

Резюмета на основните резултати и научни приноси

**на Светослав Иванов Ненов
кат. Математика
ХТМУ**

[NB1992]

Title: Impulsive dynamical systems

Заглавие: Импулсни динамични системи

Authors: S. Nenov, D. Bainov

Автори: С. Ненов, Д. Байнов

Source: Invited Lectures Presented at the Second Colloquium on Differential Equations
Plovdiv, Bulgaria, 19-24 August, 1991 (Ed-s: D. Bainov et al), World Scientific, Berlin
(1992), 145-166.

За първи път в статията е дефинирано понятието импулсна динамична система, като импулсно поле върху гладко многообразие. Доказана е теорема, аналогична на теоремата на Schwartz за разглежданите импулсни полета.

[BN1994]

Title: Limit sets of impulsive dynamical systems
Заглавие: Гранични множества за импулсни динамични системи

Authors: D. Bainov, S. Nenov
Автори: Д. Байнов, С. Ненов

Source: Proceedings of the Fourth Int. Coll. on Differential Equations, 1993, VSP BV, Ultrech, The Netherlands (1994), 31-38.

В настоящата статия е дефинирано за първи път понятието два пъти непрекъснато диференцируемо импулсно векторно поле върху двумерно гладко многообразие.

Доказана е теорема, аналогична на теоремата на Poincaré-Bendixon, за разглежданите потоци.

[N1995]

- Title:** A decomposition of the solutions of the differential equations of the form
 $\ddot{x} + \varphi(t) \|x\|^{2k-2}x = F(t)x$
- Заглавие:** Декомпозиция на решенията на диференциални уравнения от вида
 $\ddot{x} + \varphi(t) \|x\|^{2k-2}x = F(t)x$
- Author:** S. Nenov
- Автор:** С. Ненов
- Source:** Proceedings of the Fifth Int. Coll. on Differential Equations, 1994, VSP BV, Utrecht, The Netherlands (1995), 267-372.

В статията е разгледан метод за декомпозиция на решенията на системи от вида
 $\ddot{x} + \varphi(t) \|x\|^{2k-2}x = F(t)x.$

Предложеният метод се базира на класическата теорема за декомпозиция на стационарни точки на изображения в Банахови пространства.

[ADN1996]

- Title:** On a method of comparison of stable solutions of system ODE
Заглавие: Върху един метод за сравняване на устойчиви решения на ОДУ
- Authors:** J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov
Автори: Й. Ангелова, А. Дишлиев, С. Ненов
- Source:** Invited Lectures delivered at the VII-th Int. Colloquium of Differential Equations, August 18-23, 1996, Plovdiv, Bulgaria, Volume II (Ed. A. Dishliev), Academic Publications, 13-27.

В настоящата статия е дефинирано понятието “сравнение на решения” на системи ОДУ в безкрайността. Получени са критерии за сравнимост на решения на системи ОДУ.

Получени са твърдения за връзка между понятията (асимптотична) устойчивост на нулевото решение и въведените релации за сравнение.

Получени са аналитични критерии за предхождане на две скаларни диференциални уравнения.

[DN1996]

Title: Some features of uncontinuable solutions of impulsive dynamical systems
Заглавие: Някои характеристики на прекъснати решения на импулсни динамични системи

Authors: H. Dimov, S. Nenov
Автори: Х. Димов, С. Ненов

Source: Extracta Mathematicae, **11**, No. 3 (1996), 443-456.

Разгледани са класове от автономни импулсни системи. Една от основните разлики между класическите динамични системи и импулсните динамични системи е необратимостта на импулсния процес. Разгледани са понятията необратимост, непродължимост на решенията и явлението биене за импулсни динамични системи. Доказано е, че дадена автономна импулсна система е детерминирана тогава и само тогава, когато импулсният оператор е инволютивен.

Формулирани са и са доказани твърдения за отсъствие на явлението биене за импулсни автономни системи.

[N1996-1]

Title: On an Ulam's problem
Заглавие: Върху един проблем на Улам

Authors: S. Nenov
Автори: С. Ненов

Source: Annali dell'Universita di Ferrara, **42**, No. 1 (1996), 121-125.

Доказано е съществуване и единственост на векторно поле X в $\mathbb{R}^n$, $n > 2$, такова, че:

1. X няма стационарни точки;
2. Всички орбити на X са затворени;
3. Съществува филтрация за X .

[N1996-2]

Title: Periodic solutions and perturbations of dynamical systems
Заглавие: Периодични решения и пертурбации на динамични системи

Authors: S. Nenov
Автор: С. Ненов

Source: International J. of Theoretical Physics, **35**, No. 12 (1996), 2717-2732.

В статията е предложен метод за изследване на периодични решения на пертурбирани динамични системи. Основната разлика между класическите резултати (вж. цитираната статия на Yoshizawa) и резултатите доказани в статията е определянето на “максимално” подпространство (в пространството от пертурбираните системи) такова, че ако пертурбационния параметър принадлежи на това пространство, то системата има периодично решение.

[N1998]

Title: Impulsive controllability and optimization problems. Lagrange's method and applications
Заглавие: Управление на импулси системи и оптимизационни проблеми. Метод на Lagrange и приложения
Authors: S. Nenov
Автори: С. Ненов
Source: ZAA - Zeitschrift für Analysis und ihre Anwendungen, Heldermann Verlag, Berlin, 17, No. 2 (1998), 501-512.

В статията са формулирани и разгледани класове от оптимизационни проблеми, свързани с решения на импулсни динамични системи. По-конкретно, тези проблеми са свързани с оптимално определяне на моментите на импулсни смущения и съответните големина на импулси. Доказани са необходими и достатъчни условия за оптимално управление на разгледаните импулсни задачи.

Получените резултати са приложени за изучаването на някои класически задачи свързани с популационната динамика.

[DHN1998]

Title: Mechanical behavior of multilayered anisotropic plates
Заглавие: Механично поведение на многослойни анизотропни пластини

Authors: D. Dontchev, Kl. Hadjov, S. Nenov
Автори: Д. Дончев, Кл. Хаджов, С. Ненов

Source: Journal of Theoretical and Applied Mechanics, **XXVIII**, No. 3 (1998), 76-87.

Предложеният модел в настоящата статия се състои от аналитичен модел на разглеждания механичен обект и от първоначален анализ на деформациите в обектите. Аналитичният модел се обосновава от прецизен анализ на слоеве на разгледаните композитни материали. Първоначалният анализ на повредите се базира на прецизно изследване на локалната структура на слоеве.

В статията са разгледани: микромеханичен модел както и аналитичен модел. Получените резултати са интерпретирани в зависимост от началните повреди на локалните полета в разглежданата многослойна пластина.

Предложена е оценка на концентрацията на напреженията причинени от наличието на дефекти и от включенията в многофазните слоеве.

[N1999]

Title: Impulsive controllability and optimization problems in population dynamics
Заглавие: Управление на импулси системи и оптимизационни проблеми в популационната динамика

Authors: S. Nenov
Автори: С. Ненов

Source: Nonlinear Analysis, **36**, No. 7 (1999), 881-890.

В статията са формулирани и разгледани класове от оптимизационни проблеми, свързани с решения на импулсни динамични системи. По-конкретно, тези проблеми са свързани с оптимално определяне на моментите на импулсни смущения и съответните големина на импулси. Доказани са необходими и достатъчни условия за оптимално управление на разгледаните импулсни задачи.

Получените резултати са приложени за изучаването на някои класически задачи свързани с популационната динамика.

[ADN2000-1]

Title: The topological principle and comparison of solution of systems ODE
Заглавие: Топологичният принцип и сравнимост на решения на системи ОДЕ

Authors: J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov
Автори: Й. Ангелова, А. Дишлиев, С. Ненов

Source: *Int. J. of Differential Equations and Appl.*, **1**, No. 1 (2001), 1-16;
<http://www.ijpam.eu/en/index.php/ijdea>

В статията е въведена релация на наредба за системи диференциални уравнения. Доказани са някои критерии за наредба (предхождане или следване на две системи). Доказателството на основните резултати се базира на топологичния принцип в теорията на обикновените диференциални уравнения.

Доказани са твърдения за асимптотична устойчивост на нулевото решение на системи ОДЕ, като за целта е използвано въведеното понятие за предхождане.

В последната секция са приведени нови доказателства на различни класически теореми от теория на устойчивостта. За целта е използвана релацията на предхождане на изследваната система и „моделна“ система (обикновено нулевата система).

[ADN2000-2]

Title: Comparison of zero-solutions of systems ODE via asymptotical stability

Заглавие:

Authors: J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov

Автори: Й. Ангелова, А. Дишлиев, С. Ненов

Source: *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, **42**, No. 3 (2000), 339-350.

В статията е въведена релация на наредба за системи диференциални уравнения. Доказани са някои критерии за наредба (предхождане или следване на две системи). Доказателството на основните резултати се базира на подходящо използвани диференциални неравенства.

Доказаните резултати са използвани за изследване на класическото уравнение на Verhulst. Получени са резултати за сравнимост на решенията на уравнението на Verhulst и решенията на пертурбирани аналози.

[DHAN2000]

Title: Modelling for continuous-fiber-reinforced composites with damaged incorporating the effect of microstructure

Заглавие:

Authors: D. Dontchev, K. Hadjov, A. Alexandrov, S. Nenov

Автори: Д. Донгчев, Кл. Хаджов, А. Александров, С. Ненов

Source: In: *Proceedings of the 9-th International Conference on Mechanics and Technology of Composite Materials, 11-14 September 2000*, Bulgarian Academy of Sciences, 228-235.

Предложеният модел в настоящата статия се състои от аналитичен модел на разглеждания механичен обект и от първоначален анализ на деформациите в обектите. Аналитичният модел се обосновава от прецизен анализ на слоеве на разгледаните композитни материали. Първоначалният анализ на повредите се базира на прецизно изследване на локалната структура на слоеве.

В статията са разгледани: микромеханичен модел както и аналитичен модел. Получените резултати са интерпретирани в зависимост от началните повреди на локалните полета в разглежданата многослойна пластина.

Title: Optimization problems for impulsive Lotka-Volterra predator-prey model
Заглавие: Някои оптимизационни задачи свързани с импулсни модели на Lotka-Volterra тип „хищник-жертва“

Authors: J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov
Автори: Й. Ангелова, А. Дишлиев, С. Ненов

Source: *Int. J. of Differential Equations and Appl.*, 3, No. 4 (2001), 365-376;
<http://www.ijpam.eu/en/index.php/ijdea>

В статията е разгледан класическият „хищник-жертва“ модел на Lotka-Volterra.

Нека G е област в фазовото пространство и нека γ_{c0} е затворена орбита в G , която съдържа устойчивият център на модела. Разгледани са импулсни пертурбации от траекторията γ_{c0} към траектория γ_{c1} като посоката е към координатното начало. Определена е траекторията γ_{c1} на моделът на Lotka-Volterra която удовлетворява следната оптимизационна задача:

- γ_{c1} принадлежи на затворената обвивка на G ,
- големината на импулсните пертурбации е минимална.

[DNP2001]

- Title:** Continuous dependence of the solutions of impulsive dynamical systems from the initial conditions
- Заглавие:** Непрекъсната зависимост на решенията на импулсни системи от началните условия
- Authors:** H. Dimov, S. Nenov, S. Petkova
- Автори:** Х. Димов, С. Ненов, С. Петкова
- Source:** Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, XXXVL (2001), 103-112.

В статията се изучават импулсни автономни системи. Получени са резултати за непрекъсната зависимост на решенията на разглежданите системи от началните условия.

[ISN2001]

Title: Dynamical behaviour of the hydraulic structure
Заглавие: Динамично поведение на хидравлична структура

Authors: V. Iliev, M. Slavtcheva, S. Nenov
Автори: В. Илиев, М. Славчева, С. Ненов

Source: *Proceedings of IX-th National Congress of Theoretical and Appl. Mechanics, Varna*
(2001), 494-498.

В статията е разгледано динамичното поведение на свободно-вибрираща цилиндрична мембрана с висока здравина. Мембраната е разгледана като система с една степен на свобода. Вибрациите са изследвани в присъствието на нелинейна и несиметрична, еластична сила на възстановяване. Получени са някои свойства на решенията на системата която описва разглежданата механична задача. Получените резултати могат да бъдат използвани за механичното описание на мембрани от затворен тип, под въздействието на неконстантно поле.

[N2001]

Title: Asymptotic behavior of the solutions of a class of second order differential systems
Заглавие: Асимптотично поведение на решенията на един клас от диференциални уравнения от втори ред

Authors: S. Nenov
Автори: С. Ненов

Source: Electronic Journal of Differential Equations, **2001**, No. 12 (2001), 1-9.
<http://ejde.math.txstate.edu/>

В статията е доказано, че за всяко решение $x_1(t)$ на системата $M\ddot{x} + \dot{x} = f(t, x)$, за което $x_1(t) \rightarrow 0, t \rightarrow \infty$, съществува решение $x_2(t)$ на системата $\dot{x} = f(t, x)$, такова, че $\|x_1(t) - x_2(t)\| \rightarrow 0, t \rightarrow \infty$.

Подробно е изследван случая $f(t, x) = -\text{grad } U(x)$.

[ADN2002]

Title: I-optimal curve for impulsive Lotka-Volterra predator-prey model
Заглавие: I-оптимална крива за импулсни Lotka-Volterra хищник-жертва модели

Authors: J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov
Автори: Й. Ангелова, А. Дишлиев, С. Ненов

Source: Computers & Mathematics with Applications, **43**, No-s: 10-11 (2002), 1203-1218.

В настоящата статия е дефинирано новото понятие “I-оптимална крива” за класически Lotka-Volterra хищник-жертва модели.

Формулирани са и са доказани някои свойства на тази крива: непрекъснатост, монотонност, асимптотично поведение.

Доказано е следното свойство: Ако точката (m, M) принадлежи на I-оптимална крива, то след “скок” с големина I, изображаващата точка достига траектория на системата, която е най-близка до устойчивият център на системата.

[КТN2003-1]

Title: Modelling of sorption kinetics by batch experiments uptake curves for heavy metal ion sorption on natural zeolite I. The moment method

Заглавие: Моделиране на сорбция-кинетика по експерименти захващане на криви за тежки метал йонна сорбция на природен зеолит I. Момент метод

Authors: M. Kostova, I. Tsibranska, S. Nenov

Автори: М. Костова, И. Цибрянска, С. Ненов

Source: Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, XXXVIII (2003), 79-90.

[КТN2003-2]

Title: Modelling of sorption kinetics by batch experiments uptake curves for heavy metal ion sorption on natural zeolite II. Comparison with other diffusion models

Заглавие: Моделиране на сорбция-кинетика по експерименти захващане на криви за тежки метал йонна сорбция на природен зеолит I....

Authors: M. Kostova, I. Tsibranska, S. Nenov

Автори: М. Костова, И. Цибрянска, С. Ненов

Source: Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy,

[KMN2010-1]

Title: Oscillation criteria for n -th order nonlinear differential equations with “maxima”
Заглавие: Осцилационни критерии за нелинейни диференциални уравнения от n -ти ред с “максимум”

Authors: D. Kolev, N. Markova, S Nenov
Автори: Д. Колев, Н. Маркова, С. Ненов

Source: *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, **64**, No. 2 (2010), 171-186.

В статията е разгледан клас от нелинейни диференциални уравнения с „максимум“ от вида

$$L_n(x) + f(t, \max\{x(s) : s \in [a(t), b(t)]\}) = 0,$$

където $n > 1$; $a(t)$, $b(t)$ са непрекъснати функции и $a(t) \leq b(t) \leq 0$.

Доказани са твърдения, характеризиращи асимптотичното поведение на решенията на разглежданите уравнения: съществуване на осцилационни и неосцилационни решения.

[KMN2010-2]

Title: Nonoscillation of a second order sublinear differential equation with ``maxima"
Заглавие: Отсъствие на осцилации на решенията на диференциални уравнения от втори ред с
"максимум"
Authors: D. Kolev, N. Markova, S Nenov
Автори: Д. Колев, Н. Маркова, С. Ненов

Source: *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, **63**, No. 3 (2010), 301-309.

В статията е разгледан клас от нелинейни диференциални уравнения с „максимум“ от вида

$$(r(t)x'(t))' + q(t) f(\max\{x(s): s \in [a_1(t), a_2(t)]\}) = b(t),$$

където $n > 1$; $a_1(t), a_2(t)$ са непрекъснати функции и $a(t) \leq b(t) \leq t$.

Доказани са твърдения, характеризиращи асимптотичното поведение на решенията на разглежданите уравнения: съществуване на осцилационни и неосцилационни решения.

[MN2010-1]

Title: Oscillation properties of solutions of n -th order differential equations with “maxima”
Заглавие: Осцилационни свойства на решенията на диференциални уравнения с “максимум”

Authors: N. Markova, S Nenov
Автори: Н. Маркова, С. Ненов

Source: *International Electronic Journal of Pure and Applied Mathematics*, **1**, No. 2 (2010), 113-130;
<http://www.e.ijpam.eu/index.html>

В статията е разгледан клас от нелинейни диференциални уравнения с „максимум“ от n -ти ред.

Доказани са твърдения характеризиращи асимптоматичното поведение на решенията на разглежданите уравнения: съществуване на осцилационни и неосцилационни решения, или твърдения при които почти всички решения осцилират.

[KN2011]

Заглавие: Математика 2: Примери и задачи

Автори: Димитър Колев, Светослав Ненов

Издателство: Academic Publications, Ltd. (2011), **ISBN:** 978-954-2940-03-6

Editors: Доц. д-р Ангел Дисшлиев

Учебният материал в сборника надхвърля материала, който се изучава в повечето от техническите университети в страната. Авторите са се стремили да предложат изложение, което позволява да се работи с него без използване на друга литература.

Сборникът е разделен на 5 части:

1. функции на две реални променливи,
2. двойни интеграли,
3. криволинейни интеграли,
4. редове,
5. обикновени диференциални уравнения.

Всяка секция съдържа кратко изложение на теоретичен материал, който е необходим за решаване на съответните задачи. Предложени са множество примери, чрез които са представени основните техники за решаване на съответните задачи. Много от примерите са илюстрирани посредством графики.

[DDN2012]

Title: Specific Asymptotic Properties of the Solutions of Impulsive Differential Equations. Methods and Applications

Заглавие: Специфични асимптотични свойства на решения на импулсни диференциални уравнения. Методи и приложения

Authors: Angel Dishliev, Katya Dishlieva, Svetoslav Nenov

Автори: Ангел Дишлиев, Катя Дишлиева, Светослав Ненов

Publisher: Academic Publications, Ltd. (2012), **ISBN:** 978-954-2940-09-8

Editors: Professor J. Henderson, Baylor University
Professor Paul Eloe, University of Dayton

В монографията са разгледани въпроси, свързани с качествената теория на решенията на импулсни диференциални уравнения: съществуване и единственост на решения, непрекъсната зависимост на решенията от импулсните моменти и началните условия, асимптотични свойства на решения, явлението „биене“, устойчивост, Hausdorff непрекъсната зависимост и др.

Монографията се състои от осем глави:

1. Непрекъсната зависимост и устойчивост на решенията на импулсни диференциални уравнения с фиксирани моменти от началните условия и импулсни моменти;
2. Непрекъсната зависимост и диференцируемост на решенията на диференциални уравнения с фиксирани моменти на импулсно въздействие от началното условие и импулсните ефекти;
3. Непрекъсната зависимост и равномерна устойчивост на решенията на диференциални уравнения с променливи моменти на импулсно въздействие от импулсните хиперравнини и импулсните ефекти;
4. Непрекъсната зависимост на решенията на диференциални уравнения с променливи моменти на импулсно въздействие от началното условие и бариерните криви;
5. Орбитална Хаусдорфова непрекъсната зависимост на решенията на автономни диференциални уравнения с нефиксирани моменти на импулсно въздействие от началното условие и импулсните ефекти;
6. Орбитална Хаусдорфова устойчивост на решенията на автономни диференциални уравнения с нефиксирани моменти на импулсно въздействие от началното условие;
7. Оптимизационни проблеми в популационната динамика;
8. Непрекъсната зависимост на решенията на диференциални уравнения с променлива структура и нефиксирани моменти на импулсно въздействие от превключващите функции.

Изследвани са различни математически модели, които се описват от разглежданите уравнения: фармако-кинетични модели, класически модели на Lotka-Volterra, логистичен модел, модели на Gompertz, модел на механичен хармоничен осцилатор, и др.