

Научная статья
УДК 620.9
doi:10.37614/2949-1215.2024.15.2.010

ПАМЯТИ БОРИСА ВАСИЛЬЕВИЧА ЕФИМОВА (18.05.1944 — 16.04.2023)

Василий Николаевич Селиванов

*Центр физико-технических проблем энергетики Севера Кольского научного центра
Российской академии наук, Апатиты, Россия, v.selivanov@ksc.ru*

Аннотация

Статья приурочена к 80-летию юбилею и годовщине смерти заслуженного энергетика Российской Федерации, заслуженного работника города Апатиты, профессора, доктора технических наук Бориса Васильевича Ефимова.

Ключевые слова:

Ефимов Борис Васильевич, энергетика, электротехника, техника высоких напряжений

Original article

IN MEMORY OF BORIS VASILYEVICH EFIMOV (18.05.1944 — 16.04.2023)

Vasilii N. Selivanov

*Northern Energetics Research Centre of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences,
Apatity, Russia, v.selivanov@ksc.ru*

Abstract

The article is dedicated to the 80th anniversary and the anniversary of the death of Boris Vasilyevich Efimov, Honored Power Worker of the Russian Federation, Honored Worker of the city of Apatity, Professor, Doctor of Technical Sciences.

Keywords:

Boris Vasilyevich Efimov, energy industry, electrical engineering, high voltage techniques



Ефимов Борис Васильевич
Efimov Boris Vasilyevich

В 2024 г. исполнилось 80 лет со дня рождения Бориса Васильевича Ефимова, одного из инициаторов становления физико-технического направления электроэнергетических исследований в Кольском научном центре, и прошел один год со дня его кончины.

Борис Васильевич родился в Ленинграде 18 мая 1944 г. в семье служащих. Отец — Ефимов Василий Иванович (1897–1960), заместитель директора по эксплуатации автогрузового парка № 1 треста грузовых перевозок (Ленавтогужтранс), мать — Богданова Елизавета Павловна (1912–1977), инженер производственного объединения «Электросила».

В 1958 г. после окончания семи классов школы поступил на специальность «Электрические машины» в Ленинградский электромашиностроительный техникум (ЛЭМСТ) при заводе «Электросила». В 1962 г. с отличием окончил техникум со специальностью «техник-электрик» и в течение трех месяцев работал техником в Особом конструкторском бюро при заводе «Электросила» — Научно-исследовательском институте электрофизической аппаратуры (НИИЭФА). В 1962 г. поступил в Ленинградский политехнический институт им. М. И. Калинина (ЛПИ) на специальность «Электрофизика» по кафедре «Техника высоких напряжений» электромеханического факультета (ТВН). С четвертого курса был ленинским стипендиатом (стипендия имени В. И. Ленина учреждена Постановлением Совета Министров СССР № 371 от 31 марта 1960 года; в СССР студентам вузов выделялось ежегодно 2200 стипендий с ежемесячной выплатой 80 рублей). Являлся членом бюро комитета ВЛКСМ ЛПИ и редактором факультетской газеты «Электромеханик».

Летом 1966 г. в составе студенческого строительного отряда побывал в Чехословацкой Социалистической Республике.

В 1968 г. с отличием окончил институт с квалификацией «инженер-электрофизик» по специальности «Вакуумная техника электрофизических установок».

После окончания института девять месяцев работал конструктором лаборатории ТВН ЛПИ, в конце 1968 г. зачислен в аспирантуру ЛПИ на кафедру ТВН, а уже в декабре 1971 г. досрочно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Методы исследования переходных процессов в обмотках трансформаторов на цифровых вычислительных машинах» по специальности «05.052 — электрофизика» (научный руководитель — член-корреспондент АН СССР, доктор технических наук, профессор Михаил Васильевич Костенко, официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор Камо Серопович Демирчян и кандидат технических наук, доцент Кира Пантелеймоновна Кадомская; ведущее предприятие — Всесоюзный электротехнический институт им. В. И. Ленина).

С 1972 г. работал на кафедре ТВН ЛПИ в должностях младшего научного сотрудника (1972–1974 и 1977–1979), ассистента (1974–1977), старшего научного сотрудника (1979–1982). Его основным направлением работы в этот период являлись исследования импульсных процессов в высоковольтных устройствах, математическое моделирование развития перенапряжений в элементах энергосистем и систем связи. Исполнял обязанности заместителя научного руководителя лаборатории техники высоких напряжений им. А. А. Горева и председателя комиссии кафедры ТВН по работе с молодыми специалистами.

С октября 1976 г. по апрель 1977 г. проходил научную стажировку в Швейцарии на кафедре техники высоких напряжений Цюрихской высшей технической школы.

Еще в период работы в Ленинградском политехническом институте Борис Васильевич поддерживал отношения с коллегами из Отдела энергетики Кольского филиала АН СССР (КФАН СССР) — выпускниками ЛПИ. Необходимо упомянуть, что в Отделе энергетики работы по электротехнической и электрофизической тематике ранее не проводились. Специалистов данного профиля не было до 1975 г., когда на должность стажера-исследователя был принят Юрий Масумович Невретдинов, окончивший в этом году электромеханический факультет ЛПИ по кафедре «Техника высоких напряжений» со специальностью «инженер-электрофизик». Являясь начинающим специалистом в области грозозащиты, уже в 1976 г. инженер Ю. М. Невретдинов в качестве ответственного исполнителя активно включился в работу над новым для Отдела

вопросом «Исследование и разработка методов грозозащиты высоковольтных сетей в условиях Кольского полуострова». В 1977 г. Юрий Масумович поступил в целевую аспирантуру ЛПИ на кафедру ТВН, где среди его коллег и научных наставников был и Борис Васильевич Ефимов.

К моменту перевода в Отдел энергетики КФАН СССР Борис Васильевич Ефимов уже являлся ведущим специалистом в области применения ЭВМ для расчетов импульсных процессов в широком классе высоковольтных электроэнергетических и электрофизических устройств. Им и под его руководством впервые были решены в уточненной постановке задачи расчетов переходных процессов в системах, содержащих сосредоточенные и распределенные параметры, зависящие от напряжения и частоты. Результаты работ были внедрены во многих проектных и научно-исследовательских организациях. Им лично и в соавторстве к 1982 г. было опубликовано около 40 печатных научных работ, в том числе 8 статей в ведущих научных и производственно-технических журналах СССР [1–8] и одна монография [9].

Близкое знакомство выпускников ЛПИ вылилось в выполнение совместных работ по исследованию грозозащиты высоковольтных сетей и подготовке проекта изменения действующих норм по грозозащите. Были опубликованы совместные статьи [5] и монография [9]. Между Отделом энергетики и кафедрой ТВН ЛПИ был заключен договор о научно-техническом сотрудничестве.

В апреле 1980 г. Борис Васильевич был в командировке в г. Апатиты с целью проведения совместных работ с сотрудниками Отдела энергетики КФАН СССР и обсуждения с руководством условий трудоустройства. В 1981 г. временно работал старшим научным сотрудником в Отделе энергетики, и тогда же было принято решение о приглашении его на должность старшего научного сотрудника.

Приказом № 46-к от 12 января 1982 г. за подписью Председателя Президиума Ордена Ленина Кольского филиала Академии наук СССР им. С. М. Кирова члена-корреспондента Г. И. Горбунова Борис Васильевич Ефимов был по приглашению принят на должность исполняющего обязанности старшего научного сотрудника.

На новом месте работы Борис Васильевич продолжил экспериментальные и численные исследования атмосферных перенапряжений в линиях электропередачи и кабелях связи. Он разработал новую математическую модель и уточненный алгоритм расчета надежности грозозащиты ЛЭП. Созданная им программа для ЭВМ была внедрена институтом «Энергосетьпроект». Под его руководством проведены работы по уникальному для Крайнего Севера экспериментальному исследованию в полевых условиях импульсных процессов в многопроводных подземных линиях. Интерпретация результатов этих исследований позволила существенно уточнить физическую картину явления, а полученные данные использованы при разработке в ЛПИ уточненных методов анализа грозостойкости кабелей.

Примечательно, что именно в 1982 г. в Отделе энергетики произошли значительные структурные и кадровые изменения. В соответствии с рекомендациями комиссии Отделения физико-технических проблем энергетики АН СССР (ОФТПЭ РАН) решениями Президиума Кольского филиала АН СССР от 17.06.1982 и 18.10.1982 в составе Отдела создано три лаборатории:

- лаборатория комплексных проблем энергетики Севера № 21 (заведующим лабораторией назначен доктор технических наук, профессор Игорь Родионович Степанов);
- лаборатория комплексных электрофизических и электроэнергетических проблем № 22 (заведующий лабораторией — кандидат технических наук Анатолий Федорович Усов);
- лаборатория атомной энергетики № 23 (заведующий лабораторией — кандидат физико-математических наук Вадим Алексеевич Наумов). Лаборатория была исключена из структуры Отдела в 1988 г. в связи с переводом в структуру Горного института КФАН СССР.

Научным ядром лаборатории комплексных электрофизических и электроэнергетических проблем стали сотрудники Отдела: кандидаты технических наук Игорь Матвеевич Зархи, Борис Васильевич Ефимов, Юрий Масумович Невретдинов, а также переведенные из лаборатории электрофизических методов разрушения горных пород Горного института КФАН СССР

кандидат технических наук Анатолий Федорович Усов и младший научный сотрудник Аркадий Николаевич Данилин. В инженерно-технический состав лаборатории вошли инженеры Лидия Филипповна Губнелова и Евгений Петрович Петров, стажер-исследователь Юрий Михайлович Дергаев.

В первый же год работы Борис Васильевич руководил совместной с ЛПИ работой «Исследование грозозащиты подземных кабельных линий с дискретными неоднородностями по длине» (ответственный исполнитель — младший научный сотрудник А. Н. Данилин).

В 1983–1985 гг. Б. В. Ефимов являлся научным руководителем раздела плановой темы «Исследование атмосферных перенапряжений в магистральных кабелях связи». Сверх плана руководил работами по хозяйственным договорам с РЭУ «Колэнерго». По заказу института «Ленгидропроект» занимался повышением надежности работы систем связи в дамбе, защищающей Ленинград от наводнений.

Результаты исследований докладывались на заседаниях Научных Советов СССР, всесоюзных и республиканских конференциях, международной конференции по инженерным проблемам термоядерных реакций.

Являлся членом IV секции Научного совета АН СССР по комплексной проблеме «Научные основы электрофизики и электроэнергетики», членом Совета по автоматизации научных исследований при Президиуме КФАН СССР, членом Ученого совета Отдела энергетики. Активно участвовал в общественной работе, являясь членом поста народного контроля, профкома и добровольной народной дружины Отдела, а также редактором стенгазеты «Энергия».

В 1986–1990 гг. Б. В. Ефимов был ответственным исполнителем научной темы «Исследование воздействий электромагнитных полей на элементы энергосистем и системы проводной связи и разработка защитных мероприятий». Под его руководством разработаны уточненная методика грозозащиты ЛЭП, а также предложения по совершенствованию грозозащиты ЛЭП и подстанций для районов с высоким удельным сопротивлением грунта. Материалы работ включены в проект «Руководящие указания по защите электрических сетей 6–1150 кВ от перенапряжений».

20 января 1987 г. Борис Васильевич был переведен на должность ведущего научного сотрудника лаборатории № 22 Отдела энергетики. 23 ноября 1987 г. Постановлением Президиума АН СССР № 1020-331-11000 ему было присвоено ученое звание старшего научного сотрудника по специальности 05.14.12 «Техника высоких напряжений».

В 1990 г. в районе г. Мончегорска совместно с ПО «Колэнерго» запущен в эксплуатацию научно-исследовательский полигон напряжением до 2 миллионов вольт, предназначенный для экспериментальных исследований в области высоковольтной электроэнергетики. Экспериментально подтверждены уникальные характеристики линии электропередачи специальной конструкции, позволяющие генерировать перенапряжения в воздушных и подземных элементах энергосистем во всем диапазоне параметров реальных грозовых разрядов, что существенно повышает степень достоверности рекомендаций по снижению аварийности электрооборудования в грозовой период. Под руководством Б. В. Ефимова на полигоне были проведены экспериментальные исследования надежности работы перспективных конструкций ЛЭП и новых способов ограничения перенапряжений на линиях.

На основе экспериментальных данных и развития теории многопроводных линий с переменными параметрами Борис Васильевич создал новые математические модели и алгоритмы расчета надежности грозозащиты ЛЭП и кабелей. Разработанные им программы для ЭВМ внедрялись в научно-исследовательских и проектных организациях СССР. По результатам многолетних исследований совместно с сотрудниками ЛПИ издана монография [10].

Постановлением Президиума АН СССР № 1153 от 18.08.1990 г. и Приказом по Кольскому научному центру № 1451-к от 14.11.1990 г. на базе Отдела энергетики был образован Институт физико-технических проблем энергетики Севера Кольского научного центра АН СССР.

Среди основных направлений научных исследований Института было определено изучение проблем надежного и эффективного электроснабжения потребителей в специфических условиях Севера и применения электроэнергии в технологиях добычи и переработки минерального сырья. В 1991 г. в структуре Института был создан Отдел электрофизики № 30 под руководством кандидата технических наук И. М. Зархи. В Отдел вошли три лаборатории: лаборатория перенапряжений и изоляции № 31 (заведующий лабораторией — кандидат технических наук И. М. Зархи); лаборатория электрофизических технологий № 32 (заведующий лабораторией — кандидат технических наук — А. Ф. Усов (ликвидирована в 1992 г. в связи с прекращением работ по теме)); высоковольтная испытательная лаборатория № 33 (заведующий лабораторией — А. Н. Данилин).

Создание и становление Института совпало с тяжелейшим экономическим кризисом в России. Недостаточное финансирование привело к сокращению лабораторий и целых научных направлений, а вследствие оттока кадров численность работников Института сократилась с 62 человек в 1991 г. до 36 в 1999 г.

Тем не менее совместными усилиями сотрудников Отдела электрофизики и при поддержке ОФТПЭ РАН удалось сохранить электротехническое направление в Институте. Были активизированы усилия по привлечению внебюджетных средств: число одновременно выполняемых хозяйственных договоров в отдельные годы превышало 10, а доля внебюджетного финансирования в среднем составляла 25 %, а в 1995 г. , например, превысила 40 %. Основными заказчиками работ были АО «Колэнерго» и Кольская АЭС (КАЭС).

В период с 1991 по 2002 г. при участии и под руководством Бориса Васильевича был выполнен цикл комплексных научно-исследовательских работ, направленных на повышение надежности работы электроэнергетических систем в условиях увеличения доли стареющего оборудования.

Разработана новая методика, алгоритм и программа расчета вероятного числа отключений линий передачи по грозовым причинам с учетом специфических условий северных регионов. Результаты разработки включены в «Руководящие указания по защите от перенапряжений сетей 3–1150 кВ Минэнерго СССР» (раздел 2.14) и используются при эксплуатации электрических сетей.

Создан научно-исследовательский лабораторный комплекс для импульсных испытаний на грозостойкость проводов и грозозащитных тросов ЛЭП, а также линий волоконно-оптической связи, размещенных на тросах ЛЭП, позволяющий впервые в стране моделировать одновременное развитие основных стадий тока линии. Получены новые теоретические и экспериментальные данные, позволяющие оптимизировать конструкции и параметры таких линий и решать ряд актуальных задач по обеспечению высокой надежности связи по воздушным оптико-волоконным линиям с металлической несущей частью.

Исследованы перенапряжения в сети 6–330 кВ КАЭС и разработаны средства защиты электрооборудования. Дан полный анализ характера, причин возникновения и средств борьбы с перенапряжениями на КАЭС, а также рекомендации по совершенствованию защитных аппаратов и мест их установки. Разработанные рекомендации значительно повысили надежность эксплуатации ответственного оборудования КАЭС.

Создан комплекс справочных и информационно-аналитических компьютерных систем по характеристикам, текущему состоянию, авариям и отказам высоковольтного оборудования, позволяющий повысить надежность эксплуатации электрических сетей 35–330 кВ и обеспечить снижение аварийности в высоковольтных сетях АО «Колэнерго».

Разработана аналитическая теория распространения волн атмосферных перенапряжений в воздушных линиях электропередачи традиционного исполнения при произвольном числе коронирующих проводов. Созданы алгоритмы и разработан комплекс программ для решения систем телеграфных дифференциальных уравнений с учетом нелинейных характеристик поперечных проводимостей линии.

Разработан комплекс алгоритмов, программ и электротехнических устройств, повышающих надежность работы компьютерных систем управления энергосистемами, находящихся в зоне сильных магнитных полей.

Выполнено комплексное теоретическое и экспериментальное исследование возникновения и развития феррорезонансных явлений в высоковольтных сетях 6–330 кВ как наиболее опасного вида длительных внутренних перенапряжений и токовых перегрузок подстанционного оборудования. Предложена и реализуется система защитных мероприятий, позволяющая исключить феррорезонансные явления во всей высоковольтной сети АО «Колэнерго».

Кризисная финансовая и кадровая ситуация в Институте стимулировала Бориса Васильевича к повышению научного и административного статуса. В 1999 г. в Санкт-Петербургском государственном техническом университете он успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности «05.14.12 — техника высоких напряжений» на тему «Методы исследования развития атмосферных перенапряжений в высоковольтных линиях энергосистем Севера и разработка комплекса мер по повышению надежности их работы». Официальными оппонентами были академик РАН, доктор технических наук, профессор Николай Николаевич Тиходеев, доктор технических наук, профессор Кира Пантелеймоновна Кадомская, доктор технических наук, профессор Николай Владимирович Коровкин. Ведущая организация — СЗИ «Энергосетьпроект». Результаты диссертационной работы были обобщены в монографии [11]. Полный список научных работ Бориса Васильевича за период его деятельности в Кольском научном центре можно посмотреть в библиографическом указателе [12].

В 1999 г. он единогласно избран членом-корреспондентом Академии электротехнических наук РФ.

В 1998 г. Б. В. Ефимов был назначен исполняющим обязанности, а в 1999 г. назначен на должность заместителя директора по науке Института физико-технических проблем энергетики Севера Кольского научного центра РАН.

Постановлением Президиума РАН № 182 от 27.06.2000 г. и Приказом Председателя Президиума КНЦ РАН № 212 от 17.07.2000 г. Борис Васильевич Ефимов утвержден в должности директора Института физико-технических проблем энергетики Севера, будучи избранным на эту должность Общим собранием ОФТПЭ РАН.

Обязанности директора нашей организации Борис Васильевич исполнял в течение 18 лет до 2018 г. — дольше, чем все другие руководители. За этот период Институт (а впоследствии Центр) физико-технических проблем энергетики Севера стал стабильно и успешно функционирующим научным подразделением Кольского научного центра, несмотря на продолжающееся реформирование российской науки. В 2004 г. в связи с необходимостью уменьшения числа бюджетополучателей в КНЦ РАН Институт физико-технических проблем энергетики Севера КНЦ РАН был присоединен к Кольскому научному центру РАН в качестве филиала КНЦ РАН — Центра физико-технических проблем энергетики Севера (ЦФТПЭС КНЦ РАН) и перестал быть самостоятельным юридическим лицом. В этом же году Борис Васильевич был назначен на должность заместителя председателя Президиума КНЦ РАН по научной работе, исполняя при этом обязанности директора ЦФТПЭС КНЦ РАН по совместительству.

Несмотря на сильную загруженность на руководящей должности в Президиуме КНЦ РАН, Борис Васильевич принимал непосредственное участие в большинстве научно-исследовательских работ (НИР) Центра энергетики, с 2002 г. являясь научным руководителем всех тем плана НИР по направлению высоковольтной электроэнергетики и электротехники.

В период с 2002 по 2018 г. Центр сосредоточил усилия в области исследования комплексных физико-технических проблем надежности эксплуатации и использования высоковольтного оборудования энергосистем с учетом процессов его старения и повышения требований к электромагнитной совместимости.

Выполнен цикл теоретических и экспериментальных исследований электромагнитной совместимости высоковольтных энергетических сетей с техносферой и биосферой в условиях роста доли оборудования, выработавшего плановый ресурс, повышения требований к безопасности работы персонала энергосистем и снижения уровней допустимых напряженностей электрических и магнитных полей для населения.

Проведены комплексные исследования влияния железнодорожных тяговых сетей на переменном токе на линии электропередач энергосистемы, позволившие определить распределение обратных токов между рельсовыми путями и землей, зависящее от электрических параметров грунта. Выполненные измерения позволили разработать математическую модель электромагнитной связи контуров токов железной дороги и высоковольтных линий, определить уровень наведенных напряжений на линиях и разработать рекомендации по защите персонала энергосистемы, производящего ремонты на линиях.

Завершен цикл экспериментальных и теоретических работ по научно-методическому обоснованию направлений совершенствования нормативной базы по защите оборудования высоковольтных подстанций энергосистем от атмосферных перенапряжений в специфических климатических и грунтовых условиях Крайнего Севера России.

Развита теория распространения грозовых перенапряжений в схемах замещения многопроводных линий и подстанций с учетом импульсных входных сопротивлений заземлений защитных устройств. Выполнено экспериментальное и численное исследование формирования атмосферных перенапряжений на основном оборудовании, установленном на подстанциях, расположенных в специфических условиях Крайнего Севера. Оценены показатели грозоупорности электроэнергетического оборудования с учетом всех основных влияющих факторов.

Впервые проведены комплексные теоретические и экспериментальные исследования развития атмосферных перенапряжений на шинах и заземляющем устройстве действующей подстанции 330 кВ при набегании электромагнитного импульса с линии электропередачи. Полученные результаты доказывают необходимость учета импульсных характеристик сопротивления заземления защитных аппаратов при анализе надежности грозозащиты подстанционного оборудования в условиях высокого удельного сопротивления грунта. Показано, что действующие нормативные документы по грозозащите подстанций от волн, набегающих с линий электропередачи, нуждаются в существенной переработке.

Выполнена важнейшая для Кольского и Карельского регионов работа по экспертизе необходимости продления сроков эксплуатации блоков Кольской АЭС по критериям надежности электроснабжения этих регионов.

За более чем 55 лет своей научной деятельности Б. В. Ефимов опубликовал свыше 200 научных трудов, в том числе 10 монографий и учебно-методических изданий. Руководил 10 грантами Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

С декабря 2018 г. и до последнего своего дня Борис Васильевич являлся руководителем научной тематики ЦЭС КНЦ РАН в должности главного научного сотрудника.

Кроме основной работы в КНЦ РАН, Борис Васильевич активно участвовал в организации кафедры электроэнергетики и электротехники и подготовке студентов по специальности «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника» в Кольском филиале Петрозаводского государственного университета (КФ ПетрГУ).

Он руководил разработкой учебных программ по ряду специальных дисциплин, учитывающих специфику регионов Крайнего Севера, в том числе по электромагнитной совместимости, молниезащите, перенапряжениям в электроэнергетических устройствах и др.; читал лекционные курсы по теоретическим основам электротехники и переходным процессам в электротехнических устройствах; руководил курсовыми и дипломными работами студентов; участвовал в работе государственных экзаменационных и аттестационных комиссий по проведению государственных экзаменов и защите дипломных проектов; являлся членом Ученого совета КФ ПетрГУ.

С 2008 г. являлся заведующим кафедрой электроэнергетики и электротехники физико-энергетического факультета КФ ПетрГУ. В настоящее время коллектив Центра физико-технических проблем энергетики Севера (ЦЭС КНЦ РАН) более чем на 50 % состоит из выпускников этой кафедры.

В 2004 г. Б. В. Ефимов организовал базовую кафедру «Высоковольтная электроэнергетика и электротехника» в Центре физико-технических проблем энергетики Севера КНЦ РАН. В рамках деятельности базовой кафедры была создана высоковольтная научно-учебная лаборатория, в которой выполнялись циклы лабораторных работ, научные исследования студентами и аспирантами электроэнергетического профиля.

В 2009 г. Борису Васильевичу Ефимову было присвоено ученое звание профессора по кафедре электроэнергетики и электротехники.

Борис Васильевич также вел активную работу по подготовке специалистов высшей квалификации. Он являлся членом Диссертационного совета Д 212 229.11 при Санкт-Петербургском государственном политехническом институте. За свою жизнь в качестве научного консультанта и руководителя он подготовил к защите диссертаций на степень кандидата технических наук Натэлу Идрисовну Гумерову (1974), Юрия Петровича Кубарькова (1976), Валентина Михайловича Ртищева (1978), Александра Валерьяновича Покровского (1979), Аркадия Николаевича Данилина (1990), Василия Николаевича Селиванова (2004), Марину Викторовну Якубович (2007), Виталия Валентиновича Колобова (2008), Алексея Сергеевича Карпова (2010), Ольгу Валерьевну Залесову (2017), Дмитрия Владимировича Куклина (2017).

Указом Президента РФ № 494 от 20.04.2010 за заслуги в области совершенствования энергетического комплекса и многолетнюю плодотворную работу директору Центра Борису Васильевичу Ефимову присвоено почетное звание «Заслуженный энергетик РФ».

Родившийся и половину жизни проживший в Ленинграде, Борис Васильевич второй родиной по праву считал Мурманскую область и город Апатиты. Вся его научная и педагогическая деятельность была направлена на совершенствование энергетического комплекса Мурманской области и развитие его кадрового потенциала. Он входил в состав рабочей группы по разработке долгосрочной целевой программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования города Апатиты, в комиссию по реализации Стратегии экономического развития Мурманской области и в комиссию по развитию топливно-энергетического комплекса при губернаторе Мурманской области. За заслуги перед Мурманской областью и г. Апатиты Борис Васильевич неоднократно отмечался благодарностями и грамотами органов власти. В 2021 г. решением Совета депутатов города Апатиты Борису Васильевичу Ефимову присвоено почетное звание «Заслуженный работник города Апатиты».

Имя Бориса Васильевича широко известно в кругу специалистов в области техники высоких напряжений, грозозащиты линий и подстанций, исследования перенапряжений в элементах электрических сетей и электромагнитной совместимости.

Борис Васильевич являлся не только научным руководителем, но и учителем большей части коллектива ЦЭС КНЦ РАН. Все кандидаты наук, защитившиеся по электрофизическому направлению, готовили свои квалификационные работы под его руководством, поэтому именно ему наш коллектив обязан всеми научными достижениями последних десятилетий. Светлая память о Борисе Васильевиче Ефимове навсегда сохранится в наших сердцах.

Список источников

1. Анализ грозозащиты подстанций от набегающих волн атмосферных перенапряжений с помощью ЦВМ «Проминь» / В. Г. Гольдштейн, Б. В. Ефимов, А. В. Некрасов, Н. В. Цимерская // Электрические станции. 1970. № 4. С. 79.
2. Ефимов Б. В., Люлько В. А., Мамонова О. М. Метод расчета распределения импульсных потенциалов в обмотках вращающихся машин по частотным характеристикам входных проводимостей // Электричество. 1973. № 8. С. 58–61.

3. Численный анализ процессов формирования интенсивного электронного пучка наносекундной длительности в сильноточных ускорителях / Г. Р. Заблочная, А. А. Дроздов, Б. В. Ефимов, Ю. П. Кубарьков // Письма в ЖТФ. 1975. Т. 19, № 1. С. 11–14.
4. Исследование формирования мощного релятивистского электронного пучка / Г. Р. Заблочная, Л. В. Дубовой, Б. В. Ефимов, А. А. Дроздов, Ю. П. Кубарьков // Письма в ЖТФ. 1976. Т. 20, № 2. С. 50–57.
5. Исследование эффективности противовесов в грозозащите подстанций при высоком удельном сопротивлении грунта / Б. В. Ефимов [и др.] // Электрические станции. 1980. № 4. С. 54–57.
6. Гумерова Н. И., Ефимов Б. В., Костенко М. В. Расчет деформации волн атмосферных перенапряжений в линиях передач // Электричество. 1980. № 6. С. 58–61.
7. Емкостные накопители как источник энергии для целей управляемого термоядерного синтеза / Б. В. Ефимов [и др.] // Электротехника. 1980. № 1.
8. Исследование нестационарных процессов в водяных формирующих линиях / В. В. Еремкин, Б. В. Ефимов, П. Г. Попов, Г. А. Шнеерсон // Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. 1982. № 1. С. 97–101.
9. Анализ надежности грозозащиты подстанций / М. В. Костенко, Б. В. Ефимов, И. М. Зархи, Н. И. Гумерова; отв. ред. И. Р. Степанов. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981. 127 с.
10. Волновые процессы и перенапряжения в подземных проводниках / М. В. Костенко, Н. И. Гумерова, А. Н. Данилин, Б. В. Ефимов, В. В. Потапов, А. А. Смирнов. СПб.: Энергоатомиздат, 1991. 232 с.
11. Ефимов Б. В. Грозовые волны в воздушных линиях. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2000. 134 с.
12. Библиографический указатель изданий Центра физико-технических проблем энергетики Севера ФИЦ КНЦ РАН (1957–2022) / составители: В. В. Ивонин, Н. М. Кузнецов; отв. ред. В. Н. Селиванов. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2023. 179 с.

References

1. Gol'dshteyn V. G., Efimov B. V., Nekrasov A. V., Tsimerskaya N. V. Analiz grozozashchity podstantsiy ot nabegayushchih voln atmosferynh perenapryazheniy s pomoshch'yu TsVM "Promin" [Analysis of lightning protection of substations from incoming waves of atmospheric overvoltages using the Promin digital computer]. *Elektricheskie stantsii* [Electrical Stations], 1970, No 4, p. 79. (In Russ.).
2. Efimov B. V., Lyul'ko V. A., Mamonova O. M. Metod raschyota raspredeleniya impul'snyh potentsialov v obmotkah vrashchayushchihsya mashin po chastotnym harakteristikam vhodnyh provodimostey [Method for calculating the distribution of pulse potentials in the windings of rotating machines based on the frequency characteristics of the input conductivities]. *Elektrichestvo* [Electricity], 1973, No 8, pp. 58–61. (In Russ.).
3. Zablotskaya G. R., Drozdov A. A., Efimov B. V., Kubar'kov Yu. P. Chislennyy analiz protsessov formirovaniya intensivnogo elektronnoy puchka nanosekundnoy dlitel'nosti v sil'notochnykh uskoritelyah [Numerical analysis of the processes of formation of an intense electron beam of nanosecond duration in high-current accelerators]. *Pis'ma v ZhTF* [Technical Physics Letters], 1975, Vol. 19, No 1, pp. 11–14. (In Russ.).
4. Zablotskaya G. R., Dubovoy L. V., Efimov B. V., Drozdov A. A., Kubar'kov Yu. P. Issledovanie formirovaniya moshchnogo relyativistskogo elektronnoy puchka [Study of the formation of a powerful relativistic electron beam]. *Pis'ma v ZhTF* [Technical Physics Letters], 1976, Vol. 20, No 2, pp. 50–57. (In Russ.).
5. Efimov B. V., Zarhi I. M., Zotov E. V., Nevretdinov Yu. M., Pokrovskiy A. V., Halilov F. H. Issledovanie effektivnosti protivovesov v grozozashchite podstantsiy pri vysokom udel'nom soprotivlenii grunta [Study of the effectiveness of counterweights in lightning protection of substations with high soil resistivity]. *Elektricheskie stantsii* [Electrical Stations], 1980, No 4, pp. 54–57. (In Russ.).

6. Gumerova N. I., Efimov B. V., Kostenko M. V. Raschyot deformatsii voln atmosferynykh perenapryazheniy v liniyakh peredach [Calculation of deformation of atmospheric surge waves in transmission lines]. *Elektrichestvo* [Electricity], 1980, No 6, pp. 58–61. (In Russ.).
7. Efimov B. V., Zayents S. L., Kichaeva G. S., Kostenko M. V., Kuchinskiy G. S., Popova V. A., Shilin O. V., Shkuropat P. I., Shneerson G. A., Shutov V. L. Yomkostnye nakopiteli kak istochnik energii dlya tseley upravlyаемого termoyadernogo sinteza [Capacitive storage devices as an energy source for controlled thermonuclear fusion purposes]. *Elektrotehnika* [Electrical Engineering], 1980, No 1. (In Russ.).
8. Eremkin V. V., Efimov B. V., Popov P. G., Shneerson G. A. Issledovanie nestatsionarnykh protsessov v vodyanykh formiruyushchikh liniyakh [Study of non-stationary processes in water forming lines]. *Izvestiya AN SSSR. Energetika i transport* [Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Energy and Transport], 1982, No 1, pp. 97–101. (In Russ.).
9. Kostenko M. V., Efimov B. V., Zarhi I. M., Gumerova N. I. *Analiz nadyozhnosti grozozashchity podstantsiy* [Analysis of the reliability of lightning protection of substations]. Leningrad, Nauka, Leningrad Branch, 1981, 127 p. (In Russ.).
10. Kostenko M. V., Gumerova N. I., Danilin A. N., Efimov B. V., Potapov V. V., Smirnov A. A. *Volnovye protsessy i perenapryazheniya v podzemnykh provodnikakh* [Wave processes and overvoltages in underground conductors]. Saint Petersburg, Energoatomizdat, 1991, 232 p. (In Russ.).
11. Efimov B. V. *Grozovye volny v vozdukhnykh liniyakh* [Lightning waves in overhead lines]. Apatity, Publ. KSC RAS, 2000, 134 p. (In Russ.).
12. *Bibliograficheskiy ukazatel' izdaniy Tsentra fiziko-tekhnicheskikh problem energetiki Severa FITs KNTs RAN (1957–2022)* [Bibliographic index of publications of the Center for Physical and Technical Problems of Northern Energy, FRC KSC RAS (1957–2022)], compiled by V. V. Ivonin, N. M. Kuznetsov. Apatity, Publ. KSC RAS, 2023, 179 p. (In Russ.).

Информация об авторе

В. Н. Селиванов — кандидат технических наук, директор.

Information about the author

V. N. Selivanov — PhD (Engineering), Director.

Статья поступила в редакцию 24.05.2024; одобрена после рецензирования 04.06.2024; принята к публикации 06.06.2024.
The article was submitted 24.05.2024; approved after reviewing 04.06.2024; accepted for publication 06.06.2024.