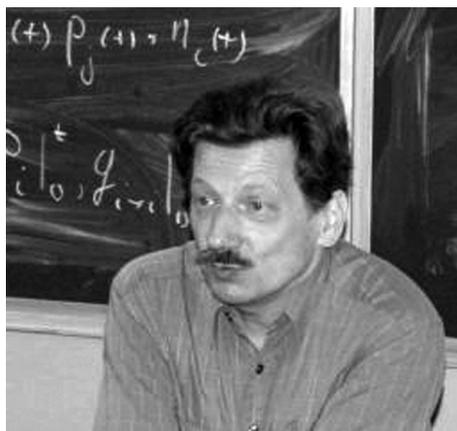


## К 60-ЛЕТИЮ АЛЕКСЕЯ СЕРАФИМОВИЧА МАТВЕЕВА



12 июня 2014 года исполнилось 60 лет доктору физико-математических наук, профессору кафедры теоретической кибернетики Алексею Серафимовичу Матвееву. А. С. Матвеев окончил математико-механический факультет Ленинградского государственного университета в 1976 г. и аспирантуру на кафедре теоретической кибернетики в 1979 г. С 1979 г. работал младшим научным сотрудником, а затем научным сотрудником НИИММ, а с 1987 г. и по настоящее время преподает на кафедре теоретической кибернетики, пройдя путь от ассистента до профессора.

А. С. Матвеев — видный специалист в области прикладной математики и кибернетики, автор более 150 научных трудов, в том числе четырех монографий, две из которых изданы за рубежом.

А. С. Матвеев — один из блестящих учеников выдающегося российского математика, основателя Санкт-Петербургской школы математической кибернетики Владимира Андреевича Якубовича. Вместе с В. А. Якубовичем он разработал абстрактную теорию оптимального управления, позволяющую единообразно и относительно просто получать необходимые условия оптимальности программных управлений (как правило, в виде «принципов максимума», аналогичных принципу максимума Понтрягина) для широкого класса систем, описываемых самыми разными уравнениями (дифференциальными, интегральными, в частных производных, с запаздывающим аргументом и др.) при разных типах ограничений. В 1993–1998 гг. на основе развития метода S-процедуры и теории образов квадратичных отображений А. С. Матвеев развил теорию лагранжевой двойственности для класса задач невыпуклой глобальной оптимизации и предложил эффективные методы решения широкого класса невыпуклых линейно-квадратичных задач оптимального управления с невыпуклыми квадратичными ограничениями. Эти результаты легли в основу его докторской диссертации на тему «Критерии выпуклости образов квадратичных отображений в теории оптимального управления системами, описываемыми дифференциальными уравнениями», успешно защищенной в 1998 г. Цикл работ В. А. Якубовича и А. С. Матвеева по оптимальному управлению был удостоен в 1997 г. премии Ленинградского университета за развитие абстрактной теории оптимального управления. В дальнейшем были получены новые необходимые, а также достаточные условия оптимальности, теоретические результаты применены к решению разнообразных задач оптимального управления. Результаты А. С. Матвеева по теории оптимального управления представлены в двух книгах, вышедших в издательстве Санкт-Петербургского университета в 1994 и 2003 гг. и получивших заслуженное признание специалистов.

Для научной деятельности А. С. Матвеева характерно активное международное сотрудничество с ведущими научными центрами Швеции, Австралии, Нидерландов. В сотрудничестве с профессором Университета Нового Южного Уэльса А. В. Савкиным он разработал оригинальный вариант качественной теории гибридных дина-

мических систем, играющих важную роль в современных задачах управления через компьютерные сети. Для общего класса гибридных динамических систем переключающего типа, то есть систем, для которых «непрерывные» переменные состояния не претерпевают скачков, получены необходимые и достаточные условия сильной детерминированности системы, а также инвариантности заданной области. Предложен критерий, выделяющий системы, для которых динамика дискретной части становится периодической, начиная с некоторого момента времени. Найдены условия, гарантирующие, что заданная инвариантная область содержит периодическую траекторию, а также получена оценка снизу числа таких траекторий. Вскрыта неожиданная на первый взгляд связь между свойствами детерминизма системы и инвариантности дискретной динамики: для систем рассматриваемого класса детерминизм исключает влияние непрерывного состояния на порядок смены дискретных состояний, допуская влияние лишь на соответствующие моменты времени. В результате метод анализа гибридных динамических систем, основанный на идее алгебраической редукции дискретной части системы к конечному автомату, впервые обоснован для общего класса ГДС.

Выделены гибридные динамические системы с простой периодической динамикой. Другими словами, установлены условия, гарантирующие, что, с одной стороны, динамика дискретной части периодична и, с другой стороны, существует конечный (или счетный) набор лежащих в рассматриваемой инвариантной области предельных циклов таких, что любая траектория, лежащая в этой области, либо сама периодична, начиная с некоторого момента времени, либо стремится к одному из этих циклов при  $t \rightarrow \infty$ . На первый взгляд, более естественным было бы считать, что этот набор, помимо периодических, может содержать и стационарные траектории. Однако для исследуемого класса систем такие траектории отсутствуют. Обсуждаемые условия установлены для двумерных гибридных систем (в этом случае получены необходимые и достаточные условия), а также для систем произвольного порядка с кусочно-постоянными производными. Для систем второго типа разработан метод определения числа предельных циклов, а также области притяжения каждого из них. Дееспособность разработанной общей теории продемонстрирована исследованием целого ряда представляющих самостоятельный интерес моделей информационных, компьютерных и т. п. сетей, гибких производственных систем, биотехнологических и других процессов. Упомянутые результаты опубликованы в 1998–2000 гг. в более чем 15 статьях — в трудах крупных международных научных конференций и в ведущих международных журналах, а также вошли в монографию A. S. Matveev and A. V. Savkin, *Qualitative Theory of Hybrid Dynamical Systems*, Birkhauser, Boston, 2000, — по-видимому, первую в мире по обсуждаемой тематике.

На рубеже тысячелетий в теории управления возникла новая область исследований, характеризуемая взаимодействием и взаимным проникновением методов теории управления, теории вычислений и теории связи. Эта область получила аббревиатуру СЗ (Control-Communication-Computation) и все больше определяет лицо современной кибернетики. А. С. Матвееву, совместно с А. В. Савкиным, принадлежат пионерские результаты, относящиеся к ключевому результату этой области — теореме о скорости передачи данных (Data rate theorem), определяющей предельные возможности управления и оценивания при ограничениях на пропускную способность каналов связи. Эти тонкие и красивые результаты подытожены в монографии A. S. Matveev and A. V. Savkin. *Estimation and Control over Communication Networks*. Birkhauser, Boston, 2009.

В 2008–2013 гг. А. С. Матвеевым, совместно с сотрудниками Технического университета Эйндховена (Нидерланды) получены фундаментальные результаты в теории потоковых сетей. Ему принадлежит новый подход к синтезу оптимальных динамических протоколов управления сетевыми производственными, коммуникационными, транспортными и другими потоковыми сетями, основанный на разработанной им, вместе с учениками, строгой математической спектральной теории нелинейных операторов. В фокусе его исследований последнего времени лежат проблемы мобильной робототехники и самоорганизующихся сетевых ансамблей.

В течение многих лет профессор А. С. Матвеев ведет активную педагогическую работу. Им разработан ряд авторских курсов лекций для отделений математики и прикладной математики и информатики. Его яркие лекции и выступления на семинарах завораживают не только студентов, но и профессоров. В 2012 г. многолетняя плодотворная работа А. С. Матвеева по развитию и совершенствованию учебного процесса и его значительный вклад в дело подготовки высококвалифицированных специалистов была отмечена благодарностью Министерства науки и образования Российской Федерации.

Работы А. С. Матвеева систематически представляются в трудах крупных международных научных конференций и в ведущих международных журналах. Он является одним из наиболее цитируемых российских специалистов в области кибернетики и теории управления. В 2013 г. А. С. Матвеев стал лидером по публикационной активности на математико-механическом факультете.

А. С. Матвеев — член двух диссертационных советов в Санкт-Петербурге и ведет международную экспертную деятельность: рецензирует статьи для ведущих международных журналов, опонирует диссертации в ведущих университетах ряда стран. Он принимал участие в организации стажировок аспирантов СПбГУ в зарубежных научных центрах.

Алексей Серафимович — мягкий, отзывчивый человек, пользующийся уважением коллег и учеников.

Поздравляем Алексея Серафимовича с юбилеем, желаем ему крепкого здоровья и творческих успехов.

*А. Х. Гелиг, Г. А. Леонов, А. Л. Фрадков, А. И. Шепелявый*