

Поздравляем с избранием иностранным членом Финской академии наук и литературы и включением в глобальный список Highly Cited Researchers 2020 (Web of Science) заведующего лабораторией информационно-управляющих систем ИПМАШ РАН, заведующего кафедрой прикладной кибернетики СПбГУ  
**Кузнецова Николая Владимировича**

18 ноября 2020 г. был опубликован ежегодный список высокоцитируемых ученых по данным из Web of Science (<https://recognition.webofscience.com/awards/highly-cited/2020/>), куда включены около 0,1% ученых мира — самых цитируемых в своих областях знаний. В этом году в этот список из 6167 ученых вошли только 6 ученых с основным местом работы в Российской Федерации.

Второй год подряд в список высокоцитируемых ученых в области междисциплинарных исследований (cross-field) включен Кузнецов Николай Владимирович, заведующий лабораторией информационно-управляющих систем ИПМАШ РАН и кафедрой прикладной кибернетики Санкт-Петербургского университета (СПбГУ). Это стало существенным вкладом в укрепление позиций СПбГУ в Шанхайском рейтинге вузов, где статус высокоцитируемого ученого имеет одинаковый вес с самыми престижными научными наградами (<https://spbu.ru/news-events/novosti/issledovateli-iz-spbgu-voshli-v-spisok-samyh-citruemyh-uchenyh-mira>). При этом в Шанхайском предметном рейтинге по направлению “Automation & Control”, одном из важных направлений работы коллектива под руководством Н.В. Кузнецова, СПбГУ является лучшим вузом РФ и входит в топ-100 вузов, заняв в 2018 г. 32 место в мире — лучший результат российских вузов за все годы существования рейтинга по всем областям знаний.

Междисциплинарные научные исследования, проводимые научным коллективом под руководством Н.В. Кузнецова, вызвали не только широкий отклик международного научного сообщества, но и оказались актуальными для научно-технологического развития Российской Федерации. В этом году возглавляемый Н.В. Кузнецовым научный коллектив подтвердил статус *Ведущей научной школы РФ* по приоритетному направлению научно-технологического развития “переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта”, став одной из двух отмеченных в этом году школ в области “математика и механика” ([http://spbu.ru/sites/default/files/20200213\\_protocol\\_us\\_math.pdf](http://spbu.ru/sites/default/files/20200213_protocol_us_math.pdf)).

Достижение указанных успехов стало возможным благодаря подготовке в научной школе молодых высококвалифицированных специалистов, которые стали основой коллектива и будут определять его будущее. Важным вкладом в развитие коллектива стала международная научно-образовательная программа, со-руководителем которой являются проф. Н.В. Кузнецов, организованная кафедрой прикладной кибернетики СПбГУ и кафедрой математических информационных технологий Университета Ювяскюля (Финляндия) в 2007 году. За прошедшие 13 лет в рамках этой программы было защищено 13 диссертаций на степень Ph.D., работа над которыми поддерживалась стипендиями Президента РФ для обучения за рубежом и финскими академическими фондами. Все выпускники программы после ее окончания продолжали работу в научной школе и внесли значительный вклад в достигнутые успехи (<http://apcyb.spbu.ru/wp-content/uploads/2019-KuznetsovNV-AppliedCyberneticsDepartment-SPbU.pdf>). Опыт этой программы был использован в 2013 году при разработке правил представления и первых защит диссертаций (учеников Н.В. Кузнецова) на ученые степени Ph.D., впервые в современной России самостоятельно присуждаемые вузом. В этом году успехи научно-образовательной программы были отмечены в связи с присвоением Н.В. Кузнецову общенациональной премии Профессор года – 2020 в области физико-математических наук и его избранием иностранным членом Финской академии наук и литературы (<https://spbu.ru/news-events/novosti/matematik-spbgu-stal-samym-molodym-inostrannym-chlenom-finskoj-akademii-nauki-i>).



Одно из основных направлений исследований Н.В. Кузнецова в последние годы связано с развитием теории скрытых колебаний и ее применением для анализа систем управления. Развитие теории устойчивости, теории бифуркаций, теории хаоса, теории робастного управления и новые вычислительные технологии позволили по-новому взглянуть на ряд известных научных проблем и практических задач анализа многомерных систем управления, что привело к появлению теории скрытых колебаний, ставшей современным этапом развития теории колебаний А.А. Андропова. Основой теории скрытых колебаний стала новая классификация колебаний как самовозбуждающихся и скрытых, концепция которой разрабатывалась в докторской диссертации Н.В. Кузнецова. Самовозбуждение колебаний может быть эффективно выявлено численно и экспериментально при наблюдении динамики с начальными данными в окрестности неустойчивых стационарных режимов. Области притяжения скрытых колебаний отделены от стационарных режимов, поэтому выявление таких колебаний и областей их притяжения требует применения специальных аналитико-численных методов, которые разрабатываются в рамках теории скрытых колебаний. Эта теория оказалась востребована во многих теоретических и актуальных инженерных задачах, в которых скрытые колебания (их наличие и расположение или отсутствие) играют значимую роль. Важность выявления скрытых колебаний для систем управления связана с классическими задачами определения точных границ глобальной устойчивости, анализа зазора между необходимыми и достаточными условиями глобальной устойчивости и их сближения, а также выделения классов систем, для которых эти условия совпадают. Границы глобальной устойчивости в пространстве параметров системы определяются либо локальными бифуркациями в фазовом пространстве (тривиальные участки границы, для анализа которых хорошо развиты аналитические методы) или нелокальными бифуркациями (скрытые участки границы, связанные с рождением скрытых колебаний). При этом часто необходимо определять границы устойчивости, связанные с переходом от глобальной устойчивости стационарного множества к рождению в фазовом пространстве нетривиальных (колебательных) аттракторов. На практике переход состояния системы управления к скрытому аттрактору, вызванный внешними возмущениями, приводит к нежелательным режимам работы и часто является причиной аварий и катастроф.

В рамках развития теории скрытых колебаний за последние годы Н.В. Кузнецовым получены следующие значимые результаты: решена задача М.В. Келдыша о нелинейном анализе систем подавления флаттера органов управления самолетом; созданы методы выявления скрытых колебаний в нелинейных системах управления и построены серии контрпримеров к проблеме Р. Калмана; впервые обнаружены скрытые колебания в электронных генераторах Л. Чуа и динамических моделях буровых установок; проведен анализ колебаний в замкнутой нелинейной динамической модели системы управления гидроагрегата Саяно-Шушенской ГЭС, показавший возможные причины возникновения вибраций на ГЭС; проведена оценка границ устойчивости и построены контрпримеры со скрытыми колебаниями к гипотезе И.А. Вышнеградского для центробежного регулятора с сервоприводом; разработаны методы анализа систем управления фазовой синхронизацией, позволившие решить ряд задач синхронизации в многопроцессорных системах при параллельной обработке и цифровой передаче данных, в том числе решены задачи В. Игана о бесконечной полосе захвата и Ф. Гарднера о быстрой синхронизации. В настоящее время работы научного коллектива по развитию теории скрытых колебаний поддерживаются российско-индийским грантом Российского научного фонда (№19-41-02002 “Мультиустойчивость и скрытые аттракторы в динамических системах”) и грантом Совета при Президенте РФ для Ведущих научных школ РФ (2018-2021).

В 2020 году эти результаты по теории скрытых колебаний и устойчивости систем управления были представлены в статье: *Н.В. Кузнецов, Теория скрытых колебаний и устойчивость систем управления, Известия РАН. Теория и системы управления, N5, 2020, 5-27* (<http://doi.org/10.31857/S0002338820050091>), а первые работы Н.В. Кузнецова по скрытым колебаниям, среди которых подготовленная в сотрудничестве с зарубежными учеными статья для престижного журнала *Physics Reports (A Review Section of Physics Letters)* (<http://dx.doi.org/10.1016/j.physrep.2016.05.002>), вошли в 1% самых цитируемых статей Web of Science.

В последние годы Н.В. Кузнецов регулярно приглашался с пленарными и обзорными докладами по теории скрытых колебаний на ведущие российские и международные конференции, среди которых 5th IFAC Conference on Analysis and Control of Chaotic Systems, IEEE/ACM 24th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications, XII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики (<http://www.youtube.com/watch?v=843m-rI5nTM>), 13-ая Мультиконференция по проблемам управления (<http://www.youtube.com/watch?v=GU6mMMrJy5Y>) и другие.