мирјанић

ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
Академик Есад Јакуповић

УРЕДНИК
Академик Нађо Ђурић

Бања Лука 2025

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Академик проф. др Драгољуб Мирјанић
Академик проф. др Јован Шетрајчић
Академик проф. др Нађо Ђурић
Академик проф. др Есад Јакуповић
Мр Дарко Дивнић
Даниел Грујић, граф. дизајнер

НАУЧНИ ОДБОР

Академик проф. др Драгољуб Мирјанић
Академик проф. др Јован Шетрајчић
Академик проф. др Предраг Мирановић
Проф. др Дејан Раковић
Проф. др Милан Пантић
Проф. др Мирољуб Дугић
Проф. др Ирина Петреска
Проф. др Жељко Пржуљ
Проф. др Ненад Милојевић

СЕКРЕТАР ОРГАНИЗАЦИОНОГ ОДБОРА

Александра Бајић, ма

ОПШТЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Адреса организатора:
Академија наука и умјетности Републике Српске
Улица бана Лазаревића бр. 1
78 000 Бања Лука
Тел: + 387 51 333 700
Е-пошта: kvantnamehanika@anurs.org
www.anurs.org

С А Д Р Ж А Ј

ПРЕДГОВОР 7

РЕФЕРАТИ ПОДНЕСЕНИ НА СКУПУ

Стево Јаћимовски
НАСТАНАК КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ 13

Милан Пантић
МИСТЕРИЈЕ КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ:
КАКО СУПЕРПОЗИЦИЈА, НЕОДРЕЂЕНОСТ И СПЛЕТЕНОСТ
ОБЛИКУЈУ НАШЕ РАЗУМЕВАЊЕ СТВАРНОСТИ 43

Dejan Raković
QUANTUM MECHANICS, CONSCIOUSNESS & SPIRITUALITY:
NEW PROSPECTS ON THE VERGE OF SCIENCE & METAPHYSICS 105

Бранко Драговић
АДЕЛИЧНА КВАНТНА МЕХАНИКА 129

Далибор Чевизовић
КВАНТНЕ ПОЈАВЕ У ЖИВОМ СВИЈЕТУ: СТВАРНОСТ ИЛИ
САН КВАНТНЕ ФИЗИКЕ? (КВАНТНА МЕХАНИКА И БИОЛОГИЈА) 145

Jovan P. Šetrajčić
MAKROSKOPSKI KVANTNI EFEKTI KOD SUPERPROVODNIKA 163

Мирољуб Дугић, Јасмина Јекнић-Дугић, Момир Арсенијевић
ПОЈМОВНЕ ОСНОВЕ КВАНТНЕ ФИЗИКЕ И КВАНТНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ 179

Јован П. Шетрајчић, Синиша М. Вученовић, Стево К. Јаћимовски
ЕНЕРГЕТСКИ СПЕКТРИ НАЕЛЕКТРИСАЊА У МОДЕЛУ
СУПЕРПРОВОДНИХ CuO КЕРАМИКА 197

Стево Јаћимовски, Јелена Ламовец, Јован Шетрајчић
КВАНТНА СВОЈСТВА ГРАФЕНА 209

Душан И. Илић, Јован П. Шетрајчић
ПРИМЕНА ФОНОНСКОГ ИНЖЕЊЕРИНГА НА ПОБОЉШАЊЕ СУПЕРПРОВОДНИХ ОСОБИНА НАНОСТРУКТУРНИХ МАТЕРИЈАЛА 233

Дарко Радованчевић, Љубиша Нешић
ПРОШИРЕЊЕ КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ НА НЕАРХИМЕДОВА БРОЈНА ПОЉА 245

Дарко Дивнић, Драгољуб Мирјанић, Есад Јакуповић, Зоран Ж. Аврамовић
КВАНТНО РАЧУНАРСТВО И СОФТВЕРИ 255

Драгољуб Љ. Мирјанић, Јован П. Шетрајчић
ЕКСИТОНСКО-ПОЛАРИТОНСКИ МЕХАНИЗАМ СУПЕРПРОВОДНОСТИ 277

Stevo K. Jaćimovski, Jelena Lamovec, Dane Subošić, Jovan P. Šetrajčić
FUNDAMENTI KVANTNE KRIPTOGRAFIJE 285

Јован П. Шетрајчић, Драгољуб Љ. Мирјанић, Драгана Родић
КВАНТНЕ ОПТИЧКЕ ПОЈАВЕ У МОЛЕКУЛСКИМ УЛТРАТАНКИМ КРИСТАЛНИМ ФИЛМОВИМА 295

Предговор

Година 2025. проглашена је од стране Уједињених нација за ***Међународну годину квантне науке и технологије***, што представља глобалну и свеобухватну иницијативу која има за циљ да истакне изузетан значај квантне механике и квантних технологија за развој савременог друштва, науке и индустрије. Ова иницијатива подсећа на револуционарне научне пробоје који су обликовали наш савремени свет, инспиришући генерације физичара, инжењера и истраживача да откривају и примењују законе природе на начине који превазилазе традиционалне границе знања. Управо 2025. обележавамо 100 година од настанка квантне механике (1925–2025) – физичке теорије која је заувек променила наше разумевање микроскопског света, поставила темеље модерне физике и отворила пут ка новим научним дисциплинама и иновативним технологијама, од полупроводника и ласера, до квантног рачунања, квантне комуникације и сензорних технологија. Обележавање овог јубилеја није само осврт на прошлост, већ и позив за будућност – инспирација за младе научнике и иноваторе да наставе истраживање фасцинантног квантног универзума и његових неограничених могућности.

Тим поводом, **Међународни симпозијум „*100 година квантне механике: наука, технологија и будућност*“**, одржан 6. јуна 2025. године у организацији **Академије наука и умјетности Републике Српске**, окупио је водеће професоре који предају или у свом истраживању користе квантну механику, истакнуте научнике, истраживаче, студенте и заинтересовану јавност. Циљ симпозијума био је да кроз предавања, дискусије и размену знања осветли како историјски развој квантне механике, тако и њене фундаменталне принципе, савремене примене и перспективе за будуће научне и технолошке пробоје. Симпозијум је пружио јединствену платформу за промоцију квантне науке, подстицање интердисциплинарне сарадње и инспирисање нових генерација истраживача да продубе разумевање и даље развијају ово фасцинантно поље.

Квантна механика није само научна теорија – она је стуб модерне цивилизације и један од најмоћнијих инструмената људског знања за разумевање природе. Њени принципи леже у основе развоја електронике, полупроводника, ласера, савремене медицине, квантних рачунара, криптографије и напредних сензорских технологија, који свакодневно обликују наш свет. Истовремено, квантна механика инспирише нове начине размишљања о стварности, свести и границама људског знања, отварајући пут интердисциплинарним истраживањима која се протежу од филозофије и когнитивних наука, до биологије, медицине и напредних технологија. Њена универзална важност чини је не само

теоријском дисциплином, већ и кључним покретачем научног напретка, иновација и будућих открића у 21. веку.

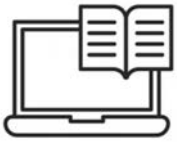
Овај зборник радова доноси прилоге са пленарних предавања одржаних на симпозијуму, обухватајући широк спектар тема – од основних постулата квантне механике и њених савремених интерпретација до примена у биологији, медицини и напредним технологијама. Ниједна друга научна теорија не распламсава машту нити буди знатижељу као квантна механика, чија суштина поставља једно од најдубљих и најизазовнијих питања савремене науке: шта је, заправо, физичка стварност? Зборник започиње са надахнутим и прегледним популарним текстом који, кроз јасан и свеобухватан приказ, осветљава међуоднос науке и филозофије, анализирајући кључне концепте квантне суперпозиције, квантне неодређености и квантне сплетености у контексту природе стварности. Посебна пажња посвећена је узајамној повезаности квантне физике и квантних технологија, са нагласком на област квантне информатике и квантног рачунања, које представљају темеље будућег технолошког напретка. Поред тога, разматране су и квантне појаве у живом свету, као и дубоке везе између квантне физике и биологије, што отвара нове перспективе за разумевање животних процеса и развој интердисциплинарних истраживања. Међу радовима се налазе и они који дају кратак преглед настанка и развоја Аделичне квантне механике, природног уопштења стандардне квантне механике обогаћеног концептом p-адичне квантне механике, чиме се илуструје како савремене интерпретације проширују класичне теорије и отварају нове правце истраживања. Такође, обрађене су и интригантне везе између квантне физике, свести и духовности, које пружају увид у то како квантни феномени могу обогатити наше разумевање свести, перцепције и људског искуства. Ови радови у целини показују како савремена квантна истраживања могу бити инспирација за нове интердисциплинарне приступе, повезујући фундаменталну физику са практичним и филозофским питањима, те наглашавају значај квантне науке као покретача иновација, научног напретка и дубљег промишљања о природи стварности. Истовремено, зборник има и важну образовну и популаризацијску улогу, настојећи да приближи квантну механику широј академској заједници, младим истраживачима и заинтересованој јавности, подстичући тако развој знања и нових генерација научника.

На тај начин, овај зборник представља јединствену спону између историје, садашњости и будућности квантне науке, истичући не само њен научни значај, већ и способност да подстакне дубља размишљања о природи стварности, свести и потенцијалима које квантна истраживања нуде савременом друштву. Симпозијум и радови представљени у њему тако постају жива платформа за размену знања, инспирацију и визију, окупљајући истраживаче, студенте и ентузијасте ради подстицања нових идеја и продубљивања разумевања овог фасцинантног поља. Нека овај зборник буде трајан подстрек будућим генерацијама научника да корачају у непознато, развијају квантне технологије и доприносе напретку науке, културе и друштва у 21. веку.

Надамо се да ће овај зборник послужити као подстицај младим истраживачима да се посвете квантној науци и квантним технологијама, као и да допринесе широј популаризацији науке и образовању јавности. Уверени смо да представља значајан корак који је реализовала Академија наука и умјетности Републике Српске у циљу промоције квантне науке и њених примена. Нека овај зборник буде трајна инспирација за све који стреме ка разумевању фасцинантног света квантних појава, њихових потенцијала и утицаја на будућност науке, технологије и друштва, подстичући нове генерације истраживача да истраже непознато и тиме допринесу напретку човечанства. У том духу, овај зборник остаје трајно сведочанство једног времена, али и отворени позив на непрестано истраживање и откривање нових хоризоната у науци.

У Бањој Луци,
септембар 2025. године

Научни одбор



АУТОРИ СУ ОДГОВОРНИ ЗА САДРЖАЈ, ЈЕЗИЧКУ И ПРАВОПИСНУ ИСПРАВНОСТ СВОЈИХ ТЕКСТОВА

***

РЕФЕРАТИ ПОДНЕСЕНИ НА СКУПУ

100 ГОДИНА КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ:
НАУКА, ТЕХНОЛОГИЈА И БУДУЋНОСТ
Зборник радова

Издавач
АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

За издавача
Академик ДРАГОЉУБ МИРЈАНИЋ

Графичко обликовање
ДАНИЕЛ ГРУЈИЋ

Штампа
ГРАФОМАРК
ЛАКТАШИ

За штампарију
ЈЕЛЕНА МИЛИНЧИЋ

Тираж
100 примјерака

Бања Лука, 2025.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

530.14(082)

СТО година квантне
100 година квантне механике : наука, технологија и будућност : [зборник радова] / главни уредник Драгољуб Мирјанић ; одговорни уредник Есад Јакуповић ; уредник Нађо Ђурић. - Бања Лука : Академија наука и умјетности Републике Српске, 2025 (Лакташи : Графомарк). - 303 стр. : илустр. ; 24 cm. - (Научни скупови ; књ. 67. Одјељење природно-математичких и техничких наука ; књ. 70)

Према предговору, радови у Зборнику су представљени на Међународном симпозијуму који је одржан 6. јуна 2025. године у Бањалуци. - На спор. насл. стр.: 100 years of quantum mechanics: science, technology and the future. - Текст на срп. и енгл. језику. - Текст ћир. и лат. - Тираж 100. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-99997-42-04-7

COBISS.RS-ID 143285249

ISBN 978-99997-42-04-7