

КРАТКО ОПИСАНИЕ НА НАЙ-ВАЖНИТЕ ПОСТИЖЕНИЯ НА ПРОФ. ВАЛЕРИ МЛАДЕНОВ

Валери Марков Младенов завършва с отличен успех висше образование във ВМЕИ – София (сега Технически Университет – София), специалност „Автоматика и системотехника” през 1985 г. През 1986 г. завършва с отличие едногодишен курс за следдипломна математическа подготовка за инженери към ЦПМ при ВМЕИ - София. През декември 1986 постъпва след конкурс като асистент в катедра “Теоретична електротехника” при ВМЕИ – София. През март 1993 г. защитава кандидатска дисертация на тема “Върху някои проблеми на глобалния анализ на нелинейни вериги”. От 1999 г. е доцент, а от 2011 е професор. През 2019 г. защитава дисертация за научната степен доктор на науките на тема „Усъвършенствано моделиране на мемристори”.

Научните изследвания на проф. Младенов обхващат широк кръг от проблеми в областта на електроинженерството, веригите и системите, електроенергетиката, електрониката, системите с изкуствен интелект и невронните мрежи. Той има важни приноси в създаването на методи и модели за изследване на нелинейни вериги и системи, като клетъчни невронни мрежи, сигма-делта модулатори, RSFQ вериги, вериги с мемристори, и др. Има и съществени приноси в разработване на методи и алгоритми за изследване на интелигентни системи, невронни мрежи и на различни приложения на такива системи. Има важни научно-приложни приноси и внедрявания на иновативни технологии в електроенергетиката.

Основните научни, научно-приложни и приложни постижения на проф. Младенов могат да бъдат обобщени както следва:

- Създаване на нови методи и алгоритми за изследване на нелинейни вериги и системи. Изследване на приложните аспекти на такива системи;
- Разработка на нови методи и алгоритми за изследване на интелигентни системи, невронни мрежи и разработка и изследване на различни приложения на такива системи;
- Разработка на нова методология за реалистично моделиране на физическите явления в титаново-диоксидни и хафниево-диоксидни мемристори, както и на нови модели на такива мемристори и съответна Spice библиотека с модели;
- Разработване, изследване и внедряване на нови технологии в електроенергийната система.

Научно-изследователската и внедрителската дейност на проф. Младенов е ориентирана към разработка на нови методи и модели за изследване на нелинейни вериги и системи, като клетъчни невронни мрежи, сигма-делта модулатори, RSFQ вериги, вериги с мемристори и др. Разработил е разширена теоретична концепция и методология за изследване на устойчивостта и граничните цикли в сигма-делта модулатори от висок ред.

Проф. Младенов е първият български учен след 2008 г. (когато мемристорт е „преоткрит“ в лабораториите на Hewlett Packard) който работи, публикува и организира

група по моделиране с мемристори в България. В рамките на тези изследвания той е предложил нова методология за реалистично моделиране на физическите явления в титаново-диоксидни и хафниево-диоксидни мемристори и нови модели на такива мемристори. Същевременно е разработил *LTSpice* библиотека със свободен достъп на модели на мемристори в *github*.

Важно направление в научно-изследователската работа на проф. Младенов е областта на изкуствения интелект и невронните мрежи. Предложил е различни невронни мрежи за решаване на оптимизационни задачи, за обработка на геномни и електромиографски (EMG) сигнали и др. Разработил е невронни мрежи за различни приложения – управление на обърнато и двойно обърнато махало, решаване на Судоку пъзели, прогнозиране на товарови графици, решаване на задачата на търговския пътник и др.

В областта на електроенергетиката проф. Младенов и екипа му разработват и внедряват нови технологии, като иновативната технология на оценка на динамичното натоварването на въздушни линии (DLR), иновативната технология за съхранение на енергия в интелигентни мрежи за реакция на търсене на електроенергия, на блокчейн пазарна софтуерна платформа за пазар на електроенергия и предоставяне на услуги за гъвкавост, на йерархична система за управление на система от батерии за запасяване на електрическа енергия и ефективни решения при откриване, реагиране и предприемане на контрамерки срещу кибер заплахи и атаки, насочени към съвременните интелигентни мрежи (smart grid), прогнозиране на товарови графици и др. Тези иновативни технологии са разработени и внедрени в ЕСО, ЧЕЗ, Българска независима енергийна борса, Енерго-Про, фирмите, ДИЛ ДИЕЛ ООД, Софтуерна компания ЕООД, МВЕЦ Ленища ООД във връзка с проектите FLEXITRANSTORE, SPEAR, INTERFACE и FLEXIGRID по рамковата програма на ЕС за научни изследвания и иновации Хоризонт 2020. Те имат редица предимства и са съобразени с най-новите практики на ЕС за осигуряване на услуги за гъвкавост чрез реакция от страна на търсенето и хармонизация на пазара на електроенергия в Европа. Внедрените от проф. Младенов иновативни технологии ще насърчат проникването на енергията от възобновяеми източници в енергийния микс, съгласно целите на ЕС за чиста енергия до 2050 г. по устойчив, икономически ефективен и надежден начин.

Проф. Валери Младенов е автор и съавтор на 294 труда, като в конкурса участва с 272 от тях. От този брой 71 са статии, публикувани в научни списания и книги (59 в чужбина и 12 у нас), а 155 са доклади на конгреси, конференции и симпозиуми (141 в чужбина и 14 у нас). Автор е на една монография на английски език отпечатана в MDPI: Basel, Switzerland и на тринадесет глави от книги и колективни монографии на английски език, издадени от престижните издателства Springer, Hindawi, Nova Science Publishers. Съредактор е на десет книги и колективни монографии издадени в чужбина от престижните издателства Springer, Hindawi, VDE Verlag, Nova Science Publishers.

Трудовете на проф. Младенов са цитирани от други автори общо 828 пъти (без автоцитирания). Най-цитираните статии са *Neural networks for online classification of hand*

and finger movements using surface EMG signals, *Design of two-dimensional recursive filters by using neural networks* от *IEEE Transactions on Neural Networks*, *A nonlinear drift memristor model with a modified biolek window function and activation threshold* от *MDPI Electronics*, *Approximation formula for easy calculation of signal-to-noise ratio of sigma-delta modulators* от *ISRN Signal Processing*, *An interval method for finding all operating points of non-linear resistive circuits* от *International Journal of Circuit Theory and Applications*, *Interval Mathematics Algorithms for Tolerance Analysis* от *IEEE Transactions on Circuits and System*. Те са цитирани най-много пъти според *Scopus*, *Web of Science* и *Google Scholar*. Монографията *Advanced memristor modeling* (2019), която е с отворен достъп е била видяна над 5000 пъти и изтеглена над 1700 пъти, като моделите разработени и описани там са в *LTSpice* библиотека със свободен достъп в *github* и се изтеглят и използват при изследване на електронни схеми с мемристори. Статиите в областта на енергетиката *Electricity market clearing algorithms: A case study of the Bulgarian power system* от *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy* и *Impact of Renewable Energy Sources on Power System Flexibility Requirements* от *MDPI Energies* др. не са цитирани достатъчно, защото са от последните няколко месеци, но те са във връзка с международни проекти по програма Хоризонт 2020 и в тях са описани някои резултати от изследванията в тези проекти. Това предполага бъдещо активно цитиране на тези статии.

Проф. Младенов има активна международна научна дейност. Той е организатор и съорганизатор на много конференции в чужбина и у нас. Негови доклади са представени на най-известните световни научни конгреси и конференции в областта на веригите и системите, изкуствения интелект и невронните мрежи в Европа, САЩ и Азия, като *IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS)*, *European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD)*, *International Conference on Modern Circuits and Systems Technologies (MOCAS)*, *International Conference on Computer Systems and Technologies*, *International Workshop on Nonlinear Dynamics and Synchronization (INDS)*, *International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN)*, *IEEE Symposium on Neural Networks and Applications (NEUREL)*, *International Workshop on Cellular Nanoscale Networks and their Applications (CNNA)*. Като специалист от областта на теоретичната електротехника, авторът участва с доклади и пленарни доклади в много от симпозиумите по Теоретична електротехника на Международния симпозиум по Теоретична електротехника *International Symposium on Theoretical Electrical Engineering (ISTET)*, на чийто управителен съвет той е член. Проф. Младенов има отпечатани 141 доклада на конференции, симпозиуми и конгреси в чужбина и 14 у нас. Поканен и пленарен докладчик е на много конференции, като негови статии са определяни за най-добри статии и са пренасочвани за директно публикуване в научни списания. Той участва и като съредактор в повече от 150 сборници с доклади от конференции.

Проф. Младенов е канен многократно за изследователска работа в чуждестранни университети в Нидерландия, Германия, Англия, Гърция и др. От 1999 г. до 2001 г. работи като постдокторант във факултета по Електроинженерство на Технологичния университет

в Айнтховен. През 2001 г. започва на преподава редовен курс по „Нелинейни системи и невронни мрежи” в университета. След това е канен всяка година да изнася курса и да оценява студентите през съответния триместър. Ръководил е договори по съвместни проекти с университети във Великобритания, Германия, Франция, Испания, Сърбия, Гърция и др. по програми NATO, DFG, DAAD, EUREKA, TEMPUS, ERASMUS+, Рила и др. Участвал е в голяма COST акция IC 1401 (MemoCIS) свързана с мемристори, моделиране, схеми и приложения. Като ръководител на екип от ТУ-София е участвал в проекта SEETSOC по Седма рамкова програма на ЕС, а в момента участва като ръководител на екип от ТУ-София в проектите FLEXITRANSTORE, SPEAR, INNTERFACE и FLEXIGRID по рамковата програма на ЕС Хоризонт 2020. Ръководител и участник е в 7 национални проекта от ФНИ и различни министерства и ведомства и 9 проекта по научноизследователската програма на ТУ-София. Сократ-Еразъм координатор от страна на ТУ-София е на повече от 10 двустранни договора.

Проф. Младенов е главен редактор на *Proceedings of the Technical University of Sofia* (ISSN 1311-0829), *WSEAS Transactions on Circuits and Systems* (Print ISSN: 1109-2734, E-ISSN: 2224-266X), *International Journal of Circuits, Systems and Signal Processing* (E-ISSN: 1998-4464), Секция *Artificial Intelligence Circuits and Systems (AICAS)* на *MDPI Electronics* (ISSN 2079-9292; CODEN: ELECGJ), асоцииран редактор е на *Springer, Evolving Systems, An Interdisciplinary Journal for Advanced Science and Technology* ISSN: 1868-6478 (Print) и е член на редакционните колегии на *MDPI Electronics* (ISSN 2079-9292; CODEN: ELECGJ), *International Journal of Neural Networks and Advanced Applications* (E-ISSN: 2313-0563), *Int. Journal of Neural Networks and Applications* (ISSN: 0974-6048), *Енергиен форум*, списание на Научно-техническия съюз на енергетиците в България. Рецензирал е над 300 статии в международни списания (с импакт-фактор) и престижни конференции.

Той е Старши член (Senior Member) на the *Institute of Electrical and Electronics Engineering, Inc. (IEEE)*, Член на техническия комитет (TC) по *Cellular Nanoscale Networks and Memristor Array Computing (CNN-MAC)* към обществото по Вериги и Системи (CAS) на IEEE, отговорник по образователни дейности (*Educational activities officer*) в Българската секция на IEEE, бил е председател на клона по вериги и системи (CAS) и на клона по интегрални схеми (*Solid-State Circuits*) към Българската секция на IEEE, 1998 г. – 2015 г., Член е на *International Neural Network Society (INNS)*, на *International Council on Large Electric Systems* (in French: *Conseil International des Grands Réseaux Électriques*, abbreviated *CIGRÉ*), на *IFAC Technical Committee TC3.2 Computational Intelligence and Control*, на управителния съвет на *Международния симпозиум по Теоретична електротехника (ISTET)*, на *Консултативния съвет на the World Engineering Academy and Society (WSEAS)*. Член е на *HTC*, на управителния съвет на *Научно-техническия съюз на енергетиците в България* и на управителния съвет *Съюза по автоматика и информатика (САИ)*.

В продължение на повече от тридесет години има непрекъсната преподавателска дейност. Води курсове по “Теоретична електротехника I и II”, “Дискретни структури”, „Невронни мрежи”, “Electrical Engineering I”, “Nonlinear Systems and Neural Networks” за

бакалаври, както и курс по “Размито управление и невронни мрежи” за магистри. Гост професор е и чете лекции в Технологичния Университет Айнтховен, Холандия. Чел е лекции и в Технически Университет Илменау, Германия; Националния Технически Университет в Атина, Гърция и др. Проф. Младенов е съавтор на 9 учебника и 11 учебни пособия.

Под ръководството на проф. Младенов са защитили 6 докторанта, както и над 25 дипломанти. Един от докторантите, на който предстои защита е получил три награди на научни мероприятия у нас, а двама бивши негови дипломанти работят в престижни Европейски научни организации. Под неговото ръководство са израснали 4 хабилитирани учени. Участник е в много журита по защиты на дисертации и придобиване на академични длъжности. Бил е канен член на комисии по защита на дисертации във Великобритания и Нидерландия. Под ръководството на проф. Младенов през 2014 г. е създадена лабораторията „Neurocomputing“ в ТУ-София. Като ръководител на лабораторията той участва с екипа си в разработването и внедряването на иновативните технологии по проектите FLEXITRANSTORE, SPEAR, INTERFACE и FLEXIGRID и партнира с международните екипи по всички проекти.

Проф. Младенов взема активно участие и в учредяването на лабораторния комплекс в София Тех Парк и от неговото учредяване през 2016 г. е ръководител на лабораторията по Изкуствен интелект и CAD системи. В рамките на лабораторията той основно работи по приложни проблеми на изкуствения интелект. Заедно с екипа от лабораторията са разработили и усъвършенстват софтуерна система за изследване на Невромаркетинг и прилагат системата за различни изследвания, като как въздействат рекламните клипове на различни български компании, изследване на разликата в ЕЕГ активността на пасажери в електрически и автомобили с вътрешно горене и др. Под негово ръководство е разработена и концепция и иновационна система за управление на хуманоиден робот с безжична връзка посредством ЕЕГ сигнали от мозъчна активност и Emotiv Epos+ (Emotiv Headset), както и концепция за комуникация чрез писане на букви, думи и текст с използване на сигналите от мозъчната активност, посредством шлема на Emotiv. Разработена е и система за разпознаване на символи (букви) с използване на ЕЕГ сигнали от мозъчна активност в офлайн режим. В партньорство с фирма Инолед ООД се разработва робот за дезинфекция на помещения, като екипът на лабораторията отговаря за разработката на софтуера за управление на робота. Разработена е и се усъвършенства и експертна система с изкуствен интелект за автоматизирано диагностиране на заболявания на база на образна диагностика както и концепция за „Изкуствен интелект в умни енергийни мрежи (smart grids)“, свързана с проектиране на подходящи Machine learning (ML) и Artificial Intelligence (AI) решения позволяващи събиране и анализиране на данни за умни енергийни мрежи (smart grids) в реално време. Всички разработки на лабораторията са иновативни и са насочени към бизнеса. Някои от тях (Невромаркетинг) са в процес на внедряване и патентоване.

Проф. Младенов взема активно участие в различни управляващи органи. От март 2004 г. е ръководител на катедра “Теоретична електротехника” в ТУ-София, от юни 2011 е декан на факултета по Автоматика, а от декември 2011 до ноември 2015 г. е Зам.-ректор на

Техническият университет София. От ноември 2015 г. до ноември 2019 г. е директор на дирекция „Информация и връзки с обществеността“ на ТУ-София. От август до октомври 2014 г. е бил Зам.-министър на МОН в служебното правителство на проф. Близнашки. Като Зам-Министър е бил отговорен за актуализиране на стратегията за развитие на висшето образование (ВО) в Република България за периода 2014-2020 г. за разработване на нов правилник на фонд „Научни изследвания“ и актуализиране на Националната стратегия за научни изследвания 2020.

Още от 1988, в началото на своята кариера, кандидатът поддържа творчески контакти със специалисти от БАН. В този период проф. Младенов работи в направлението *Интервални методи за изследване на електрически вериги* в групата на проф. Любомир Колев от ТУ-София. През този период проф. Л. Колев и кандидатът работят съвместно с групата на проф. Светослав Марков, проф. Нели Димитрова, проф. Михаил Кръстанов и проф. Евгения Попова от ИМИ на БАН.

Съвместно с екип от Института по математика и информатика (ИМИ) на БАН с ръководител проф. Анжела Славова кандидатът участва в съвместен проект финансиран от DFG с групата на проф. Тетзлаф от Техническият университет в Дрезден. През 2004 съвместно с проф. Анжела Славова издава колективна монография *Cellular Neural Networks: Theory & Applications* в *Nova Science Publishers*.

Съвместно с ИМИ на БАН, САИ и Техническият университет – София, кандидатът е от основните организатори на конференцията *Advances in Neural Networks and Applications* (ANNA 2018), а от 27 до 29 Окт. 2005 г. са организирани в София конференциите *ММАСТЕЕ '2005*, *NOLASC '2005* и *WAMUS '05*. Съвместно с Института за Информационни и Комуникационни Технологии (ИИКТ) на БАН, САИ и Техническият университет – София, кандидатът е основен организатор на *23rd International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN 2013)* в София през 2013 г.

Като ръководител на лабораторията по „Изкуствен интелект и САД системи“ към София Тех Парк, работи в тясно сътрудничество с Института по механика на БАН. Има сключен рамков договор за сътрудничество. В лабораторията по „Изкуствен интелект и САД системи“ към София Тех Парк кандидатът е привлякъл на работа на половин щат доц. Тихомир Тянков от Института по механика на БАН. Той работи по проекта за разработка на робота за дезинфекция. Като Зам.-министър на МОН е работил активно с тогавашния Председател на БАН акад. Воденичаров и екипа му за вкарване на предложенията на БАН в новия правилник на фонд „Научни изследвания“ и в актуализираната Националната стратегия за научни изследвания 2020.