Санкт-Петербургский государственный университет

КРУПНЫМ ПЛАНОМ

2 декабря 2021

Математик СПбГУ Николай Кузнецов: «Возможно, задачей будущего является замена ученых искусственным интеллектом?»

В ноябре компания Clarivate, владелец библиометрической базы данных Web of Science, опубликовала очередной ежегодный список высокоцитируемых ученых, куда входят около 0,1 % ученых мира — самых цитируемых в своих областях. В этом году в него включены 6602 ученых, у шести из которых страной основного места работы указана Россия. Одним из них стал заведующий кафедрой прикладной кибернетики СПбГУ, руководитель научной школы, получившей статус ведущей в России, профессор Николай Кузнецов.

В интервью Николай Владимирович рассказал о том, как в Университете было создано направление прикладной кибернетики и какие задачи сегодня решают математики СПбГУ.

Материалы ректорского совещания 22.11.2021

На протяжении уже трех лет вы входите в список 0,1 % наиболее цитируемых ученых мира в своей научной области. Расскажите, пожалуйста, что лично для вас значит эта награда? Насколько сложно удерживать позицию одного из ведущих математиков мира?

Впервые я был включен в российский список высокоцитируемых ученых в 2016 году в области математики, а затем и в 2017 году. На протяжении последних трех лет с 2019 года меня включают в глобальный список высокоцитируемых ученых в области междисциплинарных исследований. Это является существенным вкладом в укрепление позиций СПбГУ в Шанхайском рейтинге университетов (ARWU), где статус высокоцитируемого ученого имеет одинаковый вес с получением Нобелевской премии и Филдсовской медали. При этом в Шанхайском предметном рейтинге по направлению Automation & Control, одному из основных направлений нашей научной школы, СПбГУ является лучшим вузом России и входит в топ-100 вузов мира: в 2017 году он занял место в группе 51–75, в 2018 году — 32 место (лучший результат российских вузов за все годы существования рейтинга по всем областям знаний), в 2019 году — 36, в 2020–2021 годах— 51–75.

Полученная награда — это для меня в первую очередь отражение актуальности и широкой востребованности нашей работы. Междисциплинарные научные исследования, проводимые в последние годы научной школой под моим руководством, вызвали не только широкий отклик международного научного сообщества, но и оказались актуальными для научно-технологического развития Российской Федерации. С 2018 года наша научная школа имеет 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» в области математики и механики.

Статус ведущей научной школы РФ присуждается по результатам конкурсного отбора сложившимся научным коллективам, завоевавшим известность высоким уровнем исследований в признанном и достаточно широком научном направлении, устойчивостью традиций, преемственностью поколений в ходе подготовки научных кадров высокой квалификации. Руководитель группы должен регулярно осуществлять подготовку кандидатов и докторов наук, тем самым формируя исследовательские группы, которые обеспечивают развитие российской науки.

Вместе с вами в список самых высокоцитируемых ученых по версии Web of Science в этом году вошел Геннадий Алексеевич Леонов, по инициативе которого в 2005 году в СПбГУ появилось направление прикладной кибернетики и чью научную школу вы продолжаете развивать. Какой путь она прошла за 15 лет?

Успехи последних лет были бы невозможны без фундамента, заложенного основателями нашей научной школы — членами-корреспондентами РАН Владимиром Андреевичем Якубовичем (1926–2012) и Геннадием Алексеевичем Леоновым (1947–2018), а также подготовленных в последнее время на кафедре прикладной кибернетики молодых учеников, которые стали основой научной школы и будут определять ее будущее. История возникновения направления прикладной кибернетики на математико-механическом факультете СПбГУ началась в 2005 году, когда Владимир Якубович и Геннадий Леонов выступили с инициативой создания на кафедре теоретической кибернетики новой специализации «Нелинейная динамика, информатика и управление». В 2006 году, после избрания Геннадия Алексеевича членом-корреспондентом РАН, ученый совет факультета обратился к ректору СПбГУ с ходатайством о создании кафедры прикладной кибернетики для дальнейшего развития новой специализации под руководством Геннадия Алексеевича Леонова. В 2007 году ректором СПбГУ был подписан приказ о выделении из кафедры теоретической кибернетики новой кафедры — кафедры прикладной кибернетики, а ее первыми сотрудниками стали Геннадий Алексеевич (заведующий) и я (ученый секретарь). В 2008 году консорциум из двух кафедр — прикладной и теоретической кибернетики — с Геннадием Леоновым и Владимиром Якубовичем в качестве соруководителей получил статус ведущей научной школы Российской Федерации. В последующие годы коллектив кафедры прикладной кибернетики неоднократно подтверждал этот статус, а в 2018 году Геннадий Алексеевич Леонов незадолго до своей смерти передал руководство школой мне. С 2018 года и до настоящего времени коллектив кафедры уже под моим руководством сохраняет статус ведущей научной школы Российской Федерации.

Не могли бы вы, пожалуйста, привести несколько примеров научных проблем и задач, над которыми работает ваш коллектив? Почему они представляют интерес для международного сообщества? Какими достижениями вы особенно гордитесь?

Создание и развитие теории скрытых колебаний позволило продвинуться в решении ряда известных фундаментальных задач и, кроме того, оказалось широко востребованным для актуальных прикладных исследований. Теория скрытых колебаний открыла принципиально новые возможности определения границ устойчивости и выявления нежелательных колебаний для предотвращения технологических и техногенных катастроф. В том числе эти возможности были продемонстрированы при решении ряда актуальных инженерных задач: анализа поломок буровых установок из-за изгибно-крутильных колебаний бура, определения границ устойчивости и возбуждения колебаний для центробежного регулятора с сервоприводом паровой турбины; определения устойчивости замкнутой нелинейной динамической модели системы управления гидроагрегата Саяно-Шушенской ГЭС; в решении задачи известных американских инженеров Флойда Гарднера и Уильяма Игана об устойчивости и колебаниях в системах управления фазовой синхронизацией; задачи Мстислава Всеволодовича Келдыша о нелинейном анализе систем подавления флаттера органов управления самолетом и других.

Математик СПбГУ стал самым молодым иностранным членом Финской академии науки и литературы

В 2020 году я был приглашен на заседание бюро Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН академиком Владимиром Евгеньевичем Фортовым для выступления с докладом «Скрытые колебания и устойчивость систем управления: теория и приложения». В том же году мне была присуждена премия Санкт-Петербургского университета за научные труды (в категории «Фундаментальные достижения в науке»). В 2021 году за создание и развитие теории скрытых колебаний я получил международную премию имени Валентина Афраймовича (Afraimovich Award), выступал с приглашенными докладами «Теория скрытых колебаний и глобальная устойчивость динамических систем» в Кавказском математическом центре и The theory of hidden oscillations and stability of dynamical systems на европейском воркшопе по прикладной математике в Остравском техническом университете (Чехия). 13 декабря я приглашен с докладом Hidden attractors in science and technologies на собрание Финской академии наук и литературы.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ДИПЛОМ

ЛАУРЕАТА УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ПРЕМИИ «ЗА НАУЧНЫЕ ТРУДЫ»

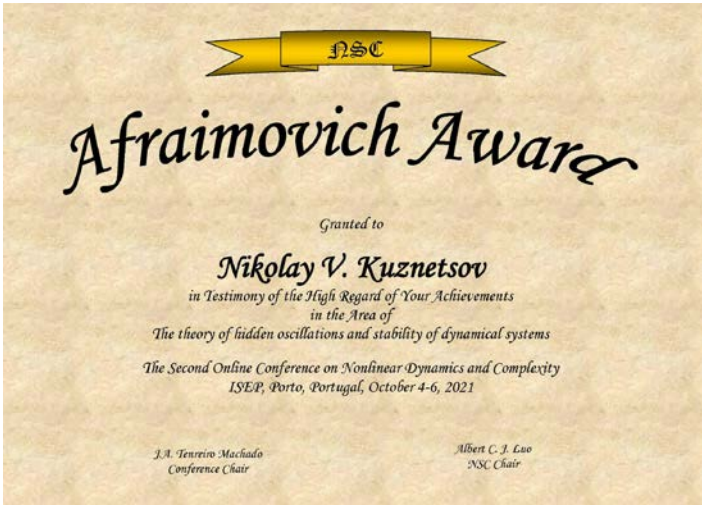
Решением Учёного совета Санкт-Петербургского государственного университета от 21 декабря 2020 года

КУЗНЕЦОВУ Николаю Владимировичу

присуждена премия в категории «За фундаментальные достижения в науке» за цикл работ «Теория скрытых колебаний и устойчивость динамических систем»

Председатель Учёного совета Н. М. Кропачев

2020 г.


NSC

Afraimovich Award

Granted to

Nikolay V. Kuznetsov

in Testimony of the High Regard of Your Achievements in the Area of

The theory of hidden oscillations and stability of dynamical systems

The Second Online Conference on Nonlinear Dynamics and Complexity ISEP, Porto, Portugal, October 4-6, 2021

J.A. Tenreiro Machado Conference Chair

Albert C. J. Luo NSC Chair

А над какими исследованиями работаете вы сейчас?

В этом году мы завершаем работы по престижному международному российско-индийскому гранту Российского научного фонда «Мультиустойчивость и скрытые аттракторы в динамических системах» (№ 19-41-02002, 2019-2021), а также продолжаем выполнение проекта СПбГУ «Современные аналитико-численные методы и искусственный интеллект для анализа регулярной и хаотической динамики». Используя уникальное местоположение и исторические связи Санкт-Петербурга, мы активно развиваем сотрудничество СПбГУ с университетами Финляндии. В этом году в нашей российско-финской научно-образовательной программе двойных дипломов СПбГУ с факультетом информационных технологий Университета Йювяскюля появился новый партнер — Школа инженерных наук Технологического университета Лаппеэнранты (Финляндия). Наша программа успешно развивается с 2007 года при финансовой поддержке программы стипендий президента РФ для обучения за рубежом и академических фондов Финляндии, а также при поддержке Посольства РФ в Финляндской Республике и Генерального консульства Финляндской Республики в Санкт-Петербурге. В этом году на развитие нашей научно-образовательной программы в рамках инициативы Team Finland Knowledge мы получили престижный грант Platform of Excellence for Complex System Design: toward Double Doctor Degree between Leading Research Schools of Finland and Russia на 2021–2023 годы.

Николай Владимирович Кузнецов родился в 1979 году в Ленинграде в семье потомственных ученых-преподавателей (получил имя в честь прадеда — военного инженера 1 ранга, организатора и заведующего кафедрой математики и механики, начальника механического факультета Военно-морского инженерного училища имени т. Дзержинского Николая Гавриловича Кузнецова). В 1996 году окончил ФМЛ № 239. В 2001 году с отличием окончил Санкт-Петербургский университет, в 2004 году защитил кандидатскую диссертацию в СПбГУ. В 2004–2006 годах получил второе высшее образование по менеджменту в БГТУ «Военмех». В 2006 году поступил в докторантуру СПбГУ и в рамках совместной российско-финляндской научно-образовательной программы в 2008 году защитил диссертацию на степень PhD в Университете Йювяскюля (Финляндия). В 2016 году защитил докторскую диссертацию на тему «Аналитико-численные методы исследования скрытых колебаний» в СПбГУ. С 2018 года Николай Владимирович Кузнецов — профессор и заведующий кафедрой прикладной кибернетики СПбГУ, заведующий лабораторией информационно-управляющих систем Института проблем машиноведения РАН. В 2020 году стал лауреатом общенациональной премии «Профессор года», избран иностранным членом Финской академии наук и литературы. В 2020 году стал лауреатом премии СПбГУ за научные труды и в 2021 году получил премию имени В. Афраймовича за работы по теории скрытых колебаний и устойчивости динамических систем.

Область прикладной кибернетики объединяет как фундаментальные, так и прикладные дисциплины, в том числе такие, которые еще недавно встречались только в произведениях писателей-фантастов, — управление нейросетями, изучение машинного обучения и компьютерного зрения. Как вы представляете себе дальнейшее развитие этой науки?

Кибернетика прошла через фазы развития, обусловленные бурным развитием инженерных технологий, математических теорий, вычислительной техники и информационных технологий. И сейчас мы наблюдаем и участвуем в фазе развития кибернетики, связанной с искусственным интеллектом. Каждое новое продвижение вперед — это также повод оглянуться и понять, что из накопленного багажа знаний можно заменить, а что остается актуальным и будет использоваться дальше, какие новые задачи появились, а какие остаются нерешенными. Вычислительные системы и искусственный интеллект уже успешно заменили шахматистов, игроков в го, успешно решают

многие сложные для человека задачи. Возможно, задачей будущего является замена ученых искусственным интеллектом? Недавно об это мы говорили с Александром Маличем в рамках программы «Час науки СПбГУ».

Все это, конечно, требует развития образовательных программ и подготовки новых талантливых специалистов. В этом году я выступал на профессорском форуме «Наука и технологии в XXI веке: тренды и перспективы» с докладом «Подготовка высококвалифицированных специалистов в области кибернетики, IT-технологий и искусственного интеллекта на базе фундаментальной математики: опыт кафедры прикладной кибернетики СПбГУ», рассказывал о новых программах бакалавриата «Прикладная математика, программирование и искусственный интеллект» и магистратуры «Математическое моделирование, программирование и искусственный интеллект», которые мы разрабатывали совместно с ведущими российскими и зарубежными специалистами и представителями IT-компаний для обучения студентов в области машинного обучения и искусственного интеллекта.

Говоря о развитии кибернетики и искусственного интеллекта, мне приятно вспомнить, что 8 сентября 2021 года губернатор Санкт-Петербурга подписал постановление об учреждении новой премии правительства Санкт-Петербурга — за выдающиеся научные результаты в области науки и техники в номинации «Кибернетика и искусственный интеллект», которая будет носить имя основателя кафедры прикладной кибернетики Геннадия Алексеевича Леонова.