

М. В. ГРЯЗЕВ, В. Д. КУХАРЬ, В. Я. РАСПОПОВ

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО АВИОНИКЕ В ТУЛЬСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

На примере Тульского государственного университета проанализированы проблемы подготовки специалистов в области авионики.

Ключевые слова: авионика, подготовка кадров, авиакосмическая отрасль.

Авионика — наука, исследующая проблемы создания эргатических и автоматических систем управления, контроля и наведения, размещаемых на подвижных носителях авиакосмической техники, функционирующих автономно или с внешним взаимодействием.

Авионика базируется на таких отраслях знаний, как аэродинамика; механика, в том числе микромеханика; мехатроника; оплотехника; психофизиология; радиотехника и радиоэлектроника; робототехника; системотехника; теория управления (кибернетика); электроника, в том числе микроэлектроника; электротехника; эргономика.

Основы авионики как системообразующей науки к настоящему времени не сформулированы. Однако очевидно, что они должны содержать необходимые предметные области отраслей знаний, образующих научную базу авионики.

Наиболее наукоемким направлением авионики является создание приборов для авиакосмической техники. К этому направлению относятся:

- интегрированные комплексы бортового оборудования;
- сенсорные устройства внешней обстановки и состояния носителя и его элементов;
- интеллектуальные экспертные системы и базы знаний;
- вычислительные системы и сети;
- внутрисистемные, межсистемные и межобъектные интерфейсы;
- программно-математическое обеспечение;
- информационно-технические технологии проектирования сложных систем.

Настоящая статья посвящена проблемам подготовки кадров в области авионики и анализу опыта их решения в Тульском государственном университете (ТулГУ). Приоритетная задача Университета — кадровое обеспечение национальной технологической базы авиационно-космической отрасли.

Проект комплексной целевой программы „Укрепление связей высшей школы с производством в условиях конверсии оборонной промышленности Российской Федерации“, разработанный Ассоциацией технических университетов с участием НИИ высшего образования, был внесен Госкомвузом России в 1995 г. в совместную комиссию по разработке федеральной целевой программы для решения вопросов кадрового обеспечения национальной технологической базы (НТБ).

Подготовка кадров по авионике и отдельным ее областям ведется в различных высших учебных заведениях Российской Федерации. В частности, в Тульском государственном университете на факультете систем автоматического управления Института высокоточных систем им. В. П. Грязева ведется многоуровневая подготовка (бакалавр, специалист, магистр) по таким областям, как системы автоматического управления летательными аппаратами (ЛА); приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации; оптико-электронные приборы; радиотехника; радиоэлектроника и радиофизика; электрооборудование ЛА. На факультете кибернетики также по многоуровневой схеме ведется подготовка по вычислительным машинам и системам, по робототехническим комплексам, включая тренажеростроение.

Проблема подготовки современных специалистов в любой из областей авионики заключается в необходимости учета многочисленных и многообразных информационных каналов связи между ее объектами. Специалисты, занимающиеся исследованиями, разработкой, проектированием, сопровождением изготовления, наземными и летными испытаниями объектов авионики — информационных датчиков, подсистем и систем пилотажно-навигационных комплексов (ПНК) и др. — обязаны иметь представление как о наземных, так и о летных возможностях всех систем ЛА.

К разработчикам систем ПНК предъявляются многочисленные внутриведомственные технологические и технические требования. Системный подход к разработке бортового оборудования и информационный обмен, организованный мультиплексными каналами связи, позволяет существенно упростить эти требования. Датчики, подсистемы и системы ПНК образуют основной информационно-вычислительный комплекс-ядро бортовой системы управления ЛА. Это обуславливает возможность снятия ограничений, порождаемых внутрисистемными особенностями и привычными подходами к проектированию, и позволяет выработать взаимосогласованные требования по обмену информацией. Для выполнения этих функций специалисты должны владеть интегральным подходом к созданию объектов авионики.

Все, кто получал инженерное образование в 60—70-е гг. прошлого века, обучались по методике традиционной русской инженерной школы, органично сочетавшей фундаментальные и общеинженерные дисциплины. Именно это сочетание определяет системный подход при разработке образцов новой техники. Наиболее показателен пример выдающегося русского инженера В. Г. Шухова (1853—1939), создавшего образцы техники в различных областях: радиобашня (Шухова), нефтеналивные суда, форсунка для сжигания мазута, нефтепроводы и многое другое.

Сохраняя традиции русского инженерного образования, начиная с 1960-х гг. в Тульском государственном университете на кафедре систем автоматического управления и на кафедре гироскопических приборов и устройств (в настоящее время — кафедра приборов управления) ведется подготовка кадров для высокотехнологичных отраслей, в том числе — для авиакосмической. За прошедшие годы подготовлены сотни специалистов по системам ориентации, стабилизации и навигации, электрооборудованию ЛА, оптико-электронным приборам. География мест работы выпускников обширна: Тула, Коломна, Ковров, Москва, Барнаул, Арсеньев и многие другие большие и малые города.

Среди выпускников — руководители предприятий авиакосмической отрасли А. С. Сапронов, В. А. Дмитриев и др., начальник Главного технического управления Министерства оборонной промышленности СССР в период с 1980-го по 1987 гг. Г. Г. Янпольский, первый директор ГК „Росвооружение“ В. И. Самойлов и неупомянутые здесь руководители подразделений и служб, государственные и общественные деятели, внесшие неоценимый вклад в развитие авиакосмической отрасли и подготовку для нее кадров.

В специализированных диссертационных советах ТулГУ защитили докторские диссертации: А. Н. Герашенко — ректор Московского авиационного института, П. П. Парамонов —

директор-главный конструктор Санкт-Петербургского ОКБ „Электроавтоматика“ им. П. А. Ефимова, Ю.И. Сабо — главный конструктор этого же предприятия.

Особое значение в подготовке инженера имеет специальная подготовка. Очевидно, что уровень современных профессиональных знаний в области наукоемких технологий, таких как авиакосмическая отрасль, должен соответствовать перспективам ее развития. Это может быть обеспечено только при необходимом объеме учебных часов, отводимых на общенаучные и общепрофессиональные дисциплины. В настоящее время примерная трудоемкость изучения учебных циклов в ТулГУ (в условных единицах) составляет: гуманитарный, социальный и экономический (22—30); математический и естественнонаучный (76—84); профессиональный (204—211).

Теоретическая подготовка молодых специалистов для предприятий авиакосмической отрасли подкреплена в Университете достаточно основательной лабораторной базой с образцами техники, в частности, по приборам и системам ориентации, стабилизации и по оптоэлектронике.

На кафедре приборов управления работает инновационный и научно-образовательный центр „Микросистемная техника“, на базе которого проводятся занятия по авионике беспилотных летательных аппаратов, включающие летные испытания разработанной аппаратуры на авиамоделях.

Прекрасные возможности для становления студентов и аспирантов как исследователей представляют разнообразные тематические конференции и семинары. Следует отметить, прежде всего, „Гагаринские“ и „Королевские“ чтения, а также организованный в 1991 г. по инициативе проф. Г. Н. Лебедева и проф. В. М. Лохина международный научно-технический семинар „Современные технологии в задачах управления, автоматизации и обработки информации“, в составе которого работает секция „Современные технологии в проектировании авиакосмических систем“. Соучредителями семинара являются восемь вузов, в том числе ТулГУ. Особо следует отметить ежегодную конференцию молодых ученых „Навигация и управление движением“, которая проходит с 1999 г. на базе «ЦНИИ „Электроприбор“» (Санкт-Петербург). Инициатором организации конференции является акад. РАН В. Г. Пешехонов, а ее руководителем — проф. О. А. Степанов. В ТулГУ, на базе Института высокоточных систем им. В. П. Грязева, проходит ежегодная конференция „Техника 21 века — глазами молодых“, программу которой составляют, в том числе, и доклады по авионике.

При подготовке кадров серьезную проблему представляет создание учебников и учебных пособий по авионике как системообразующей дисциплине. В настоящее время имеются следующие монографии: Парамонов П. П. „Основы проектирования авионики“ (Тула, 2003); Ларкин Е. В., Сабо Ю. И. „Сети Петри—Маркова и отказоустойчивость авионики“ (Тула, 2004); „Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов“ (под ред. М. Н. Красильщикова и Г. Г. Себрякова; М., 2009); „Микросистемы ориентации беспилотных летательных аппаратов“ (под ред. В. Я. Распопова; М., 2011); раздел „Управление и оборудование ДПЛА“ в учебнике Афанасьева П. П. „Основы устройства, проектирования, конструирования и производства летательных аппаратов“ (М., 2006); учебные пособия: Матвеев В. В., Распопов В. Я. „Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем“ (СПб, 2009); Распопов В. Я. „Микросистемная авионика“ (Тула, 2010); „Расчетный и лабораторный практикум по микросистемной авионике“ (под ред. В. Я. Распопова; Тула, 2011), а также многочисленные статьи в журналах „Авиакосмическое приборостроение“, „Мехатроника, автоматизация, управление“, „Мир авионики“ и др. Однако проблема остается.

Существует еще одна проблема в подготовке кадров, вызванная системой многоуровневой подготовки „бакалавр—магистр“ и некоторой настороженностью руководителей предприятий к работнику со степенью „бакалавр“. Очевидно, следует исходить из того, что в на-

стоящее время „бакалавр“ — это данность, и нужно искать решения, направленные на скорейшую адаптацию „недоучившегося инженера“ (а именно так определяют бакалавра руководители) к требованиям предприятий. Наиболее простое решение, которое принято в ТулГУ, заключается в том, что бакалавры, решившие продолжать образование в магистратуре, оформляются на работу на предприятие и параллельно обучаются на выпускающей кафедре. При этом дисциплины специализации методически составляются максимально соответствующие профилю предприятия. Данное решение Университет реализует на основе „генеральных“ договоров, заключаемых с предприятиями. Нужно отметить, что отзывы о такой схеме „доводки“ бакалавра положительны.

В этой связи необходимо сказать и о такой форме организации эффективного взаимодействия вуза с предприятиями отрасли, как повышение квалификации и переподготовка кадров. На предприятиях авиакосмической отрасли широко используются наукоемкие технологии проектирования и изготовления новых образцов техники (CALS-технологии, 3D-моделирование, отечественная система ГЛОНАСС, микроструктурное формообразование датчиков и систем и др.). Университет, в соответствии с запросами предприятий, организует работу по повышению квалификации инженерных кадров. На базе кафедры приборов управления проводятся 72-часовые курсы по разным программам (микромеханические гироскопы и акселерометры, системы автоматического управления ЛА, управляемый гиروهвод, инерциальные навигационные системы и др.) для специалистов предприятий, в том числе РФЯЦ—ВНИИТФ им. акад. Е. И. Забабахина (г. Снежинск) и ОАО «Мичуринский завод „Прогресс“».

На протяжении полувека Тульский государственный университет готовит кадры для различных отраслей промышленности, в том числе авиакосмической, и имеет в настоящее время репутацию учебного заведения, активно совершенствующего способы подготовки и повышения персонального уровня кадров.

Сведения об авторах

Михаил Васильевич Грязев

— д-р техн. наук, профессор; Тульский государственный университет; ректор

Владимир Денисович Кухарь

— д-р техн. наук, профессор; Тульский государственный университет; проректор по научной работе и международным связям

Владимир Яковлевич Распопов

— д-р техн. наук, профессор; Тульский государственный университет, кафедра приборов управления; заведующий кафедрой; E-mail: tguru@yandex.ru

Рекомендована ТулГУ

Поступила в редакцию
14.03.12 г.