



ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ
И
ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ
N 2, 2018

Электронный журнал,
рег. Эл. N ФС77-39410 от 15.04.2010
ISSN 1817-2172

<http://www.math.spbu.ru/diffjournal>
e-mail: jodiff@mail.ru

Памяти Геннадия Алексеевича Леонова, главного редактора журнала Дифференциальные уравнения и процессы управления



Геннадий Алексеевич Леонов (1947-2018)

Геннадий Алексеевич Леонов, главный редактор (2010-2018) журнала Дифференциальные уравнения и процессы управления, скончался 23 апреля 2018 года после непродолжительной борьбы с тяжелой болезнью. Обогащенная редким талантом ученого и педагога, жизнь Геннадия Алексеевича Леонова трагически оборвалась в расцвете творческих сил и общепризнанного научного лидерства. Он лауреат Государственной премии СССР (1986), член-корреспондент Российской Академии Наук (2006), иностранный член Финской академии наук и литературы (2017), высокоцитируемый Российский ученый (2016, 2017) и лауреат различных престижных премий и наград¹. Г.А. Леонов родился 2 февраля

¹Личная страница http://www.math.spbu.ru/user/leonov/index_en.html;

1947 года в Ленинграде. Подобно многим целеустремленным молодым людям его поколения, Геннадий совмещал дневную работу на заводе с учебой в вечерней школе-десятилетке (вместо 11-ти классов дневной школы), по окончании которой он поступил (1964), выдержав большой конкурс, на математическое отделение математико-механического факультета Ленинградского университета, где ему было суждено стать деканом и провести на этом посту 30 лет (1988-2018) до последнего дня жизни.

В 1969 году Г.А. Леонов поступил в аспирантуру в группу В.А. Якубовича в Ленинградском государственном университете [1, 2]. В 1971 под руководством А.Х. Гелига он досрочно защитил кандидатскую диссертацию, в которой представил опровержение известной в теории управления гипотезы Айзермана для общего случая (1949). После защиты Г.А. Леонов прошел по конкурсу на должность ассистента новой кафедры теоретической кибернетики (руководимой В.А. Якубовичем) и вскоре стал доцентом кафедры. В 1983 году, Геннадий Леонов защитил докторскую диссертацию "Устойчивость в целом" и стал профессором кафедры в 1985 году.

Продолжая и развивая исследования В.А. Якубовича и В.А. Плисса – своих основных академических предшественников – и одновременно основываясь на результатах школы А.А. Андропова, Г.А. Леонов создал собственную научную школу теории управления, качественной теории динамических систем и их приложений. В фокусе его интересов были качественные методы исследования устойчивости и колебаний систем управления [3–5], электрических и электромеханических систем с цилиндрическим фазовым пространством [3, 6, 7], хаотической динамики [8–10], и стабилизация систем управления [11, 12]. Г.А. Леонов руководил 5-ю докторскими, 16 PhD и 37 кандидатскими диссертациями². Среди недавних работ научной школы Леонова можно назвать статьи по скрытым аттракторам [13–22], системам управления с разрывными характеристиками [23] и гистерезисом [24], гомоклиническим орбитам [25–28], ляпуновским показателям и ляпуновским размерностям аттракторов [22, 29–32], современным системам фазовой синхронизации, применяемым в глобальных системах навигации и компьютерных системах [33–40], стабилизации систем с временной задержкой обратной связи [41–43], аварии на Саяно-Шушенской гидроэлектростанции [44], задаче Келдыша по подавлению флаттера [45, 46].

Г.А. Леонов подразделял кибернетику, как науку, на два параллельных направления: теоретическую кибернетику, изучающую синтез и адаптацию новых систем управления, и прикладную кибернетику, изучающую существующие прикладные системы управления строгими методами. В 2007 году в тесном сотрудничестве с Н.В. Кузнецовым, Г.А. Леонов организовал и возглавил новую кафедру прикладной кибернетики, в которой Н.В. Кузнецов стал первым сотрудником. В течение последнего десятилетия, кафедра ежегодно принимала около 20 студентов 3-го курса, лучшие из них приглашались в аспирантуру, а лучшие из лучших участвовали в русско-финской программе получения степени доктора философии (PhD), организованной совместно с профессором П. Нейтайнмяки – деканом факультета информационных технологий университета Ювяскюля.

Выдающиеся исследования Г.А. Леонова позволили ему занять почетное место в Санкт-Петербургской школе теории управления, знаменитой такими своими представите-

Google scholar profile https://scholar.google.ru/citations?hl=en&user=_zv2pFwAAAAJ;

статья на Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Gennady_Leonov;

научная школа Г.А. Леонова. Цикл фильмов "Матрица науки"

<https://www.youtube.com/watch?v=yp7RpnPYu7I> (in Russian)

²Mathematics genealogy project <http://www.genealogy.ams.org/id.php?id=105152&fChrono=1>

лями как член-корреспонденты Российской Академии Наук А.И. Лурье (1901-1980), В.А. Якубович (1926-2012) и В.И. Зубов (1930-2000). Г.А. Леонов входил в региональную группу Российского национального комитета по автоматическому управлению, возглавляемую академиком В.Г. Пешехоновым. В 2011 году по рекомендации академика А.Б. Куржанского, председателя Российского национального комитета по автоматическому управлению, Г.А. Леонов был избран в совет Международной федерации по автоматическому управлению, в котором он представлял Россию полных два срока (из двух возможных, 2011-2017).

В 1988 году Г.А. Леонов был избран деканом Математико-механического факультета и оставался на этом посту до конца своих дней. В трудное для российской науки время 1990-х, профессор Леонов смог сохранить богатые традиции математиков, механиков и астрономов факультета. В то же время, он успешно продвигал достижения своей собственной научной школы. Как декан он уделял большое внимание математическому образованию на всех уровнях [47–50].

Мы с огромным уважением и восхищением вспоминаем замечательную жизнь нашего друга, учителя и коллеги, талант, интеллект, мудрость, доброта и отзывчивость которого никогда не будут забыты. Светлая память о Геннадии Алексеевиче останется в сердцах всех, кто его знал.

Редколлегия журнала "Дифференциальные уравнения и процессы управления"

Список литературы

- [1] S. Abramovich, N. Kuznetsov, G. Leonov, V.A. Yakubovich - mathematician, "father of the field", and herald of intellectual democracy in science and society, IFAC-PapersOnLine 48 (11) (2015) 1–3, (video in English <https://www.youtube.com/watch?v=P6Vfdag2NDQ>, in Russian <https://youtu.be/bXzXAxutiyM>).
- [2] A. Fradkov, Scientific school of Vladimir Yakubovich in the 20th century, IFAC-PapersOnLine 50 (1) (2017) 5231–5237.
- [3] A. Gelig, G. Leonov, V. Yakubovich, Stability of Nonlinear Systems with Nonunique Equilibrium (in Russian), Nauka, 1978, (English transl: Stability of Stationary Sets in Control Systems with Discontinuous Nonlinearities, 2004, World Scientific).
- [4] G. Leonov, I. Burkin, A. Shepelyavy, Frequency Methods in Oscillation Theory, Kluwer, Dordrecht, 1996.
- [5] G. Leonov, D. Ponomarenko, V. Smirnova, Frequency-Domain Methods for Nonlinear Analysis. Theory and Applications, World Scientific, Singapore, 1996.
- [6] G. Leonov, V. Reitmann, V. Smirnova, Nonlocal Methods for Pendulum-like Feedback Systems, Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart-Leipzig, 1992.
- [7] G. Leonov, Phase-locked loops. Theory and application, Automation and Remote Control 10 (2006) 1573–1609.
- [8] G. Leonov, V. Reitmann, Attraktoreingrenzung für nichtlineare Systeme (in German), Teubner, Leipzig, 1987.

- [9] V. Boichenko, G. Leonov, V. Reitmann, Dimension theory for ordinary differential equations, Teubner, Stuttgart, 2005.
- [10] G. Leonov, Strange attractors and classical stability theory, St.Petersburg University Press, St.Petersburg, 2008.
- [11] G. Leonov, M. Shumafov, Stabilization of linear systems, Cambridge Scientific Publishers, Cambridge, 2012.
- [12] G. Leonov, M. Shumafov, Stabilization of controllable linear systems, *Nonlinear Dynamics and System Theory* 10 (3) (2010) 235–268.
- [13] V. Bragin, V. Vagaitsev, N. Kuznetsov, G. Leonov, Algorithms for finding hidden oscillations in nonlinear systems. The Aizerman and Kalman conjectures and Chua’s circuits, *Journal of Computer and Systems Sciences International* 50 (4) (2011) 511–543. doi:10.1134/S106423071104006X.
- [14] G. Leonov, N. Kuznetsov, Hidden attractors in dynamical systems. From hidden oscillations in Hilbert-Kolmogorov, Aizerman, and Kalman problems to hidden chaotic attractors in Chua circuits, *International Journal of Bifurcation and Chaos* 23 (1), art. no. 1330002. doi:10.1142/S0218127413300024.
- [15] G. Leonov, N. Kuznetsov, M. Kiseleva, E. Solovyeva, A. Zaretskiy, Hidden oscillations in mathematical model of drilling system actuated by induction motor with a wound rotor, *Nonlinear Dynamics* 77 (1-2) (2014) 277–288. doi:10.1007/s11071-014-1292-6.
- [16] P. Sharma, M. Shrimali, A. Prasad, N. Kuznetsov, G. Leonov, Controlling dynamics of hidden attractors, *International Journal of Bifurcation and Chaos* 25 (04), art. num. 1550061. doi:10.1142/S0218127415500613.
- [17] P. Sharma, M. Shrimali, A. Prasad, N. Kuznetsov, G. Leonov, Control of multistability in hidden attractors, *The European Physical Journal Special Topics* 224 (8) (2015) 1485–1491.
- [18] M.-F. Danca, N. Kuznetsov, G. Chen, Unusual dynamics and hidden attractors of the Rabinovich–Fabrikant system, *Nonlinear Dynamics* 88 (2017) 791–805. doi:10.1007/s11071-016-3276-1.
- [19] D. Dudkowski, S. Jafari, T. Kapitaniak, N. Kuznetsov, G. Leonov, A. Prasad, Hidden attractors in dynamical systems, *Physics Reports* 637 (2016) 1–50. doi:10.1016/j.physrep.2016.05.002.
- [20] G. Chen, N. Kuznetsov, G. Leonov, T. Mokaev, Hidden attractors on one path: Glukhovskiy-Dolzhanovskiy, Lorenz, and Rabinovich systems, *International Journal of Bifurcation and Chaos* 27 (8), art. num. 1750115.
- [21] N. Stankevich, N. Kuznetsov, G. Leonov, L. Chua, Scenario of the birth of hidden attractors in the Chua circuit, *International Journal of Bifurcation and Chaos* 27 (12), art. num. 1730038.

- [22] N. Kuznetsov, G. Leonov, T. Mokaev, A. Prasad, M. Shrimali, Finite-time Lyapunov dimension and hidden attractor of the Rabinovich system, *Nonlinear Dynamics* 92 (2) (2018) 267–285. doi:10.1007/s11071-018-4054-z.
- [23] G. Leonov, N. Kuznetsov, M. Kiseleva, R. Mokaev, Global problems for differential inclusions. Kalman and Vyshnegradskii problems and Chua circuits, *Differential Equations* 53 (13) (2017) 1671–1702.
- [24] G. Leonov, M. Shumafov, V. Teshev, K. Aleksandrov, Differential equations with hysteresis operators. Existence of solutions, stability, and oscillations, *Differential Equations* 53 (13) (2017) 1764–1816.
- [25] G. Leonov, General existence conditions of homoclinic trajectories in dissipative systems. Lorenz, Shimizu-Morioka, Lu and Chen systems, *Physics Letters A* 376 (2012) 3045–3050.
- [26] G. Leonov, The Tricomi problem on the existence of homoclinic orbits in dissipative systems, *Journal of Applied Mathematics and Mechanics* 77 (3) (2013) 296 – 304.
- [27] G. Leonov, Fishing principle for homoclinic and heteroclinic trajectories, *Nonlinear Dynamics* 78 (4) (2014) 2751–2758.
- [28] G. Leonov, N. Kuznetsov, T. Mokaev, Homoclinic orbits, and self-excited and hidden attractors in a Lorenz-like system describing convective fluid motion, *The European Physical Journal Special Topics* 224 (8) (2015) 1421–1458. doi:10.1140/epjst/e2015-02470-3.
- [29] G. Leonov, N. Kuznetsov, Time-varying linearization and the Perron effects, *International Journal of Bifurcation and Chaos* 17 (4) (2007) 1079–1107. doi:10.1142/S0218127407017732.
- [30] G. Leonov, Lyapunov functions in the attractors dimension theory, *Journal of Applied Mathematics and Mechanics* 76 (2) (2012) 129–141.
- [31] N. Kuznetsov, T. Alexeeva, G. Leonov, Invariance of Lyapunov exponents and Lyapunov dimension for regular and irregular linearizations, *Nonlinear Dynamics* 85 (1) (2016) 195–201. doi:10.1007/s11071-016-2678-4.
- [32] N. Kuznetsov, The Lyapunov dimension and its estimation via the Leonov method, *Physics Letters A* 380 (25–26) (2016) 2142–2149. doi:10.1016/j.physleta.2016.04.036.
- [33] G. Leonov, N. Kuznetsov, M. Yuldashev, R. Yuldashev, Analytical method for computation of phase-detector characteristic, *IEEE Transactions on Circuits and Systems - II: Express Briefs* 59 (10) (2012) 633–647. doi:10.1109/TCSII.2012.2213362.
- [34] G. Leonov, N. Kuznetsov, *Nonlinear mathematical models of phase-locked loops. Stability and oscillations*, Cambridge Scientific Publishers, 2014.
- [35] G. Leonov, N. Kuznetsov, M. Yuldashev, R. Yuldashev, Nonlinear dynamical model of Costas loop and an approach to the analysis of its stability in the large, *Signal Processing* 108 (2015) 124–135. doi:10.1016/j.sigpro.2014.08.033.

- [36] G. Leonov, N. Kuznetsov, M. Yuldashev, R. Yuldashev, Hold-in, pull-in, and lock-in ranges of PLL circuits: rigorous mathematical definitions and limitations of classical theory, *IEEE Transactions on Circuits and Systems–I: Regular Papers* 62 (10) (2015) 2454–2464. doi:10.1109/TCSI.2015.2476295.
- [37] G. Bianchi, N. Kuznetsov, G. Leonov, M. Yuldashev, R. Yuldashev, Limitations of PLL simulation: hidden oscillations in MATLAB and SPICE, *International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT 2015) 2016-January* (2016) 79–84. doi:10.1109/ICUMT.2015.7382409.
- [38] G. Leonov, N. Kuznetsov, M. Yuldashev, R. Yuldashev, Computation of the phase detector characteristic of a QPSK Costas loop, *Doklady Mathematics* 93 (3) (2016) 348–353. doi:10.1134/S1064562416030236.
- [39] R. Best, N. Kuznetsov, G. Leonov, M. Yuldashev, R. Yuldashev, Tutorial on dynamic analysis of the Costas loop, *Annual Reviews in Control* 42 (2016) 27–49. doi:10.1016/j.arcontrol.2016.08.003.
- [40] N. Kuznetsov, G. Leonov, M. Yuldashev, R. Yuldashev, Hidden attractors in dynamical models of phase-locked loop circuits: limitations of simulation in MATLAB and SPICE, *Commun Nonlinear Sci Numer Simulat* 51 (2017) 39–49. doi:10.1016/j.cnsns.2017.03.010.
- [41] G. Leonov, Pyragas stabilizability via delayed feedback with periodic control gain, *Systems & Control Letters* 69 (2014) 34–37.
- [42] N. Kuznetsov, G. Leonov, M. Shumafov, A short survey on Pyragas time-delay feedback stabilization and odd number limitation, *IFAC-PapersOnLine* 48 (11) (2015) 706 – 709. doi:10.1016/j.ifacol.2015.09.271.
- [43] G. Leonov, M. Shumafov, N. Kuznetsov, Delayed feedback stabilization and the Huijberts–Michiels–Nijmeijer problem, *Differential Equations* 52 (13) (2016) 1707–1731.
- [44] G. Leonov, N. Kuznetsov, E. Solovyeva, Mathematical modeling of vibrations in turbogenerator sets of Sayano-Shushenskaya hydroelectric power station, *Doklady Physics* 61 (2) (2016) 55–60.
- [45] G. Leonov, N. Kuznetsov, On the Keldysh problem of flutter suppression, *AIP Conference Proceedings* 1959 (1), art. num. 020002. doi:10.1063/1.5034578.
- [46] G. Leonov, N. Kuznetsov, On the suppression of flutter in the Keldysh model, *Doklady Physics* (2018) (submitted).
- [47] N. Kuznetsov, G. Leonov, P. Neittaanmäki, Supervisors’ manifest on the first Ph.D. SPbSU, <http://www.math.spbu.ru/user/nk/PDF/2013-First-PhD-SPbSU-Renat-Yuldashev-Supervisors.pdf> (2013).
- [48] G. Leonov, V. Kiyayev, N. Kuznetsov, V. Onossovski, S. Seledzhi, Computers and software engineering: Developing new models for educating mathematicians, in: S. Abramovich (Ed.), *Computers in Education. Volume 2*, Nova Science Publishers, NY, 2012, pp. 157–169.

- [49] G. Leonov, On mathematical education in Russia and Sant-Petersburg. Past, present, future (in Russian), *Journal Differential Equations and Control Processes* (2) (2012) 4–8.
- [50] G. Leonov, A. Terekhov, B. Novikov, E. Kruk, V. Nesterov, Creation of a scientific and educational IT-cluster on the basis of modern fundamental mathematics at the school of mathematics and mechanics of SPbSU, *Computer Tools In Education* (in Russian) (2) (2017) 42–57.