

РЕЗЮМЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА и тяхното значение за развитието на науката в България

на кандидата за участие в конкурс за избор на член-кореспонденти на БАН
в област **Природоматематически науки**, научно направление **Физически науки**

проф. дфн Николай Витанов Витанов

Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“, бул. „Джеймз Баучър“ 5, 1164 София
vitanov@phys.uni-sofia.bg, +359-2-8161652, +359-898-666658

Проф. дфн Николай Витанов Витанов е роден на 10.05.1964 г. в гр. Тетевен. През 1989 г. завършва висше образование в СУ „Св. Кл. Охридски“ като физик със специализация „Физика на ядрото и елементарните частици“. През 2008 г. защитава дисертация на тема „Кодиране, обработка и томография на квантова информация с атоми, молекули, йони и ансамбли“ и му е присъдена научната степен „доктор на физическите науки“. През 2010 г. след конкурс, обявен от Физически факултет, му е присъдено научното звание „професор“.

Проф. дфн Николай Витанов Витанов е дългогодишен преподавател във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Той е главен асистент от 2001 до 2004 г., доцент от 2004 до 2010 г. и професор от 2010 г. През това време е чел всички лекционни курсове по математични методи на физиката и теоретична физика в различни формати. В момента чете лекции по комплексен анализ и квантова механика за бакалаври, както и няколко специални курса за магистри. Бил е ръководител на катедра „Теоретична физика“ за периода 2009-2010 г., а от 2011 г. е заместник-декан на Физическия факултет по докторантурите, научната, проектната и международната дейност. От 2011 г. е член на Факултетния съвет на Физическия факултет, както и на Академическия съвет на СУ „Св. Климент Охридски“.

Проф. Витанов е инициатор на възстановяването на Факултетния семинар във Физическия факултет през 2010 г. и негов ръководител до момента, както и инициатор на присъждането на годишните награди за наука на Физическия факултет от 2011 г. насам.

Проф. Витанов е специализирал общо повече от 10 години в няколко европейски държави: Университета в Орхус (Дания, 1992-1993), Имперския колеж в Лондон (Великобритания, 1994-1995), Хелзинкския институт по физика (Финландия, 1995-2001), Техническият университет в Кайзерслаутерн (Германия, 2002-2003) и Техническият университет в Дармщат (Германия, 2012-2013) (последните две със стипендии от фондацията „Александър фон Хумболт“). Проф. Витанов е бил многократно гост-професор в Германия (Кайзерслаутерн и Дармщат), Франция (Тулуза, Дижон, Орсе), Великобритания (Имперски Колеж), Финландия (Турку) и Италия (Палермо).

Проф. Витанов е публикувал **170 научни статии** в реномирани международни списания с **общ импакт фактор 509**, включително 11 статии във Physical Review Letters, 2 в Optics Letters, 89 във Physical Review A (там проф. Витанов е в топ-50 на авторите с най-много публикации), 4 във Physical Review B и т.н. До септември 2014 г. статиите му са получили **повече от 2500 независими цитата** според Web of Science, като **H индексът му е 31** (25 на база независими цитати). Според Google Scholar, цитиранията му са повече от 4500, а H индексът му е 33. Според Web of Science има 5 статии с повече от 100 цитата всяка (тези статии са 9 според Google Scholar). Автор е на монография-учебник за магистри и

докторанти „Квантови преходи: увод в нестационарната динамика на атомите и молекулите“ (Университетско издателство „Св. Климент Охридски“), на английски език. Има повече от 30 поканени доклади на международни конференции, както и повече от 200 постера. Изнесъл е и повече от 50 доклада в университети в чужбина.

Проф. Витанов е създател на **първата научна група в България в областта на квантовата оптика и квантовата информатика** и вече е създал **научна школа** в тези области. Той е ръководил повече от 20 дипломанти, както и **9 успешно защитили докторанти**: Андон Рангелов (2008), Генко Василев (2008), Петър Иванов (2008), Елица Кьосева (2009), Боян Торосов (2010), Светослав Иванов (2010), Явор Бораджиев (2013), Тихомир Тенев (2013) и Генко Генов (2014). Един от тях – Андон Рангелов – печели наградата „Питагор“ на МОН за най-добър млад учен за 2013 г. Друг от тях – Боян Торосов – печели наградата „Марин Дринов“ на БАН за най-добър млад учен за 2013 г. В момента при проф. Витанов се подготвят 3 други докторанти. Проф. Витанов има 79 съвместни публикации със своите докторанти в международни списания с импакт фактор.

Неговите научни интереси и постижения включват разнообразни области като **кохерентно атомно възбуждане, нестационарна квантова динамика, лазерно охлаждане, атомна оптика, физика на ултразудените атоми и йони, квантово сплитане, квантови алгоритми, квантово симулиране, физика на кондензираната материя, както и поляризационна, вълноводна и нелинейна оптика**. Основните му научни постижения са в теоретичното описание на **нестационарната динамика на квантови системи** с дискретни състояния, вкл. намирането на **нови точни и приблизителни решения на уравнението на Шрьодингер**. Въз основа на тях е предложил **нови адиабатни техники** за контрол на състоянието на квантовата система, напр. за пълен пренос на заселеност, за създаване на кохерентни суперпозиции от състояния, за генериране на произволни унитарни трансформации, както и за томография на тези състояния. Много от тези техники вече са демонстрирани експериментално от водещи групи по света. Проф. Витанов е водещ автор на 2 високоцитирани обзора по адиабатни квантови техники, цитирани според Web of Knowledge съответно повече от 450 и 270 пъти, а според Google Scholar повече от 650 и 360 пъти. Проф. Витанов предсказва липсата на разширяване на спектралните линии от интензивността на полето при възбуждане с гладки експоненциални импулси, което вече е потвърдено експериментално, както и контраинтуитивния ефект на стесняване на спектралните линии при възбуждане с Лоренцови импулси. През последните години проф. Витанов, заедно с групата си, има важни пионерски приноси в приложението на техниката на **компаративните импулси** (известни от ядрения магнитен резонанс) в квантовата оптика и квантовата информатика, като няколко от неговите резултати вече са демонстрирани експериментално в Германия.

Проф. Витанов, заедно с групата си, е **пионер в изследванията по квантова информатика** в България. Постиженията му включват приноси като генериране на произволни унитарни трансформации с оператора на Хаусхолдър, създаване на произволни сплетени многочастични състояния, конструиране на квантови гейтове с композитни техники, генериране на квантовата трансформация на Фурие с циркулантни хамилтониани, оптимизиране на някои квантови алгоритми и др. Заедно с групата си, проф. Витанов има редица приноси в **квантовото симулиране на ефекти от физиката на кондензираната материя** (фазови преходи, магнетизъм и др.) и **релятивистичната квантова механика** (спиново разцепване, zitterbewegung и др.).

През последните години, заедно с групата си, проф. Витанов прилага методи от квантовата физика в **класическата поляризационна, вълноводна и нелинейна оптика** въз

основа на формалните аналогии между уравненията, описващи съответните ефекти. Тези аналогии вече доведоха до предложения за ултраширококоленови ламбда-пластини и ултратесни поляризационни филтри, ахроматични оптични изолатори, ефикасни техники за честотно смесване, генериране на хармоники, както и различни ефекти във вълноводи, повечето от които вече са демонстрирани експериментално в Дармщат (Германия), Мец (Франция) и ИФТТ-БАН.

Проф. Витанов е редовен **рецензент за редица водещи списания** във физиката, вкл. Physical Review Letters, Physical Review A, Physical Review B, New Journal of Physics, Journal of Physics A, Journal of Physics B, European Physical Journal D, EPL, Optics Letters, Optics Express, Optics Communications, Journal of the Optical Society of America A, Journal of the Optical Society of America B, Journal of Chemical Physics, Journal of Modern Optics, Physica Scripta, Physics Letters A и др. През 2014 г. проф. Витанов е избран за **„Outstanding referee“** на American Physical Society (едва вторият българин, удостоен с тази чест), <https://journals.aps.org/OutstandingReferees>. Проф. Витанов е **рецензирал научни проекти за няколко чужди научни фондове** (британския EPSRC, научните фондове на Австрия и Израел), както и проекти по Рамковите програми на Европейския съюз. Той е бил **външен рецензент на 5 докторски защиты във Франция, Великобритания и Финландия**. Проф. Витанов е бил член и на няколко журита за докторски защиты и избори на доценти и професори във Физическия факултет на СУ и институтите на БАН.

Проф. Витанов е ръководил **три големи проекта от Фонд „Научни изследвания“** на МОН, включващи групи от няколко катедри от Физическия факултет, както и групи от Химическия факултет, ИФТТ-БАН и Техническият университет. Един от тези проекти доведе до изграждането на суперкомпютърния клъстер „Физон“ във Физическия факултет, <http://physon.phys.uni-sofia.bg>. Друг проект, съвместно с учени от ИФТТ-БАН, доведе до построяването на първия магнито-оптичен капан за ултрастудени атоми в България. Третият от тези проекти спомогна за развитието на квантовата информатика в България. Проф. Витанов е ръководил българското участие в **5 големи проекта по Рамковите програми на Европейския съюз** и в един проект COST. Понастоящем проф. Витанов ръководи **проект по линия на Структурните фондове на МОН за подкрепа на докторантите** от Физическия факултет, както и двустранен проект с Техническият университет в Дармщат, Германия, финансиран от фондацията „Александър фон Хумболт“. Той е представител на България в Програмния комитет на Европейския изследователски съвет (ERC).

Проф. Витанов е **организатор на ежегодната конференция CAMEL**, <http://camel10.quantum-bg.org>. Бил е член на научните комитети на европейските **конференции EGAS (2006-2012) и CEWQO (от 2006 досега)**. От 2012 г. е член на програмния комитет по квантова оптика на престижната конференция CLEO-Europe.

Проф. Витанов е **двукратен носител на наградата „Питагор“** на МОН: за най-успешен ръководител на докторанти за 2008 г. и за утвърден учен в природните науки за 2011 г.

29.10.2014 г.