

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИ ТРУДОВЕ

на гл. ас. д-р Цветелина Веселинова Михайлова

за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „**доцент**“ в професионално направление **4.5. „Математика“** научна специалност **„Математическо моделиране и приложение на математиката“** към катедра „Електротехника, автоматика и информационни технологии“ на ИПФ-Сливен към Технически университет-София, обявен в **ДВ № 36/17.04.2026г.**

По настоящия конкурс кандидатът участва със следните научни трудове:

1. **7 броя** научни публикации в издания, които са **реферирани и индексирани в световноизвестни бази от данни с научна информация;**

Забележка:

Всички научни трудове по конкурса не са били представяни за придобиване на научна степен „Доктор“;

Номерацията на научните трудове, е по показател съгласно минималните национални изисквания съгласно ППЗРАСРБ.

В таблицата по-долу е представена обобщена информация за наукометричните показатели на кандидата по конкурса в **съответствие с минималните изисквани точки по група показатели по конкурса**, съгласно Приложение 1 на ПУРЗАД в ТУ – София – актуализация към 20.11.2025 г.

Група от показатели	Съдържание	Минимален брой точки	Брой точки на кандидата
А	Показател 1	50	50
Б	Показател 2	–	–
В	Показател 3 или 4	100	195
Г	Сума от показателите от 5 до 10	200	240
Д	Сума от показателите от 12 до 15	50	152
Е	Сума от показателите от 16 до 29, като минималния брой точки по Е17 е 40	–	-
Ж	Сума от показател 30	30	318
З	Сума от показател 31	–	–
Общ брой точки		430	955

1. Научни публикации по група показатели В

№	Библиографско описание научни трудове	Брой точки
В4	Публикация в индексирано списание Q_1	75
	1. Spirova, C., On h-manifolds stability for impulsive delayed SIR epidemic models, Applied Mathematical Modelling, 118 (2023) 853-862 (with M. Bohner, I. Stamova and G. Stamov) IF [2.5336] [Q1]	
	Устойчивост на h-многообразия при импулсни SIR епидемични модели със закъснение В настоящата статия се изследва импулсно разширен SIR (податливи–инфектирани–възстановени) епидемичен модел със закъснение за описване на разпространението на инфекциозни заболявания. Моделът с импулсно управление е представен чрез невронна мрежова система с реакционно-дифузионни елементи и импулси в предварително фиксирани моменти от време. За разглеждания модел се въвежда понятието за устойчивост на специфични многообразия, дефинирани чрез непрекъснати функции. Чрез използване на импулсния подход на Ляпунов се извеждат критерии за глобална практическа експоненциална устойчивост на дефинираните многообразия от решения. Тъй като понятието за устойчивост на многообразия обобщава понятията за устойчивост на отделни състояния, получените резултати са по-общи и разширяват някои съществуващи резултати за устойчивост на неимпулсни и импулсни SIR епидемични модели. Разгледан е пример, който демонстрира ефективността на получените резултати. On h-manifolds stability for impulsive delayed SIR epidemic models, Applied Mathematical Modelling In this paper, we study an impulsively extended delayed SIR (Susceptible-Infected- Recovered) epidemic model for the spread of infectious diseases. The impulsive control model is represented by a neural network system with reaction-diffusion terms and im- pulses at fixed instants of time. The notion of stability of specific manifolds defined by continuous functions is introduced to the model under consideration. Using the Lyapunov impulsive approach, we derive criteria for the global practical exponential stability of the defined manifolds of solutions. Since the stability of manifolds concepts generalize the stability of separate state notions, our results are more general and they extend some existing stability results for non-impulsive and impulsive SIR epidemic models. An example is considered to show the effectiveness of our results.	
	Публикация в индексирано списание Q_2	60

	2. Spirova, C., <i>Impulsive reaction-diffusion delayed models in biology: integral manifolds approach</i>, Entropy, 23 (12) (2021) 1631 (with I. Stamova and G. Stamov) MR4356086 IF [2.524] [Q2]	
	Импулсни реакционно-дифузионни модели със закъснение в биологията: подход чрез интегрални многообразия В настоящата статия се изследва импулсен реакционно-дифузионен модел със закъснение, приложим в биологията. Въведеният модел обобщава съществуващите реакционно-дифузионни епидемични модели със закъснение, за случая с импулсни въздействия. За разглеждания модел е въведено понятието за интегрални многообразия. Това понятие разширява понятието за единично състояние и има важни приложения при изследването на мултиустойчиви системи. Чрез разширение на метода на Ляпунов са установени резултати за съществуването на интегрални многообразия. На основата на техниката на функциите на Ляпунов, комбинирана с неравенство от типа на Поанкаре, са получени качествени критерии, свързани с ограничеността, перманентността и устойчивостта на интегралните многообразия. Приложението на предложения модел с импулсно управление е тясно свързано с един от най-важните проблеми в математическата биология – задачата за оптимално управление на епидемични модели. Разгледаните импулсни въздействия могат да бъдат използвани от епидемиолозите като ефективна стратегия за терапевтичен контрол. Освен това чрез интегрални многообразия е възможно в различни контексти, получените резултати могат да бъдат използвани в качествени изследвания на множество задачи от епидемиологията с разнообразни приложения. Impulsive Reaction-Diffusion Delayed Models in Biology: Integral Manifolds Approach In this paper we study an impulsive delayed reaction-diffusion model applied in biology. The introduced model generalizes existing reaction-diffusion delayed epidemic models to the impulsive case. The integral manifolds notion has been introduced to the model under consideration. This notion extends the single state notion and has important applications in the study of multi-stable systems. By means of an extension of the Lyapunov method integral manifolds' existence, results are established. Based on the Lyapunov functions technique combined with a Poincaré-type inequality qualitative criteria related to boundedness, permanence, and stability of the integral manifolds are also presented. The application of the proposed impulsive control model is closely related to a most important problems in the mathematical biology—the problem of optimal control of epidemic models. The considered impulsive effects can be used by epidemiologists as a very effective therapy control strategy. In addition, since the integral manifolds approach is relevant in various contexts, our	

	results can be applied in the qualitative investigations of many problems in the epidemiology of diverse interest.	
	• Публикация в индексирано списание Q_2	60
	3. Spirova, C., Integral manifolds for impulsive HCV conformable neural network models, Applied Mathematics in Science & Engineering (Taylor & Francis) 32 (1) (2024) (with M. Bohner, I. Stamova and G. Stamov) IF [2.5] [Q2]	
	Интегрални многообразия за импулсни конформни невронни мрежови модели на HCV В настоящата статия се предлага нов подход за моделиране на инфекцията с вируса на хепатит С (HCV) с имунен отговор на цитотоксични Т-лимфоцити (CTL). Стандартните невронни мрежови модели с реакционно-дифузионни елементи са обобщени за прекъснатия случай чрез въвеждане на импулсни регулатори. Предлага се също конформният подход като по-гъвкав моделен апарат, който преодолява съществуващи трудности при прилагането на моделирането с дробни производни. Освен това е изследвано съществуването на интегрални многообразия за предложения модел и са установени ефективни критерии. Тъй като устойчивостта и управлението на невронен мрежов модел са от съществено значение за неговото адекватно приложение, са представени резултати за устойчивостта на конструираното интегрално многообразие. Тези резултати разширяват и обобщават резултатите за устойчивост на стационарните състояния на предложените HCV модели с CTL имунен отговор и допринасят за разработването на нови иновативни подходи за моделиране в биологията. Качественият анализ е проведен чрез метода на конформните функции на Ляпунов. Получените резултати са илюстрирани с пример. Integral manifolds for impulsive HCV conformable neural network models In this paper, we offer a new modelling approach for hepatitis C virus (HCV) infection models with cytotoxic T lymphocytes (CTL) immune responses. The standard neural network models with reaction-diffusion terms are generalized to the discontinuous case considering impulsive controllers. Also, the conformable approach is proposed as a more adjustable modelling apparatus which overcomes existing difficulties in the application of the fractional-order modelling technique. In addition, the existence of integral manifolds for the proposed model is investigated and efficient criteria are established. Since stability and control of a neural network model are essential for its proper application, stability results for the constructed integral manifold are presented. These results extend and generalize the stability results for steady states of proposed HCV models with CTL immune responses and contribute to the development of new innovative modelling approaches in biology. The qualitative analysis is performed via the	

	conformable Lyapunov function method. The established results are demonstrated through an example.	
ОБЩО ГРУПА В		195

2. Научни публикации по група показатели Г

№	Библиографско описание научни трудове	Брой точки
Г7.	1. Spirova, C., On an Impulsive Conformable M1 Oncolytic Virotherapy Neural Network Model: Stability of Sets Analysis, Mathematics 13, 141 (2025), 1-22 (with I. Stamova and G. Stamov) [Q2] Импулсен конформен невронен мрежов модел на M1 онкологична виротерапия: анализ на устойчивостта на множества В настоящата статия импулсният конформнируем анализ е приложен при построяването на невронен мрежов модел на M1 онкологична виротерапия. Предложеният модел разширява някои съществуващи математически модели, описващи динамиката на концентрациите на нормални клетки, туморни клетки, хранителни вещества, вируси и цитотоксични Т-лимфоцити (CTL), към импулсна конформнируема постановка. Конформнируемият подход осигурява гъвкавост на моделирането и същевременно избягва сложността, свързана с използването на класическите дробни производни. Импулсното обобщение позволява прилагането на подходяща терапия с импулсно управление. Разглеждат се също реакционно-дифузионни елементи. Анализирано е устойчивото поведение на множества от състояния, което разширява изследванията върху динамиката на отделни равновесни състояния. Чрез прилагане на техниката на импулсните конформнируеми функции на Ляпунов са установени достатъчни условия за равномерна глобална експоненциална устойчивост на множества от състояния. Представен е и пример, който илюстрира получените резултати. On an Impulsive Conformable M1 Oncolytic Virotherapy Neural Network Model: Stability of Sets Analysis In this paper, the impulsive conformable calculus approach is applied to the introduction of an oncolytic virotherapy neural network model. The proposed model extends some existing mathematical models that describe the dynamics of the concentrations of normal cells, tumor cells, nutrients, viruses and cytotoxic T lymphocyte (CTL) cells to the impulsive conformable setting. The conformable concept allows for flexibility in the modeling approach, as well as avoiding the complexity of using classical fractional derivatives. The impulsive generalization supports the application of a suitable impulsive control therapy. Reaction–diffusion terms are also considered. We analyze the stable behavior of sets of states, which extend the investigations of the dynamics of separate equilibrium points. By applying the impulsive conformable Lyapunov function technique, sufficient	60

	conditions for the uniform global exponential stability of sets of states are established. An example is also presented to illustrate our results.	
	2. Spirova, C., On the Global Practical Exponential Stability of h-Manifolds for Impulsive Reaction–Diffusion Cohen–Grossberg Neural Networks with Time-Varying Delays, Entropy, 27,188 (2025) 1-21 (with I. Stamova, T. Stamov and G. Stamov) [Q2] Глобална практическа експоненциална устойчивост на h-многообразия при импулсни реакционно-дифузионни невронни мрежи на Коен–Гросберг с променливи във времето закъснения В настоящата статия се изследват h-многообразия, свързани с импулсни реакционно-дифузионни невронни мрежи на Коен–Гросберг с променливи във времето закъснения. Чрез построяването на нова функция от тип Ляпунов и използването на принцип за сравнение са установени достатъчни условия, гарантиращи глобалната практическа експоненциална устойчивост на определени състояния. Разглежданите състояния се определят чрез т.нар. h-многообразия, т.е. многообразия, дефинирани чрез специфична функция h, която е от съществено значение за различни приложни задачи, свързани с налагането на ограничения върху тяхната динамика. Получените критерии са по-слабо ограничителни по отношение на променливата област и дифузионните коефициенти. Разгледано е също влиянието на някои неопределени параметри върху устойчивостта и е предложен робастен анализ на практическата устойчивост. Освен това получените резултати за практическата устойчивост на h-многообразия са приложени към модел на двупосочна асоциативна памет (BAM) с импулсни въздействия и променливи във времето закъснения. Представени са подходящи примери. On the Global Practical Exponential Stability of h-Manifolds for Impulsive Reaction–Diffusion Cohen–Grossberg Neural Networks with Time-Varying Delays In this paper, we focus on h-manifolds related to impulsive reaction–diffusion Cohen–Grossberg neural networks with time-varying delays. By constructing a new Lyapunov-type function and a comparison principle, sufficient conditions that guarantee the global practical exponential stability of specific states are established. The states of interest are determined by the so-called h-manifolds, i.e., manifolds defined by a specific function h, which is essential for various applied problems in imposing constraints on their dynamics. The established criteria are less restrictive for the variable domain and diffusion coefficients. The effect of some uncertain parameters on the stability behavior is also considered and a robust practical stability analysis is proposed. In addition, the obtained h-manifolds' practical stability results are applied to a bidirectional associative memory (BAM) neural network model with impulsive perturbations and time-varying delays. Appropriate examples are discussed.	60
	3. Spirova, C., Lyapunov-Based Analysis on the Almost Periodicity of Impulsive Conformable Reaction-Diffusion Neural Networks with	60

	Distributed Delays, Entropy, (2025)(with I. Stamova and G. Stamov) [Q2] Метод на Ляпунов за анализ на почти периодичността за импулсни конформнируеми реакционно-дифузионни невронни мрежи с разпределени закъснения Настоящото изследване е посветено на качествено поведение на реакционно-дифузионна невронна мрежа с разпределени закъснения и конформнируеми производни при импулсни въздействия. По-специално, почти периодичното поведение на предложения модел се изследва чрез подход, основан на метода на Ляпунов. Чрез построяването на подходяща функция от тип Ляпунов са получени критерии, гарантиращи съществуването и единствеността на почти периодично състояние на мрежата. Установените критерии разширяват някои съществуващи резултати относно почти периодичността на конформнируемите модели и допринасят за развитието на тази научна област. Освен това за разработения модел е въведено и анализирано понятието за глобална конформнируема експоненциална устойчивост. Разгледан е подходящ пример. A Lyapunov-Based Analysis on the Almost Periodicity of Impulsive Conformable Reaction–Diffusion Neural Networks with Distributed Delays The focus of this research is the qualitative behavior of a reaction–diffusion neural network with distributed delays and conformable derivatives under impulsive perturbations. In particular, the almost periodic behavior of the proposed model is studied using a Lyapunov-based approach. By constructing an appropriate Lyapunov-type function, criteria that guarantee the existence and uniqueness of an almost periodic state are provided. The established criteria extend a few existing results on the almost periodicity of conformable models and contribute to the development of the field. In addition, the notion of global conformable exponential stability is introduced and analyzed for the developed model. A suitable example is discussed.	
	4. Spirova, C., Lipschitz stability analysis of fractional-order gene regulatory networks with impulsive perturbations and distributed delays, Math Modelling and Control, 5(4) (2025), 1-11. (with I. Stamova and G. Stamov) [Q2] Липшицов анализ на устойчивостта на генни регулаторни мрежи с импулсни въздействия, дробни производни и разпределени закъснения В настоящата статия е изследван модел на генни регулаторни мрежи (GRNs) с дробни производни, характеризиращ се с прекъснатост, импулсни въздействия и закъснения. Импулсните въздействия се прилагат в предварително фиксирани моменти от време и описват ефектите на импулсното управление, които могат да бъдат подходящо контролирани. Използван е подход за моделиране с дробни производни, като са отчетени и разпределени закъснения с цел по-голяма гъвкавост на модела. Вместо да се изследва класическата устойчивост от тип Ляпунов на равновесно състояние, е разгледано разширеното Липшицово поведение на устойчивост на разглежданите	60

	генни регулаторни мрежи. Чрез прилагане на техниката на импулсните дробни функции на Ляпунов са изведени нови критерии, гарантиращи глобалната равномерна Липшицова устойчивост на генните регулаторни мрежи с дробни производни, импулсни въздействия и закъснения. Освен това е анализирано и влиянието на неопределени параметри върху модела. Накрая е представен илюстративен пример в подкрепа на получените теоретични резултати.	
	Lipschitz stability analysis of fractional-order gene regulatory networks with impulsive perturbations and distributed delays A model of fractional-order discontinuous impulsive delayed gene regulatory networks (GRNs) was investigated in this paper. The impulsive perturbations were at fixed moments of time and measured the impulsive control effects which can be controlled appropriately. A fractional-order modeling approach was applied and distributed delays were taken into account for greater model flexibility. In this paper, rather than studying the classical Lyapunov-type stability of an equilibrium point, we addressed the extended Lipschitz stability behavior of the considered GRNs. By applying the impulsive fractional Lyapunov functions technique, new criteria were derived to ensure the global uniform Lipschitz stability for the fractional impulsive delayed GRNs. Furthermore, the effects of considering uncertain parameters were also analyzed. Finally, an illustrating example was given to support the obtained theoretical results.	
ОБЩО ГРУПА Г		240