

АНАТОЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ БУТКОВСКИЙ

1934–2011



31 августа 2011 г. после тяжелой болезни скончался доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий лабораторией Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, член редколлегии журнала «Проблемы управления» Анатолий Григорьевич Бутковский — ученый с мировым именем, первооткрыватель и основоположник нового направления в науке управления — теории управления системами с распределенными параметрами (СРП).

А.Г. Бутковский окончил с отличием Московский институт стали и сплавов и одновременно механико-математический факультет Московского государственного университета. Диплом математика он защитил, работая в группе академика Л.С. Понтрягина в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР.

В возрасте 27 лет Анатолий Григорьевич получает степень кандидата наук, а уже через год защищает докторскую диссертацию и становится самым молодым тогда в СССР доктором технических наук.

А.Г. Бутковский — автор или соавтор около 450 научных трудов и более дюжины монографий, изданных в России. Восемь из этих монографий переизданы в США, Великобритании, Голландии и Финляндии. Его работы отличают, с одной стороны, высокий теоретический уровень, а с другой — теснейшая связь с важными и актуальными прак-

тическими задачами, что неоднократно отмечалось его коллегами во всем мире.

В 1996 г. на XIII Всемирном Конгрессе ИФАК в США в докладе «История управления с 1960 года» А.Г. Бутковский назван в числе пяти российских ученых, внесших в теорию управления самый большой вклад.

За работы по теории управления распределенными системами А.Г. Бутковский удостоен премии им. А.А. Андропова Академии наук СССР. Эти работы подытожены им в монографии «Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами» (М.: Наука, 1965), которая в 1969 г. вышла в США на английском языке.

Анатолию Григорьевичу удалось первым строго сформулировать задачи оптимального управления СРП, сформулировать и доказать принцип максимума для систем управления, описываемых интегральными уравнениями (принцип максимума Бутковского). Он вывел интегральные уравнения для оптимальной функции управления, вошедшие в теорию под названием «интегральные уравнения Бутковского».

Им введено понятие «финитного управления» и поставлена задача финитного управления (задача Бутковского). Она заключается в определении точных и конструктивных описаний множества всех допустимых траекторий движения управляемого объекта на конечном интервале времени. Задачу



финитного управления можно рассматривать как реализацию задачи управляемости, поставленную в 1960 г. профессором Р. Калманом.

В 1970-е гг. А.Г. Бутковский предложил применять в теории управления нетрадиционные для нее в то время методы теории чисел. Эти результаты отражены в двух его монографиях: «Методы управления распределенными системами» (М.: Наука, 1975) и «Структурная теория распределенных систем» (М.: Наука, 1977), которая в 1983 г. вышла на английском языке.

Еще одно важное достижение проф. А.Г. Бутковского состоит в том, что он сформулировал и рассмотрел новый актуальный класс задач, названный им «проблема оптимального подвижного управления» и формализующий протекание таких технологических процессов, в которых присутствуют подвижные источники энергии, силы или других физических величин. Для решения новой проблемы Анатолием Григорьевичем был предложен метод подстановки и реализации, вытекающий как следствие из поставленной им же нелинейной проблемы моментов.

В начале 1980-х гг. А.Г. Бутковский предложил новый геометрический метод, названный «фазовые портреты дифференциальных включений», обобщивший широко известный метод фазовых портретов дифференциальных уравнений на нелинейные дифференциальные системы с управлениями. В 1985 г. вышла его монография «Фазовые портреты управляемых динамических систем», переизданная на Западе в 1991 г. издательством «Kluwer».

Его книга «Управление квантово-механическими процессами» (М.: Наука, 1984), написанная совместно с Ю.И. Самойленко, признана в мире как пионерская в этой области и переиздана на Западе в 1990 г. Рассмотренная в ней проблематика служит научной базой современных нанотехнологий.

В 1993 г. профессор А.Г. Бутковский выдвинул программу создания «Единой геометрической теории управления (ЕГТУ)», или «Теории структур управления» (ТСУ). Эта программа родилась из необходимости предложить более мощную теорию управления СРП, пригодную для описания таких крайне сложных объектов и процессов, как, например, горячая и холодная плазма, композитные материалы, электромагнитные поля в лазерах, микробиологические объекты на квантовом уровне и др.

В основу ЕГТУ-ТСУ положен такой мощный современный математический аппарат, как теория структур в понимании Бурбаки, теория расслоений, теория симметрии и другие математические концепции. А.Г. Бутковский установил, что понятие *управление* можно отождествить с понятием связности в расслоении. С физической точки зре-

ния это означает, что управление можно отождествить с калибровочными полями, которые в теоретической физике рассматриваются как главный способ описания, например, основных взаимодействий в природе (гравитация, электромагнетизм, сильное и слабое взаимодействия элементарных частиц). В рамках ЕГТУ-ТСУ он сформулировал необходимые и, отдельно, достаточные условия оптимальности для многомерных «распределенных» дифференциальных систем управления в инвариантных геометрических терминах. Эти и другие результаты изложены в монографии А.Г. Бутковского, написанной им в соавторстве с А.В. Бабичевым и С. Похиолайненом, «К единой геометрической теории управления» (М.: Наука, 2001).

Почти 30 лет он проработал по совместительству в должности профессора в высших учебных заведениях, преподавая теорию управления и математику. Среди его учеников более 30 кандидатов и докторов наук. Он был членом нескольких академий в России и за рубежом, членом редколлегий журналов «Автоматика и телемеханика», «Теория и системы управления», «International Journal of Systems Science», членом совещательного совета «Advances in Computing Sciences» издательства «Springer». Бессменно входил в состав Диссертационного совета и Ученого совета ИПУ РАН.

Анатолий Григорьевич был доступен не только для сотрудников своей лаборатории и аспирантов, но и для сотрудников ИПУ и других организаций. К нему часто приходили за советом, с просьбами оценить работу, помочь с публикациями, защитой диссертаций. В силу своей широкой научной эрудиции он быстро определял уровень и перспективность работы и, если считал необходимым, помогал советом, как следует улучшить работу, помогал с публикациями, помогал с защитой. Многие научные работники в России, которые не имели возможности общаться непосредственно с Анатолием Григорьевичем, считали его своим учителем, так как учились по его великолепным книгам.

Всю свою сознательную жизнь он посвятил науке, многим пожертвовал ради науки, не представлял свое существование без науки. У него были большие творческие планы, множество идей, которые он, к сожалению, не успел реализовать. Несмотря на тяжелую болезнь, он продолжал научную работу до последних дней, в частности, работу над своей новой книгой.

Память об Анатолии Григорьевиче Бутковском, выдающемся ученом и человеке, навсегда сохранится в наших сердцах.

*Редакционная коллегия
Редакция*