

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на тема „*Квантова апаратура, колайдери, експерименти, детектори, схеми*”, представен от магистър физик Христо Петров Събев за получаване на образователната и научна степен "ДОКТОР" (направление «Електротехника, Електроника, Автоматика» 5.2. Научна специалност 02.20.05 „Квантова и оптоелектроника”), изработена и представена в Технически Университет- Габрово (научен ръководител проф. д.т.н. Иван Колев)

Рецензент : проф. д.ф.н. и д.т.н. Марин Ненчев Ненчев – професор на Технически Университет – София (ф-л Пловдив) и на БАН.

Предисловие: Съгласно задължението си като избран от Официалното Жури рецензент, прочетох със съответното внимание и отговорност представената дисертация. Дисертацията е определено нетрадиционна, както по форма, така и по представяне. Но не са ми известни законови правила за написване на дисертационния труд и аз приемам, като творчество на автора, възможността той да избере начина на написването ѝ. Така, че това не намирам за проблем. Също, имах възможност да се запозная с дисертацията предварително и съответно направих редица бележки за довеждането ѝ в необходимия окончателен вид. Тези бележки са отчетени внимателно от докторанта, което води до ограничен брой забележки от моя страна. Ще разгледам и оценя дисертацията ѝ в представените форма и съдържание – за съответствието ѝ със законовите норми и утвърдените (и в съответните правилници) изисквания на техническите ВУЗ-ове, в частност на ТУ-Габрово, за дисертация за „Доктор“.

1. Кратки творческо-образователни данни и специфика на докторанта

Доколкото дисертацията е за образователна и научна степен, то рецензентът счита за необходимо да даде сведения за образователните изяви на докторанта. Запознаването с тях посочва също априорно един силно нетрадиционен, но с достатъчно сериозни изяви и необходимите постижения за получаване на исканата образователно-научна степен кандидат. Той е завършил Физика - производствен профил, ядрена физика (малко по-късно преименувана на „инженерна физика“) в СУ „Климент Охридски“. След това завършва Духовната Академия с богословско образование (има духовен сан „Архиепископ“), но въпросите от физиката, насочени към същностната и инженерно-техническата част на ускорителите на елементарни частици и фундаментални взаимодействия

между ускорените частици са съществена част от неговите интереси, както в самообразователен план, така и в намиране на подходящи регламентирани научни колективи за работа по въпросите. В желанието си за работа у нас по тематиката, попада в групата по електроника към проф. д-р Иван Колев от ТУ-Габрово, където разработва докторантурата си. Съвместно с ръководителя си разработват редица схеми и устройства с потенциал за приложение към измерителните и контролни системи от колайдерите. Те са основа на 6-те научно-инженерни публикации, които са съществени за дисертацията. Междувременно дългосрочно е работил в САЩ, с което е свързано много доброто владение на английския език. Всичките изпити по докторантурата са взети с оценка „Отличен“. Така че, действително имаме специфичен специалист, но с необходимата подготовка в областта на дисертационната тематика и с особена амбиция за работа по проблематиката.

2. Актуалност на дисертацията.

Безспорно дисертацията е свързана със силно актуален за развитието на науката въпрос – основно големите инженерно-физични устройства с утвърденото вече име „колайдери“ (мощни ускорители за насочени ударни стълкновения между елементарни частици с контролни и регистриращи подсистеми, стълкновения, от които се получават, а и се очаква получаване на нови елементарни частици и знания за микрочастиците, нови обекти на материята и нови сведения за свойствата ѝ). В дисертацията, освен техническите приноси, като елемент с приносен характер за дисертация е направена оригинална класификация, и то в пълнота, на колайдерите и на регистриращата апаратура към тях. Нямам сведения за аналогична класификация, известни са ми от интернет частични такива, не и в цялост и в успешен опит за пълнота, какъвто е направен в дисертацията. Така че дисертацията, в своята цялост е актуално изследване и творческо систематизиране на постижения в областта.

3. Публикационни изяви, на които се базира дисертацията

Творческото развитие на докторанта в насока на дисертацията, основано на силна самоинициатива и на шанса за намиране на подходяща среда е с резултат развитие на нови решения на електронни устройства с потенциал, насочен към колайдерите. Тези резултати са основа на седемте научни публикации към дисертацията, 6-отпечатани, една под печат и от тях една в чужбина. Те покриват изискванията на ЗРАСРБ и правилниците на Университета като необходимото доказателство за наличието на принос

в тематиката на дисертацията. Ще отбележа, че публикациите отразяват една част от приносите на дисертацията, които разглеждам по-долу, самите систематизации и обобщения за колайдерите са също приноси, с потенциал за публикуване.

Най-обобщаващо, както ще обоснова по-долу, представеният материал ми дава основание да приема, че това е дисертабилен труд за положителна оценка и подкрепа за защита. Наред с това, в рецензията си имам препоръки и критични бележки – възможни за коригиране при бъдещо издаване на книга, което препоръчвам, както и въпроси.

4. Представен обзор на литературата и поставени задачи.

В дисертацията, след кратък, но богат преглед на литературата за колайдерите, са поставени няколко задачи: 1/ амбициозната задача да се направи една научно-инженерна класификация на колайдерите и подсистемите към тях - по предназначение и възможности, по принцип и по техническа реализация; 2/ да се представи тази систематизация и устройствата и специализираната терминология на български език със съответните преводи и пояснения; 3/ да се внесе и технически принос, в смисъл на оригинални схемни решения за включване и подобрене към, основно, измерителната и управляваща апаратура в колайдерните системи. Нетрадиционният характер на дисертацията се изразява особено в структурата, в която самият литературен обзор е творчески групиран за класификация на колайдерите и измерителната апаратура, с претенция за оригиналност на групирането като приносен момент. По-долу обосновавам приемането ми на класификациите като приноси. Поставените задачи са решени от докторанта.

5. Обсъждане на резултатите и приемане и оценка на приносите.

5.1. Направена е класификация на колайдерните устройства и подсистеми, с внимателен поглед към цялата достъпна литература по въпроса. Това определено е изисквало както научна компетентност от докторанта в направлението, която той показва, така и отлично владение на английския език в трудното отношение на специализираната терминология. Разглеждам тази класификация като приносен момент на дисертацията, тъй като тя е вид научно-творческа дейност, невъзможна за неспециалист в инженерно-физичното направление, макар и последния да е отличен филолог. Класифицирани са уредите за регистрация на високоенергетични частици. Класифицирани са детекторите за частици с основните изисквания към тях, сравнени са по основни параметри и е дадено приложението им. Класифицирането е удачно и позволява получаването на обобщена информация за съответния клас прибори.

Сравнени са 18 вида детектори на лъчения, включително координатни и трекови по пространствено-времеви параметъра. Работата е комплектована с групирано представяне на оптоелектронни детектори за регистрация на йонизиращи лъчения, като един от същностните моменти за претенцията в съответното направление. Материалът разглеждам също и като кратък справочник за закрити, съвременни и бъдещи колайдери, техните параметри, принцип на работа, експерименти на тях и детектори за тях.

5.2. В същия дух на гореизложеното, приемам за инженерно-научен творчески принос излагането и систематизирането на специфичната терминология към колайдерите на български език, за българските инженери и физици – втори пункт от дисертацията. Отбелязах, че това изисква творчески подход от компетентен специалист както в инженерно-техническото направление, така и с отлични познания в езиковото представяне. Приносът в това отношение е специфичен, нестандартен, но определено го приемам за достоен принос в защита на дисертация за „Доктор“ в областта на специалността. Този принос безспорно ще стимулира много млади специалисти – български инженери и физици, за ориентация в направлението, за навлизане и ангажименти в тази особено перспективна и високо-интелектуална дейност.

5.3. По третия пункт – в дисертацията се разработват оригинални схемни решения на електронни възли за измерителната апаратура към колайдерите. Те са отпечатани в съответни публикации в инженерно-научни български издания, което ги прави достъпни за научната и инженерна аудитория. Тези разработки създават необходимата пълнота в инженерно-приносен аспект на дисертацията.

i) Ще отбележа, пряко свързаната с използваната измерителна апаратура към колайдерите електронна компенсационно-температурно схема [7]. Тя се предлага в два варианта, и което е съществено - с разработка и числено изследване. Работата е написана в традиционен характер с кратък обзор, цитиране на постиженията преди нея, и съответни анализи и обсъждания. Като оценявам положително решението, основно в смисъл на простота за реализация, в групираните по-долу въпроси ще имам такива към нея.

ii). Разработени са оптоелектронни генератори на непрекъснати правоъгълни импулси без реактивни елементи (кондензатори и бобини) с ТТЛ интегрални схеми, включени като тригери на Шмит, фототранзисторни оптрони и резистори [5, 6]. По този начин могат да се избегнат в схемите на генераторите технологичните кондензатори и съответно импулсни генератори да се реализират в интегрално

изпълнение, даже в някои случаи само и от активни елементи. Разработката подходящо е допълнена с разчетни съотношения за схемите. Определен е периодът на генерираните импулси, честотните диапазони на генераторите. Честотата на генераторите се регулира от kHz до MHz диапазон. Предимства на предложените схеми на генератори в сравнение с известните схеми на генератори е липса на кондензатори и възможността им за твърдотелна реализация.

iii) Разработени са оптоелектронни тригери с и без галванично разделяне на управляващите входни сигнали, с използване на цифрови оптоелектронни интегрални схеми. Превключването на тригерите се осъществява с токови импулси през светодиодите на цифровите оптоелектронни интегрални схеми или чрез кратковременно прекъсване на тока през светодиода. Приведен е анализ в пълнота на действието им. Разработените тригери са с по-добра шумоустойчивост в сравнение с известните такива без цифрови оптоелектронни интегрални схеми.

6. Значимост на резултатите за науката и практиката.

В основни линии те бяха дискутирани при обсъждането на приносите. Приемам, че приносите от разработените класификации са полезни както като справочно-ориентиращ материал за специалисти, така и специално, тези на български – за млади български специалисти за навлизане и насочване към проблематиката. Така те са принос към развитието на областта. Разработените електронни схеми, освен с потенциал за приложение към колайдерните системи, са и с потенциал за приложения при разработване на устройства с по-дълъг живот (премахване на сравнително бързо остаряващите кондензатори, твърдотелна реализация), както и с по-висока шумоустойчивост.

7. Критични бележки и въпроси.

В изложението по горе бяха отбелязани приносните моменти на дисертацията. По дадената там преценка, мога да приема, че представения труд има необходимия приносен характер по ниво, обем и публикационно отражение за подкрепа на защитата му. В предварителен преглед, преди окончателното представяне на дисертацията, дадох препоръки, които в съществена част са отразени в представения за защита дисертационен труд. Наред с разгледаните положителни страни, достатъчни за получаване на исканата степен, изложения материал би могъл да се усъвършенства, с което да се повиши нивото на представяне, а и коректността на някои моменти при потенциалната обработка на дисертацията за издаване като книга. И така, в известен критичен дух:

- Направено е доста, за да бъде посочено мястото на разработените схеми в системите към колайдерите, например доста добре за схемата на

детектор с компенсация на бавни температурни промени (стр. 113). В този аспект може още да се желае, например за шумоустойчивите импулсни и цифрови схеми – би било добре за цялостта на труда да се конкретизира приложението в колайдерните системи, за да има добро покритие на декларираната приложимост на решенията в колайдерните системи.

Най-общо, по-добри мостове и конкретизация за приложимостта на новите им схемни решения към колайдерните комплекси, по-уточнено какви апарати и какви са им проблемите, изисквици да се заместят или подобрят. Бъдеща книга за инженери ще спечели от едно по-плътно сравнение на предимствата и недостатъците в сравнение с известните такива.

- В повечето случаи е направено кратко, но добро, разглеждане на принципите на действие на съответния класифициран апарат, което читателят би искал да намери (за регистриращите камери – дрейфовата, времепроекционната и много други случаи). В някои случаи обаче то е съвсем схематично за сметка на много широко представяне на конструктивни детайли, което ощетява информативността на дисертационния труд, например на стр. 83 – за сцинтилационните детектори – косвено, обяснението е на друго място - на стр.103, (на стр.99 самият автор казва в заключение „даден е накратко принципа на работа на основните детектори...“). В този смисъл на места има известен дисбаланс, на места между важната същност и технически подробности. В един научен труд не считам за много удачно отделяне на място за посочване, вкл. със снимки, на административни ръководители в научен комплекс.

-интересен е въпросът, който е споменат-стр. 184, но не е дискутиран за специалните подходи за ускоряване на фотоните (в каква среда, как, скоростта на фотона във вакуум е гранична).

Добре е при защитата, докторантът да продискутира интересния въпрос, отбелязан от него но стр. 186 – фотон-фотонно взаимодействие, конкретизирана физическа интерпретация - „ В някои работи се разглежда и стълкновение на два фотонни снопа“ – в каква среда, физиката, въпроси които сигурно ще заинтересуват читателя.

В публикациите, в уводните им части, има и доста добре известни пояснения, които за ниво специалист-читател са излишни – напр. публ. [4], за „електромагнитните (фотонни)...лъчения...“ - “детекторите за тях се наричат фотонни или светочувствителни детектори“.

Посочих изрично, че препоръките и критичните бележки по-горе не са от естество за промяна на положителната ми оценка за дисертацията в цялост.

8. Личният принос на докторанта, по мое убеждение, е достатъчен с отчитане на системното му тематично участие в публикациите, както и с първото му място в две от тях – при двама съавтори.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По същество, както изложих в представяне на приносите считам, че представеният дисертационен труд е една добра и полезна, макар и нетрадиционно представена работа. Има също съответно необходимите научни публикации за подкрепа на получаване на исканата степен. Ще отбележа, че докторантът се представя като един достатъчно високо квалифициран специалист както в инженерно-научното направление с оригиналните разработени оптоелектронни схеми, така и отличен специалист в квалифицираното познаването на колайдерните системи и сложната научна терминология към тях в аналогия на два езика. Отнасям се с високо уважение към положения труд от колегата, към неговата висока инициативност. **В цялост дисертацията напълно отговаря на закона и на традиционните изисквания за получаване на образователно-научната степен „Доктор“ в исканата насока. Определено, препоръчвам на членовете на Официалното Жури по защитата да гласува положително за присъждане на маг.физик Христо Петров Събев образователно-научната степен „Доктор“.**

Пловдив, 04.06.2013 г.

Подпис:

/проф. д.т.н. д.ф.н. Марин Ненчев /