

# РЕТРОСПЕКТИВА

**Владимир Алексеев**, д. т. н., проф. каф. «Информационно-измерительные системы и технологии» СПбГЭТУ (ЛЭТИ)  
**Евгений Антонюк**, д. т. н., проф. каф. «Информационно-измерительные системы и технологии» СПбГЭТУ (ЛЭТИ)  
**Павел Королев**, к. т. н., доцент каф. «Информационно-измерительные системы и технологии» СПбГЭТУ (ЛЭТИ)

В статье представлена история развития кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии» Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета (ЛЭТИ), созданной в начале прошлого века для полной и качественной подготовки инженеров в части метрологии и измерительной техники.

## 90 ЛЕТ КАФЕДРЕ «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» СПБГЭТУ (ЛЭТИ)

### СОЗДАНИЕ КАФЕДРЫ

Вопросам теории измерений в Электротехническом институте уделялось большое внимание с самого начала его работы в Петербурге. Впервые в России курс «Электрические измерения» был представлен первым директором тогда еще Технического училища Почтово-телеграфного ведомства профессором Николаем Григорьевичем Писаревским в 1886 г. (год основания ЛЭТИ). В 1929 г. была организована кафедра электрических измерений,

которая должна была обеспечить подготовку студентов Ленинградского электротехнического института (ЛЭТИ) в области метрологии и электрических измерений. Кафедра создавалась при активном участии преподавателя лаборатории телеграфных измерений профессора Л. К. Кампе. Первым заведующим кафедрой стал известный специалист по электросвязи профессор Евгений Антонович Свирский, руководивший кафедрой до 1949 г. (рис. 1).

Среди первых выпускников можно отметить Г. И. Кавалерова, который, будучи дипломником, стал лауреатом Государственной премии совместно с сотрудниками завода «Вибратор» за работу по созданию электроизмерительных приборов, в которых остро нуждалась страна.

### СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Создание кафедры электрических измерений было связано с необходимостью развития собственной приборостроительной промышленности в стране и разработкой новых средств измерения для развивающихся отраслей науки и техники. В то время парк средств измерений в стране составляли в основном приборы иностранных фирм («Сименс и Гальске», «Вестон» и др.), произ-

водств отечественных средств измерения практически не было.

Научная деятельность кафедры с самого начала была связана с созданием (1930 г.) при заводе «Электроприбор» (позже перешла к заводу «Вибратор») отдельной лаборатории измерений (ОЛИЗ), в задачу которой входила разработка новых электроизмерительных приборов, а также основ их расчета и конструирования. Именно тогда вышла первая в стране статья, посвященная расчету электромеханических приборов, написанная Н.Н. Разумовским, впоследствии профессором кафедры. В этом же направлении трудились А. В. Фремке, братья Н. С. и С. Д. Добротворские, А. Н. Гамбург и др.

В 1939 г. кафедра вошла в состав вновь созданного факультета электроприборостроения (ФЭП), позже переименованного в факультет автоматики и вычислительной техники (ФАВТ). Кафедра стала готовить инженеров по специализации «Электроизмерительная техника» в рамках специальности «Автоматические, телемеханические и электроизмерительные приборы и устройства».

Необходимость контроля технологических процессов, организации диспетчерских пунктов в энергосистемах и на магистральных



РИС. 1. ►  
Евгений Антонович  
Свирский

трубопроводах обусловила появление в учебном плане кафедры таких дисциплин, как «Измерение неэлектрических величин», «Телеизмерение», «Каналы связи». Соответственно, в портфеле научно-исследовательских работ кафедры появляются темы по разработке телиизмерительных устройств и систем для службы Ленгаза и Управления магистрального газопровода «Кохтла-Ярве — Ленинград» (А. В. Фремке, Е. И. Семенов, Ж. А. Филиппов, Е. М. Душин и др.). Для нужд геофизики была выполнена технически сложная, оригинальная разработка многоканальной измерительной системы каротажа скважин (А. В. Фремке, Е. И. Семенов, И. В. Фратини). В то же время практически весь научный коллектив кафедры был занят разработкой первичных измерительных преобразователей с унифицированным выходом для систем централизованного контроля. Указанные разработки нашли широкое внедрение в различных областях народного хозяйства.

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

В 1960-70-х гг. в стране началось бурное развитие и внедрение комплексной автоматизации технологических процессов. Возникла необходимость многоплановых испытаний судов и летательных аппаратов — на первый план вышло исследование динамических характеристик сложных объектов с повышенной точностью. Решению указанных задач способствовало появление новой элементной базы — полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Кафедра, которую в 1949–1978 гг. возглавлял доктор технических наук, профессор Андрей Владимирович Фремке (рис. 2), отреагировала на новые требования времени.

Для улучшения математической и специальной подготовки студентов были введены новые дисциплины и созданы лабораторные курсы, в том числе «Теоретические основы ИИТ», «Вероятностно-статистические методы в ИИТ», «Цифровые измерительные приборы», «Информационно-измерительные системы», «Измерительные преобразователи».

Улучшению подготовки специалистов способствовала эффективная

издательская деятельность сотрудников кафедры. Под редакцией А. В. Фремке вышли четыре издания учебника «Электрические измерения», напечатаны три издания учебного пособия А. В. Фремке «Телеизмерения», выпущены восемь учебников и учебных пособий, написанных А. А. Преображенским: по теории магнетизма, магнитным материалам и элементам, магнитным измерениям (последняя книга, в соавторстве с Е. Г. Бишард, вышла уже после смерти профессора А. А. Преображенского). Коллективом авторов под редакцией А. А. Преображенского создано учебное пособие «Аналоговые измерительные приборы», позже переизданное. Интенсификация учебного процесса сопровождалась дальнейшим развитием научных исследований — на кафедре появились крупные работы, такие как:

- исследование новых перспективных способов передачи измерительной информации и построения ИИС;
- разработка и создание новых адаптивных ИИС общего и специального назначения;
- метрологическое обеспечение ИИС (Е. И. Семенов, Б. Я. Авдеев, Е. М. Антонюк, Е. М. Душин, Л. Г. Журавин, Ш. Ю. Исмаилов, И. А. Карабанов, А. В. Минаев, В. В. Поливанов, Н. Ф. Сысоев и др.);
- использование новых магнитных материалов и новых магнитных эффектов в ИИТ, магнитные измерения, машинное проектирование магнитных систем в ИИТ (А. А. Преображенский, Е. Г. Бишард и др.);
- методы системного проектирования приборов для электрических измерений (Е. Л. Шугаева, О. К. Каплин и др.);
- исследование методов улучшения метрологических характеристик и повышения метрологической надежности средств измерений (Д. Н. Мокиенко, Е. А. Старосельцева, Р. В. Долидзе, И. В. Мостовой и др.).

В 1981 г. вышла в свет монография «Адаптивные телиизмерительные системы» (авторы — Б. Я. Авдеев, Е. М. Антонюк, С. Н. Долинов, Л. Г. Журавин, Е. И. Семенов, А. В. Фремке), с интересом встреченная научной общественностью.



РИС. 2. ▲  
Андрей Владимирович  
Фремке

## ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Восьмидесятые годы характеризуются активным внедрением в измерительные приборы и системы средств вычислительной техники, созданием новых поколений средств измерений. В эти годы (1979–1997 гг.) кафедру возглавлял заслуженный деятель науки и техники РФ доктор технических наук, профессор Евгений Александрович Черняевский (рис. 3), являющийся признанным специалистом в области измерительно-вычислительных систем.

На кафедре в 1980 г. создается измерительно-вычислительная лаборатория, на базе которой ведутся научно-исследовательские работы, проводятся лаборатор-



РИС. 3. ▲  
Евгений Александрович  
Черняевский



ные работы, практические занятия, курсовое проектирование, выполняются дипломные проекты. Преподавателями кафедры ставятся новые дисциплины: «Микропроцессоры в ИИТ», «Измерительно-вычислительные устройства и комплексы», «Идентификация и моделирование процессов и систем» (Е. А. Чернявский, В. В. Алексеев, Д. Д. Недосекин, А. И. Смажевский). В 1981 г. была создана и успешно использовалась в учебном процессе одна из первых в ЛЭТИ автоматизированная обучающая система — АОС ИИТ (В. В. Алексеев, Б. Г. Комаров, Д. Ф. Томашпольский).

В научно-исследовательских разработках кафедры появились новые направления: разработка и создание программируемых измерительных средств, метрологический синтез измерительных структур, автоматизация проектирования измерительных систем, интеллектуальные измерительные средства. Эти разработки нашли применение в НИР, проводимых с НПО «Сфера» при создании бортовых ИИС для испытания летательных аппаратов: ИИС «Гамма 1001», ИИС «AC-2000» (В. В. Алексеев, Б. Г. Комаров, П. Г. Королев, Н. И. Куракина). Количество аспирантов, обучающихся по специальности 05.11.16 «Информационно-измерительные и управляющие системы», увеличилось до нескольких десятков.

В 1989 г. вышло в свет учебное пособие «Измерительно-

вычислительные средства автоматизации производственных процессов» (авторы — В. В. Алексеев, Д. Д. Недосекин, Е. А. Чернявский), которое широко используется при подготовке специалистов в области информационно-измерительной техники. Значительный интерес научной общественности вызвали монографии «Адаптивные цифровые информационно-измерительные системы» (авторы — Б. Я. Авдеев, И. Ю. Брусков, С. М. Пыко, В. В. Ященко и др.), вышедшая в 1997 г., и «Основы структурного проектирования измерительно-вычислительных систем» (авторы — В. В. Алексеев, П. Г. Королев, Н. С. Овчинников, Е. А. Чернявский), вышедшая в 1999 г.

### **ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

В 1990-е гг. в стране и в мире все больше внимания стало уделяться проблемам экологии.

Под руководством одного из авторов данной статьи, профессора Владимира Васильевича Алексеева, на кафедре совместно с НИИ Радиоэлектронных средств прогнозирования чрезвычайных ситуаций создана лаборатория экологического мониторинга. Многие разработки, связанные с организацией перепрограммируемых бортовых ИИС, нашли свою реализацию при конструировании мобильных лабораторий для экспресс-контроля

окружающей среды (ИВИС-ЭКОС), которые имеют метрологический и экологический сертификаты.

Особое внимание было уделено построению распределенных ИИС для экологического мониторинга на базе стационарных и мобильных измерительно-вычислительных лабораторий. Пространственная организация таких систем определяет одно из перспективных направлений применения геоинформационных систем (ГИС) для моделирования, прогнозирования и проектирования экологических объектов. На базе ГИС было разработано автоматизированное рабочее место для экологического мониторинга (АРМ ЭКОМ), которое обеспечивало обработку измерительных данных, поступающих от стационарных и мобильных лабораторий (В. В. Алексеев, Б. Г. Комаров, П. Г. Королев, Н. И. Куракина).

С 1997 г. кафедру возглавляет один из авторов статьи, профессор Владимир Васильевич Алексеев (рис. 4).

Конец 1990-х гг. характеризуется активным применением информационных технологий в научных разработках и учебном процессе кафедры. Разработана концепция организации образования по специальности «Информационно-измерительная техника и технологии» как основы получения информации в едином кольце систем, работающих с информацией. Создана лаборатория ИИС и информационных технологий, которая представляет собой локальную сеть, подключенную к сети университета и к Интернету.

С 2000 г. кафедра участвует в реализации целевой федеральной программы «Энергосбережение Минобрзования России». Проведен ряд научно-исследовательских работ по созданию распределенных ИИС мониторинга состояния систем энергоснабжения и энергопотребления предприятий, организации научно-методического и информационного обеспечения энергосберегающих мероприятий в учреждениях бюджетной сферы (В. В. Алексеев, П. Г. Королев, А. В. Панков).

На базе кафедры в 2004 г. создан факультетский научно-учебный



РИС. 4. ►

Владимир Васильевич Алексеев

центр «ГИС — технологии», в основу которого легли опыт и результаты, полученные при создании распределенных ИИС экологического мониторинга (директор Н. И. Куракина). На базе центра организованы регулярные курсы по основам работы с ГИС с выдачей сертификата международного образца. Потребности промышленности в создании информационно-измерительных и управляющих систем для технологических процессов привели к развитию нового научно-практического направления, связанного с проектированием компактных и локальных систем контроля и управления.

В 2005 г. вышла в свет монография «Основы математической метрологии», автором которой является профессор Э. И. Цветков. Монография вызвала большой интерес у специалистов. В 2007 г. авторским коллективом кафедры подготовлен и опубликован учебник с грифом УМО «Метрология, стандартизация и сертификация» под редакцией одного из авторов данной статьи, В. В. Алексеева. К учебнику был проявлен достаточно большой интерес, и в 2008 г., 2010 г., 2014 г. изательский центр «Академия» повторил тираж.

В результате реализации проекта «Инновационный университет», выполняемого в рамках национального проекта «Образование», в 2007 г. на кафедре создана учебно-научная лаборатория «Информационно-измерительные системы и метрология» (директор П. Г. Королев, научный руководитель Б. Я. Авдеев). Лаборатория оснащена современным измерительным и вычислительным оборудованием и предназначена как для проведения научных исследований, так и для обучения магистров. На базе кафедры создан Научный совет по математической метрологии Российской метрологической академии, которым руководит заслуженный деятель науки РФ, вице-президент Российской метрологической академии, доктор технических наук, профессор Э. И. Цветков.

Под научным руководством одного из авторов данной статьи, профессора В. В. Алексеева, выполнен ряд НИР по целевым федеральным программам: «Исследования

и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы», «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы», «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», все они связаны с созданием интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем.

За время существования кафедрой подготовлено 119 кандидатов и 31 доктор наук по специальности 05.11.16 «Информационно-измерительные и управляющие системы». Среди них преподаватели кафедры, защитившие докторские диссертации, — Д. Д. Недосекин, В. В. Алексеев, С. В. Прокопчина, В. Н. Чернышев, Е. Г. Гридина, Л. С. Станкевич, И. С. Kovчин, В. С. Соболев, а также выпускники кафедры Ш. Ю. Исмаилов, И. А. Брускова, Б. Я. Авдеев, Е. М. Антонюк. Готовится к защите докторская диссертация доцента П. Г. Королева. Сотрудники кафедры получили более 600 авторских свидетельств и патентов на изобретения.

Кафедра осуществляет двухуровневую подготовку специалистов по направлению «Приборостроение»: бакалавров по профилю «Информационно-измерительная техника и технологии» и магистров по программам «Локальные измерительно-вычислительные системы» (руководитель программы — профессор В. В. Алексеев) и «Адаптивные измерительные системы» (руководитель программы — профессор Е. М. Антонюк).

Цель образовательных программ по направлению «Приборостроение» — обеспечить устойчивое развитие приборостроения на современном технологическом уровне посредством подготовки квалифицированных специалистов с учетом требований науки, промышленности и общества в целом. Специалисты должны обладать высоким уровнем профессиональных знаний, владеть иностранными языками и высокими компетенциями в применении информационных технологий, учитывать в своей деятельности экологические аспекты

и необходимость решения вопросов безопасности жизнедеятельности и энергосбережения.

Образовательные программы кафедры ИИСТ, помимо государственной аккредитации Рособрнадзора в 2018 г., прошли профессионально-общественную аккредитацию Ассоциации инженерного образования России (АИОР). Аккредитационная комиссия АИОР посчитала сильной стороной образовательных программ кафедры то, что программы построены с учетом международного проекта по реформированию инженерного образования «Инициатива CDIO», в котором инженерные основы подготовки специалистов излагаются в контексте жизненного цикла реальных приборов, систем и комплексов в соответствии с моделью «Задумай — Спроектируй — Реализуй — Управляй». Аккредитационная комиссия АИОР признала, что образовательные программы кафедры соответствуют требованиям, предъявляемым к качеству подготовки специалистов системами аккредитации стран — участниц Вашингтонского соглашения, требованиями Европейской ассоциации гарантии качества высшего образования ENQA (European Association for Quality Assurance in Higher Education) и Европейской системы аккредитации инженерных программ, созданной в рамках проекта EUR-ACE (European Accredited Engineer). По итогам профессионально-общественной аккредитации образовательным программам кафедры ИИСТ присвоены Европейские знаки качества инженерного образования EUR-ACE R с выдачей соответствующих сертификатов и они занесены в европейский реестр ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education).

Подводя итоги, можно отметить, что кафедра информационно-измерительных систем и технологий (ИИСТ) Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета (ЛЭТИ) к достижению своего 90-летия является одной из ведущих в области информационно-измерительных и управляющих систем, а ее коллектив уверенно смотрит в будущее. ●