

УДК 621.311

## КАФЕДРЕ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» БНТУ – 50 ЛЕТ

*Белорусский национальный технический университет*

Кафедра «Электрические системы» была образована на энергетическом факультете Белорусского политехнического института в 1963 г. для удовлетворения растущих потребностей Республики Беларусь в инженерных кадрах по электроэнергетическим системам и сетям. На должность заведующего кафедрой был приглашен из Ташкентского политехнического института доктор технических наук, профессор Григорий Ефимович Поспелов, возглавлявший кафедру в течение 27 лет. Значительные трудности при формировании коллектива возникли в связи с отсутствием квалифицированных преподавателей. Поэтому сразу же приступили к подготовке высококвалифицированных преподавательских и научных кадров. Уже в том же 1963 г. в аспирантуру кафедры поступили: Л. Л. Червинский, инженер научно-исследовательской лаборатории техники высоких напряжений БПИ, после защиты диссертации – кандидат технических наук, доцент; Г. П. Сбродов из Калининэнерго, впоследствии – доктор технических наук, профессор; В. Т. Федин из Ферганской энергосистемы (Узбекистан), после защиты диссертации – кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой (1990–2005 гг.).

В первые, особенно напряженные годы на кафедру пришла целая плеяда специалистов, среди которых: кандидат технических наук, доцент Я. Ю. Слепян (1963 г.); Н. М. Сыч из Брестэнерго (1963 г.), после защиты диссертации – кандидат технических наук, доцент; Н. В. Карпович (1964 г.), позже – главный инженер МФ «Энергосетьпроект»; М. В. Никифоров (1964 г.); Т. А. Шиманская (1965 г.), выпускница кафедры, кандидат технических наук, доцент; В. Н. Радкевич (1966 г.), выпускник кафедры, в настоящее время – кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение» БНТУ; кандидат технических наук, доцент Л. В. Ничипорович (1967 г.), выпускник Киевского политехнического института, впоследствии – заведующий кафедрой «Электроснабжение»; В. М. Цыганков (1967 г.), выпускник Львовского политехнического института, кандидат технических наук, доцент; В. Э. Воротницкий (1968 г.), выпускник кафедры, в настоящее время – доктор технических наук, профессор (ВНИИЭ, г. Москва); А. В. Бережной (1968 г.), выпускник БИМСХ,

кандидат технических наук, доцент; А. А. Касьянов (1970 г.), выпускник БИМСХ, кандидат технических наук, доцент; М. А. Короткевич из Пинских электрических сетей (1969 г.), доктор технических наук, профессор; Л. И. Птицына (1969 г.), кандидат технических наук, доцент; С. К. Гурский (1969 г.), кандидат технических наук, доцент; В. А. Цырегородцев (1969 г.), кандидат технических наук, доцент.

Позже, начиная с 1970 г., коллектив кафедры формировался практически из ее выпускников. Это – В. Г. Прокопенко (1970 г.), кандидат технических наук, доцент; В. П. Карбанович (1970 г.), Р. И. Запатрин (1971 г.), выпускник аспирантуры кафедры, кандидат технических наук, доцент; М. И. Фурсанов (1972 г.), доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой; Г. А. Фадеева (1975 г.), кандидат технических наук, доцент; Е. В. Калентионок (1978 г.), кандидат технических наук, доцент; А. А. Золотой (1997 г.), кандидат технических наук, доцент.

Сегодня кафедра «Электрические системы» – это высококвалифицированный, хорошо сбалансированный и дружный коллектив. На кафедре работают 22 сотрудника (16 человек профессорско-преподавательского состава: заведующий кафедрой М. И. Фурсанов и М. А. Короткевич – доктора технических наук, профессора; В. Т. Федин – кандидат технических наук, профессор; В. Г. Прокопенко, Е. В. Калентионок, Г. А. Фадеева, Ю. С. Петруша, А. Л. Старжинский – кандидаты технических наук, доценты; А. А. Волков, Е. В. Мышковец, В. В. Макаревич, Ю. Д. Филипчик, Баро Бандиа – старшие преподаватели; С. Г. Гапанюк, Н. С. Петрашевич, Е. М. Мышковец – ассистенты и шесть инженеров: Г. Н. Короткий – заведующий лабораторией, Е. Л. Ковенская, А. И. Кудлай, Е. А. Заборская, Д. А. Секацкий, Л. А. Подкурова).

С момента образования кафедра готовит инженеров по электрическим системам и сетям: в 1965–2007 гг. – инженеров-электриков, а с 2008-го – инженеров-энергетиков.

До 1994 г. набор студентов осуществлялся по планам Минвуза СССР по специальности 10.02 «Электроэнергетические системы и сети» с двумя специализациями – по проектированию и эксплуатации электроэнергетических систем и монтажу и эксплуатации электрических сетей.

В вузах Беларуси в 1994 г. была введена укрупненная специальность «Электроэнергетика», однако кафедре удалось сохранить свои специализации, которые важны для страны.

Сегодня кафедра готовит инженеров-энергетиков на первой ступени высшего образования по специальности «Электроэнергетические системы и сети» (специализации «Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем», «Проектирование, монтаж и эксплуатация электрических сетей» и «Диспетчерское управление в электрических системах и сетях»), а также специалистов по специальности «Профессиональное обучение» (специализация «Энергетика», профилизация «Электроэнергетика»).

Всего за полвека кафедрой подготовлено около 4000 специалистов, в том числе около 150 – для 43 зарубежных стран (Алжир, Ангола, Бангладеш, Бенин, Болгария, Боливия, Венгрия, Гана, Гвинея, Германия, Замбия, Израиль, Иордания, Индия, Йеменская Арабская Республика, Камерун, Кипр, Колумбия, Конго, Куба, Лаос, Либерия, Ливан, Мадагаскар, Мали,

Марокко, Мозамбик, НДРЙ, Никарагуа, Непал, Нигер, Нигерия, Сенегал, Сирия, Сомали, Танзания, Тунис, Пакистан, Перу, Чад, Шри-Ланка, Эквадор, Эфиопия).

До 1997 г. всем иностранным студентам, успешно защитившим дипломные проекты, особым решением Государственной экзаменационной комиссии присуждалась степень магистра технических наук. В 1997–2000 гг. иностранные студенты к защите представляли не только дипломные проекты, но и результаты исследований на соискание степени магистра технических наук. С 2000 г. кафедра целенаправленно ведет подготовку иностранных специалистов по второй ступени высшего образования, а именно – магистров технических наук по специальности «Энергетика». В 2005 г. были приняты три студента из Нигерии, которые в 2010-м успешно окончили первую ступень высшего образования и получили диплом инженера, а в 2011-м – вторую ступень магистра технических наук. В 2009 г. начат и продолжается набор студентов из Китая, Туркменистана, Таджикистана. Выпускник магистратуры после защиты диссертации получает степень «Магистр технических наук» и имеет углубленный уровень знаний и умений в области общепрофессиональных и специальных дисциплин, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-педагогической, научно-производственной и инновационной деятельности, решения управленческих задач.

В республике с 1996 г. проводится реформа высшего образования. В качестве основного механизма управления образованием и организации учебного процесса введены стандарты образования – ориентация на конечные результаты и предоставление максимальных возможностей для творческой деятельности преподавателя и обучаемого.

По заданию Министерства образования Республики Беларусь в 1996 г. кафедрой разработан первый в республике образовательный стандарт специальности «Электроэнергетика»; руководителем творческого коллектива был профессор В. Т. Федин, членами – профессор Г. Е. Поспелов, доцент Е. В. Калентионюк, инженер Е. А. Заборская. На основе данного стандарта подготовлены «Методические рекомендации к разработке государственных образовательных стандартов высшего образования», а затем образовательные стандарты по всем специальностям вузов Республики Беларусь.

Инженеры, получившие подготовку на кафедре, не имеют проблем с трудоустройством. Они способны выполнять любые работы по проектированию, монтажу, наладке, ремонту и модернизации линий электропередачи и подстанций (от низких до сверх- и ультравысоких напряжений, высокотехнологичному, безопасному и экономичному обслуживанию электрических сетей и электрических станций с использованием новых прогрессивных технологий, оборудования и автоматизированных систем) и работают во многих странах мира на различных должностях. Некоторые примеры: доктор технических наук, профессор В. Э. Воротницкий – генеральный директор «Энергоэкспертсервис» (ВНИИЭ, г. Москва); В. В. Панасюк – председатель Минского городского Совета депутатов; В. Н. Рябый – генеральный директор ОАО «Электрозапсибмонтаж» (РФ); М. И. Михадюк – заместитель Министра энергетики Беларуси; А. Р. Ширма – генеральный директор ГПО «Белэнерго»; В. Н. Поршневу – замести-

тель главного инженера ГПО «Белэнерго»; Д. Н. Ковалев – и. о. начальника ОДУ Республики Беларусь; А. В. Климов – генеральный директор ОАО «Западэлектросетьстрой»; М. А. Горовик – заместитель генерального директора «Могилевэнерго»; С. В. Горячко, С. И. Скуматов – заместители главных инженеров РУПов; кандидат технических наук А. М. Короткевич – и. о. директора РУП «Белэнергосетьпроект»; Р. В. Олейников – заместитель генерального директора Минского электротехнического завода имени В. И. Козлова; Н. М. Беспалько, А. В. Храмцевич, В. В. Врублевский, М. С. Жур, В. В. Зубрицкий, А. А. Пашкевич, Н. Ю. Сиротин, П. В. Дрозд – директора филиалов электрических сетей; А. А. Козлов, В. А. Шишло – главные инженеры филиалов; В. П. Велюго – директор Новополоцкой ТЭЦ; П. В. Лычев, Г. И. Селиверстов – деканы факультетов ГТУ.

Под руководством Г. Е. Поспелова на кафедре создана и функционирует научная школа в области электроэнергетических систем и систем передачи электрической энергии, в рамках которой подготовлен 81 кандидат наук, из которых семь впоследствии стали докторами наук.

На кафедре работали и работают способные преподаватели-исследователи, настоящие профессионалы своего дела. Например, В. Т. Федин – активный изобретатель, автор многих фундаментальных и прикладных работ по разработке электропередач новых типов с расширенными функциональными возможностями, оптимизации режимов и качества напряжения в электроэнергетических системах, построению сверхпроводящих систем передачи и накопления электроэнергии, стандартизации в системе высшего образования. М. А. Короткевич основал и развивает научное направление по совершенствованию эксплуатации электрических сетей, общепризнанный лидер по постановке учебных курсов по монтажу и эксплуатации электрических сетей. Н. М. Сыч заложил основы научного направления по нормированию, анализу и снижению потерь электроэнергии в электрических сетях. Л. В. Ничипорович был инициатором внедрения в учебный процесс вычислительной техники, использование которой до сих пор является одним из приоритетных научных направлений кафедры. Безвременно ушедший из жизни С. К. Гурский имел незаурядные математические способности и успешно применял их в решении различных электроэнергетических задач; он – один из основателей автоматизированных систем диспетчерского управления.

Научными интересами Л. Л. Червинского стали вопросы протяженных электропередач, А. В. Бережного – технико-экономический анализ систем электропередач и применение низких температур, Т. А. Шиманской – режимы сложнзамкнутых электрических сетей, противоаварийные тренажеры, В. Г. Прокопенко – оптимизация режимов энергосистем и компенсации реактивной мощности, Г. А. Фадеевой – применение сверхпроводимости и инновационных образовательных технологий.

Широта научных интересов сотрудников в итоге позволила сформировать и развивать восемь основных научных направлений:

**1. Воздушные электропередачи переменного тока повышенной мощности** (разработаны новые схемно-технические решения одно-, двух- и многоцепных воздушных компактных электропередач повышенной еди-

ничной мощности с рациональным использованием проводникового материала и улучшенными экологическими характеристиками, защищенные авторскими свидетельствами СССР и патентами Республики Беларусь (В. Т. Федин), алгоритмы и программы расчета параметров и режимов компактных линий);

**2. Комплексная оптимизация выбора компенсирующих и регулирующих устройств в электроэнергетических системах** (разработан комплексный подход – теория, алгоритмы и программы – к оптимизации мест установки и мощностей компенсирующих и регулирующих устройств в электрической системе с учетом ее декомпозиции, реальных параметров и режимов работы сети);

**3. Концептуальные основы, детерминированные и вероятностно-статистические модели, методы, алгоритмы и компьютерные программы для оценки режимов, нормирования, снижения и управления уровнем потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем** (разработаны методологические основы для автоматизированного управления уровнем потерь в электрических сетях с учетом полноты и достоверности исходной информации, интеллектуальные алгоритмы и программы для оптимального планирования развития электрических сетей, выполнено порядка ста научно-исследовательских работ);

**4. Совершенствование эксплуатации электрических сетей** (выполнено теоретическое обоснование для выбора рациональной системы технического обслуживания и ремонта электрических сетей, разработано математическое обеспечение для планирования производства работ в условиях автоматизированного управления предприятием);

**5. Сверхпроводящие системы передачи и накопления электроэнергии** (разработаны новые схемные решения и технико-экономические модели кабельных сверхпроводящих электропередач с фазовым сдвигом, новые многоцепные однокабельные сверхпроводящие электропередачи и электропередачи переменного и постоянного тока, экспериментальные установки сверхпроводящего токопровода);

**6. Анализ устойчивости, совершенствование противоаварийного и диспетчерского управления энергосистем** (разработаны новые способы, алгоритмы и устройства противоаварийного управления для повышения устойчивости энергосистем, защищенные авторскими свидетельствами и патентами на изобретения (Е. В. Калентионюк), противоаварийные компьютерные тренажеры оперативно-диспетчерского персонала);

**7. Гибкие межсистемные связи на базе электромеханических преобразователей частоты** (проведены защищенные авторскими свидетельствами и патентами исследования установившихся и переходных режимов энергосистем при установке устройств АС ЭМПЧ в расщелку межсистемных линий электропередачи и непосредственно на электростанциях);

**8. Стандартизация и инновационные образовательные технологии в высшем образовании** (разработан комплекс нормативных документов в области стандартизации высшего образования Республики Беларусь и стран СНГ – порядок разработки стандартов, макеты образовательных стандартов, проекты стандарта по средствам диагностики).

Научные исследования, проводимые преподавателями и научными сотрудниками кафедры, координировали Госкомитет СССР по науке и тех-

нике, Минвуз и Минэнерго СССР, отдел технической кибернетики Молдавской ССР, ВГПИ и НИИ «Энергосетьпроект», ВНИИЭ (г. Москва), Энергетический институт имени Г. М. Кржижановского, Сибирский НИИ энергетики, Всесоюзный НИИ кабельной промышленности, трест «Западэлектросетьстрой», Минэнерго Республики Беларусь, ГПО «Белэнерго» и др.

Многие годы осуществляется сотрудничество кафедры в виде взаимных стажировок, работы по контрактам, написания совместных монографий, учебно-методических пособий, статей с такими ведущими в области энергетики организациями и институтами, как Московский энергетический институт (кафедра «Электрические системы»); Гомельский государственный технический университет (кафедра «Электроснабжение»); Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (кафедры «Электрические сети и системы», «Электрические аппараты»); Всероссийский научно-исследовательский институт электроэнергетики (лаборатория режимов электрических сетей); Институт тепло- и массообмена НАН Беларуси (лаборатория низких температур); Сибирский научно-исследовательский институт электроэнергетики; Институт комплексных проблем энергетики РАН; Министерство энергетики Узбекистана, московский, белорусский, украинский, среднеазиатский институты «Энергосетьпроект»; Рижский политехнический институт (кафедра «Электрические системы»); Физико-энергетический институт Латвийской академии наук; Кишиневский политехнический институт (кафедра «Электрические системы»); Сибирский федеральный университет (г. Красноярск); Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов (г. Москва); Республиканский институт высшей школы; Белостоцка политехника (Польша); Университет Камагуэй (Куба); Университет г. Аннаба (Алжир); Центр исследования энергетики, Университет Гаваны (Куба); Университет имени Эдуардо Мондлане г. Мапуту (Мозамбик); Словацкая политехника, Университет г. Ильменэд (Германия); Яский политехнический институт (Румыния). Таким образом, своими достижениями кафедра в известной мере обязана многим производственным и научным организациям и коллективам.

Сотрудничество кафедры, связанное с выполнением научно-исследовательских работ, осуществлялось также с такими организациями, как ИТМО НАН Беларуси, Научно-методический центр учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь, Республиканский институт высшей школы БГУ, Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов Министерства образования РФ (г. Москва), Научно-методический центр высшего образования Минобразования и науки Украины, кафедра «Автоматизированные электрические системы» Приазовского государственного технического университета (г. Мариуполь, Украина), Международный экологический университет имени А. Д. Сахарова, БелНИИагроэнерго, Опытно-промышленное предприятие по производству работ на линиях электропередачи без снятия напряжения (г. Винница, Украина), УП «Энергетическая стратегия» Министерства энергетики Республики Беларусь, УП «Белорусский научно-производственный информационный центр «Энергосбережение»», Винницкий технический университет.

Результаты исследований опубликованы, прошли широкую промышленную проверку и внедрены во многих энергосистемах, проектных и учебных институтах, на заводах и предприятиях – Ленэнерго, Волгоградэнерго, Ставропольэнерго, Калининэнерго, Украинском отделении «Энергосетьпроект», Эстоглавэнерго, Азглавэнерго, Саратовэнерго, Ульяновскэнерго, Пензаэнерго, Ростовэнерго, Белэнерго, «Минскинжпроект», «Гипроуз», Березовская и Лукомльская ГРЭС, Белэнергосетьпроект и др.

В начале семидесятых годов прошлого века все научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в БПИ выполняли сотрудники научно-исследовательской части.

Научные сотрудники научно-исследовательского сектора (В. М. Гончаров, Ю. С. Петруша, С. П. Широчин, Г. Н. Стрелова, И. З. Шапиро и др.) составили основу созданной при кафедре научно-исследовательской лаборатории «Электроэнергетика», позднее – НИЛ «Производства и распределения энергии», а с 2012 г. – НИиИЛ «Электроэнергетические системы и их автоматизация», которую возглавляли выпускники кафедры В. М. Гончаров, Е. В. Калентионюк (2001–2010), А. А. Золотой (2010–2012). Научным руководителем лаборатории является М. И. Фурсанов. Среди наиболее востребованных научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой в последнее время, – работы группы М. И. Фурсанова (А. А. Золотой, В. В. Макаревич, А. Н. Муха); М. А. Короткевича, Е. В. Калентионюк. Так, по комплексной программе научных исследований «Энергобезопасность» кафедрой выполнены два задания НАН Беларуси: «Теоретические основы и принципы для определения и снижения потерь электроэнергии в сетях энергосистем» (М. И. Фурсанов) и «Разработка методики оценки риска аварии и принципов противоаварийного управления в электрических системах» (Е. В. Калентионюк). По комплексной программе «Энергобезопасность и надежность энергоснабжения» выполнены три задания: «Разработка теоретических положений и технических решений для создания комплексного устройства дистанционного определения мест повреждений в воздушных распределительных электрических сетях» (Е. В. Калентионюк); «Повышение надежности систем электроснабжения на основе автоматизированных методов анализа режимов электрических сетей и снижения технологического расхода электроэнергии» (М. И. Фурсанов) и «Разработка методических основ определения надежности элементов систем электроснабжения для создания методики комплексной оценки надежности электрических сетей и энергосистем» (М. А. Короткевич).

Кроме того, под руководством М. И. Фурсанова разработаны и внедрены в энергосистеме стандарты ГПО «Белэнерго» – Методика составления многоуровневых балансов электроэнергии в электрических сетях и Методика расчета технологического расхода электроэнергии на ее транспорт в электрических сетях с учетом коммерческой составляющей потерь, обусловленной погрешностями приборов учета и их электропотреблением. Кафедрой открыта лицензионная деятельность в БНТУ – на основе полученных в Национальном центре интеллектуальной собственности свидетельств о регистрации авторских (М. И. Фурсанов, А. А. Золотой, В. В. Макаревич) компьютерных программ были заключены и выполнены для РУП «Минскэнерго» и «Могилевэнерго» лицензионные договоры

(2011, 2012 гг.). Результаты научных исследований группы внедрены во многих энергосистемах РФ и во всех филиалах электрических сетей Белорусской энергосистемы.

Под руководством Е. В. Калентионка разработаны и внедрены четыре стандарта ГПО «Белэнерго» – Руководящие указания по устойчивости энергосистем, Руководящие указания по противоаварийной автоматике энергосистем, Инструкция по определению и поддержанию нормативного резерва мощности в ОЭС Беларуси, Рекомендации по переводу энергоблоков на нагрузку собственных нужд или энергорайон при воздействии противоаварийной автоматики. Результаты научных исследований Е. В. Калентионка внедрены в ОДУ Республики Беларусь, на Лукомльской ГРЭС, Березовской ГРЭС, Минской ТЭЦ-5, Бобруйской ТЭЦ-2, Экибастузской ГРЭС, используются при анализе устойчивости Белорусской АЭС.

Плодотворная научно-педагогическая и научно-исследовательская деятельность сотрудников кафедры «Электрические системы» не осталась незамеченной. Большинство работников отмечены грамотами и знаками Министерства образования и отрасли. Так, профессор Г. Е. Поспелов является заслуженным деятелем науки и техники БССР, почетным энергетиком Республики Беларусь, отличником энергетики Республики Беларусь; профессор В. Т. Федин – ветеран энергетики, почетный энергетик, отличник энергетики, отличник образования Республики Беларусь, лично отмечен распоряжениями Президента Республики Беларусь; профессор М. А. Короткевич – почетный работник Белорусской энергосистемы, отличник энергетики Республики Беларусь; профессор М. И. Фурсанов – почетный работник Белорусской энергосистемы, отличник энергетики Республики Беларусь (дважды); доцент Е. В. Калентионко – почетный работник Белорусской энергосистемы, отличник энергетики Республики Беларусь; доцент Г. А. Фадеева – отличник энергетики Республики Беларусь.

Сотрудниками кафедры издано множество учебной и методической литературы – учебников и учебных пособий, конспектов лекций по дисциплинам, пособий к курсовому проектированию, по лабораторным и практическим занятиям, методических указаний к контрольным работам, общих методических указаний к дипломному проектированию.

В течение ряда лет кафедра активно ведет работу по внедрению новых образовательных технологий, включая создание специализированных электронных учебных пособий, предназначенных в первую очередь для студентов заочной формы обучения, работающих на электростанциях и электросетевых предприятиях «Белэнерго».

Для доступа студентов заочного и дневного отделений, а также инженерно-технического персонала энергосистемы к учебным пособиям, справочной и методической литературе разработан Web-сайт кафедры (Г. А. Фадеева). Внедряются инновационные образовательные технологии текущей и итоговой диагностики компетенций выпускников.

За период с 1965 по 2012 г. на «отлично» защищено более половины дипломных проектов, 40 % – на «хорошо». С 1994 г. все проекты выполняются с применением ЭВМ. За последние 10 лет более 50 выпускников получили дипломы с отличием.



Кафедра всегда уделяла большое внимание организации производственных практик студентов. В качестве баз практики использовались предприятия Минэнерго СССР, а также организации, с которыми у кафедры существовали традиционные научные, профессиональные и творческие связи. Среди крупнейших электростанций, на которых проходили практику студенты кафедры, следует назвать Лукомльскую и Березовскую ГРЭС, Минские ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4, Конаковскую ГРЭС, Братскую ГЭС (г. Братск), Волжскую ГЭС имени Ленина (г. Жигулевск), Волжскую ГЭС имени XX партсъезда (г. Волгоград), Чарвакскую ГЭС (Казахстан). Под руководством ведущих преподавателей доцентов Л. Л. Червинского, Н. М. Сыча, Р. И. Запатрина и других были организованы выезды студенческих групп на практику в Чехословакию, Польшу, ГДР.

Студенты, принимавшие участие в научной работе кафедры, связанной с проблемами сверхпроводимости, выполняли научные исследования в ЭНИНе имени Кржижановского (г. Москва) и Сибирском НИИ энергетики (г. Новосибирск), Институте тепло- и массообмена НАН Беларуси. Широко использовались отделения института «Энергосетьпроект» в Минске, Харькове, Москве, Ленинграде, Ростове-на-Дону, Волгограде, Новосибирске, а также Всесоюзный теплотехнический институт, НИИ постоянного тока (г. Ленинград), Минскинжпроект и другие проектные и научно-исследовательские институты.

Вопросы диспетчерского управления изучались в ЦДУ ЕЭС СССР (г. Москва), ОДУ Северозапада (г. Рига), ОДУ Юга (г. Киев), ОДУ Беларуси (г. Минск) и диспетчерских службах Ярославльэнерго, Минскэнерго, Брестэнерго, Гродноэнерго, Витебскэнерго, Гомельэнерго, Могилевэнерго, Калининградэнерго, Ленэнерго, Волгоградэнерго, Латвэнерго и др. Значительное количество предприятий и районов электрических сетей организовывало эксплуатационную и конструкторско-технологическую практику на рабочих местах, в том числе электросети Ленэнерго, Волгоградэнерго, Архэнерго, Узбекэнерго, Ставропольэнерго, Минские городские электросети и предприятия электросетей Минское, Витебское, Ошмянское, Бобруйское, Борисовское, Гродненское, Волковыское, Речицкое и др. Студенты направлялись на практику также на крупные промышленные предприятия, такие как Минский автомобильный завод, Минский электротехнический завод, РУПП «Гранит», «Белкалий» и др.

Широко практиковалась работа студентов в специализированных строительных отрядах по сооружению ВЛ 0,38–750 кВ на базе ПМК треста «Западэлектросетьстрой», линий и подстанций на Кольском полуострове, в Тюменской и Уральской областях, в Казахстане, Псковской области и во всех областях Беларуси. М. И. Фурсанов – участник шести студенческих строительных отрядов в Беларуси, ГДР и Казахстане, отличник ССО Казахской ССР.

Как отмечалось, уже в 1963 г. осуществлялся прием в аспирантуру кафедры по двум направлениям: из числа лиц, имевших опыт производственной работы, и из наиболее способных выпускников кафедры. За 50 лет в аспирантуре обучались и защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук (доктора философии по тех-

ническим наукам) 17 иностранных граждан, в том числе из России, Украины, Казахстана, Узбекистана.

Когда научная работа выполнена, важно опубликовать ее результаты, тем самым защитив новизну и получив признание. Список основных публикаций кафедры (монографии, учебники, учебные пособия, статьи, доклады, тезисы докладов) включает более 800 наименований, т. е. на каждого сотрудника кафедры приходится примерно 60 опубликованных работ, создано 100 изобретений и три полезные модели.

Сотрудники кафедры наладили взаимоотношения с энергообъединениями и потребителями электроэнергии, где они апробировали и реализовывали результаты своих научных исследований. Причем эти связи были взаимными. Многие из организаций оказывали техническую помощь кафедре. Например, РЭУ «Волгоградэнерго» поставило нержавеющие трубы и чистый алюминий для установки участка сверхпроводящего кабеля (использовались для исследований совместно с НАН Беларуси), ПЭО «Брестэнерго», «Гомельэнерго», «Витебскэнерго», «Могилевэнерго» передали кафедре ПЭВМ. Особо хочется отметить спонсорскую помощь РУП «Минскэнерго», «Гомельэнерго», «Гродноэнерго», «Витебскэнерго», ОАО «Западноэлектросетьстрой» в ремонте и благоустройстве помещений и лабораторий кафедры. Предприятие «Энергокомплект» изготовило стенд с изолированными проводами и кабелями, Борисовские электрические сети подарили мультимедийный проектор, ОАО «Электрозапсибмонтаж» – ноутбук.

В последние годы на смену преподавателей старшего поколения приходят молодые специалисты. Хочется надеяться, что они сохранят и приумножат лучшие традиции кафедры в деле подготовки высококвалифицированных кадров и проведения научных исследований в области электроэнергетических систем и электрических сетей.

Поздравляем всех сотрудников, студентов, магистрантов, аспирантов и выпускников кафедры «Электрические системы» БНТУ с пятидесятилетием.