

УДК 629.78(092)

ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР АКАДЕМИК БОРИС НИКОЛАЕВИЧ ПЕТРОВ (к 100-летию со дня рождения)



Борис Николаевич Петров родился 11 марта 1913 г. в Смоленске. Его мать, Вера Владимировна, была врачом; отец, Николай Георгиевич, — бухгалтером. Вскоре после революции в нашей стране вспыхнула эпидемия тифа. Вера Владимировна, отдававшая все свое искусство врача борьбе с эпидемией, сама заразилась и умерла в 1919 г. В 1929 г. умер и Николай Георгиевич. Заботы о воспитании Бориса в значительной мере легли на сестер его родителей — Елену Георгиевну и Марию Владимировну.

Окончив в феврале 1930 г. школу, Борис Николаевич некоторое время работал счетоводом в колхозе, а осенью уехал в Москву, где был принят в фабрично-заводское училище им. С. Орджоникидзе и стал токарем.

В 1933 г. Борис Николаевич поступил в Московский энергетический институт.

В 1939 г. после окончания МЭИ с отличием Борис Николаевич по предложению В.С. Кулебакина был направлен на работу в Комитет телемеханики и автоматики АН СССР, на базе которого позже В.С. Кулебакиным был создан Институт автоматики и телемеханики АН СССР (ИАТ), ныне Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. В этом институте Б.Н. Петров прошел путь от инженера до академика, работая в нем до последних дней своей жизни.

Первые работы молодого ученого были посвящены автоматизации процесса непрерывной разливки металла из мартена.

В 1945 г. Борис Николаевич защитил диссертацию на тему «Анализ автоматических копировальных систем», за которую ему сразу была присуждена ученая степень доктора технических наук. В своей диссертации он предложил оригинальную теорию построения автоматических копировальных систем широкого класса и новые принципы построения высокоточных копировальных систем для изготовления сложных изделий.

Борис Николаевич создал метод структурных преобразований схем автоматических систем и разработал адекватный математический аппарат — алгебру структурных схем. Много позже, уже в последние годы жизни, он снова вернулся к этой проблематике в работах, выполненных совместно со своими учениками из Уфимского авиационного института.

Весьма глубокие исследования были проведены Борисом Николаевичем в области интегрирования нелинейных дифференциальных уравнений. Эти работы привели к открытию, которое Н.Н. Лузин назвал «феноменом Б.Н. Петрова».

Б.Н. Петров — один из основоположников теории инвариантности. Им были установлены необходимые условия физической осуществимости условий абсолютной инвариантности. Сейчас эти условия широко известны в мировой литературе как принцип двухканальности Б.Н. Петрова.

В исследованиях, выполненных совместно с учениками, Б.Н. Петровым открыт новый класс систем — системы двукратной инвариантности, дано решение проблемы инвариантности в системах с переменной структурой, сделано обобщение условий инвариантности на случай статистически заданных возмущений, развиты идеи двухканальности в информационных и измерительных устройствах.

В 1950—1960 гг. Борис Николаевич провел широкие теоретические и экспериментальные работы в области нелинейных сервомеханизмов. В результате руководимая им группа разработала основы теории этого класса автоматических систем, развила методы расчета и исследования сервомеханизмов с запаздыванием и с несколькими нелинейностями.

С 1955 г. под руководством и при непосредственном участии Б.Н. Петрова развивались методы построения нелинейных систем автоматического управления с переменной структурой, которые представляют собой качественно новый класс систем управления, обеспечивающих высокую статическую и динамическую точность управления.

В работах Бориса Николаевича и его учеников по теории беспоисковых самонастраивающихся систем дана общая постановка и решение задачи анализа и синтеза систем такого класса. Предложены концепция обобщенного настраиваемого объекта, разработан метод синтеза алгоритмов адаптации, поставлена проблема оптимизации систем с моделью путем выбора оптимальной модели.

Дальнейшим развитием теории самонастраивающихся систем стала теория координатно-параметрического управления.

Под руководством и при участии Бориса Николаевича впервые в СССР разработаны и созданы самонастраивающиеся системы управления для нескольких классов ракет Главного конструктора И.С. Селезнева.

Борис Николаевич возглавлял также новое в теории управления направление, связанное с информационным подходом.

Широко известны его труды, посвященные нестационарным системам, синтезу алгоритмов наблюдения неизмеряемых координат системы, алгоритмической процедуре синтеза управлений линейными объектами с произвольными свойствами

и неполной степенью наблюдаемости. Большой интерес представляют его исследования по синтезу алгоритмов управления как обратной задачи динамики. Важнейшее место в деятельности Б.Н. Петрова заняли задачи теории автоматического управления подвижными объектами. Истоки этого можно искать в том, что свою педагогическую деятельность Борис Николаевич начал созданием в 1944 г. в МАИ курса лекций «Автоматика мотора и винта».

Проблемам управления двигательными установками баллистических ракет Б.Н. Петров уделял пристальное внимание всю свою творческую жизнь ученого и инженера.

Работы в этой области ввели его в круг творцов практической космонавтики. Полученные им и его коллективом результаты носили основополагающий характер, были реализованы и созданные на их основе системы управления стали составной частью всех крупных жидкостных ракет разработки главных конструкторов С.П. Королева, М.К. Янгеля, В.Н. Челомея, В.Ф. Уткина.

С академиком С.П. Королевым Борис Николаевич начал работать в 1950-х гг., выполняя исследования и разрабатывая системы регулирования для первой межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 и для предваряющей основную разработку ракеты-лаборатории М5-РД. Б.Н. Петров часто был участником-консультантом на заседаниях знаменитого Совета главных конструкторов, возглавляемого С.П. Королевым. Первые конструктивные результаты в исследовании динамики жидкостных реактивных двигателей (ЖРД) и его электронном аналоговом моделировании были получены Борисом Николаевичем с сотрудниками по просьбе В.П. Глушко в 1950—1951 гг. для разрабатываемого стотонного двигателя.

В 1954 г. Институту автоматики и телемеханики постановлением правительства было поручено возглавить исследования в части управления двигательной установкой, разрабатываемой С.П. Королевым межконтинентальной составной двухступенчатой ракеты Р-7. Б.Н. Петров стал научным руководителем этих работ.

Решение проблемы построения систем управления тягой ЖРД и синхронизации опорожнения баков ракеты сложной архитектуры было остро необходимо и сопровождалось немалыми трудностями, которые сопутствовали созданию принципиально новых систем, начиная «с нулевого уровня», без какой-либо предыстории и при полном отсутствии прототипов систем и литературных источников.

Работы Б.Н. Петрова и его учеников по методологии разработки математических моделей ЖРД



и анализу динамики двигателя как объекта управления и проблемы управляемости ЖРД имели приоритетный характер и составили раздел теории ЖРД, охватывающий ряд принципиально новых задач, возникших при создании ракеты Р-7 и всех последующих крупных жидкостных ракет.

В целом, Б.Н. Петров взял на себя ответственность за идеологию создания принципиально новых терминальных систем управления расходом топлива ЖРД, которые существенно повышали энергетiku ракеты благодаря резкому сокращению гарантийных запасов топлива. Он был научным руководителем работ по таким системам для всех крупных жидкостных ракет, начиная с королевской Р-7 и для всех последующих крупных боевых ракет и ракет-носителей космических аппаратов.

Важное направление работ Б.Н. Петрова, начиная с 1956 г., заключалось в разработке теории и систем управления искусственными спутниками Земли (ИСЗ).

По инициативе и под руководством Д.Е. Охцимского в нашей стране в те годы начали создаваться гравитационные системы ориентации ИСЗ. Это пассивные системы, не требующие для создания восстанавливающих моментов расхода какого-либо вида энергии. Однако при отделении спутника от ракеты-носителя возникали значительные возмущения и требовалось разработать простую и экономичную систему предварительного успокоения.

Под руководством Б.Н. Петрова была разработана структура и теория оригинальной релейной системы предварительного успокоения, в которой высокая экономичность достигалась путем введения специальной связи, компенсирующей петлю гистерезиса релейной характеристики, и выбора соответствующего соотношения ограничения датчиков угловой скорости и углового положения ИСЗ.

Дальнейшее развитие этого направления связано с разработкой теории и систем управления деформируемых космических аппаратов. К последним относятся ИСЗ с присоединенными гибкими элементами (панели солнечных батарей большой площади, выносные радиоантенны). Проблема эта возникла в начале 1960-х гг., когда американский спутник «Эксплуорер-1» из-за рассеяния энергии закрутки, вызванной упругостью четырех штыревых антенн, после вывода на орбиту достаточно быстро потерял устойчивость. С тех пор и до настоящего времени к этой проблеме привлечено пристальное внимание ученых и инженеров во многих странах мира, где разрабатываются ИСЗ. В Институте проблем управления работы в этой области проводились совместно с Научно-произ-

водственным объединением прикладной механики (Главный конструктор — академик М.Ф. Решетнев) в связи с разработкой спутников на геосинхронной орбите и систем ориентации для них.

Результаты, полученные под руководством Б.Н. Петрова и при его участии, нашли применение при проектировании и создании систем управления спутников связи на геосинхронной орбите серий «Радуга» и «Горизонт» и спутников непосредственного телевидения серии «Экран».

Существенный научный вклад Б.Н. Петров внес в создание многоместных пилотируемых кораблей-спутников, автоматических станций, запускаемых к Луне, систем мягкой посадки автоматических аппаратов на Луну.

Нельзя не упомянуть о международном проекте «Союз — Аполлон» (СССР — США). Над подготовкой полета по этому проекту в течение более пяти лет работали большие коллективы советских и американских ученых, инженеров, конструкторов в различных областях. Координацию работ советских коллективов осуществлял Совет «Интеркосмос», и Б.Н. Петров, будучи председателем Совета, внес большой личный вклад в решение многочисленных организационных, научных и технических проблем.

Б.Н. Петров всю свою творческую жизнь работал в тесном контакте с ведущими деятелями нашей ракетно-космической науки и техники — С.П. Королевым, В.П. Глушко, М.К. Янгелем, В.Н. Челомеем, В.Ф. Уткиным, М.Ф. Решетневым, В.П. Мишиным, Б.Е. Чертоком, Н.А. Пилюгиным и другими первопроходцами нашего ракетостроения и космонавтики. Он по праву вошел в состав когорты основоположников отечественной космонавтики. Он участвовал в большинстве пусков в Капустинском Яре и Байконуре в период становления и первых работ С.П. Королева по освоению космического пространства. Неоднократно участвовал в работе государственной комиссии по пускам. Многолетний творческий контакт связывал Бориса Николаевича с М.В. Келдышем. Б.Н. Петров участвовал в разработке и обсуждении космических программ нашей страны. В период разработки отечественной многоцветной космической системы Б.Н. Петров активно участвовал в формировании облика корабля «Буран».

Академик Б.Н. Петров выполнял колоссальный объем научно-организационной и педагогической работы. Им написано около 200 публицистических и научно-популярных статей по крупным научным проблемам, связанным с развитием автоматики, вычислительной техники, автоматизации эксперимента, программного управления космическими исследованиями. Он поддерживал все новое и пер-

спективное в науке, не раз отмечал важность развития математической или абстрактной теории систем, которая, как он выражался, раздвигает горизонты науки об управлении.

В 1953 г. Б.Н. Петров был избран членом-корреспондентом АН СССР, в 1960 г. — академиком.

Борис Николаевич был не только крупным ученым, автором восьми монографий по теории управления, но и выдающимся организатором науки. С 1963 г. он бессменно был академиком-секретарем Отделения механики и процессов управления АН СССР, а в 1979 г. его избрали вице-президентом Академии наук СССР.

Борис Николаевич был талантливым педагогом. Свою педагогическую деятельность, как уже упоминалось ранее, он начал в Московском авиационном институте в 1944 г. на кафедре «Автоматическое управление и стабилизация самолетов». С 1950 г. и до последних дней своей жизни он возглавлял эту кафедру, преобразованную позднее в кафедру «Системы автоматического управления летательными аппаратами». Лекции Бориса Николаевича всегда пользовались успехом у студентов. Благодаря его постоянной и кропотливой работе на кафедре сложился высококвалифицированный научно-педагогический коллектив, ее учебный план стал образцом для многих вузов страны.

Под руководством Б.Н. Петрова выросли крупные коллективы специалистов. Созданная им большая научная школа успешно развивает актуальные проблемы современной теории управления. Многие его ученики защитили диссертации, стали известными учеными и инженерами, возглавляют кафедры, различные научные и промышленные организации.

Советское правительство высоко оценило заслуги Бориса Николаевича Петрова. Ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда, он был награжден пятью орденами Ленина, орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, Красной Звезды, удостоен Ленинской премии и Государственных премий СССР.

Его деятельность нашла широкое международное признание. Он был действительным членом

Международной Академии астронавтики, иностранным членом Чехословацкой, Венгерской, Болгарской и Польской академий наук, был удостоен ряда иностранных орденов, золотой медали Национального центра космических исследований Франции.

Все, чего достиг Борис Николаевич, он достиг благодаря большому труду. Борис Николаевич работал очень много, любил работать, получал удовольствие от работы. Он был всесторонне образованным человеком. Прекрасно знал художественную литературу, искусство. В часы отдыха любил рисовать, и для художника-любителя его картины были великолепны¹.

Безвременная смерть унесла его, полного творческих сил. Он умер 23-го августа 1980 г. Имя Бориса Николаевича Петрова навсегда останется в анналах отечественной науки об управлении и космонавтике.

В ноябре 1980 г. вышло постановление Правительства об увековечении памяти Б.Н. Петрова. Президиум АН СССР учредил золотую медаль имени Б.Н. Петрова (с 1993 г. — премия), присуждаемую за выдающиеся работы в области теории и систем автоматического управления, а также в области экспериментальных исследований по освоению космического пространства. Одна из площадей Москвы названа именем академика Б.Н. Петрова и одному из научно-исследовательских кораблей Академии наук присвоено имя академика Б.Н. Петрова. На зданиях Института проблем управления и Московского авиационного института установлены мемориальные доски в память Бориса Николаевича Петрова.

В.Ю. Рутковский

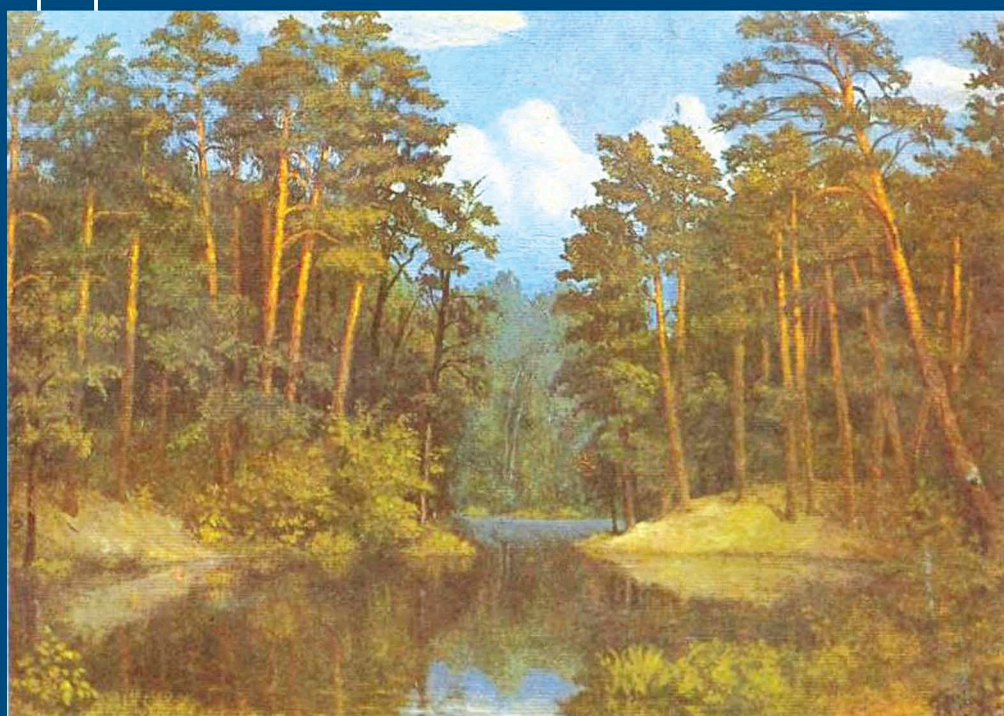
Владислав Юльевич Рутковский — д-р техн. наук, зав. лабораторией, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН,
☎ (495) 334-87-30, ✉ rutkov@ipu.ru.

¹ См. репродукции картин Б.Н. Петрова на третьей полосе обложки.



Дубы в Конче-Заспе под Киевом.
1972 г. Холст. Масло

Академик Б.Н. Петров
(1913–1980)
(см. стр. 82)



Сосны.
1975 г. Холст. Масло