

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на научна степен „доктор на науките“

област на висше образование : 4. Природни науки, математика и информатика

професионално направление : 4.1. Физически науки

научна специалност : Физика на кондензираната материя

Автор на дисертационния труд : доц. д-р Боян Тонев Торосов

Лаборатория „Атомна спектроскопия“, Направление
„Лазерна физика и физика на атомите, молекулите и
плазмата“, Институт по физика на твърдото тяло,
Българска академия на науките

Тема на дисертационния труд : „Квантов контрол с приложения в квантовите технологии“

Член на научното жури : проф. д-р Георги Василев Ангелов

катедра „Микроелектроника“, Факултет по електронна
техника и технологии, Технически университет – София

Актуалност

Настоящият дисертационен труд е посветен на теоретичното развитие и практическото приложение на съвременни техники за квантово управление. В центъра на изследването е създаването на гъвкави протоколи за управление, които съчетават висока прецизност, устойчивост и приложимост в реални експерименти, адресирайки основни предизвикателства пред съвременните квантови технологии. Обхватът на работата преминава от фундаментални принципи относими към системи с две нива, към управление на състояния с много нива, изследване на неермитови парадигми и експериментална валидация на предложените методи.

В по-широк контекст, тези изследвания имат отношение към квантовите технологии, където водещи световни компании, научноизследователски и развойни центрове и специализирани старъпи развиват различни физически платформи за реализиране на кубити. Компании като IBM и Google работят върху минимизиране на нивата на грешки, използвайки свръхпроводимост, други като Quantinuum и IonQ разработват системи с уловени йони, отличаващи се с много по-дълго време за съхранение на квантовата информация, а водещи световни технологични центрове като imes разработват устойчиви и мащабируеми кубити чрез полупроводникови технологии. През май 2026 г. imes обяви това, което описва като първото в света qubit устройство с квантови точки, произведено чрез EUV-литография с висока апертура (High-NA EUV). В същото време компании като Microsoft залагат на иновативните топологични кубити, а стартиращи предприятия развиват фотонни архитектури. В тази диверсифицирана ситуация е изключително важно наличието на методи за квантово управление, които да могат да бъдат имплементирани в различни хардуерни системи.

Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Прави впечатление, че дисертационният труд, който съдържа 165 страници, 73 фигури и 16 таблици, е много добре структуриран, конкретен, без засягане на нерелевантни към темата въпроси. Материалът е на английски език, реализиран в LaTeX. Библиографията обхваща общо 183 източника – всички на английски. Авторските статии са 19. Цитираните публикации обхващат някои основни източници на знания и опит по разглеждания проблем. Демонстрираното от автора осмисляне на съдържанието на проучения литературен материал е предпоставка за постигането на поставените цели в дисертацията.

Съответствие на избраната методика на изследване с поставените цел и задачи на дисертационния труд

Дисертацията представя нови методи и експериментални демонстрации в областта на квантовото управление, разпределени в шест глави. Първата съдържателна част (Глава 2) разглежда системи с две нива, като въвежда модел със скок във фазата, метод за проектиране на гладки композитни импулси и нови ултраширококоленови и ултратесноколенови поредици. Тези техники се разширяват към системи с много нива чрез въвеждането на композитен STIRAP, устойчиви на грешки отражения на Хаусхолдър и високоточни квантови гейтове за Раманови кубити. Теоретичните модели са успешно тествани експериментално на квантовите процесори на IBM, показвайки отлично съответствие с теорията. По-нататък трудът се задълбочава в неермитовия квантов контрол, представяйки преки пътища към адиабатност и аналитично решение на псевдоермитовия модел на Ландау-Зенер-Щюкелберг-Майорана. Разработените методи намират и практическо приложение при хиралното разделяне на молекули за ефективна дискриминация между енантиомери. Дисертацията завършва с обобщение на основните научни приноси и изводи.

Избраната методика на изследване и проведените експерименти са целесъобразно подбрани, което осигурява изпълнението на поставените цели и задачи на дисертационния труд.

Кратка аналитична характеристика на приносите на дисертационния труд и доколко са лично дело на кандидата

В дисертационния труд авторът е обобщил публикациите си в областта на методите за квантов контрол и приложения във физични системи. Основните научни приноси са обединени в 5 групи, всяка от които е подробно разгледана със съответни подприноси.

Приемам предложените групи приноси, като ги квалифицирам като научноприложни. И ги обобщавам, както следва:

1. Метод на съставните (композитни) импулси при системите с две нива;
2. Управление при системи с много нива и квантови гейтове;
3. Експериментална проверка на квантов процесор;
4. Изследване на неермитово квантово управление като нова парадигма за управление;
5. Приложение на разработен toolbox за управление за разделяне на хирални молекули.

На база гореописаното, считам, че приносите коректно отразяват получените резултати в дисертационен труд и са в съответствие с изискванията за придобиване на научна степен „Доктор на науките“.

Преценка на публикациите по дисертационния труд и автореферата

Резултатите, свързани с дисертационния труд, са основани на 19 публикации със съавторство на кандидата, обхващащи периода 2007 – 2025 г. Една от тях, (В. Т. Torosov and N. V. Vitanov, “Coherent control of a quantum transition by a phase jump”, *Physical Review A*, 76 (5), 053404, 2007) е използвана и в дисертацията за ОНС „доктор“ на кандидата.

В края на предложената дисертация (стр. 164-165) са посочени 15 авторски статии. В списъка с използвана литература (“Библиография“ на стр. 156–163) се виждат също 15 статии, които обаче не съвпадат изцяло с тези от списъка с авторски статии на стр. 164-165. В отделен документ са представени резюметата на 19 авторски статии, първите 15, от които съвпадат с тези посочени списъка на стр. 164-165, а останалите 4 – са на статии, нецитирани в дисертацията.

Прегледът показва, че кандидатът удовлетворява изискванията относно наличие на минимум 15 публикации с импакт фактор, 8 от които да не са използвани в предишни процедури за придобиване на научнообразователни степени, както и за заемане на академични длъжности. Дисертацията цитира 19 авторски статии, като изложението е базирано на 15 от тях (не всички от тези 15 статии са цитирани).

По отношение на квантилите, 14 от 15-те статии са в Q1 и една е в Q2. По отношение на списанията, в които са публикувани – всички те са реномирани: 10 от 15-те авторски статии са публикувани в списание *Physical Review A*, което попада в Q1, 2 – в списание *Physical Review Research* (Q1), 1 – в списание *Physical Review Letters* (Q1), 1 – в списание *Physical Review Applied* (Q1), 1 – в списание *Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics* (Q2). Тоест вижда се, че са надхвърлени минималните изисквания за квантитили.

Във всичките 15 авторски статии, кандидатът е първи автор, следователно са удовлетворени и изискванията за водещ принос.

В приложената справка с цитирания, кандидатът не е номерирал цитираните статии, както и цитиращите статии и не е представил калкулацията на точките, но проверката показва, че те са точно пресметнати.

Група от показатели	Доктор на науките	Кандидат
А Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“	50	50
Б Дисертационен труд за присъждане на научна степен „доктор на науките“	100	100
В Хабилитационен труд	п.а.	
Г Публикации (монография, статии, книга, глава от книга, изобретения, патенти, полезни модели или заявки за такива)	100	370
Д Цитирания	140	954
Е Научна степен „доктор на науките“, ръководство на защитили докторанти, ръководство и участие в проекти - национални или международни, привлечени средства по проекти, публикувани учебници или учебни пособия	п.а.	

От сравнението на минималните изисквания за НС „Доктор на науките“ на ИФТТ-БАН и метриците на кандидата по групи показатели, е видно че последният ги удовлетворява. Вижда се многократно превишение на Показател Д.

Публикациите отразяват получените резултати и приноси. Ето защо, мога да направя заключение, че основните резултати от дисертационния труд са станали достояние на националната и международната научна общност.

Общият преглед на публикационната дейност на кандидата (не само по предложената дисертация) показва: 39 документа в Scopus, от които 6 бр. са в периода до 2010 г. (годината на придобиване на ОНС „доктор“) и 33 бр. са от 2011 нататък. Хирш индексът на автора в Scopus е 19.

Авторефератът (92 стр., написан на български) отразява съдържанието на дисертацията (написана на английски).

Препоръки и бележки

Дисертационният труд се откроява с научноприложна насоченост. Написан е в професионален стил с използване на физически и технически английски език. Прави впечатление многобройните цитати на използваните авторски трудове. Графиките навсякъде са четливи и ясни. Само на няколко места се забелязват пунктуационни грешки и граматически грешки. Кандидатът демонстрира отлично познаване на състоянието в областта на дисертацията и доказва способностите си с представените резултати. Особено полезни са експериментално валидираните постановки. В бъдещата си работа авторът би могъл да оформи и публикува монография по темата.

Бележки. Използваната литература и авторските статии, на които се основава дисертацията, са неконсистентни. В края на дисертацията има два списъка с литература: единият е озаглавен „Библиография“ (стр. 156-163), вторият – озаглавен „статии, използвани в дисертацията“ (“publications, used in this dissertation”) (стр. 164-165) представлява списъкът с авторски статии. Във втория списък са посочени 15 записа, номерирани от 1 до 15 – само с цифри без квадратни скоби, като изписването им е вариация между IEEE стил и АРА стил (American Psychological Association) – заглавието не е в кавички, годината е в скоби, поставена в края на записа. Библиографията (стр. 156–163) на предложената дисертация се състои от 183 цитирани източника, номерирани от [1] до [183] и записани в ACS стил (American Chemical Society) – без изписване на заглавие на публикацията.

Заслужава да се отбележи, че Библиографията в Автореферата съдържа 110 източника като няма съответствие между номерата на цитираните източници в дисертацията и в автореферата.

Прегледът на 183-те цитации, използвани в текста на дисертацията, показва наличие на 15 записа, в които се среща името на кандидата, а именно:

[25] - [A2] B. T. Torosov and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, [83:053420, 2011](#).

[31] - [A3] B. T. Torosov, S. Guérin, and N. V. Vitanov. Phys. Rev. Lett., 106:233001, 2011.

[32] - [A5] B. T. Torosov and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 99:013402, 2019.

- [62] - ??? - B. T. Torosov and N. V. Vitanov. submitted to Phys. Rev. A.
 [72] - [A2] x2 - B. T. Torosov and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 83:053420, 2011.
 [74] - A? - G. T. Genov, B. T. Torosov, and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 84:063413, 2011.
 [87] - A? - B. T. Torosov and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 97:043408, 2018.
 [97] - [A14] B. T. Torosov, M. Drewsen, and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 101:063401, 2020.
 [118] - A? - B. T. Torosov and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 90:012341, 2014.
 [131] - [A2] x3 - B. T. Torosov and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 83:053420, 2011.
 [132] - A? - B. T. Torosov and N. V. Vitanov. J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys., 45:135502, 2012.
 [140] - [A6] B. T. Torosov, S. S. Ivanov, and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 102:013105, 2020.
 [146] - [A7] B. T. Torosov and N. V. Vitanov. Phys. Rev. A, 87:043418, 2013.
 [181] - ??? - B. T. Torosov and N. V. Vitanov. to be published.
 [183] – [A9] - B. T. Torosov and N. V. Vitanov. arXiv: 2004.12810, 2020.

Бел. 1. За улеснение при сравнение на списъците, 15-те авторски статии означаваме с буква „А“ пред номера, напр. авторска статия "1." означаваме с "[A1]".

Тъй като авторът е използвал стандарт за цитиране на източници без заглавие на публикацията, не могат да се установят записи [62] и [181] – за тях е посочено, че са изпратени за печат. Записи [74], [87], [118] и [132] не се срещат в списъка с авторски статии на стр. 164-165, но те са налични в Scopus – посочени са съответно под номера 16-19 в таблицата по-долу.

Статията под номер [183], която съответства на [A9], има два различни DOI:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevResearch.2.043194> и <https://doi.org/10.48550/arXiv.2004.12810> ; това е статията :

Boyan T. Torosov, Nikolay V. Vitanov, "High-fidelity composite quantum gates for Raman qubits", *Phys. Rev. Research*, Vol. 2, Iss. 4, p. 043194, 2020

, която е използвана за основа на т. 3.4 (стр. 86) от дисертацията.

Вижда се, че записи [25], [72] и [131] реферират към една и съща статия: това е статия [A2] в списъка с авторски статии, изведен в края на дисертацията. Прегледът по смисъл в текста показва, че действително е цитирана една и съща статия: запис [72] е цитиран само веднъж на стр. 37 (където се излага съдържанието на [A4], в която статия на същото място се реферира именно към [25]) и запис [131] е цитиран само веднъж на стр. 88 (където се излага съдържанието на [A9], в която статия на посоченото място се реферира към [25]). Статия [A4] не е цитирана в дисертацията, но служи за основа на точка т. 2.4 (стр. 37) от Гл. 2.

Останалите 6 статии в списъка „Библиография“ (стр. 156–163), съдържащи името на автора, присъстват и в списъка с авторски статии (стр. 164-165), а именно това са [31] (съответства на [A3]), [32] (на [A5]), [97] ([A14]), [140] ([A6]), [146] ([A7]) и [183] ([A9]). Или от списъка с авторски статии на стр. 164-165 само 7 са цитирани в текста на дисертацията (една от непълно-цитираните статии е идентифицирана като 8-ма).

Прегледът показва, че в дисертацията реално са използвани следните 19 авторски статии:

№	№ авторска статия	Място в дисертацията	страници	Авторска статия	Q
1	A1	г. 2.2. Coherent control of a quantum transition by a phase jump	стр. 11-23	не е цитирана [A1] ; използвана е и в дисертацията за ОНС „доктор“ B. Torosov, N. Vitanov. "Coherent control of a quantum transition by a phase jump," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 76, pp. 053404, 2007. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.76.053404	Q1 1-ви автор
2	A2	г. 2.3 Smooth composite pulses and high-fidelity composite adiabatic passage	стр. 23-36	цитирана под номер [25] ⇔ [A2] B. Torosov, N. Vitanov. "Smooth composite pulses for high-fidelity quantum information processing," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 83, pp. 053420, 2011. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.83.053420	Q1 1-ви автор
3	A4	г. 2.4 Composite pulses for ultra-broadband and ultra-narrowband excitation	стр. 37-45	не е цитирана [A4] B. Torosov, E. Kyoseva, N. Vitanov. "Composite pulses for ultrabroad-band and ultranarrow-band excitation," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 92, pp. 033406, 2015. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.92.033406	Q1 1-ви автор
4	A3	г. 2.4.2 Standard composite pulses	стр. 38-39	цитирана под номер [31] ⇔ [A3] B. Torosov, S. Guerin, N. Vitanov. "High-Fidelity Adiabatic Passage by Composite Sequences of Chirped Pulses," in <i>Phys. Rev. Lett.</i> , vol. 106, pp. 233001, 2011. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevLett.106.233001	Q1 1-ви автор
5	A5	г. 2.5 Composite pulse sequences for variable rotations on the Bloch sphere	стр. 47-72	цитирана под номер [32] ⇔ [A5] B. Torosov, N. Vitanov. "Arbitrarily accurate variable rotations on the Bloch sphere by composite pulse sequences," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 99, pp. 013402, 2019. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.99.013402	Q1 1-ви автор
6	A7	г. 3.2 Composite stimulated Raman adiabatic passage	стр. 74-81	цитирана под номер [146] ⇔ [A7] B. Torosov, N. Vitanov. "Composite stimulated Raman adiabatic passage," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 87, pp. 043418, 2013. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.87.043418	Q1 1-ви автор
7	A8	г. 3.3 Fault-tolerant composite Householder reflection	стр. 81-86	не е цитирана [A8] B. Torosov, E. Kyoseva, N. Vitanov. "Fault-tolerant composite Householder reflection," in <i>Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics</i> , vol. 48, no. 13, pp. 135502, 2015. https://doi.org/10.1088/0953-4075/48/13/135502	Q2 1-ви автор
8	A9	г. 3.4 High-fidelity composite quantum gates for Raman qubits	стр. 86-94	цитирана под номер [183] ⇔ [A9] B. Torosov, N. Vitanov. "High-fidelity composite quantum gates for Raman qubits," in <i>Phys. Rev. Res.</i> , vol. 2, pp. 043194, 2020. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevResearch.2.043194 https://arxiv.org/abs/2004.12810	Q1 1-ви автор

9	A10	Гл. 4 Experimental Demonstration of Composite Pulses on IBM Quantum Computers	стр. 95-107	не е цитирана [A10] B. Torosov, N. Vitanov. "Experimental Demonstration of Composite Pulses on IBM's Quantum Computer," in <i>Phys. Rev. Appl.</i> , vol. 18, pp. 034062, 2022. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevApplied.18.034062	Q1 1-ви автор
10	A6	т. 4.2.2 Composite pulses for complete population transfer т. 4.2.5 Appendix: Phases of BB, NB and PB θ composite pulses	стр. 99-102 стр. 106-107	[140] \Leftrightarrow [A6] B. Torosov, S. Ivanov, N. Vitanov. "Narrowband and passband composite pulses for variable rotations," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 102, pp. 013105, 2020. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.102.013105	Q1 1-ви автор
11	A11	т. 5.2 Non-Hermitian shortcut to adiabaticity	стр. 109-115	не е цитирана [A11] B. Torosov, G. Della Valle, S. Longhi. "Non-Hermitian shortcut to adiabaticity," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 87, pp. 052502, 2013. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.87.052502	Q1 1-ви автор
12	A12	т. 5.3 Non-Hermitian shortcut to stimulated Raman adiabatic passage	стр. 115-123	не е цитирана [A12] B. Torosov, G. Della Valle, S. Longhi. "Non-Hermitian shortcut to stimulated Raman adiabatic passage," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 89, pp. 063412, 2014. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.89.063412	Q1 1-ви автор
13	A13	т. 5.4 Pseudo-Hermitian Landau-Zener-Stückelberg-Majorana model	стр. 123-130	[62] \Leftrightarrow [A13] B. Torosov, N. Vitanov. "Pseudo-Hermitian Landau-Zener-Stückelberg-Majorana model," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 96, pp. 013845, 2017. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.96.013845	Q1 1-ви автор
14	A14	т. 6.2 Efficient and robust chiral resolution by composite pulses	стр. 132-141	[181] - идентифицирана [A14] B. Torosov, M. Drewsen, N. Vitanov. "Efficient and robust chiral resolution by composite pulses," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 101, pp. 063401, 2020. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.101.063401	Q1 1-ви автор
15	A15	т. 6.3 Chiral resolution by composite Raman pulses	стр. 141-150	не е цитирана [A15] B. Torosov, M. Drewsen, N. Vitanov. "Chiral resolution by composite Raman pulses," in <i>Phys. Rev. Res.</i> , vol. 2, pp. 043235, 2020. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevResearch.2.043235	Q1 1-ви автор

16	т. 2.3.7 Composite Adiabatic Passage, General theory	стр. 32	[74] G. Genov, B. Torosov, N. Vitanov. "Optimized control of multistate quantum systems by composite pulse sequences," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 84, pp. 063413, 2011. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.84.063413
17	т. Comments	стр. 60	[87]

		<i>in Footnote</i>	B. Torosov, N. Vitanov. "Arbitrarily accurate twin composite π -pulse sequences," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 97, pp. 043408, 2018. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.97.043408
18	т. 3.3.1 Composite phase gate	стр.81	[118] B. Torosov, N. Vitanov. "High-fidelity error-resilient composite phase gates," in <i>Phys. Rev. A</i> , vol. 90, pp. 012341, 2014. https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.90.012341
19	т. 3.4.3 X gate	стр. 91 <i>in Footnote</i>	[132] B. Torosov, N. Vitanov. "Adiabatic elimination of a nearly resonant quantum state," in <i>Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics</i> , vol. 45, no. 13, pp. 135502, 2012. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0953-4075/45/13/135502

Вижда се, че наистина авторът е използвал 15-те авторски статии, посочени в списъка на стр. 164-165. Може да се установи и поне една от непълно-цитираните статии – това е: [181] на стр. 139 \Rightarrow [A14] –

B. Torosov, M. Drewsen, N. Vitanov. "Efficient and robust chiral resolution by composite pulses," in *Phys. Rev. A*, vol. 101, pp. 063401, 2020.
<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.101.063401>

В обобщение, цитираните 15 авторски статии в Библиографията (стр. 156–163) и посочените в отделния списък 15 авторски статии на стр. 164-165 не съвпадат напълно помежду си. Три от цитираните статии в Библиографията се отнасят до една и съща статии, тоест остават 13 цитирани авторски статии. От тези 13, 11 статии могат да бъдат установени по цитациите, а 2 не могат, защото са непълно изписани (те могат да се установят след преглед на контекста, където са цитирани). И от тези 11 цитирани статии – 8 са и в Библиографията (стр. 156–163), и в отделния списък с авторски статии по дисертацията (стр. 164-165).

В отделен (извън дисертацията) списък, авторът представя резюмета на 19 свои статии на английски и на български. В този списък статиите са дадени само като заглавия, без да са цитирани по стандарт (т.е. без автори, издание, година). Това са:

- A1. Coherent control of a quantum transition by a phase jump
- A2. Smooth composite pulses for high-fidelity quantum information processing ([A2])
- A3. High-fidelity adiabatic passage by composite sequences of chirped pulses ([A3])
- A4. Composite pulses for ultrabroad-band and ultranarrow-band excitation
- A5. Arbitrarily accurate variable rotations on the Bloch sphere by composite pulse sequences ([A5])
- A6. Narrowband and passband composite pulses for variable rotations ([A6])
- A7. Composite stimulated Raman adiabatic passage ([A7])
- A8. Fault-tolerant composite Householder reflection
- A9. High-fidelity composite quantum gates for Raman qubits
- A10. Experimental demonstration of composite pulses on IBM's quantum computer
- A11. Non-Hermitian shortcut to adiabaticity
- A12. Non-Hermitian shortcut to stimulated Raman adiabatic passage

A13. Pseudo-Hermitian Landau-Zener-Stückelberg-Majorana model

A14. Efficient and robust chiral resolution by composite pulses ([A14])

A15. Chiral resolution by composite Raman pulses _____

16. Efficient and robust chiral resolution by composite pulses → Motional-state analysis of a trapped ion by ultranarrowband composite pulses

17. High-fidelity quantum control by polychromatic pulse trains

18. Coherent control techniques for two-state quantum systems: a comparative study

19. Creation of coherent superpositions of Raman qubits by using dissipation

Бел. 1. Добавена е буква „А“ пред номера на всяка статия, за да се отличи, че става дума за авторска статия; авторът ги е номерирал само с цифри.

Бел. 2. Подчертани (*underlined*) са статиите, които са цитирани в дисертацията.

Бел. 3. В удебелен (*bold*) шрифт са статиите, които са използвани в дисертацията, но не са цитирани.

Първите 15 статии от този отделен (извън дисертацията) списък съответстват като заглавия на 15-те статии, посочени като авторски в списъка на стр. 164-165 в дисертацията. Запис [16] повтаря като заглавие запис [A14] ("Efficient and robust chiral resolution by composite pulses"), но текстът под [A14] и [16] е различен. [A14] се отнася действително за въпросната статия (а именно, това е абстракта на статията), докато текстът под [16] представлява абстракта на следната статия:

Marion Mallweger, Milena Guevara-Bertsch, Boyan T. Torosov, Robin Thomm, Natalia Kuk, Harry Parke, Christan F. Roos, Gerard Higgins, Markus Hennrich, Nikolay Vitanov, "Motional-state analysis of a trapped ion by ultranarrowband composite pulses", *Phys. Rev. A*, Vol. 110, Iss. 5, p. 053103, **2024**. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.053103>

, която не е цитирана и използвана в дисертацията (в т. 2.4.4 "Ultra-narrowband composite pulses" на стр. 44, както и на стр. 48 става дума за ултраресни съставни импулси и уловени йони, но статията не е цитирана).

Статии [17], [18] и [19] не са посочени в списъка с авторски статии (стр. 164-165) и не са посочени в списъка с Библиография (стр. 156–163). Това са:

[17] Svetoslav S. Ivanov, Boyan T. Torosov, and Nikolay V. Vitanov, "High-Fidelity Quantum Control by Polychromatic Pulse Trains", *Physical Review Letters*, 129(24), 240505, **2022**.

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.129.240505>

[18] Boyan T. Torosov, Bruce W. Shore, and Nikolay V. Vitanov, "Coherent control techniques for two-state quantum systems: A comparative study", *Physical Review A* 103, 033110, **2021**.

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevA.103.033110>

[19] Andon A. Rangelov, Boyan T. Torosov, Benedetto Militello, and Nikolay V. Vitanov, "Creation of coherent superpositions of Raman qubits by using dissipation", *Physical Review A*, 110, 042622, **2024**.

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevA.110.042622>

В крайна сметка, са използвани 19 авторски статии, върху 15 от които е построено изложението на дисертацията, като не всички от тези 15 статии са цитирани.

Забелязаните недостатъци и описаните бележки не нарушават впечатлението, което оставя дисертацията, както и постигнатите резултати.

Заклучение

Въз основа на получените резултати и приноси считам, че представеният дисертационен труд отговаря напълно на изискванията за присъждане на научна степен "Доктор на науките", съгласно ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българска академия на науките, както и специфичните изисквания от „Изисквания, условия, правила и решения на Научния съвет на ИФТТ в допълнение към Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН“.

Предлагам на научното жури да присъди на доц. д-р Боян Тонев Торосов научна степен "Доктор на науките" в област на висшето образование "4. Природни науки, математика и информатика", професионално направление "4.1. Физически науки", научна специалност "Физика на кондензираната материя".

Дата: 05.06.2026 г.
гр. София

ЧЛЕН НА ЖУРИТО :


/проф. д-р Георги Ангелов/