

К 95-летию юбилею оперативно-диспетчерского управления¹

Продолжаем серию публикаций, посвящённых 95-летию оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике России. В прошлом номере мы рассказали о событиях в годы Великой Отечественной войны и первой послевоенной пятилетки. В этом выпуске вы узнаете о том, как развивалась отрасль в целом и оперативно-диспетчерское управление в 1950-х годах, а также о самом главном событии этого десятилетия – рождении Единой энергетической системы.

1950-е

Авария с положительным эффектом. К началу 1950-х, несмотря на впечатляющие достижения советских энергетиков в развитии отрасли, существовал целый ряд проблем, которые ещё предстояло решить. Пожалуй, самой главной из них был сохраняющийся разрыв между растущими потребностями промышленности и населения и возможностями электростанций в их удовлетворении. Основным набором средств производства являлись турбогенераторы тепловых электростанций мощностью 25 – 50 МВт. Новые же 100-мегаваттные турбогенераторы, выпуск которых после войны освоила наша промышленность, можно было устанавливать только в энергосистемах, чья мощность позволяла сравнительно спокойно переносить аварийное отключение этих агрегатов. Но таких энергосистем было немного – этим требованиям удовлетворяли только энергосистемы, входящие в состав энергообъединений Центра, Урала и Юга.

Практически все энергосистемы испытывали дефицит генерирующей мощности или топливных ресурсов, а чаще всего и того и другого сразу. Из-за отсутствия в распоряжении диспетчеров необходимых резервов для исправления ситуации в случаях потери генерации или непредвиденного увеличения потребления часто приходилось прибегать к ограничениям или отключениям потребителей.

Определённым толчком к принятию кардинальных решений в электроэнергетической отрасли на уровне правительства стала авария, произошедшая в Москве 18 декабря 1948 г., в результате которой на несколько часов Москва погрузилась в полную темноту. Анализ причин её возникновения и развития наглядно выявил как недостаточный

объём генерирующих мощностей в энергосистеме, не позволяющий в подобных случаях обеспечить надёжное энергоснабжение потребителей, так и ряд проблем системного характера: несовершенство подходов к выполнению автоматики разгрузки при снижении частоты, техническое несовершенство релейной защиты и автоматики (РЗА), неудовлетворительное техническое оснащение диспетчерских центров в части телеизмерений, телесигнализации и телеуправления, а также отсутствие на энергообъектах регистрирующих приборов в необходимом объёме.

Но для развития отрасли эффект от московской аварии был положительным: правительство выделило дополнительные ресурсы на совершенствование РЗА, телемеханики и связи, кроме того, вскоре были приняты решения, призванные коренным образом улучшить баланс энергосистем Центра.

Летом 1950 г. вышло постановление Совета Министров СССР “О строительстве Куйбышевской гидроэлектростанции на р. Волге” в соответствии с которым к 1955 г. планировалось построить ГЭС “мощностью около 2 млрд. кВт и годовой выработкой около 10 млрд. кВт·ч”, из которых 6 млрд. 100 млн. кВт·ч должны будут передаваться в Москву. В соответствии с проектом передача электроэнергии в Москву должна была осуществляться по двухцепной линии электропередачи напряжением 400 кВ длиной около 1000 км с тремя промежуточными подстанциями, или, точнее, переприёмными пунктами, на одном из которых устанавливалось устройство продольной компенсации.

В том же году вышло постановление Совета Министров СССР “О строительстве Сталинградской гидроэлектростанции на р. Волге”, мощностью не менее 1 млн. 700 тыс. кВт, с выработкой 10 млрд. кВт·ч в год, из которых 4 млрд. кВт·ч планировалось направить в Москву.

¹ Статья подготовлена специалистами ОАО “Системный оператор Единой энергетической системы”.

Реализация этих постановлений должна была вывести отечественную энергетику на значительно более высокий, качественный уровень.

Растущая мощность. Кроме строительства двух мощных ГЭС на Волге, широкое освоение водных ресурсов велось на Каме и крупных сибирских реках: в 1954 г. был произведён пуск первого гидроагрегата Камской ГЭС и началось строительство Братской ГЭС, а в 1955 г. – Красноярской ГЭС. Но действительно судьбоносным для электроэнергетики событием первой половины 1950-х годов стал “мирный атом” – ввод в эксплуатацию 27 июня 1954 г. первой в мире промышленной атомной электростанции мощностью 5 МВт в г. Обнинске. Пуск первой советской АЭС ознаменовал открытие нового направления в энергетике – к концу XX в. в мире насчитывалось уже более 400 атомных электростанций.

Но всё же основу электроэнергетики СССР в этот период составляли тепловые электростанции. К 1950 г. наибольшая мощность ТЭС достигала 400 МВт, а применение турбоагрегатов мощностью 100 МВт стало типовым решением при строительстве ТЭС. Наряду с этим осваивались новые генерирующие источники – газотурбинные и парогазовые установки.

Значительное развитие получили объединённые энергосистемы Центра, Урала и Юга, электростанции которых вырабатывали около половины всей электроэнергии, производимой в стране. В ОЭС Центра параллельно работали Московская и три Верхневолжские энергосистемы; ОЭС Урала работала в прежнем составе (Свердловская, Пермская и Челябинская энергосистемы); в ОЭС Юга входили Донбасская, Днепровская, Ростовская и Волгоградская энергосистемы (Волгоградская энергосистема вошла в состав ОЭС Юга после завершения строительства Цимлянской ГЭС и линии 220 кВ Цимлянская ГЭС – Сталинград).

Существенное значение для объединения территориальных энергосистем в ОЭС имело в эти годы строительство линий 220 и 110 кВ для электроснабжения железных дорог. “Тяговые” транзиты, включающие в себя ЛЭП и подстанции 110 – 220 кВ, не только обеспечивали электричеством близлежащие города, сёла и предприятия, но и объединяли соседние энергосистемы на параллельную работу. Впоследствии электрификация железных дорог сыграла большую роль в формировании Единой энергосистемы Советского Союза.

Формированию и развитию ОЭС способствовало и то, что руководящий персонал энергосистем проявлял большую заинтересованность в быстрейшем их включении в состав ОЭС, так как при параллельной работе улучшалось качество электроэнергии по частоте, задача поддержания заданных перетоков мощности становилась более простой, благодаря взаимопомощи энергосистем в нормальных режимах облегчалось проведение ре-



Щитовой ваттметр, Мосэнерго, 1950-е годы

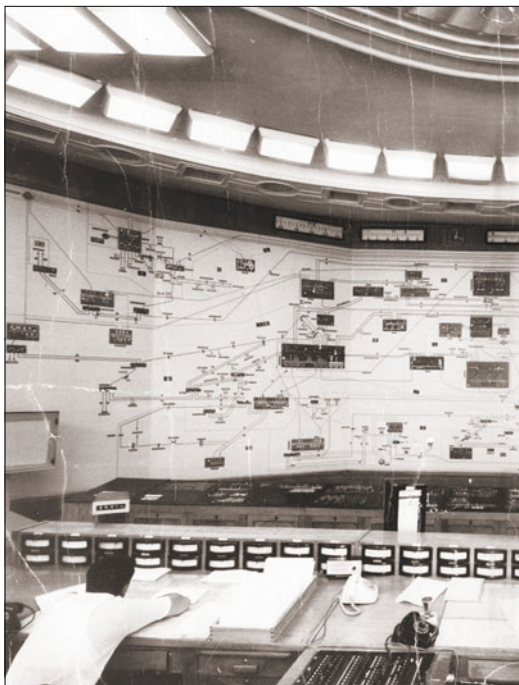
монтов оборудования, а взаимопомощь при авариях обеспечивала значительное повышение надёжности электроснабжения.

К 1955 г. суммарная мощность электростанций превысила 37,2 млн. кВт, а выработка электроэнергии составила 170,2 млрд. кВт·ч/год. Общая протяжённость линий электропередачи напряжением 110 – 154 кВ достигла 29,4 тыс. км, 220 кВ – 5,7 тыс. км.

Создание ЕЭС. В начале 1950-х годов существующие объединённые энергосистемы работали изолированно. Вопрос о целесообразных размерах и темпах объединения энергосистем и методах его осуществления требовал тщательных технико-экономических разработок, которые были начаты проектными институтами Минэнерго с 1953 г. По итогам проведённых исследований руководство страны поставило перед энергетиками стратегическую задачу соединения на параллельную работу Центральной, Уральской и Южной объединённых энергосистем и создания тем самым Единой энергетической системы европейской части Советского Союза. Одновременно с этим велось формирование ОЭС Закавказья, Северного Кавказа, Сибири, Северо-Запада, Средней Азии с образованием в них оперативно-диспетчерских управлений.

Формирование ЕЭС должно было начаться с ввода линии электропередачи 400 кВ Куйбышев – Москва, которая соединила бы ОЭС Центра и будущую ОЭС Средней Волги, в тот момент находившуюся в стадии создания. В преддверии этого события Главцентрэнерго провело кадровое и техническое усиление ОДУ Центра, поскольку действовавшее ОДУ имело ограниченные функции.

Существовавшие в начале 1950-х годов три диспетчерских центра объединённых энергосистем являлись структурными единицами соответствующих главных управлений по эксплуатации электрических станций и сетей Центра, Урала и Юга. При этом, в отличие от остальных энергообъединений, в ОЭС Центра крупнейшая в стране столичная энергосистема подчинялась не Главцентр-



Щит управления ОДУ Центра, 1950-е годы

энерго, а непосредственно заместителю министра электростанций.

Такая разноподчинённость предоставила Московской энергосистеме возможность, в определённых случаях, безнаказанно уклоняться от выполнения диспетчерских команд ОДУ Центра, которые, по мнению диспетчеров Мосэнерго, ухудшали экономику энергосистемы и её надёжность. Именно это имел в виду С. А. Совалов, когда, вспоминая данный этап развития энергосистем, писал: “Действовавшее ОДУ (Центра – ред.) имело ограниченные функции и фактически не осуществляло оперативного управления основной энергосистемой страны – Московской” (цитата из книги воспоминаний ветеранов оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России “Люди и годы большой энергетики”. – М.: Локус Стэнди, 2006).

Все попытки главного диспетчера ОДУ Центра В. М. Горнштейна задавать диспетчерские графики нагрузки всем электростанциям ОЭС Центра, в том числе и электростанциям Мосэнерго, были безуспешны относительно московских электростанций. А ведь В. М. Горнштейн в те времена

был ведущим специалистом страны, на практике освоившим научные методы экономического распределения нагрузки между оборудованием электростанций.

Коренное изменение сложившегося положения оперативно-диспетчерского управления энергосистемами Центра произошло в результате очередных реформ государственного и хозяйственного управления, начавшихся в марте 1953 г., после смерти И. В. Сталина.

Начальником Главцентрэнерго, теперь уже Министерства электропромышленности и электростанций, становится Дмитрий Григорьевич Чижов, много лет до этого проработавший в должности главного инженера Мосэнерго. И одним из первых его шагов явилось коренная реорганизация ОДУ Центра. Начальником – главным диспетчером ОДУ Центра назначается главный диспетчер Мосэнерго Корюн Татевосович Нахапетян, вместе с Д. Г. Чижовым вынесший все тяготы войны и послевоенного восстановления отрасли.

Вместе с ним пришёл ряд специалистов из Управления электрических станций и сетей Мосэнерго. В этом же году диспетчерский пункт ОДУ Центра, до этого ютившийся в мало приспособленном для целей оперативно-диспетчерского управления помещении здания Министерства электростанций в Китайском проезде, переехал в помещение старого диспетчерского пункта Мосэнерго, значительно лучше оснащённого средствами телемеханики и связи.

На должность начальника диспетчерской службы – заместителя главного диспетчера был приглашён начальник электроцеха крупнейшей в энергосистеме Мосэнерго Сталиногорской ГРЭС Василий Тихонович Калита. Службу режимов ОДУ возглавил Соломон Абрамович Савалов, бывший заместитель начальника службы режимов Мосэнерго. Начальником службы релейной защиты и автоматики стал крупный специалист в этой области Николай Васильевич Чернобровов, ранее руководивший подобной службой в Мосэнерго.

Из воспоминаний С. А. Савалова:

“Важнейшей первоочередной задачей для ОДУ стала реализация функций оперативно-диспетчерского руководства Московской энергосистемой. Это оказалось непростым делом, поскольку не все специалисты Мосэнерго поняли необходи-



Корюн Татевосович Нахапетян (02.01.1907 – 25.11.1969)

С 1939 по 1953 г. – главный диспетчер Мосэнерго. Внёс большой вклад в организацию системы диспетчерского управления Мосэнерго, ставшей образцом для других энергосистем страны.

Начальник ОДУ ЕЭС европейской части СССР в 1957 – 1959 гг., 1960 – 1969 гг. С 1959 по 1960 г. – главный диспетчер ОДУ ЕЭС. В это время под руководством К. Т. Нахапетяна была проведена большая работа по объединению энергосистем страны в Единую энергетическую систему и организации многоуровневой системы диспетчерского управления ЕЭС.

мость оперативного подчинения диспетчерской части Мосэнерго ОДУ Центра как более высокой ступени оперативного управления. Это серьёзно затрудняло становление нового ОДУ. Однако руководство Мосэнерго не поддержало протестующих, позиция руководства Главцентрэнерго была чёткой, бескомпромиссной, и должный порядок был установлен. Помогло и то, что практически все ведущие сотрудники ОДУ вышли из коллектива Мосэнерго и не потеряли с ним связи. Несомненно, особенно большую роль сыграли волевые качества К. Т. Нахапетяна.

Что же касается Верхневолжских энергосистем, то здесь трудностей не было. Главные диспетчеры Горьковской, Ивановской и Ярославской энергосистем А. В. Груздев, М. А. Агеев и К. В. Преображенский активно участвовали в проведении всех мероприятий по совершенствованию оперативного управления энергообъединением” (цитата из книги “Люди и годы большой энергетики”).



Включение ЛЭП Куйбышев – Москва, 30 апреля 1956 г.

Василий Тихонович Калита (14.10.1911 – 08.08.1994)



Первый главный диспетчер Единой энергетической системы Советского Союза.

Родился в простой рабочей семье в станице Старо-Щербиновской Краснодарского края. В 1932 г. окончил Ростовский энергетический техникум и после службы в Советской Армии в 1935 г. пришёл на Сталиногорскую (ныне Новомосковскую) ГРЭС Мосэнерго, крупнейшую в то время тепловую электростанцию страны. На ней он работает дежурным электротехником, старшим электротехником, а затем старшим инженером электроцеха по эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики. В 1941 г., после эвакуации на Урал крупнейшего в стране турбогенератора 100 МВт Сталиногорской ГРЭС, В. Т. Калите было поручено вместе с сапёрами взорвать

оставшееся оборудование электростанции.

Однако уже в 1942 г., после разгрома немецких войск под Москвой, Василий Тихонович в должности начальника электроцеха организует восстановление своей станции. К 1949 г. удалось вывести выработку электроэнергии ГРЭС на довоенный уровень.

В 1953 г. В. Т. Калиту назначают на должность начальника диспетчерской службы ОДУ Центра. При его активном участии осуществляется формирование Единой энергосистемы страны, объединённых энергосистем, разрабатываются новые принципы диспетчерского управления, формируется схема сетей высокого напряжения. В этот период Василий Тихонович оканчивает Всесоюзный заочный политехнический институт.

В 1957 г. ОДУ Центра преобразуется в ОДУ ЕЭС европейской части СССР. В апреле 1964 г. В. Т. Калита назначается главным диспетчером ОДУ ЕЭС европейской части, а после присоединения ОДУ к образованному ЦДУ ЕЭС СССР – главным диспетчером ЦДУ ЕЭС СССР. На этой должности Василий Тихонович работал почти 20 лет.

В 1983 г. В. Т. Калита уступил место более молодым коллегам, но ещё долгое время трудился в диспетчерской службе ЦДУ ЕЭС, разрабатывая инструкции для диспетчерского персонала, в которых аккумулировал свой многолетний опыт и знания. Он поражал коллег удивительной памятью и умением держать в голове огромный объём информации. В. Т. Калита знал наизусть всю схему и режимы работы каждой электростанции в СССР.

За выдающиеся заслуги в деле развития энергетики В. Т. Калита награждён орденом Трудового Красного Знамени, многочисленными медалями, ему присвоено звание “Заслуженный энергетик РСФСР”.



Правительственная трибуна во время торжественного митинга, посвящённого пуску Куйбышевской (Волжской) ГЭС им. В. И. Ленина. Выступает Н. С. Хрущёв, среди присутствующих Л. И. Брежнев, М. А. Суслов и др., Жигулёвск, 1957

Реорганизованное ОДУ Центра приступило к подготовке к вводу в эксплуатацию первой цепи ЛЭП Куйбышев – Москва. Линия 400 кВ протяжённостью почти 1000 км была уникальной не только для нашей страны – у неё не было аналогов и в зарубежных энергосистемах. Всё приходилось делать впервые. Для улучшения использования пропускной способности и повышения надёжности работы ЛЭП 400 кВ разрабатывались усовершенствованные устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики. Диспетчерская служба знакомилась с новым оборудованием непосредственно на строящихся энергообъектах и активно готовила инструкции по оперативному управлению электропередачей. Служба релейной защиты во взаимодействии с разработчиками новых устройств РЗА выпускала инструкции по эксплуатационному обслуживанию этих устройств. Служба режимов была ответственной за инструкции по режимам работы электропередачи и инструкции по предотвращению и ликвидации аварийных нарушений. Связисты устанавливали прямые каналы диспетчерской связи со всеми энергообъектами электропередачи Куйбышев – Москва.

Днём рождения Единой энергосистемы страны считается 30 апреля 1956 г., когда была включена под нагрузку первая (южная) цепь 400 кВ электропередачи Куйбышев – Москва. По пусковой схеме два генератора Куйбышевской ГЭС через повышающие трансформаторы были подключены к электропередаче 400 кВ и к сети 110 кВ Куйбышевской энергосистемы, т.е. включались на параллельную работу Московская энергосистема, входящая в ОЭС Центра, и Куйбышевская энергосистема, ставшая основой ОЭС Средней Волги.

Из воспоминаний С. А. Савалова:

“На диспетчерском пульте ОДУ Центра 30 апреля 1956 года собрались все ведущие сотрудники ОДУ. Цепь 400 кВ была впервые включена под

нагрузку, и это был незабываемый момент торжества – итог деятельности всех многочисленных участников освоения напряжения 400 кВ и вместе с тем переход к новому этапу развития отечественной энергетики” (“Люди и годы большой энергетики”).

В ноябре 1956 г. была включена в работу вторая цепь линии электропередачи 400 кВ, и ЛЭП Куйбышев – Москва стала мощной межсистемной связью ОЭС Центра и Верхневолжских энергосистем.

Впервые в мире. Во второй половине 1950-х годов продолжают развиваться интенсивное развитие энергосистем и сетевое строительство. Ежегодный ввод мощностей на электростанциях достиг 6 – 7 млн. кВт, правда, основной ввод мощностей на тепловых электростанциях продолжал осуществляться конденсационными агрегатами мощностью 50 и 100 МВт и теплофикационными агрегатами мощностью 25 МВт, т.е. на уровне, достигнутом ещё в конце 1930-х годов. До конца десятилетия на ТЭС были введены в эксплуатацию лишь четыре современных энергоблока по 150 МВт.

К 1960 г. протяжённость линий 220 кВ увеличилась по сравнению с 1950 г. с 2,5 до 15,6 тыс. км, а протяжённость линий 400 кВ составила 4,4 тыс. км. В этот же период началась работа по переводу ЛЭП 400 кВ на более перспективное напряжение 500 кВ, позволявшее увеличить пропускную способность линий. Электропередачу 400 кВ можно было ставить под напряжение 500 кВ практически без переделок – требовалось только изменить часть оборудования подстанций: выключатели, трансформаторы напряжения, конденсаторы связи, разрядники, шунтирующие реакторы и некоторые силовые трансформаторы. Переход с 400 на 500 кВ тяжёлым бременем лёг на плечи диспетчеров – сложно удерживать баланс, когда система находится в состоянии постоянного изменения. При вводе в эксплуатацию новых линий (участков дальних ЛЭП) и оборудования ПС 400 – 500 кВ и последовательном переходе на напряжение 500 кВ неизбежно возникали временные схемы, значительно более тяжёлые по условиям оперативного управления и ведения режимов, чем проектные. В 1957 г. на напряжение 500 кВ была перепроектирована строящаяся дальняя электропередача Сталинград – Москва (линию ввели в работу в декабре 1959 г.), намечены мероприятия по переводу на 500 кВ находящейся в эксплуатации линии электропередачи 400 кВ Куйбышев – Москва.

В течение 1958 – 1959 гг. была введена в работу линия электропередачи 400 кВ Куйбышевская ГЭС – Бугульма – Златоуст – Свердловск (в 1964 г. переведена на напряжение 500 кВ без изменения габаритов опор), соединившая Куйбышевскую ГЭС с энергосистемами ОЭС Урала. В результате большой подготовительной работы, проведённой коллективами ОДУ ЕЭС и ОДУ Урала, в конце ок-

тября 1959 г. был осуществлён переход на параллельную работу ОЭС Центра, ОЭС Урала и формирующейся ОЭС Средней Волги.

С периодом создания Волжских ГЭС и строительства линий электропередачи сверхвысокого напряжения связаны вызывающие законную гордость энергетиков выражения: “впервые в мире”, “крупнейшая в мире”. И действительно, в 1950-х годах Куйбышевская ГЭС стала самой мощной ГЭС в мире (потом это звание перешло к Сталинградской ГЭС). Линия электропередачи 400 кВ была самой протяжённой в мире. На Сталинградской ГЭС впервые в мире был применён класс напряжения 500 кВ. Впервые в мире вступила в работу электропередача постоянного тока напряжением 800 кВ Сталинградская ГЭС – Донбасс. В дальнейшем эти почётные прилагательные применялись к новым гигантам энергетики и линиям электропередачи. Создание таких крупных объектов было бы невозможным без развитой базы энергетического и электротехнического машиностроения: практически всё оборудование для Волжских ГЭС и линий электропередачи сверхвысокого напряжения было произведено внутри страны.

Натурные испытания для дальних электропередач. В этот период важнейшее значение для освоения дальних электропередач и улучшения их использования приобрели системные испытания режимного характера. В большую серию первых натурных испытаний входили опыты самосинхронизации мощных генераторов отправной ГЭС и несинхронного замыкания электропередачи; экспериментальные исследования асинхронных режимов и ресинхронизации (результатирующей устойчивости); испытания устойчивости дальней электропередачи при работе генераторов ГЭС с автоматическими регуляторами возбуждения пропорционального действия; опыты по внедрению автоматического регулирования возбуждения (АРВ) сильного действия и новых устройств противоаварийной автоматики (ПА) с оценкой эффекта повышения статической и динамической устойчивости, достигаемого при их применении, и т.п.

Натурные испытания дальних электропередач имели весьма важное практическое и научное значение. В некоторых временных схемах несинхронное замыкание было основным способом включения электропередачи в нормальных условиях, а в ряде случаев – единственным способом быстрой ликвидации аварии с разрывом электропередачи. Использование ресинхронизации после нарушения устойчивости дало возможность отказаться от опасного разрыва дальней электропередачи при возникновении асинхронного режима.

Особое значение имели натурные испытания режимов дальних электропередач для проверки правильности выбранных принципов действия и эффективности устройств противоаварийной авто-

матики. Разработке и внедрению ПА дальних электропередач уделялось особое внимание. С переводом этих электропередач на напряжение 500 кВ и использованием их участков в качестве основных межсистемных связей устройства и системы ПА стали развиваться как основной вид системной автоматики формирующейся ЕЭС европейской части СССР.

Системные испытания сыграли важнейшую роль не только в освоении электропередач 400 – 500 кВ, но и были необходимы для организации новых присоединений и обеспечения надёжной параллельной работы ОЭС, входящих в состав ЕЭС, и проводились практически на всех этапах её формирования.

Новый уровень оперативно-диспетчерского управления. Объединение энергосистем европейской части Советского Союза обусловило необходимость дальнейшего развития иерархической централизованной системы оперативно-диспетчерского управления. К существовавшей структуре оперативно-диспетчерского управления “ОДУ – диспетчер энергосистемы – оперативный персонал энергообъектов” добавляется орган вышестоящего уровня диспетчерского управления. Министерство электростанций своим приказом № 122а от 29 июня 1957 г. предписывает:

“Реорганизовать Объединённое диспетчерское управление Главцентрэнерго – ОДУ Центра в Объединённое диспетчерское управление Единой энергетической системы Европейской части Союза ССР – ОДУ ЕЭС, с непосредственным подчинением его Министерству электростанций”.

При этом ОДУ ЕЭС наряду с выполнением функций высшего уровня диспетчерской иерархии продолжало выполнять также и функции диспетчерского центра Объединённой энергосистемы Центра. Полагалось, что со временем это совмещение будет преодолено, но такое разделение произошло только много лет спустя.

Кроме оперативного управления ОДУ присоединяемых объединённых энергосистем, ОДУ ЕЭС была поручена работа по подготовке к созданию ЕЭС европейской части СССР и оказанию помощи в организации новых территориальных энергообъединений. Диспетчерское управление перешло на новый уровень развития.

В 1958 г. ОДУ ЕЭС было переведено в помещение на Раушской набережной. Здесь был построен новый, отвечающий современным требованиям диспетчерский пункт, оснащённый современной аппаратурой телемеханики и связи, обеспечивающей телефонную связь с подстанциями и крупнейшими электростанциями, а также с энергосистемами ОЭС Центра и всеми ОДУ.

Здание, в котором расположились диспетчеры, принадлежало “Мосэнерго” и использовалось им как закрытое распределительное устройство 6 кВ. Помещения с первого по четвёртый этаж были за-

няты выключателями, разъединителями, системами шин, во все стороны тянулись толстые кабели. И только шестой и седьмой этажи, а также так называемый “чердачок” были оборудованы для работы ОДУ ЕЭС европейской части СССР. Но места всем хватало – в каждом из больших, по 50 м², кабинетах свободно располагалось 10 – 12 человек.

Из воспоминаний А. К. Руднева (в те годы молодой специалист службы оптимизации гидроэнергетических режимов):

“Огромный зал, откуда велось диспетчерское управление, напоминал центр управления космическими полётами. Мне кажется, что ребята из Королёва саму идею у нас и позаимствовали. Я помню, как они приходили к нам, смотрели и расспрашивали. Ведь мы тогда намного опережали их по организации управления. На мой взгляд, диспетчер энергосистемы – очень почётная и ответственная работа, которую всегда высоко ценило руководство страны. Многие диспетчеры были отмечены правительственными наградами. Например, диспетчер Успенский был награждён орденом Ленина. Казалось бы, простая работа – сиди, жми кнопки, но недаром среди диспетчеров ЦДУ встречались и кандидаты и доктора наук” (из личного архива А. Ф. Бондаренко, главного диспетчера ЕЭС в 1987 – 2010 гг.).

На пороге компьютерной эры. В связи с укрупнением и увеличением числа работающих параллельно энергосистем всё большее значение приобретала работа специалистов диспетчерских центров – профессионалов, отвечающих за оперативное управление. Ежегодно возрастала и сложность расчётов режимов. Для проведения расчётов одних только арифмометров было уже недостаточно. Заканчивались времена, когда все вычисления и расчёты по оптимизации режимов производились вручную при помощи логарифмической линейки и обычных конторских счётов. Правда, даже вооружённые столь примитивными средствами вычисления сотрудники ОДУ успешно решали такие сложные задачи, как расчёт потокораспределения активной и реактивной мощности, для проведения которого требовалось решить системы уравнений с 40 – 60 неизвестными. Неудивительно, что результаты расчётов иногда содержали большие погрешности, но только в редких случаях они приводили к возникновению критических ситуаций – всё же диспетчеров того времени выручали не техника и автоматика, а опыт и интуиция. Для принятия правильного решения специалисту недостаточно было обладать глубокими знаниями – требовалось объёмное мышление, внимательность, умение обобщать свой и чужой опыт.

Усложнение задач, стоявших перед энергетиками, было обусловлено не только расширением

масштаба объединённых энергосистем, возрастанием числа электростанций, подстанций, сетевых элементов, но и углублением взаимосвязей между ними, появлением новых качественных особенностей, вызванных повышением напряжения и широким внедрением средств автоматизации. Увеличение объёма и сложности исследований, осуществлявшихся с целью обеспечения нормального режима работы объединения, было связано с необходимостью проведения комплексного анализа, при котором вопросы надёжности, экономичности и качества электроэнергии рассматриваются в их взаимосвязи. Для этого требовалось применение сложных математических методов: математического анализа, минимизации сложных целевых функций, математической статистики, теории вероятности. Кроме того, для выполнения расчётов, связанных с краткосрочным (суточным) планированием режима ОЭС, и особенно для оперативной его корректировки, необходимы были вычислительные устройства, обладающие высоким быстродействием. Создалась ситуация, при которой для обеспечения надёжной работы энергообъединения необходимо было найти какие-то устройства и методы, позволявшие производить нужные расчёты.

В 1950-е годы появились расчётные столы постоянного тока и расчётные столы (модели) переменного тока. Расчётные столы постоянного тока, выпуск которых наладил Рижский опытный завод Латвэнерго, стали широко использоваться службой релейной защиты ОДУ ЕЭС для расчёта токов короткого замыкания при выборе уставок устройств релейной защиты. На модели переменного тока режимщики ОДУ ЕЭС решали задачи потокораспределения активной и реактивной мощности.

Но и эти пути решения насущных проблем эксплуатации энергетического объединения были довольно сложными. Энергетика крайне нуждалась в более современных мощных вычислительных средствах. В 1959 г. в Москве по инициативе АН СССР состоялась научно-техническая конференция по внедрению электронно-цифровой вычислительной техники (ЭЦВМ) в промышленность, на которую были приглашены режимщики ОДУ ЕЭС европейской части СССР, а уже через год в Киеве прошло I Всесоюзное научно-техническое совещание по применению новой вычислительной техники при проектировании и эксплуатации энергетических систем. Участие сотрудников ОДУ ЕЭС в этих мероприятиях положило начало применению цифровой вычислительной техники в ОДУ ЕЭС.

Продолжение – в следующем номере.