

В. П. Прокопьев

**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ:
С. Н. ШИМАНОВ И СОВРЕМЕННОСТЬ**

В 2002 году исполнилось 80 лет со дня рождения Сергея Никаноровича Шиманова, доктора физико-математических наук, профессора. Вся жизнь С. Н. Шиманова была неразрывно связана с Уральским государственным университетом. Поступив в 1940 году на физико-математический факультет и получив в 1945 году диплом по специальности «Механика», он всю жизнь проработал на кафедре теоретической механики, в том числе 20 лет заведующим кафедрой. С. Н. Шиманов внес огромный вклад в развитие и совершенствование работы руководимого им подразделения, был признанным лидером среди свердловских механиков, очень многое сделал для развертывания научной работы в области механики, особенно по теории устойчивости и нелинейным колебаниям.

С. Н. Шиманов является автором 94 научных работ. Под его руководством подготовлены 21 кандидат и 2 доктора физико-математических наук.

Научные интересы С. Н. Шиманова относились прежде всего к двум фундаментальным разделам механики: теории нелинейных колебаний и теории устойчивости движения. Ученик И. Г. Малкина, он продолжил педагогические и научные традиции тех ветвей русской механико-математической школы, в основании которых лежат труды А. М. Ляпунова.

Широкую известность и признание у специалистов по теории колебаний получил разработанный С. Н. Шимановым в 1952 году метод вспомогательных систем для систем обыкновенных дифференциальных уравнений, который позволяет исследовать бифуркации периодических движений и имеет большое прикладное значение. С. Н. Шиманов разработал модификации этого метода в теории почти периодических движений систем обыкновенных дифференциальных уравнений, периодических и почти периодических движений систем дифференциальных уравнений с последействием. Ему принадлежит заслуга развития теории Ляпунова–Пуанкаре периодических движений для систем дифференциальных уравнений с последействием.

Мировую известность приобрели работы С. Н. Шиманова по теории устойчивости систем с запаздыванием. Наряду с А. Д. Мышкисом, Н. Н. Красовским, Дж. Хейлом и другими учеными он интенсивно создавал основы современной теории функционально-дифференциальных уравнений. Наиболее значительным научным достижением С. Н. Шиманова является разработка теории канонического разложения движений для систем с последействием. Опираясь на функциональный подход к системам дифференциальных уравнений с последействием, в 60-е годы он создал теорию критических случаев устойчивости для этих систем. Предложенная методика позволяет находить

эффективные условия асимптотической устойчивости в основных критических случаях устойчивости для систем дифференциальных уравнений с последствием. На основе второго метода Ляпунова для динамических систем с последствием С. Н. Шиманов предложил критерии неустойчивости, работающие как аппарат в общих задачах о неустойчивости по первому приближению и как эффективное средство обнаружения неустойчивости конкретных систем. Теория канонического разложения движений позволила также разработать методы оптимальной стабилизации движений для линейных систем дифференциальных уравнений с запаздыванием.

С. Н. Шиманов получил фундаментальные результаты в теории первого метода Ляпунова для линейных периодических систем с последствием. Он разработал основы функционального подхода к исследованию таких систем. Им предложен метод нахождения характеристических показателей и собственных чисел оператора монодромии для квазигармонических систем дифференциальных уравнений с запаздыванием. Эти результаты используются при исследовании устойчивости конкретных периодических систем дифференциальных уравнений с запаздыванием.

С. Н. Шиманов был замечательным преподавателем, его лекции отличались логичностью изложения, строгостью доказательств и были в то же время понятны и доступны для всех студентов. За годы работы им были прочитаны все общепрофессиональные курсы для студентов-механиков и большинство спецкурсов. Под его руководством выполнено свыше 120 дипломных и огромное число курсовых работ. С. Н. Шиманова отличало доброжелательное отношение к студентам, во всех конфликтных ситуациях он всегда был на их стороне.

Сергей Никанорович являлся членом научного совета по проблеме «Общая механика» при отделении механики, машиностроения и процессов управления Академии наук СССР, членом Национального комитета по теоретической и прикладной механике при Минвузе СССР.

С. Н. Шиманов был награжден несколькими медалями. Цикл работ Сергея Никаноровича по теории устойчивости систем с последствием был удостоен премии Уральского университета за 1965 год.

В настоящее время на кафедре теоретической механики, одной из старейших кафедр УрГУ (в 2002 году исполнилось 70 лет со дня ее создания), работают в основном ученики С. Н. Шиманова. Сохраняя и развивая сложившиеся за 70 лет традиции, кафедра довольно успешно адаптируется к нынешней ситуации, выпускает специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, продолжает научные исследования не только в области теории устойчивости и нелинейных колебаний, но и в области математической теории оптимального управления и дифференциальных игр, а также механики деформируемого твердого тела. Традиции кафедры, научные направления сформулированы такими крупными учеными, в разные годы возглавлявшими кафедру, как И. Г. Малкин, Н. Н. Красовский, С. Н. Шиманов.

В наши дни кафедра теоретической механики – выпускающая кафедра, коллектив которой за 70 лет подготовил около 1500 специалистов-механиков, ведет подготовку по направлению 511300 «Механика, прикладная математика» и выпускает дипломированных специалистов по специальности 010500 «Механика». Двенадцать лет назад произошел переход на многоуровневую систему обучения. Все поступившие (набор – 25 человек на дневное отделение) в течение четырех лет обучаются по программе подготовки бакалавров, после чего студенты, имеющие высокие результаты в учебе и проявившие склонность к научной работе, переводятся на двухгодичную программу подготовки магистров, остальные продолжают обучение по одногодичной программе подготовки дипломированных специалистов. В 1996 году состоялся первый выпуск магистров по разработанному кафедрой учебному плану, рекомендованному учебно-методическим объединением университетов России (секция математики и механики) в качестве примерного для российских университетов, ведущих подготовку магистров-механиков.

Основной дисциплиной для кафедры является курс теоретической механики, читаемый не только для студентов-механиков, но и для математиков. Кроме того, преподавателями кафедры исполняются такие курсы, как теория устойчивости движения, теория управления, теория нелинейных колебаний, дифференциальные уравнения с последствием, аналитическая механика, дифференциальные игры, дифференциальные уравнения, основы робототехники, механика деформируемого твердого тела, сопротивление материалов, строительная механика, математическое моделирование механических процессов, теория автоматического регулирования, фотоупругость, дополнительные главы теории устойчивости. Кафедра также ведет блок компьютерных дисциплин – от стандартного для математико-механических факультетов курса информатики до курсов, знакомящих студентов с новейшими операционными системами и наиболее интересными для механиков пакетами прикладных программ. Преподаватели кафедры читают курс информатики и математики и на некоторых гуманитарных факультетах. Закрепление знаний, полученных на лекциях, происходит не только при решении задач, но и на лабораторных занятиях по компьютерным дисциплинам, математическому моделированию, а также в лаборатории фотоупругости, оснащенной вполне современной техникой, и в лаборатории сопротивления материалов. В течение пяти лет студенты выполняют четыре курсовые работы и защищают дипломную работу.

Подготовка магистров поставила перед кафедрой ряд весьма сложных задач. Было разработано около десяти курсов, не только новых по содержанию, но и более высокого уровня, чем традиционно читаемые будущим дипломированным специалистам. Сформулированы требования к выпускной работе, составлен учебный план.

Достаточно интенсивно ведется на кафедре научно-методическая работа: ежегодно издаются 2–3 учебных и методических пособия, разрабатываются

новые курсы, модернизируются традиционные.

Второе основное направление деятельности кафедры – научные исследования. Традиционная научная тематика – теория устойчивости движения, математическая теория управления и дифференциальные игры, теория нелинейных колебаний. В последние годы к экспериментальным исследованиям по механике деформируемого твердого тела, ведущимися много лет, добавились и теоретические исследования по данной тематике. Некоторые научные результаты кафедры, полученные в последнее время, представлены в статьях данного номера журнала.

Преподаватели кафедры работают в отделе математического моделирования НИИ физики и прикладной математики, где ведутся исследования по математической теории управления, теории устойчивости движения и нелинейным колебаниям; участвуют в научных конкурсах и неоднократно получили научные гранты Российского фонда фундаментальных исследований и Министерства образования Российской Федерации.

Преподаватели кафедры помимо теоретических исследований участвуют в работах по прикладной тематике. Это работы по изучению напряженно-деформированного состояния различных сред и тел, по математическому моделированию различных механических процессов, по стабилизации и управлению разнообразными объектами. В настоящее время работы прикладного характера сосредоточены в основном в вузовско-академической лаборатории математического моделирования, подразделении, имеющем двойное подчинение (Институт машиноведения УрО РАН и Уральский университет).

В 1997 году начала реализовываться Федеральная целевая программа «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки», в которой активнейшее участие принял Уральский университет. В рамках программы развернулись работы и на кафедре, и в филиале кафедры в Институте машиноведения УрО РАН, и в вузовско-академической лаборатории. Принимает участие коллектив кафедры и в выполнении другой крупной программы, реализуемой в УрГУ, – российско-американской программы «Фундаментальные исследования и высшее образование». Участие в этих двух наиболее крупных университетских научно-образовательных проектах позволило укрепить материальную базу кафедры, создав, в частности, компьютерный мини-класс для занятий студентов старших курсов и магистров, а также способствовало привлечению к преподавательской работе сотрудников УрО РАН, модернизации лекционных курсов и лабораторных практикумов и в конечном счете совершенствованию подготовки механиков.

Уровень подготовки выпускников – главная забота коллектива кафедры теоретической механики, который стремится к тому, чтобы вырастить высококвалифицированных специалистов-механиков, способных, как и выпускники прежних лет, становиться руководителями промышленных предприятий, вузов и научно-исследовательских институтов, крупными учеными и талантливыми организаторами.