



ОТ МЕЧТЫ К ЛЕГЕНДЕ

10 историй к юбилею НИИПТ

Где находился первый наукоград молодой Страны Советов? Что связывает ближайшего соратника «вождя народов» Георгия Маленкова и главу комиссии ГОЭЛРО Глеба Кржижановского? Какой след в кинематографе оставил главный испытательный полигон советской энергетики? Где можно увидеть модель ЕЭС в миниатюре? За какие научные достижения в СССР можно было получить сразу четыре государственные премии? Какие ноу-хау, созданные советскими учеными, прижились в Китае? Ответы на эти и другие вопросы вы найдете в материале, посвященном работе уникального многопрофильного научно-исследовательского института, одного из старейших научно-производственных объединений страны, отмечающего в эти дни 75-летний юбилей.

Известный всему профессиональному миру под брендом НИИПТ (Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения) ведущий научный центр энергетических исследований и разработок, флагман российской энергетики и сегодня решает важнейшие задачи в области обеспечения устойчивости, надежности, управляемости и перспективного развития ЕЭС России, продолжая славную летопись института, созданного в победном 1945 году для внедрения в электроэнергетику СССР дальних электропередач постоянного тока. Сегодня такие технологии играют важнейшую роль в передаче больших объемов электроэнергии на дальние расстояния и в обеспечении живучести энергосистем всего мира. Именно об этом мечтали те, кто в конце 1940-х работал над созданием одной из первых промышленных передач постоянного тока Кашира – Москва.

«Кремниевая долина» Страны Советов

Сосновка. Начиная с 1947 года в этом историческом районе на севере Санкт-Петербурга располагаются корпуса НИИПТ, а также современного правопреемника института – АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление». До середины XIX века этот занятый огромным лесным массивом район имел репутацию дикой малопосещаемой окраины, традиционного места дуэлей столичных бретеров. По легенде, именно в этой местности в феврале 1840 года произошла дуэль Михаила Лермонтова и «салонного Хлестакова», сына посла Франции Эрнеста де Баранта.

Ближе к концу XIX века Сосновка становится дачной местностью, излюбленным местом прогулок столичных жителей.

С годами тихий дачный оазис меняет свой облик. В лесу прокладываются широкие проспекты, запускается трамвайная линия. В 1902 году здесь открывается созданный по инициативе тогдашнего министра финансов С.Ю. Витте и выдающегося ученого-химика Д.И. Менделеева Политехнический институт – одно из крупнейших впоследствии научно-исследовательских и образовательных учреждений России. Появляются первые электротехнические лаборатории, строятся открытые испытательные полигоны и опыт-

Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения, с 7 июня 2012 года – ОАО «Научно-технический центр Единой энергетической системы». В 2020 году в рамках реструктуризации Группы НТЦ ЕЭС весь производственный коллектив и научно-техническая база были переведены в новое выделенное акционерное общество – «Научно-технический центр Единой энергетической системы Противоаварийное управление», которое сегодня вместе с другими компаниями Группы составляет многопрофильный научно-инженерный холдинг. Общее операционное и стратегическое руководство холдингом осуществляет единый корпоративный центр – АО «Группа компаний НТЦ ЕЭС». Произошедшая реструктуризация позволяет Группе, сохраняя накопленные компетенции и опыт, обеспечить развитие не только существующих, но и новых перспективных направлений деятельности.

ные линии электропередачи, и начинает выкристаллизовываться своего рода уникальная агломерация, научная и производственная площадка для решения актуальных государственных задач, межотраслевой центр инженерии и энергетики.

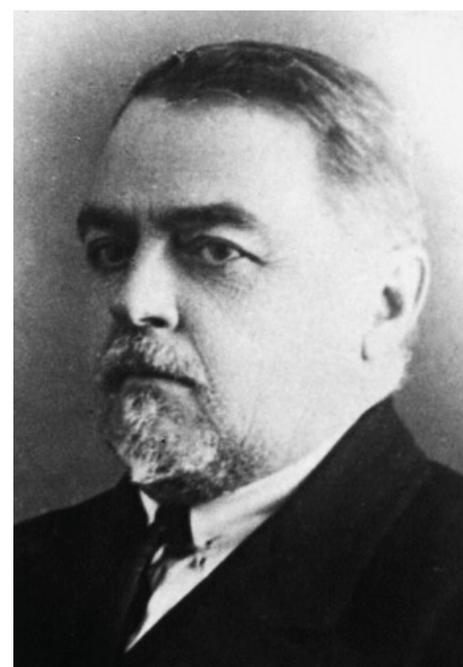
В начале 1920-х годов в Сосновке по совету с Политехом размещаются корпуса



Академик АН СССР И.В. Курчатов



Академик, вице-президент АН СССР А.Ф. Иоффе



Член-корреспондент АН СССР М.А. Шателен



Карта окрестностей Петрограда, 1914–1916 годы. Спустя несколько лет Сосновка станет настоящим «академгородком»

другого крупнейшего исследовательского центра страны – Физико-технического института (ФТИ), несколько отделений которого вскорости были преобразованы в самостоятельные научно-технические институты: Электрофизический и Институт химической физики.

В стенах новых институтов широким фронтом начинаются фундаментальные и прикладные исследования в важнейших областях ядерной физики, химии, энергетики, машиностроения, а впоследствии – и микроэлектроники, а также компьютерных технологий. Здесь работают выдающиеся отечественные ученые. Среди них – отец советской физики Абрам Иоффе, будущий создатель ядерной бомбы Игорь Курчатов, один из разработчиков плана ГОЭЛРО Михаил Шателен. К началу 1940-х годов над ФТИ ввысь поднимается купол циклотрона. По соседству располагается и ряд уникальных научно-производственных объединений, «перековывающих теорию в практику» и вносящих вклад в формирование советского оборонного щита, а в дальнейшем – и реализацию космических программ.

В этот «академгородок» в 1947 году из Москвы и переезжает новообразованный

институт постоянного тока. Переезжает и становится одним из центров инновационно-технологического кластера, объединяющего интеллектуальный потенциал эпохи, мультифункциональным полигоном для научно-технических исследований и разработок.

«...взору открывался какой-то новый, грандиозный и непостижимый мир, что-то из области научной фантастики. Мы вступали в этот мир и проходили сквозь него, и неизбежно на этом участке пути возникало какое-то радостное и приподнятое чувство. Чувствовалось, что везде вокруг совершается, пусть и невидимая и неведомая нам, но очень важная работа. Мы, малыши середины 1930-х годов, конечно, не могли тогда знать и понимать, что, проходя здесь каждый день по пути в детский сад, мы становились современниками и свидетелями рождения первого в нашей стране наукограда. Более того, мы оказались его ровесниками! На наших глазах возводились корпуса «Позитрона» (тогда – НИИ-34) и поднялось четырехэтажное здание НИИ постоянного тока...» **Воспоминания о 1935 г. Г.В. Кравченко. / "Лесной – исчезнувший мир...", С.Е. Глезеров, ЦПГ, 2011**

Москва – Берлин, Берлин – Москва

Возникновение НИИПТ было связано с необходимостью реализации программы создания сверхмощных и сверхдальних линий электропередачи постоянного тока (ППТ) для транспортировки больших объемов электроэнергии от удаленных гидро- и угольных электростанций Сибири и Казахстана в центральные районы СССР. Идея использования ППТ для передачи электроэнергии на дальние расстояния и связи между секциями единой высоковольтной сети высказывалась еще на первых этапах проектирования энергосистемы СССР – в начале 1930-х годов. После окончания Великой Отечественной войны, когда перед страной встала проблема восстановления разрушенного хозяйства, она приобрела особую актуальность. Однако собственных разработок в СССР в этой области не было.

Между тем, из немецких публикаций военного времени было известно, что в Германии велись работы по созданию мощных ППТ. После своей предполагаемой победы немцы намеревались использовать эти технологии для передачи электроэнергии от крупных гидроэлектростанций на Волге и Днестре в Германию. В качестве пилотного проекта программы сооружалась опытно-промышленная воздушно-кабельная ППТ Эльба – Берлин (проект «Эльба»), однако из-за войны осуществить ее ввод в эксплуатацию не удалось. Разгромленная и безоговорочно капитулировавшая Германия тяжело расплачивалась за все содеянное. Расплата включала в себя не только полный политический крах, расчленение государства, потерю части территории, но и репарацию материальных ценностей.

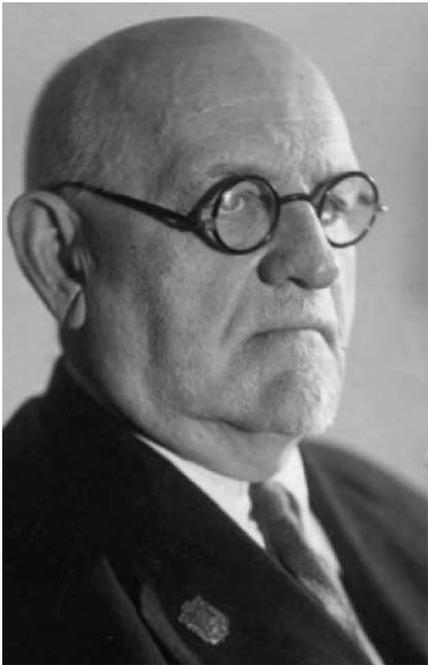
«Берлинским Бюро постоянного тока в течение 1946 года выпущено более 180 отчетов и других научно-технических материалов по всем основным научным и практическим вопросам передачи электроэнергии постоянным током. До конца 1946 года был проведен демонтаж ППТ Эльба – Берлин и опытной ППТ Шарлоттенбург – Моабит. Вывезено и размещено на территории предприятий Министерства электростанций 367 вагонов оборудования, аппаратуры и кабеля». / Л.А. Кошечев. Малоизвестные страницы из истории НИИПТ (1945–1948). Известия НТЦ Единой энергетической системы, № 1 (80), 2019.



Фрагмент кабеля, используемого в проекте «Эльба». Из экспозиции Deutsches Museum в Мюнхене

В объем репараций вошло и оборудование ППТ Эльба – Берлин. В Берлине было организовано специальное Бюро постоянного тока в составе 10 специалистов НИИПТ и привлеченных к работе 22 немецких специалистов. С их участием оборудование преобразовательных подстанций и кабель были демонтированы и перевезены в СССР.

К 1950 году на основе полученного из Германии оборудования специалистами НИИПТ была разработана и включена в эксплуатацию одна из первых в мире (одновременно в Швеции создавалась передача постоянного тока на остров Готланд) ППТ – воздушно-кабельная электропередача Кашира – Москва. Линия длиной 112 км использовалась и как экспериментальная установка, но также имела и промышленное значение: она могла передавать до 20 МВт электроэнергии. С использованием опыта, полученного в ходе создания и освоения ППТ Кашира – Москва, были сформулированы основные теоретические положения и разработаны принципы проектирования будущих мощных ППТ.



Член-корреспондент Академии наук СССР
К.А. Круг



Председатель Совета министров СССР
Г.М. Маленков

«Серый кардинал» Сталина, или «Крестный отец» советской энергетики

Строительство ППТ Кашира – Москва было первым достижением нового научно-исследовательского института, образованного спустя всего полтора месяца после окончания Второй мировой войны. Распоряжение о его создании было подписано заместителем Председателя Совета

Народных комиссаров СССР Г.М. Маленковым уже 18 октября 1945 года. Преданный соратник И.В. Сталина в то время возглавлял Комитет по демонтажу немецкой промышленности, занимавшийся получением от Германии репараций в пользу СССР. Научным руководителем нового учреждения был назначен член-корреспондент Академии наук СССР К.А. Круг, в прошлом – учитель Г.М. Маленкова. По воспоминаниям сына Маленкова Андрея, именно под руководством К.А. Круга после окончания электротехнического факультета МВТУ имени Баумана его отец в течение нескольких лет вел собственные научные изыскания.

Стоит еще отметить, что решение связать свою жизнь с энергетикой будущий (с 1955 года) министр электростанций принял, видимо, неспроста. После окончания классической гимназии в 1919 году он вступил добровольцем в РККА, а во время пребывания на Туркестанском фронте женился на библиотекарке агитпоезда Валерии Голубцовой. Она была племянницей известных сестер Невзоровых (Зинаиды, Софьи и Августины) – соратниц В. И. Ленина по марксистским кружкам еще в 1890-е годы. В 1899 году одна из сестер – Зинаида – вышла замуж за Г.М. Кржижановского, в 1920-е годы возглавившего Комиссию ГОЭЛРО. А сама жена Г.М. Маленкова, также получившая образование в области энергетики, в 1942–1952 годах занимала пост ректора Московского энергетического института.

«Существует расхожее мнение о том, что полученное в качестве репарации оборудование немецких предприятий принесло больше вреда, чем пользы, так как это оборудование представляло вчерашний день мирового уровня техники и технологии. В какой-то степени это, видимо, так и есть. Однако в области передачи постоянного тока Германия на тот момент занимала самые передовые позиции. Использование немецкого опыта и оборудования недостроенной ППТ Эльба – Берлин было одним из решающих факторов, позволивших создать первую опытно-промышленную ППТ Кашира – Москва. Преобразователи этой ППТ базировались на ртутных вентилях, но других в то время и не было. Проект ППТ Волгоград – Донбасс, самой мощной на тот момент, базировался уже на отечественной преобразовательной технике, как и вставка постоянного тока на связи с энергосистемой Финляндии. Проект ППТ ±750 кВ Экибастуз – Центр был первоначально разработан в расчете на использование ртутных вентилях. Однако при появлении тиристорных вентилях он был переориентирован на тиристорную технику. Стоит напомнить, что эта ППТ была наполовину построена, причем исключительно на базе отечественного оборудования. Ничто не мешало в течение 2–3 лет довести эту ППТ до постановки ее под напряжение. Ничто, кроме развала СССР. Первая в мире передача такого класса была введена в эксплуатацию (в Китае) более чем через десять лет. Теперь уже наши разработки были использованы китайскими специалистами. Сегодня в Китае (и не только в Китае) эти ППТ играют важнейшую роль в передаче больших объемов электроэнергии на дальние расстояния и в обеспечении живучести энергосистемы. О решении подобных задач мечтали те специалисты, которые участвовали в создании ППТ Кашира – Москва». Л.А. Кощеев. Малоизвестные страницы из истории НИИПТ (1945–1948). Известия НТЦ Единой энергетической системы, № 1 (80), 2019.



Современный вид фасада 2-го корпуса НИИПТ



Архитектура будущего – энергетике будущего

Первым пунктом дислокации НИИПТ были поселки Подберезье и Ивановское в Подмосковье. Однако уже в конце 1946 года Совет министров СССР принимает распоряжение о переводе НИИПТ в Ленинград. Приказом министра электростанций СССР Д.Г. Жимерина от 8 июня 1947 года в пользование институту был передан ряд зданий, относившихся ранее к высоковольтным лабораториям по Яшумову переулку. В их числе – построенное в 1935–1936 годах в стиле конструктивизма здание промышленно-музыкального техникума по адресу Яшу-

мов пер., д. 1/39. Сегодня здесь находится главный корпус АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление».

В распоряжение нового института был передан еще один безусловный шедевр архитектурного конструктивизма – дом № 14. Также построенный в середине 30-х годов для расширения экспериментальной базы Ленинградского электрофизического института он стал площадкой лабораторно-испытательного корпуса НИИПТ. Сегодня это здание можно причислить не только к числу памятников архитектуры, но и памятников технической мысли, истории науки и всей полной энтузиазма эпохи индустриализации страны.

«Несмотря на ограниченность средств оформления, фасад здания производит очень сильное впечатление. Он представляет собой симметричную композицию, построенную на контрасте глухих участков стен по краям с горизонтальными ленточными окнами в середине и вертикальными окнами в центре; выразительность облика основана не на обилии декора, а на удачных пропорциях, членениях, соотношениях различных конструктивных элементов, что является характерной чертой конструктивизма как архитектурного стиля. Оригинально решен вход в здание: мощный портал, облицованный туфом, такой камень редко встречается в Ленинграде той поры, симметрично расположенные большие круглые окна. Возможно, это архитектурное отражение сугубо технологических круглых элементов на боковом фасаде.

...По замыслу архитектора, фасад разделен по высоте за счет остекления высокого первого этажа и выделения несущих пилонов, которые поддерживают остальные три этажа. Этот прием горизонтального расчленения фасада на прозрачную нижнюю часть с тонкими пилонами и верхнюю – с протяженными ленточными окнами – позволил авторам, несмотря на большой объем здания, избежать гнетущего ощущения у зрителя подавляющей массы здания. Глухие участки кирпичных стен у торцов имеют вид мощных вертикальных пилонов из-за соотношения сторон прямоугольника стены явно в пользу вертикали».

Архитектурный сайт Санкт-Петербурга: <https://www.citywalls.ru/house17258.html>.



Афиша фильма «Иду на грозу», 1965 год

«Иду на грозу»

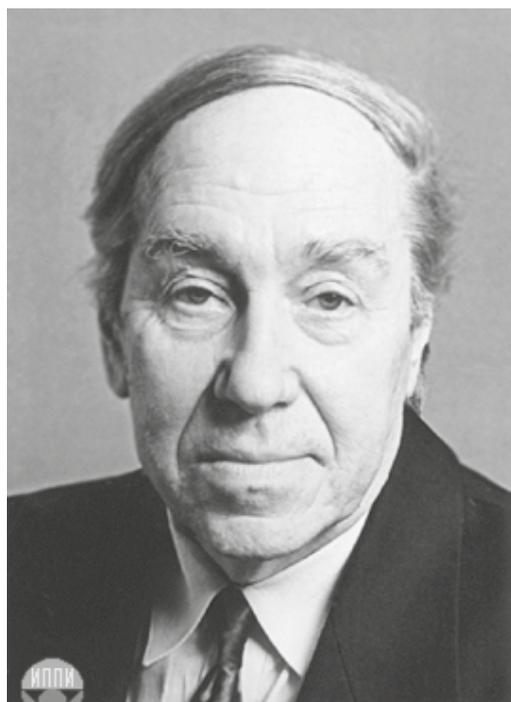
Здание описанного выше высоковольтного корпуса НИИПТ поражало не только своим фасадом, но и внутренней организацией пространства. Во всю высоту и ширину пятиэтажного строения располагался гигантский комплекс для испытания элементов воздушных линий электропередачи и оборудования переменного и постоянного тока. Огромный центральный зал на уровне третьего, четвертого и пятого этажей со служебными комнатами сотрудников по внутреннему периметру окружен бесконечными овальными балконами. Пять открытых галерей опоясывают его, создавая впечатление гигантского театра.

Здесь сохранилось и специальное массивное углубление глубиной около трех метров. Это так называемый котлован генератора импульсных напряжений (ГИН) 4,3 МВ, построенного еще в середине 30-х годов и активно использовавшегося, в том числе, для исследований импульсной прочности коронирующих воздушных промежутков типа «провод-провод», «провод-опора». Будучи высотой около 20 метров, он обладал уникальной «емкостью в ударе».

Именно в большом высоковольтном зале НИИПТ в 1965 году снимались фрагменты двухсерийного художественного фильма

«Иду на грозу» о двух молодых ученых, отваживающихся на опасные эксперименты, чтобы покорить природную стихию и направить ее на службу людям. Лента, поставленная режиссером Сергеем Микаэляном, была снята по ставшему культовым в 1960-х годах одноименному роману писателя Даниила Гранина. К слову, за этот роман писатель взялся тоже не случайно. По своей первой специальности он – инженер, выпускник электротехнического факультета Политехнического института. А в фильме сыграли легенды советского кино Василий Лановой и Ростислав Плятт, Анатолий Папанов и Александр Белявский.

«Звук импульсных разрядов был столь мощным, что многие нииптяне и гости института стремительно пробегали по балконам здания в промежутках между разрядами. Курильщики на балконах здания соревновались, кто удержит пепел на сигарете после импульсного удара. Этот знаменитый ГИН был демонтирован только в 1980-х годах, когда в НИИПТ из ГДР поступили новые современные генераторы». Л.Л. Владимирский, Е.А. Соломоник. К истории высоковольтного корпуса НИИПТ. Известия НТЦ Единой энергетической системы. 2016, № 1 (74). С. 144–156.



Заведующий отделом техники высоких напряжений НИИПТ академик РАН Н.Н. Тиходеев

Один институт – четыре Госпремии

Помимо изучения технологии сверхдальних передач и техники высоких напряжений в число основных направлений деятельности НИИПТ входили развитие энергосистем и обеспечение их надежности, а также преобразовательная техника различного назначения. Главные достижения института по каждому из данных направлений были отмечены высшими государственными наградами СССР.

Первой государственной премии – Ленинской – коллектив института был удостоен в 1962 году за участие в работах по развитию высоковольтной сети. В конце 50-х специалистам лаборатории техники высоких

К концу 1965 года общая протяженность ЛЭП 500 кВ достигла 8,3 тыс. км, что позволило сформировать технологический каркас ЕЭС. К 1991 году протяженность ЛЭП 500 кВ увеличилась до 45 тыс. км, по этим линиям распределялось до 40 % всей электрической энергии в ЕЭС.

напряжений НИИПТ было поручено решение задачи государственного значения – повышения пропускной способности введенной в мае 1956 года ВЛ 400 кВ Куйбышев – Москва протяженностью 815 км и ее перевод на напряжение 500 кВ. Эта необходимость была продиктована потребностями растущей экономики страны, а также перспективой быстрого объединения динамично развивающихся региональных энергосистем в Единую энергосистему. Усилия ученых, проектировщиков, конструкторов оборудования и эксплуатационщиков позволили перепроектировать одну цепь ЛЭП от Волгограда до Москвы на 500 кВ без замены проводов, линейной изоляции, опор и без увеличения габаритов подстанций 400 кВ. Она была введена в эксплуатацию 27 декабря 1959 года, а в сентябре 1961 года вошла в строй действующих и вторая цепь 500 кВ той же передачи. Эти две ЛЭП 500 кВ стали первыми в мире передачами нового класса номинального напряжения.

Развитие и объединение энергосистем было тесно связано с созданием линий электропередачи все более высоких классов напряжения. В конце 60-х годов началось сооружение ряда электропередач нового класса напряжения – 750 кВ. Первой в их ряду стала введенная в строй в 1967 году Конаковская ГРЭС – Москва. В 1980 году за комплекс работ, связанных с созданием и внедрением



Ленинская премия – в СССР высшая форма поощрения за наиболее крупные достижения в области науки, техники, литературы, искусства и архитектуры. Присуждалась в 1926–1935 и в 1957–1991 годах.

«В Советском Союзе, по моим сведениям, НИИПТ был единственным (или одним из немногих) гражданским институтом, удостоенным четырех государственных премий СССР». Лев Кощеев. *Переменчивая история института постоянного тока. 50 Герц. 2013, № 1 (10).*



Выборгская ППТ

класса напряжения 750 кВ, Государственная премия СССР была присуждена группе специалистов, в состав которой входил в том числе и руководитель лаборатории высоковольтной техники НИИПТ академик Н.Н. Тиходеев.

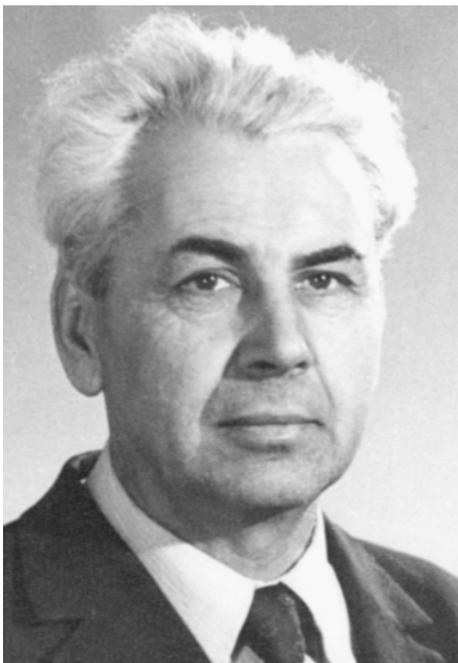
Еще одним из крупнейших практических научно-технических достижений института становится ввод в эксплуатацию выпрямительно-ин-

верторной подстанции (вставки постоянного тока) в районе Выборга в составе несинхронной электрической связи 330/400 кВ Россия – Финляндия в 1980 году. Эта ВПТ, мощность которой наращивалась вплоть до 2000-х годов и достигала 1400 МВт, длительное время была самым крупным объектом такого рода в мире. Создание ее было отмечено Государственной премией СССР. Одним из ее лауреатов стал научный сотрудник НИИПТ Л.Л. Балыбердин.

Важнейшим вкладом в развитие электроэнергетики стали работы НИИПТ по проектированию первой в мире централизованной системы противоаварийной автоматики (ЦСПА) крупного энергообъединения. В условиях дефицита генерирующих мощностей и отставания в области сетевого строительства именно на противоаварийную автоматику возлагалась задача предотвращения тяжелых системных аварий. В ходе проведенных



Государственная премия СССР – присуждавшаяся ежегодно с 1967 по 1991 годы премия за выдающиеся достижения в области науки и техники, литературы и искусства, архитектуры, а также за успехи в труде. Учреждена 9 сентября 1966 года Постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР № 739. Вторая по значимости и по размеру денежного вознаграждения премия в СССР после Ленинской премии.



Заведующий сектором лаборатории электроэнергетических систем НИИПТ Ю.Д. Садовский



Заместитель генерального директора – научный руководитель АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» Л.А. Кощеев



Ведущий научный сотрудник лаборатории ЦСПА НИО-8 АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» П.Я. Кац

специалистами НИИПТ исследований был разработан ряд предложений по совершенствованию систем регулирования возбуждения и противоаварийной автоматики, в настоящее время широко используемых в ЕЭС России. Комплексная работа в области противоаварийного управления в сложной многоконтурной энергосистеме закончилась созданием и внедрением ЦСПА в ОЭС Урала. За

создание этой системы в 1991 году четырьмя сотрудниками НИИПТ (Л.А. Кощееву, Ю.Д. Садовскому, П.Я. Кацу, И.А. Богомоловой) вместе с участниками работы от ЦДУ ЕЭС СССР и ОДУ Урала также была присуждена Государственная премия СССР (этот эпизод упоминается еще в одной статье текущего номера – «Евгений Мошкин: „Судьба наградила меня интересной работой“», стр. 62).

«Одной из самых непростых, но интересных работ в сфере обеспечения устойчивости ЕЭС было создание централизованной системы противоаварийной автоматики на уровне крупного энергообъединения. 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 изодраться 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 1991 году – прим. ред.)». **Лев Кощеев: «Единая энергосистема создавалась на моих глазах».** 50 Герц. 2017, № 4 (28).



Испытания линейной изоляции на генераторе импульсного напряжения



Испытания ограничителя перенапряжений 750 кВ

Фабрика молний

Мощная экспериментальная база оставалась визитной карточкой института на всем протяжении его истории. Она включала в себя несколько открытых испытательных комплексов с каскадами испытательных трансформаторов, опытными ВЛ и установленными испытуемыми объектами (воздушные промежутки, изоляционные конструкции), а также закрытые испытательные стенды. На полигонах проводились исследования в сфере повышения грозоупорности высоковольтных линий, изучалось явление короны на проводах линий электропередачи и поведение изоляционных материалов при воздействии высоких напряжений. На действующих

стендах и установках института проверялась правильность и эффективность работы устройств режимного и противоаварийного управления, велись испытания и аттестация оборудования сверх- и ультравысокого напряжения – новых перспективных ЛЭП напряжением до 1150 кВ переменного и 1500 кВ постоянного тока, изучались уровни атмосферных загрязнений и разрабатывались рекомендации по выбору внешней изоляции электроустановок. Закрытые установки высоковольтной испытательной базы в 1990-е и особенно в 2000-е годы успешно использовались для испытаний новых типов изоляторов воздушных линий, ограничителей перенапряжений, измерительных трансформаторов, кабелей и кабельных муфт.

«В 70-е годы XX века в НИИПТ была спроектирована, изготовлена и установлена в большом зале уникальная для того времени мощная испытательная установка постоянного напряжения 1200 кВ, 0,3 А. В результате здесь можно было проводить испытания гирлянд изоляторов и внешней изоляции электрооборудования в загрязненном и увлажненном состоянии натуральных размеров. Были проведены испытания при переменном и постоянном напряжениях длинных гирлянд изоляторов (длиной до 10 м) и высоких опорных конструкций (длиной до 8 м). Для 70-х годов прошлого века полученные данные являлись определенным рекордным достижением и были использованы при выборе изоляции первых в мире электропередач 1150 кВ переменного тока и ± 750 кВ постоянного тока. За рубежом изоляционные конструкции примерно такой же длины только в начале XXI в. впервые испытаны в сооруженных в Китае новых испытательных центрах ультравысокого напряжения». Л.Л. Владимирский, Е.А. Соломоник. К истории высоковольтного корпуса НИИПТ. Известия НТЦ Единой энергетической системы. 2016, № 1 (74). С. 144–156.



Машинный зал электродинамической модели энергосистемы

ЭДМ расположена в отдельном лабораторно-техническом корпусе НТЦ ЕЭС общей площадью 2700 квадратных метров и занимает три основных этажа здания.

Один институт – ЕЭС в миниатюре

Основной компонент экспериментальной базы НТЦ ЕЭС – цифро-аналого-физический комплекс (ЦАФК). Он включает в себя самую крупную в мире электродинамическую модель (ЭДМ) энергосистемы, состоящую из более тысячи единиц физических моделей оборудования: генераторов, первичных двигателей, силовых трансформаторов, линий электропередачи, комплексной нагрузки, передач постоянного тока и так далее. Создавать модель энергосистемы начали еще в 1950-е годы, а затем постоянно совершенствовали, дополняя новыми, все более современными устройствами.

Плановая модернизация ЦАФК продолжается и сегодня. Благодаря большому разнообразию основного и вспомогательного оборудования, а также гибкой системе планирования и регистрации эксперимента ЦАФК позволяет моделировать электрические режимы и аварийные электромеханические переходные про-

цессы в энергосистемах практически любой сложности с учетом индивидуальных особенностей реальных энергообъектов. Уникальные возможности комплекса обеспечивают проведение на его базе испытаний вновь вводимых программно-технических комплексов и оборудования, наладки и настройки головных образцов микропроцессорных устройств управления, регулирования, защиты и противоаварийной автоматики в условиях, максимально приближенных к условиям будущей эксплуатации. Например, тех же регулирующих устройств и устройств противоаварийной и режимной автоматики, значительная часть которых закупается сегодня за рубежом. До начала эксплуатации такое оборудование должно быть испытано на физической модели энергосистемы, наиболее полно воссоздающей условия реальной энергосистемы. Это в свою очередь обеспечивает повышение системной надежности функционирования ЕЭС России, существенно снижает сроки внедрения новой техники, уменьшает объемы и стоимость наладки устройств на объектах.

В 2012 году экспериментальная база НТЦ ЕЭС пополнилась новым программно-аппаратным комплексом «Цифровая модель реального времени» (RTDS). Комплекс позволяет подключать к реализуемым на нем цифровым моделям энергосистем практически любые реальные устройства управления, регулирования, релейной защиты и автоматики и создает дополнительные возможности исследования процессов в энергосистеме, прежде всего, в области электромагнитных процессов.

«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». **Лев Кощев:** «Единая энергосистема создавалась на моих глазах». 50 Герц. 2017, № 4 (28).



Лаборатория электрических систем, 1966 год

«Золотой фонд» отрасли

На протяжении всей истории существования института его главным капиталом оставался уникальный коллектив ученых и проектировщиков. В создании и становлении института принимали участие многие выдающиеся руководители и научные деятели, составлявшие славу и гордость России: Д.Г. Жимерин, И.И. Угорец, А.Н. Некрасов, К.А. Круг, М.А. Шателен, М.П. Костенко, М.А. Заславский. Неоценимый вклад в результативную работу института внесли крупные ученые – профессор А.А. Горев, академик Л.Р. Нейман, чл.-корр. АН УзССР Н.Н. Щедрин, чл.-корр. АН СССР М.В. Костенко, профессора, доктора наук А.М. Залесский, Л.А. Сена и дру-

О жизненном пути выдающегося ученого, в настоящее время занимающего пост заместителя генерального директора – научного руководителя АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», Л.А. Кощеева читайте в материале «Лев Кощеев: „Единая энергосистема создавалась на моих глазах“», опубликованном в рубрике «Люди-легенды» корпоративного издания «50 Герц» № 4 (28) за 2017 год. Интервью с Л.А. Кощевым (в то время занимавшим пост научного руководителя дочерней компании Системного оператора ОАО «Научно-технический центр Единой энергетической системы») можно прочитать в № 1 (10) «50 Герц» за 2013 год. Материал «Пинкус Кац: „Я так и не знаю, что такое свободное от работы время“», посвященный биографии ведущего научного сотрудника лаборатории централизованной системы противоаварийной автоматики НИО-8 АО «НТЦ ЕЭС», опубликован в рубрике «Люди-легенды» корпоративного издания «50 Герц» № 3 (27) за 2017 год).

«Прежде всего сотрудник НТЦ – ученый. Это подразумевает особый склад ума, глубокие знания в области высшей математики и программирования. Ведь в основе нашей работы лежит математическое моделирование, на базе которого в итоге и создаются программные алгоритмы. При этом помимо базовых знаний такой сотрудник должен обладать еще и уникальными компетенциями, которые он может получить только в стенах НТЦ». **«Виктор Крицкий: „Со временем роль НТЦ ЕЭС в цифровизации отрасли будет только возрастать“».** 50 Герц. 2018, № 4 (32).

гие. Огромное значение для института имела деятельность его многолетнего научного руководителя, заслуженного деятеля науки и техники, доктора технических наук, профессора А.В. Поссе, а также академика РАН Н.Н. Тиходеева.

Коллектив НТЦ и сегодня объединяет лучшие умы отечественной науки, признанных экспертов мирового уровня, чьи бесценные знания и колоссальный опыт помогают решать наиболее актуальные задачи функционирования отечественной электроэнергетики, укреплять ее научный потенциал и содействовать динамичному развитию отрасли. Сегодня в АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» работают корифеи отрасли, в том числе лауреаты Государственной премии Лев Ананьевич Кощеев и Пинкус Янкелевич Кац.

Поддерживать репутацию ведущего научного центра энергетических исследований и разработок продолжает и новое созвездие молодых ученых и инженеров. Вопросам подготовки кадрового резерва в НТЦ уделяется самое пристальное внимание. Начиная уже со второго курса, студентов привлекают на практику в НТЦ. Эффективно передавать молодому поколению необходимые опыт и знания помогают специально разработанные учебные программы. Подготовка кадров в аспирантуре, сотрудничество с Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом также помогают обеспечивать преемственность поколений, сохранение и преумножение накопленных знаний и компетенций.

В настоящее время в институте работают 154 сотрудника, из них 7 докторов и 22 кандидата наук.



Специалисты АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» вышли в финал V Международного инженерного чемпионата «Case-in», 2017 год

Умножая достигнутое

Сегодня – после череды реорганизационных мероприятий – фактическим и юридическим преемником НИИПТ выступает АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», выделившееся из НТЦ ЕЭС и вобравшее в себя все оставшиеся научные отделы Научно-технического центра. Компания остается научной базой Системного оператора по многим важным проблемам, выполняет ключевые функции в сфере развития технологий оперативно-диспетчерского управления, помогает решать вопросы перспективного развития ЕЭС. В фокусе внимания специалистов НТЦ остаются и разработка устройств и систем релейной защиты, режимного и противоаварийного управления для энергообъектов и энергосистем. Выступая наследником лучших профессиональных традиций, сотрудники института предлагают профессиональному сообществу уникальные решения в области обеспечения надежности, живучести и управляемости электроэнергетических систем, их математического, цифрового и физического моделирования. Тесное взаимодействие с НТЦ создает для Системного оператора –

«Стратегической целью института является максимальное удовлетворение потребностей материнской компании в наукоемких и инновационных технологиях, а также выполнение научно-технических работ для других субъектов электроэнергетики по вопросам, непосредственно связанным с задачами Системного оператора». **«Виктор Крицкий: „Со временем роль НТЦ ЕЭС в цифровизации отрасли будет только возрастать“».** «50 Герц». 2018, № 4 (32).

одного из главных центров компетенции отрасли – дополнительную научную подпитку, необходимую компании для решения задач государственного масштаба.

Важнейшим направлением работы института остается его участие в формировании нормативно-технической базы электроэнергетики. Сотрудники института участвуют в деятельности Технического комитета по стандартизации ТК 016, где занимаются разработкой стандартов по тематике РЗА и противоаварийной автоматики. Другой составной частью этой задачи является деятельность НТЦ как органа по добровольной сертификации в системе добровольной сертификации Системного оператора.

Деятельность АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» не ограничивается только рамками оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Институт является многопрофильным электроэнергетическим научно-исследовательским центром, обладающим собственной производственной базой и выполняющим исследования и разработки в том числе по контрактам с различными субъектами энергетики России и зарубежных государств.

За три четверти века НИИПТ прошел трудный и славный путь, выполняя важнейшие государственные задачи, реализуя масштабные проекты, внедряя прогрессивные технологические решения и укрепляя фундамент российской энергетической отрасли. Сегодня объединение сохраняет свой научно-исследовательский и творческий потенциал и, как и прежде, совершенствует научно-практическую деятельность, получая новые результаты, внедряя уникальные инженерно-технические решения и предлагая смелые и прогрессивные идеи, которые находят широкое применение в электроэнергетике – ключевой инфраструктурной отрасли экономики России.

Редакция журнала «50 Герц» поздравляет коллектив ведущего научно-исследовательского института с юбилеем и желает новых профессиональных достижений, неиссякаемой энергии, творческого энтузиазма и уверенного движения вперед! |

Благодарим за предоставленный материал генерального директора «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» В.А. Крицкого и заместителя генерального директора – научного руководителя «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» Л.А. Кошечева.

Миссия группы

содействие экономическому развитию Российской Федерации за счёт построения эффективных энергосистем

- Проектирование перспективного развития энергосистем
- Испытания и настройка систем противоаварийной автоматики
- Разработка и сопровождение специализированных программных и программно-аппаратных комплексов
- ТЭО и комплексное сопровождение присоединения к электрическим сетям, в том числе генерации на базе ВИЭ
- Развитие технологий оперативно-диспетчерского управления
- Оптимизация условий энергоснабжения промышленных потребителей
- Разработка нормативной правовой и технической документации
- Научно-исследовательская деятельность в электроэнергетике

АО «НТЦ ЕЭС Группа компаний» осуществляет общее операционное и стратегическое управление - АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», АО «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем», АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением».

Это позволяет эффективно выполнять как отдельные виды работ, так и предлагать комплексные решения на базе совокупных компетенций Группы.

более

200

работ,
выполняемых
ежегодно

Объекты единичной мощностью

Программные комплексы

от 0,5 до 1200 МВт

30

Заказчики

Органы федеральной и региональной исполнительной власти, промышленные холдинги, генерирующие компании, электросетевые организации, отраслевые ассоциации в энергетике

География работ

Более 70 субъектов Российской Федерации, Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Латвия

Персонал

Более 300 человек. Офисы в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Екатеринбурге, Чебоксарах

Центр компетенций в области цифрового и физического моделирования энергосистем, исследования статической и динамической устойчивости

более
1000

авторских свидетельств и патентов на изобретения

более
100

сертификационных испытаний в рамках участия в СДС АО «СО ЕЭС» в качестве органа по добровольной сертификации

более
50

реализованных **проектов по вводу в эксплуатацию** систем режимного, противоаварийного управления и систем мониторинга

Разработчик инженерных решений в сфере развития энергосистем, технологического присоединения к электрическим сетям (схемы выдачи мощности и электроснабжения) и развития объектов электроэнергетики во всех субъектах Российской Федерации

6400 МВт

совокупной мощности ТЭС, ГЭС и АЭС, введенных в эксплуатацию на основе СВМ, разработанных АО «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем»

90%

всех российских ВЭС введено в эксплуатацию на основе СВМ, разработанных АО «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем»

Разработчик оптимизационных и юридических решений, инвестиционных проектов для потребителей электроэнергии и субъектов розничного рынка

до **35 %**

экономии на стоимости электроснабжения по результатам внедрения оптимизационных мероприятий, выработанных АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением»

до **30 %**

экономии на стоимости электроснабжения при применении модели АЭК, разработанной АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением»



ПОБЕДА!
1945–2020

НИИПТ – РОВЕСНИК ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Первый штат НИИПТ в количестве 36 человек был сформирован в ноябре – декабре 1945 года. Многие из специалистов «первого призыва» – недавние фронтовики, вернувшиеся после демобилизации. Вчерашние артиллеристы, авиатехники, пехотинцы, медицинские работники и военные шоферы, отстоявшие свободу и независимость своей родины на полях сражений. После окончания войны они нашли в себе силы работать над развитием научного потенциала страны, вкладывая знания и опыт в развитие энергетики, а значит и в восстановление разоренной экономики и возвращение лежащей в руинах страны к мирной жизни.

Заместитель генерального директора – научный руководитель АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» Л.А. Кощеев вспоминает:

9 мая 1945 г. мне шел четырнадцатый год. Уверен, что воспоминание об этом дне у моих сверстников невольно воскрешает воспоминания о годах, предшествовавших этому дню, и первых послевоенных годах. В то время было такое очень важное слово «фронтовик». Потом оно, если и не забылось, то как-то стерлось. Фронтовиками были и те, кто просил, а иногда и требовал милостыню на улицах, и те, кто, засучив рукава, включался в трудную тыловую жизнь. Одни писали многотомные мемуары, а из других было не вытянуть рассказа о фронтовой жизни.

Теперь слово «фронтовик» встречается крайне редко, да и самих фронтовиков остались единицы.

Я знал многих фронтовиков. Фронтовики были и среди моих близких друзей. Разница в 8–9 лет компенсировалась общей студенческой скамьей, одновременным началом трудовой биографии.

В этой заметке мне хотелось напомнить

о фронтовиках. Вспомнить и написать обо всех, кого я знал, практически невозможно. Было бы обидно кого-нибудь упустить. Я решил написать о фронтовиках, которые были в штате лаборатории электрических систем НИИПТ в день, когда я приступил к работе в этой лаборатории – март 1955 г. Лаборатория была создана за полтора года до этого, и к моменту моего поступления в ней числилось 17 человек, из них 8 фронтовиков. Я хочу напомнить о каждом из них.

Заранее прошу прощения у родственников за возможные неточности, особенно в описании их боевого пути. Я никого не привлекал к этой работе, не смотрел архивные материалы, использовал только то, что осталось в памяти из отрывочных сведений о военных делах. В общем, хотелось просто вспомнить и напомнить об этих людях.

Обязанности начальника лаборатории в то время исполнял Павел Зиновьевич Салита. В годы войны он служил в летных частях, но летчиком не был. Он был тем, кто латал самолеты после боевых вылетов и готовил их к следующим. Павел Зиновьевич был пре-

красным инженером и хозяйственным человеком. Он очень много сделал для становления лаборатории электрических систем, создания и развития электродинамической модели, важнейшей для лаборатории и института экспериментальной установки, функционирующей после многих модернизаций и по сей день. Эти свои качества он использовал и в дальнейшем, работая в должности заместителя главного инженера НИИПТ.

Юрий Александрович Розовский был научным руководителем лаборатории. Ему «повезло». На фронт он пошел со студенческой скамьи и в первом же бою потерял руку. После госпиталя вернулся и закончил институт, затем аспирантуру и защитил диссертацию. Юрий Александрович был моим руководителем по аспирантуре.

В соавторстве с ним я написал первую статью. Как руководитель он предоставлял максимальную свободу мысли и действия своим подопечным. В определенном смысле это было вынужденно, так как основные работы проводились на электродинамической модели, а он по правилам техники безопасности принимать в них участие не мог. Вскоре он перешел на преподавательскую работу, защитил докторскую диссертацию.

Евгений Андреевич Марченко тоже попал на фронт со студенческой скамьи, хотя это и не соответствовало его возрасту. Но он начал учиться в школе с 6 лет и в 17 был уже студентом. Воевать начал на подступах к Ленинграду, вскоре был определен в артиллерийский дивизион и вместе с «богом войны» дошел до Восточной Пруссии. Как и Ю.А. Розовский, Евгений Андреевич после демобилизации вернулся в институт. К моменту моего появления в лаборатории у него уже была готова диссертация. Вскоре он защитился, и после ухода Ю.А. Розовского занял его должность, затем в течение многих лет был начальником лаборатории и директором института.

Евгений Андреевич внес огромный вклад в развитие лаборатории. По его инициативе и во многом его усилиями в лаборатории был создан вычислительный центр, который в дальнейшем стал общеинститутским. В лаборатории появились новые направления исследований, связанные с использованием

вычислительной техники, что оказало влияние и на все остальные подразделения НИИПТ. Лаборатория была прекрасно организована, что позволило и после перехода Е.А. Марченко на должность директора сохранить ведущее положение среди организаций данного направления, определившее в дальнейшем и судьбу института.

Григорий Иосифович Поляк – еще один артиллерист. Он был солдатом «в возрасте» и вернулся с серьезной болезнью сердца. Вопреки этому он пребывал в хорошем творческом настроении, с удовольствием занимался своим делом. Кстати, начатая им тема – использование воздействия на ППТ для повышения уровня устойчивости энергосистемы – стала одной из важнейших в НИИПТ. Смерть Григория Иосифовича была первой в лаборатории на моей памяти.

Борис Николаевич Баулин был одним из тех младших лейтенантов, кому в первый год войны жить отводилось меньше месяца. После ускоренного обучения младший лейтенант Баулин попал в мясорубку на подступах к Сталинграду. Провоевал свои две недели и с тяжелейшим ранением начал путешествие по госпиталям. Если бы не молодость и настойчивость медиков, то не было бы научного сотрудника Б.Н. Баулина. Возможно, выход из почти смертельного пике сделал его неунывающим оптимистом. Все девушки в Средне-Азиатском отделении Энергосетьпроекта (он длительное время занимался их энергосистемой) буквально обожали его. Борис Николаевич отработал свое и дожил до глубокой старости, много времени уделял работе в саду.

Юрию Дмитриевичу Садовскому повоевать удалось только после Дня Победы – все военные годы он находился в дальневосточной армии. Конечно, это была уже не та война, и год был сорок пятый. Выжить в этой войне было легче.

Как и другим, призванным в армию после школы, ему пришлось все вспоминать, сдавать экзамены в институт, учиться вместе со вчерашними школьниками.

Вычеркнутые из нормальной жизни годы надо было наверстать. Юрий Дмитриевич их не просто наверстал, он стал одним из глав-

ных людей лаборатории. Обладая прекрасными способностями и в буквальном смысле педагогическим даром, он не только принимал участие в самых важных работах, определявших лицо лаборатории, но и воспитал, пропустил через свои руки большую часть молодых сотрудников, был камертоном порядочности и преданности своему делу.

Еще один «дальневосточник» – **Владимир Романович Белоусов**, 1918 года рождения, числился в старшей половине лаборатории. Институт он заканчивал по заочно-вечерней форме. Полученные в армии навыки работы с радиоаппаратурой и другой электроникой определили его роль в лаборатории – руководителем группы электроники. Под его руководством и его руками была заложена электронная часть электродинамической модели, которая теперь называется цифро-аналого-физический комплекс.

Анатолий Николаевич Быковский на войне, как говорилось, крутил баранку, занимался снабжением, сам не стрелял, но обеспечивал такую возможность другим. В лаборатории тоже занимался снабжением и другими задачами по обеспечению функционирования

лабораторной базы. Задачи эти непростые, учитывая их объем и условия того времени. Привязанность к автотранспорту дала себя знать, Анатолий Николаевич первым в лаборатории купил автомобиль – подержанный «Москвич-401», по нынешним понятиям – гробик на колесах, всячески его обихаживал и уверял, что любит больше жены, в ее отсутствии, конечно.

Валентина Тихоновна Шишкина работала при штабе, хотя была причастна и к медицине. Категорически отказывалась что-либо рассказывать о своих военных делах. Вообще была молчаливой. Женщина на войне – особое дело. Расспрашивать не решались. В лаборатории Валентина Тихоновна была машинисткой, печатала все наши отчеты и другие бумаги – в то время это была большая и непростая работа, никто сам печатать не умел, а сроки никто не отменял, и почерки у всех были разные. Так что роль машинистки была далеко не последняя.

Никто из этих людей не был в больших чинах и не отметился особым подвигом. Но все они фронтовики. Их уже нет в живых, и хотелось, чтобы память о них, как и о других фронтовиках, сохранялась как можно дольше. |

