

ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ



Лев Кошечев: «Единая энергосистема создавалась на моих глазах»

Уходящий год стал юбилейным не только для Системного оператора. В апреле 2017-го свое 85-летие отпраздновал Лев Ананьевич Кошечев – выдающийся ученый, чье имя неразрывно связано с деятельностью одной из ведущих научных организаций отрасли – Научно-исследовательского института по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения (НИИПТ), ныне носящего название АО «Научно-технический центр Единой энергетической системы». Лев Ананьевич пришел сюда еще студентом-старшекурсником и вот уже более 60 лет работает в ставших родными стенах, а последние 30 из них является научным руководителем института. В рубрике «Люди-легенды» ученый вспоминает историю отечественной энергетики, значительная часть которой проходила на его глазах и при личном участии, а также рассуждает о сути и особенностях своей профессии.

Как все начиналось

Родился я в 1932 году в Ташкенте, в 1939 году поступил в школу. Времена были трудные – военные и послевоенные годы. В школе учился довольно плохо. После окончания хотел поступать в вуз в Ленинграде, но с моим аттестатом не решался. Поэтому в 1949-м поступил сначала на энергетический факультет Среднеазиатского политехнического института. И только отучившись там год и сдав две сессии на пятерки, поехал поступать в Ленинградский электротехнический институт (ЛЭТИ).

Почему выбрал именно энергетический факультет? Наверное, методом исключения. Врачом я быть не хотел, гуманитарием тоже, хотел быть инженером. Это была довольно четкая установка. А дальше, перебирая инженерные специальности, пришел к выводу, что самой интересной для меня и повсюду востребованной является профессия энергетика. К тому же и мой хороший приятель меня в этом всячески поддерживал. Участь на факультете «Электрические станции, сети и системы» в ЛЭТИ, я все больше убеждался в правильности своего выбора.

Где-то уже на последних курсах один из преподавателей, рассказывавший нам про разные типы

линий электропередачи, упомянул в том числе и о передаче постоянного тока. При этом честно признался, что не очень хорошо понимает, как работает инвертор этой передачи. Но если кто-то захочет глубже разобраться в теме, то ему стоит пойти на преддипломную практику в НИИПТ.



17 лет. Поступление в институт, 1949 год

И вот с одним приятелем – Юрием Асанбаевым (он, кстати, тоже проработал в институте 61 год) – мы вместе пришли в НИИПТ в лабораторию, занимающуюся проблемами постоянного тока, где прошли преддипломную практику и написали свои дипломные проекты. Вакансия в лаборатории была только одна, и на нее сразу же взяли моего друга.

Он был ленинградец. А мне, прежде чем устраиваться на работу, необходимо было решить вопрос с пропиской. В итоге, у меня получилось прописаться на год в общежитии ЛЭТИ. Мне предложили должность в лаборатории электрических систем с тем, чтобы я дождался, когда появится вакансия в лаборатории постоянного тока. Однако в лаборатории электрических систем мне работать понравилось, и уходить оттуда я уже не захотел.

Надо сказать, что еще в институте был у нас небольшой курс по устойчивости энергосистем, который меня тогда очень заинтересовал. А когда я пришел в лабораторию, оказалось, что именно здесь этой темой и занимаются. В общем, это и определило все мое дальнейшее профессиональное развитие.

Работа в лаборатории была очень живой, не кабинетной, как во многих других НИИ. У нас существовало территориальное разделение: одни занимались Северо-Западом, другие Уралом, на мою долю выпали Сибирь и Средняя Азия. В процессе работы я изъездил оба этих региона, побывал на всех самых крупных электростанциях, где мы внедряли всевозможные новшества и проводили регулярные исследования. Так, например, иногда целые месяцы проводил на Братской ГЭС.

В 1960–1970 годы имел место бурный рост электроэнергетики, других подобных периодов в истории отрасли, наверное, и не было. Постоянно требовались новые исследования, потому что энергосистемы все время усложнялись. Электростанции возводились мощнейшие, а сетевое строительство не всегда за ними успевало. И в нашу задачу входило как-то обеспечивать устойчивость и надежность энергосистем в таких условиях.

В 1960–1970 годы имел место бурный рост электроэнергетики, других подобных периодов в истории отрасли, наверное, и не было

Так что Единая энергосистема фактически создавалась на моих глазах. Хотя и начинал я, можно сказать, с другого конца – с Сибири. Но через какое-то время стал также заниматься и задачами ЕЭС СССР в целом, касающимися межсистемных связей, соединяющих ОЭС.

Электродинамическая модель

В первые годы существования нашей лаборатории электрических систем была создана электродинамическая модель, которая функционирует до сих пор. Она состоит из множества элементов и занимает целое здание.

В те времена вычислительной техники в нынешнем понимании еще не было, она только начала появляться и имела крайне ограниченные возможности. Существовала аналоговая техника, позволявшая исследовать лишь очень небольшие энергосистемы. Поэтому модель являлась на тот момент единственным расчетным средством, дававшим возможность изучать переходные процессы и вопросы устойчивости

сложных энергосистем. А значит, именно нашей лаборатории поручался наибольший объем задач по данному профилю. Все работы, касающиеся развития крупных объединенных энергосистем, мы делали именно на этой электродинамической модели. И она была крайне загружена, всегда работала в две, а то и в три смены.

Позже, когда появилась более современная – электронная – техника, мы организовали в лаборатории вычислительный центр, который тоже работал круглосуточно. Множество работ выполнялось одновременно и на модели, и с помощью вычислительного центра, что давало наиболее близкие к практике результаты и позво-

Продолжение на стр. 25

ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 24

ляло лучше разобраться во многих аспектах работы энергосистем.

Когда вычислительная техника стала более совершенной, модель как расчетное средство потеряла свое значение. Сейчас она используется в основном для испытаний различного рода устройств. Ведь это именно физическая модель, представляющая собой аналог реальной энергосистемы. Там есть и синхронные генераторы, и трансформаторы, и линии, только в уменьшенном размере. Такие устройства, как регуляторы различного рода, РЗА, режимную и противоаварийную автоматику, можно физически включать в эту модель и смотреть, как они работают в тех или иных ситуациях в режиме реального времени.

Противоаварийная автоматика – не костыль

Противоаварийной автоматике и всевозможным средствам регулирования в Советском Союзе уделялось вообще очень большое внимание. И в нашей лаборатории это было также одним из основных направлений. Занимаясь любой энергосистемой, мы всегда учитывали данный аспект. В значительной степени именно благодаря широкому использованию противоаварийной автоматики удавалось избежать многих системных аварий. За все время существования ЭЭС СССР имела место лишь одна авария с полным погашением цепей ОЭС. В году «села на ноль» не самая крупная ОЭС Северного Казахстана.

В Соединенных Штатах, для примера, больших системных аварий было с десятков. Энергосистема США разделена на четыре части постоянным током, что имеет одно важное преимущество – постоянный ток «не пропускает аварию» из одной части

в другую. Но в каждой из частей, не уступающей по мощности ЭЭС, развивались аварии, при которых без энергоснабжения оставались огромные территории.

Первая из таких масштабных системных аварий случилась в Америке в 1965 году, причем полностью был обесточен крупнейший мегаполис Нью-Йорк. Представьте масштаб бедствия: застряли лифты в небоскребах, остановилось метро, больницы остались без электричества. Страшное дело!

Нужно сказать, что именно этот случай помог тогда американцам осознать всю важность развития у себя противоаварийной автоматики. Буквально незадолго до этого грандиозного блэкаута в Москву приехала делегация энергетиков из США. Я в это время как раз занимался противоаварийной автоматикой в энергосистеме Сибири и был приглашен сделать доклад. Я только что закончил кандидатскую диссертацию на эту тему и рассказывал гостям про противоаварийную автоматику с большим энтузиазмом. И очень

в 1977 году в Нью-Йорке случилась и вторая. По охвату она была менее масштабной, зато ущерб принесла огромный. Отключение электроэнергии, произошедшее в ночь, сопровождалось повальными грабежами банков и магазинов, охранная система которых вся работала на электричестве, а также массовыми поджогами.

Крупные аварии также неоднократно происходили и в Европе, и в Китае. А в Индии случилась последняя и самая крупная в мире авария, которая затронула свыше 600 млн человек.

Регуляторы возбуждения

Первые годы в НИИПТе я занимался еще одним довольно интересным направлением – регулированием возбуждения генераторов. У НИИПТа в то время завязались дружеские отношения со Всесоюзным электротехническим институтом (ВЭИ), в котором

Блэкаут 1977 года в Нью-Йорке начался поздно вечером 13 июля. В 70-е годы США переживали экономический застой, в результате чего значительная доля низших слоев населения оказалась без работы. Отключение электроэнергии было воспринято ими как возможность присвоить имущество зажиточных горожан. В центральных кварталах Манхэттена началось беспрецедентное массовое мародерство. Грабители нападали на магазины и дома обеспеченных жителей города. Зарешеченные витрины зачастую просто вырывали грузовиком. Чтобы отвлечь внимание полицейских, мародеры поджигали здания – в городе было зарегистрировано 1077 поджогов. В Нью-Йорке было объявлено чрезвычайное положение. Энергоснабжение удалось восстановить только к вечеру 14 июля. Было разграблено более 1500 магазинов, общий ущерб от беспорядков оценивался, по разным источникам, от 300 млн до 1 млрд долларов.

хорошо помню, как один пожилой господин из американской делегации сказал: «Вот прослушал я молодого человека. Противоаварийная автоматика – это как костыль. Хромому он нужен. А если человек здоровый, зачем ему костыль?».

Последующие события конечно же изменили их точку зрения. Сейчас противоаварийная автоматика в США на вполне хорошем уровне. Тем более, что вслед за первой системной аварией

работал известный ученый Григорий Рафаилович Герценберг. Он в послевоенные годы первым внедрил регуляторы возбуждения сильного действия на генераторах Куйбышевской ГЭС. Ламповый регулятор на Куйбышевской ГЭС к этому времени морально устарел, и нашей задачей было вместе с ВЭИ отработать новые системы регулирования возбуждения. Большинство задач по этой тематике также нужно было выполнять на электродинамической модели, которая у нас была наиболее совершенная. Причем, если в вузах имелись в основном учебные, исследовательские модели, то наша была в полном смысле слова производственной. Поэтому ВЭИ любили с нами работать.

Регуляторы возбуждения – еще одно из направлений деятельности, где мы преуспевали. Сильные регуляторы возбуждения появились за рубежом, наверное, лет на 15 позже. Эти устройства стояли на всех крупных электростанциях СССР, а в НИИПТе проходили «обкатку» и доработку. В нашей энергосистеме на протяжении многих лет внедрялись все новые и новые системы регулирования.

Авария в энергосистеме Индии 30 и 31 июля 2012 года – крупнейшая в истории авария в энергосистеме, в результате которой на несколько часов была отключена подача электроэнергии в 14 штатах Индии. В результате временного отключения электроэнергии пострадало около половины населения Индии: свыше 620 миллионов человек, или 9 % населения планеты.

Сейчас, через 60 с лишним лет, регуляторы возбуждения все еще являются одним из важных направлений работы нашего института. Исследования по данной тематике мы проводим все на той же электродинамической модели. Конечно, изменился уровень решаемых задач. Испытываемое оборудование сегодня по большей части зарубежное. В институт поступают новые регуляторы из разных стран, от разных фирм-производителей, и нам нужно убедиться, что они нормально функционируют в условиях нашей ЭЭС. Мы «пропускаем их через себя». В случае необходимости совместно с авторами дорабатываем. Современные регуляторы, конечно же, не сравнить с теми, что паялись в те далекие времена. Сейчас это по большей части компьютеры, которые можно быстро перепрограммировать и перенастроить.

Впереди планеты всей

На самом деле, в Советском Союзе мы мало в чем были впереди. Это только в песне Юрия Визбора пелось: «Зато мы делаем ракеты и перекрыли Енисей, и даже в области балета мы впереди планеты всей!». Делали то мы всё, только многое делали плохо. Однако в комплексе вопросов – устойчивость энергосистем, противоаварийная автоматика, регулирование – мы действительно были и остаемся лучшими. К этому нас стимулируют естественные условия.

Дело в том, что наша энергосистема, в отличие, допустим, от Западной Европы или даже от США, очень растянута: источ-

такой растянутой ЭЭС, естественный уровень устойчивости которой достаточно низок, нужны средства регулирования и автоматики, которые бы спасали эту устойчивость искусственным путем.

Одной из самых непростых, но интересных работ в этой сфере было создание централизованной системы противоаварийной автоматики, позволявшей управлять сразу большим энергообъединением. Это была крайне непростая задача. Противоаварийная автоматика на тот момент существовала в виде отдельных устройств, разбросанных по энергосистеме. И было очень сложно согласовывать действия этих устройств, потому что подчас какая-то проблема возникала в одном конце энергосистемы, а ощущалась в другом. Поэтому перед нами стояла задача создать единый информационный центр, куда бы стекалась информация из разных концов энергосистемы, обрабатывалась, а на выходе мы бы получали определенную команду управления. Основная проблема заключалась в том, что процессы в энергосистеме протекают очень быстро. Так, например, первое централизованное устройство мы делали вместе с ОДУ Урала для Уральской энергосистемы, растянутой на 2000 км вдоль и 1500 км поперек. И вот в этой системе от момента возникновения аварийного возмущения до нарушения устойчивости проходит всего секунда или две. Таким образом, на все ответные действия даются лишь доли секунды. Компьютерная техника при этом тогда была еще слабо развита. Поэтому изоощряться пришлось довольно сильно. Но, тем не менее, работу мы выполнили, в 1986 году ввели ЦСПА в промышленную эксплуатацию и получили за нее Государственную премию СССР.

В комплексе вопросов – устойчивость энергосистем, противоаварийная автоматика, регулирование – мы действительно были и остаемся лучшими

ники энергии и потребители раскиданы по огромной территории. И для того чтоб связать ЭЭС воедино, приходится строить очень длинные линии электропередачи, что делает работу всей энергосистемы менее устойчивой.

Эту проблему решают дополнительные линии. Но, например, в Европе, чтобы усилить сечение, надо построить 30 км линий, а в нашем случае – 300 или даже 500. Совершенно несопоставимые величины! И потом, в Европе максимальное напряжение 400 кВ – им просто больше и не надо. А мы берем все выше и выше. И чтобы обеспечить стабильную работу

Сейчас уже происходит внедрение третьего поколения ЦСПА, то есть фактически начатое нами дело живет.

В части противоаварийной автоматики, я совершенно справедливо считаю, мы были и остаемся лучшими. Американцы пытались сделать аналогичную разработку, но у них пока не получилось. Европейцы не пытались, но им не особо надо. А нам ЦСПА действительно нужна больше, чем всем остальным.

Сейчас наших «беглых» специалистов в США, да и в других

Продолжение на стр. 26



Стройотряд ЛЭТИ, Калининская ГЭС, 1951 год

ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 25

странах мира достаточно много. До сих пор поступают просьбы помочь по старой памяти и прислать что-нибудь из разработок института по ЦСПА. Но я знаю, что все это бесполезно. Ведь статей по этой тематике написано и так предостаточно, сложность заключается именно в том, чтобы сделать это для реальной энергосистемы. Поэтому даже зная общие принципы организации ЦСПА, нужно провести с нуля фактически всю работу.

Альтернативная ЭЭС

Когда в Советском Союзе только начинали изучать постоянный ток, для чего, собственно, и был образован НИИПТ, мы полагали: страна у нас большая, есть где «разгуляться» постоянному току. И поначалу думали построить много таких передач, для транспорта больших объемов электроэнергии из восточных районов страны в Европейскую часть.

Есть один интересный момент, о котором мало кто знает. Еще в конце 1920-х годов в ЭНИНе активно изучалась проблема создания ЭЭС СССР и велись соответствующие разработки. То есть ученые-энергетики задумались о создании Единой энергосистемы еще тогда, когда были лишь ее отдельные островки – предвестники будущих объединенных энергосистем. Конечно, ЭЭС на базе техники того времени просто не могла существовать, и ученые это отлично понимали. Поэтому проектировали энергосистему как бы отдельными кусками, связи между которыми могут включаться и отключаться по необходимости. В качестве альтернативы таких связей рассматривались элементы постоянного тока. То есть изначально развивать Единую энергосистему СССР планировалось в виде нескольких частей, связанных между собой на постоянном токе. Эта

идея впоследствии нашла свое применение в США, Китае, Индии, Бразилии, но не у нас.

После Победы в Великой Отечественной войне советские энергетики обнаружили, что Германия довольно далеко продвинулась в вопросах постоянного тока. Когда я учился в институте, мы порой читали трофейные немецкие журналы. И вот мне как-то попалась статья про передачи постоянного тока. Немцы собирались после своей предполагаемой победы построить на Волге гидроэлектростанции и передавать от них электроэнергию в Германию передачами постоянного тока. Немцы – люди основательные и очень дотошные. Поэтому прежде всю технологию они решили отработать на пилотном проекте меньшей по протяженности и мощности – передаче постоянного тока Эльба – Берлин. Эту передачу, около ста с лишним километров, они практически построили, но не успели ввести в работу. А когда наши войска пришли на территорию Германии, то оборудование передачи было взято в качестве репарации. С использованием этого оборудования была сооружена передача постоянного тока Кашира – Москва. Именно с проектирования, монтажа,

Мы полагали: страна у нас большая, есть где «разгуляться» постоянному току

наладки и запуска этой передачи и начинался НИИПТ. В институте ее во многом довели до ума. Она стала первой передачей постоянного тока в мире, включенной в работу. Правда, в том же 1951 году передачу постоянного тока ввели и шведы. Поэтому, здесь случаются некоторые споры относительно того, кто первый.

Затем была передача постоянного тока Волгоград – Донбасс, введенная в 1962 году. К сожалению, следующему проекту – самой мощной и протяженной в мире передаче постоянного тока Экибастуз – Центр – так и не суждено было состояться из-за развала СССР. За последние 10–15 лет в мире построено несколько передач такого класса.

Что сгубило постоянный ток

В разработке проекта Экибастуз – Центр непосредственное участие принимала наша лаборатория, изучавшая аспекты влияния передачи на ЭЭС в целом. В 1970-х я был уже ее заведующим. Для электропередачи Экибастуз – Центр было разработано, изготовлено и испытано уникальное оборудование. Введен ряд специальных цехов, испытательные стенды и лаборатории. В том числе большой испытательный полигон создан в НИИПТе. К концу 80-х была практически полностью построена преобразовательная подстанция в Экибастузе и частично в Тамбове. Построено более 1000 км линии ±750 кВ.

Частично оборудование, предназначенное для Тамбовской подстанции, было использовано при сооружении Выборгской вставки постоянного тока. Остальное растворилось. Одно только алюминия воздушной линии хватило бы на эскадрилью самолетов. Результаты исследований частично были переданы в Китай.

Параллельно с проектом Экибастуз – Центр разрабатывался еще целый ряд других передач постоянного тока, например, из Сибири в Центр и на Юг, но их так и не успели реализовать. В 80-е годы экономика уже «хромала», и все мы это чувствовали. К сожалению, постоянный ток в нашей стране так и не стал широко применяться. Таким образом то, для чего создавался наш институт постоянного тока, в полном объеме реализовано не было.

Неудача с передачей Экибастуз – Центр – это родовая травма постоянного тока в нашей стране. Но были и другие причины, препятствовавшие широкому внедрению у нас этой техники. Одна из главных причин в технологической



Новосибирск, 1973 год

изоляции Советского Союза – отсутствии так называемой международной кооперации, которая всегда присутствовала в западном мире. По этой причине мы всё пытались делать сами, поэтому качество страдало. А ведь передача на постоянном токе технологически более сложная и требовательная к качеству исполнения, чем на переменном – в ней есть более сложные электронные устройства – полупроводниковые преобразователи и системы управления.

Обычно в мире существует такая практика: две-три крупные фирмы производят определенный тип высокотехнологичного оборудования. Всегда есть кто-то, кто делает отдельные вещи лучше других. Мне приходилось бывать на передачах постоянного тока во время поездок за рубеж – в США, Бразилию, Германию. И вот смотришь: передача вроде бы сделана одной фирмой, но при этом часть оборудования в ее составе произведена другими фирмами. И это правильно. Мы же в советские времена были ото всех отрезаны совсем и распределять усилия просто не имели возможности.

Одно дело, когда производство уже поставлено на поток, как, например, в случае с оборудованием для ЛЭП переменного тока, которых в нашей стране много. А с постоянным каждая линия – это индивидуальный проект и индивидуальное оборудование. Экономически это получалось нецелесообразно. Считаю, что именно все эти факторы и сгубили постоянный ток в Советском Союзе.

Хотя, тем не менее, вставка Россия – Финляндия работает до сих пор и причем достаточно хорошо. А ведь, когда ее сделали, в ней не было ни одного «иностранный гвоздя».

Школа энергетика

Авария 1975 года в Северном Казахстане наделала в те времена много шума. Я был среди членов

комиссии, расследовавшей причины, то есть занимался технической стороной вопроса. Тогда было действительно сложно разобраться во всей последовательности событий. Но и интересно одновременно. Это сейчас есть масса информации, все записывается многочисленными электронными приборами. А тогда в нашем распоряжении были лишь осциллограммы, причем достаточно плохого качества. К тому же товарищи из эксплуатации порой пытались помешать расследованию: специально подпортить или потерять кукулю-либо осциллограмму.

Казахстанская авария была интересна по технике, после нее прояснились многие вещи. Так, для энергоблоков расчетными были режимы максимальной экономии топлива при минимальных расходах на собственные нужды при неизменной оптимальной нагрузке оборудования. Подобные режимы эксплуатации снижали управляемость оборудования. Именно неправильное действие автоматики управления турбин «до себя» оказалось одной из главных причин развития той аварии. В этой аварийной ситуации максимальная экономичность оказалась в противоречии с устойчивостью и надежностью. После этой аварии стала широко внедряться специальная автоматика отключения нагрузки, или САОН. Планировалось, что она будет временной мерой. Но, как известно, ничего не бывает более постоянного, чем временное. Так что данный тип автоматики используется до сих пор.

Мне приходилось участвовать в расследовании многих аварий. Например, в той же Сибири, когда создавалась энергосистема, их было достаточно много. В Главтехуправлении я всегда просил включать меня в комиссии по расследованию и готов был ехать куда угодно. Потому что разбор аварии повышал профессиональный уровень каждого, кто в нем участвовал.

Как бы наша электродинамическая модель в НИИПТе ни была похожа на энергосистему, все равно



Лаборатория электрических систем, 1966 год

Продолжение на стр. 27

ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 26

при разборе реальной аварии обнаруживается множество тонкостей и подводных камней. Расследование аварии – это хорошая профессиональная школа. И я благодарен Константину Михайловичу Антипову, тогда заместителю, а затем на-

было шесть таких мероприятий, проходили они всегда в разных городах: самое первое – в Ленинграде, потом – в Новосибирске, а остальные – в столицах союзных республик. К каждому совещанию выпускалась книга докладов. Так что масштаб и значимость работы по поддержанию надежности ЕЭС

Мы полагали: страна у нас большая, есть где «разгуляться» постоянному току

чальнику Главтехуправления, за то, что подключал меня к этим расследованиям.

Но надо сказать, что в ЕЭС СССР все аварии были скорее локального характера, не захватывали в целом ОЭС и тем более ЕЭС. Таких, как в США, не было. К примеру, в Сибири аварии были связаны прежде всего с отключением единичных линий 500 кВ. Но так как с самого начала у нас активно развивалась противоаварийная автоматика, эти аварии достаточно быстро локализовывались. Хотя были и довольно неприятные, связанные с остановкой мощных электростанций, которые потом надо было разворачивать с нуля и включать в систему. Эти аварии были крупными, но не имели такого общесистемного значения, как знаменитые на весь мир американские блэкауты! А это огромная разница!

Мы всю жизнь боролись именно с тем, чтобы не было таких масштабных общесистемных аварий – и их не было. НИИПТ, конечно, не единственная организация, занимавшаяся вопросами системной надежности. Мы были одной из составляющих большой системы, куда входили проектные, эксплуатационные организации, вузы, а также другие научные институты. Но очень весомой и важной составляющей. НИИПТ подчинялся Главтехуправлению Минэнерго СССР, которое раз в четыре года проводило мощное всесоюзное совещание с приглашением всех, кто был каким-либо образом причастен к устойчивости и надежности функционирования энергосистем. Организация этого совещания всегда поручалась НИИПТ. Всего

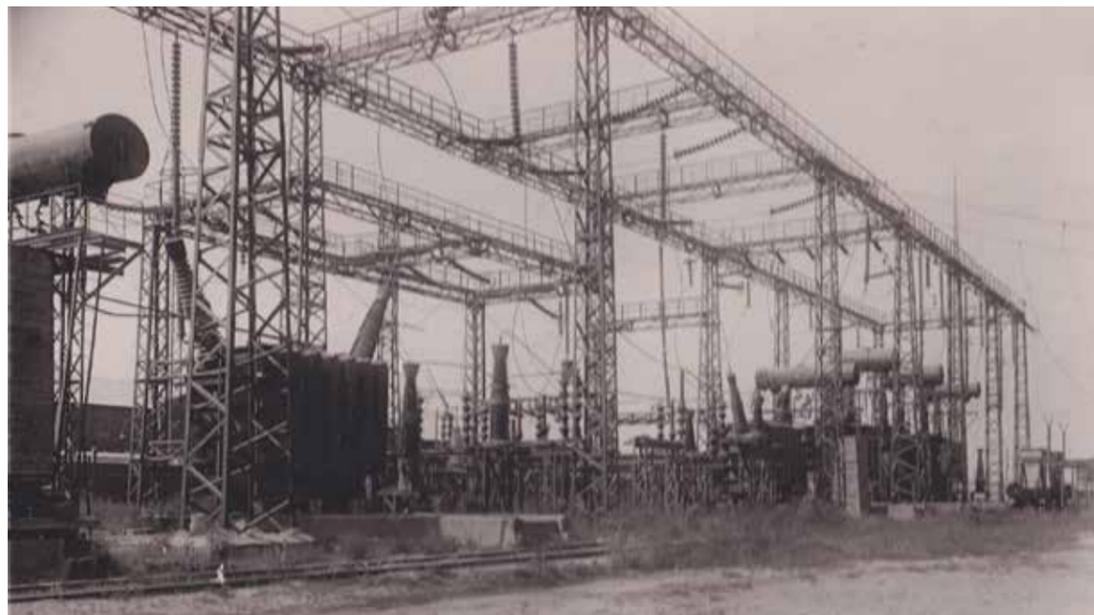
в Советском Союзе очевидны. И сейчас российские энергетики, на мой взгляд, успешно используют плоды тех трудов.

А мы все те же

Сегодня институт является научным центром Системного оператора – АО «НТЦ ЕЭС». В процессе реформирования НИИПТ в 2012 году были выделены непрофильные для оперативно-диспетчерского управления тематики – прежде всего постоянный ток и высоковольтная техника, а сам институт переименован в Научно-технический центр ЕЭС. В целом, работы по этим направлениям и так было мало. Передачи постоянного тока в стране не развиваются, высоковольтная тематика тоже ослабела, так как прекратилось повышение класса напряжения. Из структуры НТЦ выделены в основном инженеринговые подразделения. Так что теперь в нашем ведении остались научно-технические вопросы, связанные с деятельностью СО ЕЭС.

Что касается кадрового потенциала, то молодых в НТЦ сейчас немало. Да их и всегда было здесь достаточно. Когда родственным организациям называли цифры, сколько у нас работает специалистов в возрасте до 30 лет, удивлялись и спрашивали, как нам такое удается.

Фактически со стороны мы никогда никого не брали. Будущие специалисты приходят к нам еще студентами на преддипломную практику, затем на дипломное про-



Передача постоянного тока Кашира – Москва

ектирование и часть из них остается работать. Кто-то поступает в аспирантуру, которую можно пройти в НТЦ без отрыва от производства.

В институт пришло достаточно много людей еще в годы моего преподавания в Политехническом институте. Эту деятельность я начал в 70-х – читал лекции по устойчивости и противоаварийной автоматике для преподавателей соответствующих кафедр со всей страны. А в 80-х меня переключили на чтение лекций студентам старших курсов. Это были сравнительно небольшие курсы лекций по противоаварийному управлению. Большие я не брал. Препо-

оследние лет шесть я уже не преподаю, поскольку зрение у меня сильно ухудшилось. Весь материал я знаю наизусть и никогда не пользовался конспектами. Лекции вел скорее как беседу. Но неприятно, когда плохо видишь лица студентов. Тем более, сейчас достаточно много молодых ученых, которые вполне могут преподавать тот же курс и без моего участия.

Вообще, последние годы мне приходилось заниматься довольно многим. Однако всегда были тематика постоянного тока, линий переменного тока сверхвысоких напряжений и системная тематика. Конечно, последняя мне роднее всего. Хотя не чужд и постоянный ток

«Электрические станции» (2010, №11) в статье «ППТ ЛАЭС – Выборг», написанной в соавторстве с Николаем Григорьевичем Шульгиновым.

В разработке этого проекта участвовали самые разные организации, не только НТЦ ЕЭС. Строительство передачи запланировано на 2025–2030 годы. Но я не уверен, будет ли в итоге реализован проект. Сейчас все очень быстро меняется, уследить за всеми процессами и проектировать достаточно сложно.

Есть еще мысли относительно требований к надежности по условиям устойчивости энергосистем. Но пока они лежат на полке «до востребования».

Вопросами, которыми я занимался всю свою жизнь, – устойчивость, противоаварийная автоматика, регулирование возбуждения – мы в НТЦ ЕЭС занимаемся и по сей день. Хотя, конечно, уж на несколько ином уровне. Работая над новыми, более совершенными системами управления, адаптируя зарубежные устройства к особенностям нашей ЕЭС, мы по сути решаем все те же задачи. Согласитесь, что существует не так много профессиональных областей и специальностей, которые развиваются, но в основе своей остаются неизменными. И моя профессия именно такова. ■

Работая над новыми, более совершенными системами управления, адаптируя зарубежные устройства к особенностям нашей ЕЭС, мы по сути решаем все те же задачи

давание по существу – это скорее хобби, денег там не заработаешь. Чтение лекций было для меня, прежде всего, хорошей возможностью познакомиться со студентами и пригласить кого-то из них в институт. Так к нам попал, например, один из моих бывших студентов Андрей Герасимов. Сегодня он занимает должность заместителя генерального директора – директора департамента системных исследований и перспективного развития.

В частности, последняя крупная работа, которая была выполнена под моим непосредственным руководством, – это проект передачи постоянного тока ЛАЭС – Выборг. В этой работе была предложена оригинальная схема, решающая две важные задачи: повышение эффективности транспорта электроэнергии в Финляндию и повышение надежности электроснабжения мегаполиса Санкт-Петербурга. Основные идеи изложены в журнале



Зал управления и машинный зал электродинамической модели НТЦ ЕЭС (НИИПТ)