

# С лазерными навигационными технологиями — в XXI век

Характерной чертой мирового научно-технического развития второй половины XX века явилось зарождение комплексных высоких технологий, определивших прорыв человечества в макро- и микромиры космического пространства и атомно-молекулярной инженерии.

Мы явились свидетелями и соучастниками глубокой интеграции различных, подчас казавшихся очень далекими, научных направлений: таких, как полупроводниковая техника и космонавтика, атомная энергетика и вычислительная техника, радиоэлектроника и биомедицина. На пороге XXI века — века глобальной информатизации, человечество охвачено единой сетью мобильной связи, спутникового телевидения, сложных информационно-транспортных сетевых систем типа Internet. Особое значение приобретают современные информационно-навигационные технологии, обеспечивающие высокоточной навигационной информацией наземные, морские, воздушные и космические транспортные потоки на нашей планете.

Общепринятая сегодня концепция построения интегрированных навигационных комплексов включает спутниковые радиотехнические навигационные системы, системы автономной навигации и позволяет не только определять координаты и траектории подвижных объектов, но и решать задачи их спасения в критических ситуациях. Навигационные методы и средства, уходящие своими корнями в далекое прошлое, сегодня базируются на достижениях ракетно-космической техники, радиоэлектроники, лазерной и волоконно-оптической техники и, особенно, микроэлектроники и микрооптоэлектроники, открывшей новые возможности построения чувствительных элементов: измерителей давления, скорости, ускорения, температуры и т.п. На кафедре лазерных измерительных и навигационных систем в течение последнего времени уделяется большое внимание подготовке специалистов в этой области знаний.

В этом году кафедре исполнилось 65 лет. Она была образована в 1938 году в ЛЭТИ по инициативе академика А.Н.Крылова. Первоначальное название кафедры — «Гирскопических приборов и устройств». Первыми в стране здесь начали подготовку специалистов в области приборов и систем инерциальной навигации. В 1978 году кафедра стала называться кафедрой автономных систем навигации и управления, а позже, после объединения в 1985 году с кафедрой теоретической механики, кафедрой автономной навигации, управления и механики. В 2002 году по решению совета университета она была переименована в кафедру лазерных измерительных и навигационных систем.

Развитие кафедры адекватно отражает революционные процессы мирового научно-технического прогресса. В течение первых 25 лет существования она была связана в основном с развитием электромеханических приборов и систем, составлявших в то время основу навигационной техники. В этот пе-

риод на кафедре работали известные специалисты в области теоретической механики и традиционной электромеханической гироскопии. Это профессор Б.И. Кудревич (первый заведующий кафедрой и создатель первого гироскопа) и С. А. Изенбек, инженеры Н. Н. Остряков (в ЦНИИ «Электроприбор» на протяжении нескольких десятилетий проводит научные конференции его памяти, в работе которой обычно принимают участие ведущие специалисты России в области гироскопического приборостроения) и В.И. Кузнецов (впоследствии академик АН СССР), М. А. Шиф (впоследствии доктор технических наук, профессор, главный инженер НИИ «Дельфин») и другие. Лекции аспирантам и студентам читали академик А. Н. Крылов и профессор Е. Л. Николаи.

Вскоре после создания в 1961 году первого лазера по инициативе заведующего кафедрой профессора Павла Ивановича Сайдова кафедра начала пионерские иссле-



дования в области лазерной гироскопии. Следует особо отметить прозорливость и безусловную смелость Павла Ивановича, сделавшего такой шаг в 60-е годы, когда отечественные системы управления и наведения на механических гироскопах обеспечивали нашей стране лидерство в ракетно-космической и авиационной технике.

Лазерная гироскопия на долгие годы стала научным лицом кафедры, выделяющим ее среди родственных кафедр российского высшего образования. Дополнительный импульс к работе в области лазерной гироскопии кафедра получила после приглашения в 1977 году на должность заведующего кафедрой профессора Дмитрия Павловича Лукьянова. Кафедра добилась серьезных успехов в построении систем ориентации и навигации различного назначения на лазерных гироскопах. Одним из важнейших результатов явилось создание под руководством профессора А.В.Мочалова ряда систем ориентации для контроля параметров железнодорожного пути, внедренных в вагоне-лаборатории «ВИКС», путеизмерительном вагоне Санкт-Петербургского метрополитена, в центре исследования железных дорог Германии (город Минден).

Привлечение к работам в этой области специалистов по лазерной технике профессора Юрия Владимировича Филатова, старших научных сотрудников П.А.Павлова, М.Н.Бурнашева и других стимулировало развитие смежных направлений, связанных, прежде всего с разработкой лазерных измерительных приборов и систем. Создается новое научное направление «Лазерная гониометрия», которое на основе фундаментальных свойств лазеров с кольцевым резонатором, приводит к разработке и широкому применению техники прецизионных высокоскоростных угловых измерений в фундаментальных физических и метрологических исследованиях, аттестации различных преобразователей угла, оценке ста-

тических и динамических параметров сложного углового движения объектов различного класса.

Сегодня результатом этого процесса стало создание на кафедре второй специализации — «Лазерные измерительные приборы и системы», появление которой увеличило устойчивость кафедры в условиях быстро изменяющегося рынка труда, расширило спектр взаимодействия с промышленными и научными предприятиями и повысило привлекательность кафедры в глазах абитуриентов.

Еще одним революционным изменением в развитии кафедры явилась постановка под руководством профессора Лукьянова работ

в области создания микромеханических чувствительных элементов (гироскопов и акселерометров) навигационных систем. Возникновение данного направления явилось естественным следствием тех гигантских изменений в электронике, которые привели сегодня к появлению и быстрому развитию нанотехнологий и микросистемной техники. Следует отметить, что микромеханические гироскопы и акселерометры, создаваемые с помощью микроэлектронной технологии, являются сегодня одним из самых массовых продуктов микросистемной техники.

В свою очередь, изучение спутниковых навигационных систем является еще одним направлением в учебном процессе, расширяющим подготовку специалистов. Сегодня в лабораториях кафедры студенты и аспиранты имеют возможность работать с реальными отечественными и зарубежными спутниковыми системами ГЛОНАСС и GPS, не удивляясь тому, что расстояние в 20 тысяч километров и более от искусственной звезды — навигационного спутника до рабочего стола в лаборатории измеряется с погрешностью менее 1 метра!

Фактически сегодня в процессе подготовки специалистов кафедра использует знания, полученные в процессе развития всех трех направлений навигационной техники, вводя новые дисциплины и развивая лабораторную базу. Эта особенность делает образование, полученное на кафедре ЛИНС, особенно привлекательным, поскольку выпускник кафедры оказывается готовым к работе в широком спектре направлений современной науки и техники.

**Профессора Юрий Владимирович ФИЛАТОВ, Дмитрий Павлович ЛУКЬЯНОВ**

На снимках: один из старейших сотрудников кафедры Юрий Алексеевич Торопов и студент Сергей Шевченко; профессор Дмитрий Павлович Лукьянов демонстрирует созданный на кафедре микромеханический акселерометр нового типа.

## СОТРУДНИЧЕСТВО

# Держи уровень и полетишь

Во времена холодной войны кафедра лазерных измерительных и навигационных систем имела ограниченные возможности для международных контактов. Гироскопия была «закрытым» направлением научных исследований. Ситуация существенным образом изменилась в результате революционных изменений в мировом сообществе, произошедших в 90-е годы.

Сейчас после сближения с Западом кафедра ежегодно формирует делегацию на международный симпозиум Gyro technology в Штутгарте и другие конференции. Тесное сотрудничество с зарубежными учеными позволило наладить систематическую стажировку студентов старших курсов и аспирантов кафедры в исследовательских центрах и университетах Германии.

Ежегодно, начиная с 1995 года, 3-4 студента или аспиранта проводят от 3 до 6 месяцев в различных городах Германии. География стажировок довольно широка: университеты Бремена, Штутгарта и Браунш-

вейга, Физико-техническое ведомство и Институт управления полетом в Брауншвейге, Исследовательский центр железной дороги в Миндене. Стажировка заключается в проведении самостоятельного исследования, результаты которого часто ложатся в основу дипломного проекта или диссертационной работы.

Возможность зарубежной стажировки является для студентов кафедры дополнительным стимулом в процессе обучения. Поездка требует вовлечения в научную работу, необходимую для создания некоторого задела перед стажировкой, а необходимость знания немецкого или английского стимулирует изучение языков. Впечатления от стажировки остаются на всю жизнь, ведь не всем в студенческие годы удается съездить на выходные в Париж и Амстердам или полетать на маленьком исследовательском самолете над Брауншвейгом и Ганновером!

**Александр БОРОНИХИН,** старший преподаватель кафедры ЛИНС



На снимке: студент кафедры Андрей Майзелис во время испытаний навигационной аппаратуры в Институте управления полетом (Брауншвейг)