

**НОВИНКИ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ.
ОБЗОРЫ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВАЖНЫЕ ДАТЫ
THE NOVELTIES IN THE FIELD OF ENGINEERING
AND TECHNOLOGIES.
REVIEWS.CONFERENCES. IMPORTANT DATES**

УДК 378.1:004.7

DOI: 10.25686/2306-2819.2019.4.85

**К 60-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ
АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ
ПЕРМСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Е. Л. Кон, В. И. Фрейман, А. А. Южаков

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Российская Федерация, 614013, Пермь, ул. Профессора Поздеева, 7
E-mail: vfrey@mail.ru

Рассмотрены организация и развитие подготовки специалистов по направлению «Телекоммуникации» в Пермском национальном исследовательском политехническом университете в связи с 60-летним юбилеем выпускающей кафедры автоматики и телемеханики. Показаны основные этапы, кратко описана организация учебного процесса и лабораторной базы, приведены результаты основных НИОКР по развитию сетей связи и систем коммутации.

Ключевые слова: телекоммуникации; образовательная программа; НИОКР; лаборатории; выпускники.



В настоящей статье речь пойдет о становлении и развитии высшего образования по направлению подготовки «Телекоммуникации» на кафедре автоматики и телемеханики (АТ) Пермского нацио-

нального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ).

Кафедра АТ появилась всего через несколько лет после образования самого университета (в то время Молотовского горного института) – в 1960 году. Необходимость её открытия была обусловлена быстро растущими потребностями предприятий промышленности Перми и всего региона в специалистах в области автоматизации технологических процессов и производств. Поэтому кафедра АТ положила начало созданию всего электротехнического факультета (ЭТФ) ПНИПУ, на сегодня состоящего уже из пяти выпускающих кафедр. Первым заведующим кафедрой АТ, а также и инициатором

© Кон Е. Л., Фрейман В. И., Южаков А. А., 2019.

Для цитирования: Кон Е. Л., Фрейман В. И., Южаков А. А. К 60-летию юбилею кафедры автоматики и телемеханики Пермского национального исследовательского политехнического университета // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. 2019. № 4 (44). С. 85-91. DOI: 10.25686/2306-2819.2019.4.85

создания почти всех остальных кафедр факультета, был Михаил Степанович Тер-Мхитаров – талантливый учёный и умелый организатор. После его перехода на руководство вновь созданной кафедрой вычислительной техники и автоматизированных систем кафедру АТ возглавляли Натан Моисеевич Лицын, Эдуард Славомирович Заневский, Николай Николаевич Матушкин и Александр Анатольевич Южаков.



Рис. 1. ПАО «МОРИОН» – многолетний стратегический партнёр кафедры АТ

Выпускники кафедры АТ по специальности «Автоматика и телемеханика» (после переименования «Управление и информатика в технических системах») всегда были активно востребованы на предприятиях Пермского региона. Наряду с проблемами автоматизации, им приходилось решать сопутствующие, а иногда и самостоятельные, задачи обеспечения эффективной и надёжной передачи информации в проектируемых и реализуемых системах. В частности, речь идёт о распределённых системах телемеханики предприятий добывающих и перерабатывающих отраслей (ЛУКОЙЛ, Газпром); разработке и производстве радиоэлектронных устройств (промышленные предприятия «Морион» (рис. 1), «Такт», «Пермская научно-производственная приборостроительная компания», «Телта»); организации и эксплуатации вычислительных и телекоммуникационных сетей (системные интеграторы «Информацион-

но-вычислительные системы», «Ростелеком»), операторы мобильной связи) и т. п.

Для решения подобного рода задач стало очевидно, что квалификация выпускников должна быть модулирована профессиональным образованием в области связи, поэтому в 1998 году был открыт набор на новую для вузов Перми специальность – «Телекоммуникации». Из большого количества специализаций была выбрана, по мнению руководства кафедры, наиболее востребованная для региона – «Сети связи и системы коммутации». Более чем двадцатилетний опыт подготовки инженеров, а впоследствии бакалавров и магистров, по выбранному профилю подтвердил правильность сделанного выбора. В 2008 году был осуществлён первый набор на магистерскую программу. В рамках развития и улучшения качества образовательного процесса в 2013 году впервые в университете для магистратуры ТК был разработан самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт (СУОС) [1], а в 2014 году – открыта сетевая образовательная программа совместно с Казанским и Вятским университетами [2]. Кафедра активно сотрудничает с ведущими вузами страны в области телекоммуникаций: Московским техническим университетом связи и информатики, Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом, Казанским национальным исследовательским техническим университетом им. А. Н. Туполева – КАИ, Санкт-Петербургским государственным университетом телекоммуникаций, Поволжским государственным технологическим университетом, Уфимским государственным авиационным техническим университетом и др.

Открытие новой специальности привело к необходимости формирования на кафедре АТ сектора «Телекоммуникации» (ТК), который бы сопровождал учебный процесс, а также выполнял НИОКР в выбранном направлении науки и техники. Это внутреннее подразделение кафедры

возглавил профессор Ефим Львович Кон, имевший обширный практический опыт в организации и реализации работ в области проектирования систем связи и разработки телекоммуникационной аппаратуры [3], а также образовательных программ. В сектор вошли преподаватели и аспиранты кафедры, профиль научно-исследовательской и инженерной работы которых соответствовал выбранному направлению – О.В. Гончаровский, В.И. Фрейман, А.В. Гаврилов, С.А. Тюрин, затем в коллектив влились уже выпускники этого направления И.И. Безукладников, С.А. Даденков и др. Сегодня сектор ТК возглавляет доктор технических наук, профессор кафедры АТ Владимир Исаакович Фрейман.

Структура образовательной программы бакалавриата традиционна и основательна [4]. Сначала студенты изучают теоретические основы функционирования современных сетей, систем и устройств телекоммуникаций (электронику и схемотехнику, теорию информации, связи, телетрафика и т. д.), подкреплённые циклами лабораторных работ в средах моделирования (PSC MathCad, MathWorks MatLab, Electronic WorkBench и др.) и учебных стендах (базовые электронные устройства, ПЛИС, микроконтроллеры). Затем начинаются профильные дисциплины, в которых изучаются современные технологии коммутации, промышленные сети передачи данных, прикладные сервисы NGN, алгоритмы маршрутизации, технологии мобильных сетей и «последней мили», проблемы проектирования и эксплуатации сетей связи. Лабораторные работы выполняются в основном на промышленном телекоммуникационном оборудовании, предоставленном профильными партнёрами кафедры, на базе которых также проходят и практики студентов [5]. Курсы магистратуры расширяют и углубляют обозначенные направления обучения, концентрируя внимание на инфокоммуникационных технологиях, востребованных у операторов связи Пермского края.



Рис. 2. ИСУМ на Октябрьской ж/д (Санкт-Петербурге)

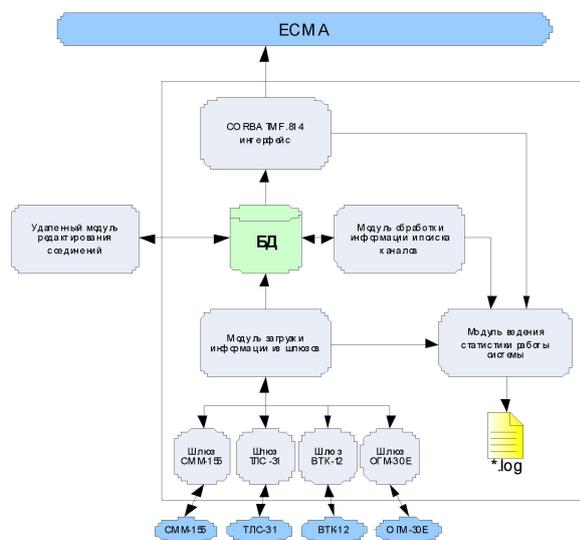


Рис. 3. ЕСМА (РАО РЖД)

Наряду с преподавательской деятельностью, сектор ТК активно занимается НИОКР, которые проводятся в рамках многолетнего сотрудничества с ведущими отечественными производителями аппаратуры связи «Морион», «Такт», «Форт-Телеком», региональными операторами связи «Ростелеком», «ИВС», «ЛУКойл-информ», Главным управлением Центрального банка России по Пермскому краю, другими профильными предприятиями и организациями. Созданные при активном участии сотрудников сектора ТК интегрированная система управления и мониторинга (ИСУМ, рис. 2), единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА, рис. 3), телекоммуникационного оборудования ПАО «Морион» и его партнёров активно применяются в корпора-

тивных сетях связи (РАО «РЖД», ЛУ-Койл, Газпром, операторы связи и т.п.) [6]. Разработанные сотрудниками сектора ТК модули и устройства применяются в составе радиоэлектронной аппаратуры широкого назначения. Предложенные методики диагностирования, тестирования, мониторинга и управления аппаратуры и сетей связи взяты за основу многих внутренних нормативных документов крупных операторов связи и поставщиков телекоммуникационных услуг. На основе полученных теоретических и практических результатов НИОКР защищены одна докторская и четыре кандидатских диссертации, готовятся к защите ещё три научные работы.



Рис. 4. Лаборатория «Телекоммуникационные сети и интегрированные системы управления», построенная на отечественной аппаратуре связи производства АО «Морион» (Пермь)

Активное участие в НИОКР и сотрудничество с профильными предприятиями позволило оснастить лабораторную базу кафедры разнообразной отечественной телекоммуникационной и измерительной аппаратурой (рис. 4). Это аппаратура синхронной цифровой иерархии транспортных сетей связи, оборудование гибкого мультиплексирования и цифровой коммутации, тестеры цифровых потоков, интерактивный лабораторно-учебный комплекс СОТСБИ-У. Всё оборудование сопровождается комплектами программного обеспечения, которые позволяют эффективно организовать учебный процесс и изучить

принципы работы оборудования, а также методики проектирования и эксплуатации сетей связи на его основе [7]. В ближайшее время планируется развертывание и активный ввод в учебный процесс новой лаборатории систем пакетной коммутации, которая будет представлять модель сети оператора связи. Теоретические знания и практический опыт конфигурирования и настройки реального телекоммуникационного оборудования позволяют выпускникам активно включаться в практическую деятельность на предприятиях связи после завершения обучения.

Главная гордость сектора «Телекоммуникации» – это выпускники кафедры по данному направлению. Они стали ведущими специалистами и руководителями различных уровней на предприятиях связи Пермского края: операторы связи «Ростелеком», «ЭР-Телеком», «МТС», «Мегафон», «Билайн»; системные интеграторы «ИВС», «ЛУКойл-Информ»; подразделения связи и ИТ промышленных предприятий и государственных организаций. За всё время по направлению «Телекоммуникации» кафедра выпустила более 500 бакалавров и специалистов очной, заочной и очно-заочной (дистанционной) форм обучения, а также более 70 магистров. Все выпускники активно востребованы для практической инженерной деятельности, о чём свидетельствует их распределение и тематика выпускных квалификационных работ.

Инфокоммуникации, как сегодня принято называть всё, что касается телекоммуникаций, сетей передачи данных и информационных технологий, являются одной из наиболее активно и динамично развивающихся отраслей современной мировой экономики. Поэтому подготовка специалистов в области инфокоммуникаций является залогом их успешной профессиональной деятельности и, как следствие, стимулирует развитие всей кафедры АТ.

Список литературы

1. Практика разработки и применения самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов и программ высшего образования / Н.Н. Матушкин, В.И. Фрейман, А.А. Южаков и др. // Высшее образование в России. 2014. № 6. С. 5-13.
2. Проектирование и реализация сетевых магистерских программ по перспективным направлениям науки, техники и технологии / Е.Л. Кон, Н.Н. Матушкин, В.И. Фрейман и др. // Дистанционное и виртуальное обучение. 2014. № 8 (86). С. 79-89.
3. К вопросу о подготовке и оценке компетенций выпускников высшей школы с использованием модулей «Вектор развития направления» и «Квалификационные требования работодателей» / А.Н. Данилов, Е.Л. Кон, А.А. Южаков и др. // Открытое образование. 2012. № 3. С. 20-32.
4. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. Новые подходы к подготовке специалистов в области инфокоммуникаций // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. 2015. № 1 (25). С. 73-89.
5. Фрейман В.И. Организация изучения подходов к проектированию телекоммуникационных сетей // Вестник Пермского государственного технического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2011. № 5. С. 254-257.
6. Гаврилов А.В., Кон Е.Л., Фрейман В.И. К вопросу об управлении распределенными гетерогенными мультивендорными инфокоммуникационными системами // Вестник Пермского государственного технического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2011. № 5. С. 264-270.
7. Фрейман В.И. Разработка и апробация аппаратно-программного преобразователя протоколов автоматизированной системы управления и мониторинга телекоммуникационного оборудования // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. 2016. № 4 (32). С. 30-41.

Статья поступила в редакцию 09.12.19.

Принята к публикации 18.12.19.

Информация об авторах

КОН Ефим Львович – кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры автоматизации и телемеханики, Пермский национальный исследовательский политехнический университет. Область научных интересов – разработка и исследование методик повышения надёжности элементов информационно-управляющих систем; проектирование информационно-управляющих систем. Автор 300 научных публикаций.

ФРЕЙМАН Владимир Исаакович – доктор технических наук, доцент, профессор, заместитель заведующего кафедрой автоматизации и телемеханики, Пермский национальный исследовательский политехнический университет. Область научных интересов – проектирование систем управления и мониторинга телекоммуникационной аппаратуры; техническая диагностика аппаратуры и сетей связи; помехоустойчивое кодирование и цифровая обработка сигналов в системах передачи и хранения информации. Автор 180 научных публикаций.

ЮЖАКОВ Александр Анатольевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизации и телемеханики, Пермский национальный исследовательский политехнический университет. Область научных интересов – нейронные измерительные устройства и системы; адаптивные информационно-управляющие системы на основе нейронной технологии; распознавание образов и информационная безопасность. Автор 300 научных публикаций.

UDC 378.1:004.7

DOI: 10.25686/2306-2819.2019.4.85

**TO THE 60TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF AUTOMATION AND
TELEMECHANICS OF PERM NATIONAL RESEARCH POLYTECHNIC UNIVERSITY**

E. L. Kon, V. I. Freyman, A. A. Yuzhakov

Perm National Research Polytechnic University,
7, Professor Pozdeev Street, Perm, 614013, Russian Federation
E-mail: vfrey@mail.ru

Keywords: *diagnoseic system; information and control system; test diagnosis; elements; reliability; autonomy.*

ABSTRACT

The organization and development of specialists training in Telecommunications at the Perm National Research Polytechnic University seeing with the 60th anniversary of the graduating «Automation and Telemechanics» department are considered. The main stages are shown, the organization of the educational process and the laboratory base is briefly described, the results of the main science research and practical activity on the development of communication networks and switching systems are presented.

REFERENCES

1. Matushkin N. N., Frejman V. I., Juzhakov A. A. et al. Praktika razrabotki i primeneniya samostojatel'no ustanavlivaemyh obrazovatel'nyh standartov i programm vysshego obrazovaniya [Practice of independently established standards for higher education and programs development and application]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [High Education in Russia]. 2014. No 6. Pp. 5-13 (In Russ.).
2. Kon E. L., Matushkin N. N., Frejman V. I. et al. Proektirovanie i realizacija setevykh masterskikh programm po perspektivnym napravlenijam nauki, tehniki i tehnologii [Designing and realization of network master programs by science, technique and technology perspective directions]. *Distancionnoe i virtual'noe obuchenie* [Distance and Virtual Learning]. 2014. No 8 (86). Pp. 79-89 (In Russ.).
3. Danilov A. N., Kon E. L., Juzhakov A. A. et al. K voprosu o podgotovke i ocenke kompetencij vypusnikov vysshej shkoly s ispol'zovaniem modulej «Vektor razvitiya napravlenija» i «Kvalifikacionnye trebovanija rabotodatelej» [To the question of preparing and evaluating the competencies of high school graduates using the modules «Vector of direction development» and «Qualification requirements of employers»]. *Otkrytoe obrazovanie* [Open Education]. 2012. No 3. Pp. 20-32 (In Russ.).
4. Kon E. L., Frejman V. I., Juzhakov A. A. Novye podhody k podgotovke specialistov v oblasti infokommunikacij [New approaches to preparing of specialists in infocommunications]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Radiotekhnicheskie i infokommunikatsionnye sistemy* [Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Radio Engineering and Infocommunication Systems]. 2015. No 1 (25). Pp. 73-89 (In Russ.).
5. Frejman V. I. Organizacija izuchenija podhodov k proektirovaniju telekommunikacionnyh setej [Organization of studying approaches to the design of telecommunication networks]. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Jelektrotehnika, informacionnye tehnologii, sistemy upravlenija* [PNRPU Bulletin. Electrotechnics, Informational Technologies, Control Systems]. 2011. No 5. Pp. 254-257 (In Russ.).
6. Gavrilov A. V., Kon E. L., Frejman V. I. K voprosu ob upravlenii raspredelennymi geterogennymi multivendornymi infokommunikacionnymi sistemami [To the question of managing distributed heterogeneous multi-wender infocommunication systems]. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Jelektrotehnika, informacionnye tehnologii, sistemy upravlenija* [PNRPU Bulletin. Electrotechnics, Informational Technologies, Control Systems]. 2011. No 5. Pp. 264-270 (In Russ.).
7. Frejman V. I. Razrabotka i aprobacija apparaturno-programmnogo preobrazovatelja protokolov avtomatizirovannoj sistemy upravlenija i monitoringa telekommunikacionnogo oborudovanija [Development and approbation of the hardware and software protocol converter of the automated system of telecommunication facilities control and monitoring]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Radiotekhnicheskie i infokommunikatsionnye sistemy* [Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Radio Engineering and Infocommunication Systems]. 2016. No 4 (32). Pp. 30-41 (In Russ.).

The article was received 09.12.19.
Accepted for publication 18.12.19.

For citation: Kon E. L., Freyman V. I., Yuzhakov A. A. To the 60th Anniversary of the Department of automation and Telemechanics of Perm National Research Polytechnic University. Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Radio Engineering and Infocommunication Systems. 2019. No 4 (44). Pp. 85-91. DOI: 10.25686/2306-2819.2019.4.85

Information about the authors

Efim L. Kon – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department for Automation and Telemechanics, Perm National Research Polytechnic University. Research interests – developing and studying methods for increasing reliability of information control system elements; decoding information based on fuzzy logic; design of information control systems. The author of 300 scientific publications.

Vladimir I. Freyman – Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor, Deputy Head of the Chair Automatics and Telemechanics, Perm National Research Polytechnic University. Research interests – design of communication equipment management and monitoring systems; technical diagnostics of equipment and telecommunication networks; antinoise coding and digital signal processing in data transmission and storage systems. The author of 180 scientific publications.

Alexandr A. Yuzhakov – Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Head of the Chair Automatics and Telemechanics, Perm National Research Polytechnic University. Research interests – neuron measuring devices and systems; adaptive information and control systems based on the neuron technology; recognition of images and information security. The author of 300 scientific publications.