

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 том, как развивалась Единая энергетическая система в 1970-х годах и формировалось Центральное диспетчерское управление ЕЭС СССР. В этом номере – рассказ о следующем десятилетии. 1980-е: новый уровень автоматизации, кадровые изменения и... первые рыночные инструменты.

1980-е годы

На протяжении всего десятилетия 1980-х годов происходило постепенное усиление межсистемных связей – как между объединёнными энергосистемами, так и между территориальными. С завершением строительства линии электропередачи 500 кВ Кострома – Вятка значительно увеличилась пропускная способность транзита Центр – Средняя Волга – Урал, а сооружение первой в мире электропередачи 1150 кВ Барнаул – Экибастуз – Кокчетав – Кустанай обеспечило в 1987 г. восстановление параллельной работы ОЭС Сибири с Единой энергосистемой, которая была прекращена в 1982 г. для преодоления последствий маловодья сибирских рек. При этом линии электропередачи Экибастуз – Кокчетав и Кокчетав – Кустанай впервые в мире постоянно эксплуатировались на номинальном напряжении 1150 кВ, хотя была предусмотрена возможность оперативного переключения на напряжение 500 кВ. В эти же годы велось строительство ЛЭП 1150 кВ Кустанай – Челябинск, строился транзит 500 кВ между Се-

верным и Южным Казахстаном, что позволяло в обозримом будущем ОЭС Средней Азии работать в составе ЕЭС. Сооружаемые для выдачи мощности строящихся атомных электростанций линии электропередачи 750 и 500 кВ значительно усилили связи между энергосистемами внутри объединённых энергосистем. Это дало возможность увеличить обмен мощностью между ОЭС и более полно использовать преимущества параллельной работы энергосистем в составе ЕЭС.

Усиливаются межсистемные связи с энергосистемами соседних стран. Так, в конце 1980-х годов были введены новые линии 750 кВ, связывающие ЕЭС с энергосистемами Польши, Румынии и Болгарии и увеличившие пропускную способность связей 400 – 750 кВ ЕЭС СССР с энергообъединением энергосистем стран – членов СЭВ до 6000 МВт и более (годовой объём экспорта электроэнергии доходил до 40 млрд. кВт·ч).

В этот период система единого диспетчерского управления охватывала всю территорию СССР, за исключением работающих автономно ОЭС Востока и Средней Азии.

Однако и в начале 1980-х годов по-прежнему существовал дефицит мощности в ОЭС Центра,

¹ Статья подготовлена специалистами ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы».



Диспетчерский центр ЦДУ ЕЭС СССР, 1980-е годы



Диспетчеры ОДУ Средней Волги, 1980-е годы

Средней Волги, Северного Кавказа, Урала и Казахстана. В 1980 – 1985 гг. время работы ЕЭС с частотой в пределах 49,8 – 50,1 Гц составляло от 16 до 25% времени года, в 1982 г. ЕЭС работала с частотой ниже 49,5 Гц более половины времени года. Работа с предельными перетоками мощности, постоянная борьба с превышением энергосистемами заданных величин потребления тяжёлым бременем легли на плечи в том числе и специалистов ЦДУ ЕЭС СССР.

В тяжёлое положение попала Объединенная энергосистема Сибири, где основную долю производства электроэнергии составляли ГЭС Ангаро-Енисейского каскада. Продолжавшаяся в течение семи лет, до 1982 г., крайне неблагоприятная гидрологическая обстановка привела к практически полному исчерпанию запасов воды водохрани-

лищ многолетнего регулирования и сделала невозможным обеспечение потребности промышленных предприятий Сибири в электроэнергии. Это вынудило руководство ЦДУ ЕЭС и ОДУ Сибири принять решение о прекращении параллельной работы ОЭС Сибири с ЕЭС.

В этих условиях начинается кадровое обновление в ЦДУ ЕЭС и ОДУ. Впервые начальником ЦДУ ЕЭС становится не представитель директорского корпуса энергосистем (К. С. Сторожук и А. И. Максимов обладали опытом руководства крупнейшими энергосистемами страны – Кузбасса и Донбасса, а впоследствии занимали руководящие посты в Минэнерго СССР). В 1982 г. начальником ЦДУ ЕЭС назначен Евгений Иванович Петряев, работавший начальником одного из самых успешно действовавших диспетчерских центров –



Петряев Евгений Иванович (1932 – 2005)

Начальник ЦДУ ЕЭС СССР в 1982 – 1986 гг.

Уроженец г. Александрова Владимирской обл. После окончания Московского энергетического института Евгений Иванович Петряев начал свою трудовую деятельность в 1956 г. на только что вступившей в строй крупнейшей в стране и Европе Куйбышевской (ныне Жигулевской) ГЭС. В 1964 г. переведён в недавно образованное Объединённое диспетчерское управление энергосистемами Северо-Запада – ОДУ Северо-Запада – на должность руководителя группы релейной защиты и автоматики, затем – заместителя главного диспетчера; с 1970 г. – он начальник ОДУ.

В 1982 г. Евгений Иванович назначен на должность начальника ЦДУ ЕЭС. Здесь он произвёл ряд перестановок в руководстве ЦДУ, сумел переломить складывавшееся у руководства Минэнерго негативное отношение к деятельности руководства ЦДУ ЕЭС.

Активная деятельность нового начальника ЦДУ ЕЭС была замечена руководящими органами, и в 1986 г. при смене руководства Минэнерго СССР Евгений Иванович был выдвинут на пост заместителя

министра по эксплуатации электрических станций и сетей. В 1992 г. после ликвидации Минэнерго СССР Евгений Иванович возвращается в родное ЦДУ ЕЭС на должность заместителя начальника. А затем принимает предложение поработать в международном диспетчерском центре ЦДУ ОЭС в Праге.

Вернувшись в 2000 г. на родину, принял активное участие в реформировании РАО “ЕЭС России”, используя при подготовке необходимой нормативно-технической документации все свои знания и опыт, приобретённые при руководстве ОДУ Северо-Запада, ЦДУ ЕЭС и ЦДУ г. Праги.

Заслуги Евгения Ивановича отмечены орденами Трудового Красного Знамени, Дружбы народов, Почётной грамотой Президиума Верховного Совета СССР. Он также являлся лауреатом премии Совета Министров СССР.



Фёдор Яковлевич Морозов (1935 – 2005)

Главный диспетчер ЦДУ ЕЭС СССР в 1983 – 1985 гг., главный инженер ЦДУ ЕЭС СССР в 1985 – 1986 гг., начальник ЦДУ ЕЭС СССР (с 1992 г. – ЦДУ ЕЭС России) в 1986 – 1999 гг.

Родился 10 октября 1935 г. в с. Богородское Духовницкого р-на Саратовской обл. После окончания в 1954 г. Гидромелиоративного техникума г. Пугачева Саратовской обл. начал трудовую деятельность десятником строительно-монтажной конторы “Главсельэлектро” Минэнерго СССР в Нальчике. Затем, отслужив в армии, поступил в Уральский политехнический институт, который окончил в 1962 г.

Ф. Я. Морозов – авторитетный энергетик с большим опытом работы – в 1973 г. назначен главным диспетчером Объединённого диспетчерского управления энергосистемами Урала Центрального диспетчерского управления ЕЭС СССР. В 1986 г. назначен начальником ЦДУ ЕЭС СССР и занимал эту должность на протяжении 13 лет.

Во время его работы в должности руководителя ЦДУ завершилось образование Единой энергосистемы СССР – произошло присоединение ОЭС Сибири, южной части Казахстана и Средней Азии, Ура-

ла, Средней Волги. На период руководства Фёдора Яковлевича пришлось и годы потрясений, сопровождавшиеся постоянными реформами как в отрасли, так и в целом по стране. Большая заслуга Фёдора Яковлевича в том, что бурные 1990-е годы, когда от ЕЭС то отделялись, то вновь присоединялись отдельные энергосистемы и энергообъединения, ни на мгновение не было потеряно диспетчерское управление одним из крупнейших энергетических комплексов мира.

Значительную роль Фёдор Яковлевич Морозов сыграл в деятельности Совета ЦДУ стран Восточной Европы, обеспечивавшего работу энергосистемы “Мир”. В совете он был представителем от СССР, а затем Российской Федерации, и проводил большую работу по обеспечению экспортных поставок электроэнергии, созданию и развитию мощных электропередач, необходимых для формирования крупнейшего в мире евразийского энергообъединения.

Коллеги по Системному оператору отдали должное заслугам Фёдора Яковлевича Морозова, назвав в его честь “Морозовской энергосистемой” тренировочную математическую модель – виртуальную энергосистему, на базе которой до сих пор проходят соревнования профессионального мастерства диспетчеров филиалов региональных диспетчерских управлений АО “СО ЕЭС”.

ОДУ Северо-Запада. Организаторские способности, стремление к внедрению передовых методов управления, неординарное мышление – всё это резко выделяло Евгения Ивановича из представителей директорского корпуса, традиционно составлявшего основной состав руководства министерства. Поэтому нет ничего удивительного в том, что через несколько лет он занял пост заместителя министра, ответственного за эксплуатацию энергосистем, – пост, который он занимал вплоть до ликвидации Минэнерго СССР вследствие исчезновения Советского Союза.

Перейдя на работу в министерство, Е. И. Петряев осуществил ряд кадровых перестановок в ЦДУ ЕЭС СССР. Руководителем Центрального диспетчерского управления стал Фёдор Яковлевич Морозов, выходец из ОДУ Урала, где он в течение

8 лет был главным диспетчером, а впоследствии, уже в период руководства Е. И. Петряевым ЦДУ, занимал последовательно должности главного диспетчера и главного инженера ЦДУ ЕЭС. На должности главного инженера и главного диспетчера ЦДУ были поставлены Анатолий Андреевич Окин и Александр Фёдорович Бондаренко, представители соответственно службы электрических режимов и службы релейной защиты ЦДУ ЕЭС. Эти специалисты вместе с Борисом Дмитриевичем Сюткиным, ответственным за экономику, и Макаром Витальевичем Сверчковым, ответственным за техническое обеспечение здания, и составляли руководящий орган ЦДУ ЕЭС в течение почти 15 лет.

Одним из первых испытаний нового руководства ЦДУ ЕЭС стала авария на Чернобыльской



Анатолий Андреевич Окин (1940 – 2001)

Начальник сектора и заместитель начальника службы оптимизации электрических режимов ЦДУ ЕЭС СССР в 1974 – 1985 гг.

В 1960 г. после окончания энергетического техникума поступил во Всесоюзный заочный политехнический институт, параллельно работая на предприятии Минобороны. В 1966 г. пришёл в энергетику. Четыре года он выполнял обязанности старшего инженера ВНИИЭ, следующие четыре – работал в ЦДУ ОЭС стран – членов СЭВ в г. Праге. В 1974 г. пришёл на работу в ЦДУ ЕЭС СССР, где занимал должности начальника сектора и заместителя начальника службы оптимизации электрических режимов. В 1986 г. стал заместителем главного диспетчера ЦДУ ЕЭС СССР, а затем и главным диспетчером ЦДУ ЕЭС СССР. В 1987 г. Анатолий Андреевич работал в должности главного инженера Центрального диспетчерского управления ЕЭС России. Как главный инженер ЦДУ ЕЭС России он отвечал за надёжную параллельную работу энергосистем и объединений Единой энергетической системы России. А. А. Окин – кандидат технических наук, профессор, автор более 70 книг, статей, докладов и изобретений, в первую очередь касающихся вопросов режимов работы, устойчивости и противоаварийной автоматики энергосистем. Помимо этого, он заведовал кафедрой “Диспетчерское и технологическое управление энергосистемами” ВИПКэнерго при ЦДУ ЕЭС. Награждён отраслевыми наградами: “Почётный энергетик”, “Почётный работник топливно-энергетического комплекса”, присвоено почётное звание “Ветеран энергетики”. В 1991 г. А. А. Окин стал лауреатом Государственной премии.

тей, докладов и изобретений, в первую очередь касающихся вопросов режимов работы, устойчивости и противоаварийной автоматики энергосистем. Помимо этого, он заведовал кафедрой “Диспетчерское и технологическое управление энергосистемами” ВИПКэнерго при ЦДУ ЕЭС. Награждён отраслевыми наградами: “Почётный энергетик”, “Почётный работник топливно-энергетического комплекса”, присвоено почётное звание “Ветеран энергетики”. В 1991 г. А. А. Окин стал лауреатом Государственной премии.



Александр Фёдорович Бондаренко

В 1987 – 2002 гг. – главный диспетчер ЦДУ ЕЭС СССР, затем – ЦДУ ЕЭС России, в 2002 – 2010 гг. – директор по управлению режимами – главный диспетчер Системного оператора. Последний главный диспетчер Единой энергетической системы СССР и первый главный диспетчер Единой энергетической системы России, под чьим непосредственным руководством выстраивалась единая трёхуровневая вертикаль оперативно-диспетчерского управления ЕЭС.

Родился 5 апреля 1945 г. в Оренбургской обл. в семье военных врачей. В 1968 г. во Львове окончил ордена Ленина Политехнический институт по специальности “Электрические системы и сети”. Работу в Центральном диспетчерском управлении Единой энергетической системы СССР начал в апреле 1973 г. За 14 лет прошёл путь от инженера Службы релейной защиты и автоматики до заместителя главного диспетчера Единой энергосистемы СССР.

В 1987 г. Александр Фёдорович был назначен главным диспетчером Центрального диспетчерского управления ЕЭС СССР. В 1993 г., когда Советский Союз прекратил свое существование, он стал первым главным диспетчером Единой энергосистемы России и оставался на этом посту на протяжении 17 лет.

Александр Фёдорович 23 года находился у руля оперативно-диспетчерского управления Единой энергосистемы, в том числе и в самые сложные моменты её истории. Во многом благодаря его огромному профессиональному опыту, глубоким знаниям и взвешенным решениям Единая энергосистема страны сохранила целостность и высокую степень надёжности в период распада СССР и экономических трудностей конца 1990-х годов, проведения реформ и реорганизации отрасли.

Много внимания он уделял выстраиванию единой трёхуровневой вертикали оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России, созданию основных принципов экономических взаимоотношений между субъектами электроэнергетики при переходе к рынку.

А. Ф. Бондаренко – обладатель более десятка авторских свидетельств на изобретения и патентов по проблемам управления режимами энергосистем, релейной защиты и противоаварийной автоматики, автор более 60 монографий, статей, докладов.

Научные труды и изобретения А. Ф. Бондаренко получили широкое признание как в России, так и за рубежом. Его заслуги перед отечественной энергетикой многократно отмечены государственными, ведомственными, отраслевыми, корпоративными наградами, а также наградами других государств. В 1994 г. он награждён орденом “Дружбы народов”, в 1991 г. присвоено звание “Почётный энергетик”, в 1995 г. – “Заслуженный работник Минтопэнерго РФ”, в 2002 г. – “Заслуженный энергетик СНГ”, а в 2006 г. – “Заслуженный энергетик Российской Федерации”.

АЭС 26 апреля 1986 г., которая привела к потере на длительное время 4000 МВт генерирующей мощности в энергодефицитных регионах – на Украине, Северном Кавказе и в Закавказье. Первый блок ЧАЭС был снова запущен только 1 октября 1986 г., второй – ещё через месяц, а третий – только через год. Руководство Министерства энергетики поставило перед ЦДУ ЕЭС задачу сохранения надёжного функционирования ЕЭС в новой сложившейся ситуации. Величина возникшего после аварии дефицита мощности значительно превышала возможности межсистемных связей Центр – Украина, которые и в нормальном режиме работали с перетоками, близкими к максимально допустимым. Поэтому восстановление баланса в этом регионе за счёт увеличения приёма извне исключалось, необходима была корректировка баланса производства и потребления внутри этого региона. В первую очередь диспетчерами были пересмотрены задания по несению нагрузки и выработке электроэнергии для тепловых электростанций регионов Украины, Северного Кавказа и Закавказья. Для обеспечения сверхплановой выработки электроэнергии служба оптимизации энергетических режимов ЦДУ срочно пересмотрела графики проведения плановых ремонтов оборудования тепловых и атомных электростанций в сторону сокращения продолжительности капитальных и средних ремонтов на 142 агрегатах ТЭС и АЭС и исключения из графиков текущих ремонтов 16 энергоблоков. В свою очередь служба топливных режимов произвела расчёт дополнительных поставок топлива, необходимых для выработки сверхплановой электроэнергии.

Следует признать, что эффективность этих мероприятий была бы значительно меньшей, если бы в том же 1986 г. не внедрили новую систему планирования и оценки эффективности работы электростанций. Дело в том, что сложившаяся система была ориентирована на наиболее эффективное использование органического топлива при производстве электроэнергии. Основным показателем являлся удельный расход топлива (считалось, что чем он меньше, тем работа электростанции эффективнее), и именно это было барьером на пути максимального использования мощности электростанций. Особенно это касалось ТЭЦ.

Поскольку минимальные расходы топлива соответствовали работе электростанции с нагрузкой, меньшей максимально возможной, то и руководство электростанций объективно не было заинтересовано в максимальном использовании своей установленной мощности. Установленные для энергосистем и электростанций государственными плановыми органами показатели выработки электроэнергии к концу года корректировались, и итоговые показатели практически всегда и для всех были чуть выше скорректированного плана. Таким образом, складывалась парадоксальная си-

туация, когда все предприятия энергосистем выполняют и перевыполняют государственные планы по выработке электроэнергии и удельному расходу топлива, а потребители электрической энергии страдают от вводимых ограничений и отключений. Новое руководство Минэнерго, исследуя эту проблему, наконец, прислушалось к предложениям руководителей ЦДУ ЕЭС, в связи с чем в 1986 г. произошло резкое изменение системы плановых показателей в электроэнергетике. С этого момента в качестве основного планового фондообразующего, фондокорректирующего и стимулирующего показателя был установлен коэффициент эффективности использования установленной мощности – КИУМ. Одновременно удельный расход топлива был переведён из планового показателя в расчётный. Это позволило создать систему заинтересованности электростанций, энергосистем и энергообъединений в повышении использования установленной мощности электростанций. Результаты были, как говорят, налицо. В 1986 г. рабочая мощность электростанций превысила показатели 1985 г. более чем на 10 000 МВт. Таким образом, введение новой системы плановых показателей позволило мобилизовать целых 10 ГВт генерирующих мощностей, мирно дремавших до этого “под защитой” действовавшей системы экономических показателей.

Надо сказать, внедрение новой системы плановых показателей стало весьма непростым делом, и одно из основных затруднений состояло в том, что не все руководители энергосистем и электростанций положительно отнеслись к нововведению. Привыкнув к старым показателям, практически всеми всегда выполнявшимися, они видели возможные финансовые опасности для своих предприятий. По кабинетам министерства распространялись “страшилки” о массовом выходе из строя оборудования тепловых электростанций, о снижении экономичности режимов работы тепловых электростанций и перерасходе топлива. К чести нового министра Анатолия Ивановича Майорца нужно сказать, что он не колеблясь отметал надуманные страхи, опираясь на квалифицированную поддержку ЦДУ ЕЭС. У него всегда перед глазами был частотомер – объективный показатель качества работы ЕЭС. Если в год прихода Анатолия Ивановича в Минэнерго частота электрического тока в ЕЭС была ниже 49,5 Гц в течение 37% времени года, то уже в 1986 г. (в год чернобыльской катастрофы) резко сократилось число часов работы с частотой ниже 49,5 Гц, а 63% времени года ЕЭС работала с нормативной частотой 49,8 – 50,2 Гц. В сравнении с показателями последних 10 лет это было уже вполне “благопристойно”. Прошло ещё немного времени, и в 1988 г. ЕЭС работала с частотой 49,8 – 50,2 Гц уже 98% календарного времени.

Новый подход обеспечил реальную возможность для максимального использования энергоре-

сурсов. Это было тем более актуально в аварийных ситуациях, когда, в силу выхода из строя тех или иных энергогенерирующих мощностей, приходилось бороться за каждый выработанный киловатт.

По сути, новая система планирования и оценки эффективности работы электростанций стала “прародителем” рыночных механизмов регулирования, использование которых началось в первой половине 1990-х, – первым шагом на пути внедрения *стимулов экономической заинтересованности* персонала электростанций и руководства энергосистем в обеспечении готовности оборудования электростанций к несению нагрузки, задаваемой ЦДУ ЕЭС и ОДУ.

Развитие систем РЗА и ПА. Растущие масштабы ЕЭС СССР потребовали внедрения новых средств противоаварийной автоматики. Централизованные комплексы противоаварийной автоматики с использованием цифровых ЭВМ в качестве автоматики дозирования воздействий (АДВ) начали внедряться в ЕЭС ещё в середине прошлого десятилетия. В начале 1980-х годов эта работа продолжилась: были введены в эксплуатацию центральная система автоматического регулирования частоты и перетоков мощности (ЦС АРЧМ) ЕЭС СССР и ЦС АРЧМ ОЭС Юга. К 1986 г. системы АРЧМ на базе ЭВМ ЕС-1010, Видеотон 1010В и М-6000 действовали в ОЭС Сибири, Северо-Запада, Урала. В это же время в ЦДУ ЕЭС была разработана и введена в работу координирующая система противоаварийной автоматики (КСПА) на базе ОИК (оперативно-информационного комплекса), с помощью которого осуществлялись приём, передача, хранение и обработка информации о состоянии энергосистемы.

После ввода в эксплуатацию линий 1150 кВ началось освоение РЗА для этого класса напряжения. Дальнейшее развитие получили комплексы противоаварийной автоматики узлов атомных станций и связей ЕЭС СССР – ОЭС СЭВ, Центр – Юг, Центр – Средняя Волга, Средняя Волга – Урал, Урал – Казахстан, Казахстан – Сибирь. Были завершены разработка и внедрение комплексов программ автоматизированного выбора параметров настройки устройств релейной защиты на ЭВМ, а в службах релейной защиты и автоматики ЦДУ и ОДУ началось внедрение первых персональных ЭВМ.

ЦДУ всегда уделяло противоаварийной автоматике самое серьёзное внимание, поэтому было принято решение о разработке новых системных устройств на базе микропроцессорной техники. По техническим требованиям, разработанным ЦДУ и институтом “Энергосетьпроект”, Центральный институт комплексной автоматизации (ЦНИИКА) создал комплекс ТА-100, предназначенный для организации сбора, обработки и отображения на диспетчерском щите телемеханиче-



Опоры ЛЭП 1150 кВ

ской информации, поступающей в ЦДУ от ОДУ и ряда энергообъектов ОЭС Центра. Первый экземпляр комплекса был установлен в ЦДУ, сразу после этого было выпущено ещё несколько комплексов ТА-100. На базе ТА-100 комплексы противоаварийного управления были внедрены в важных узлах энергосистем: на Костромской ГРЭС, Курской АЭС, Братской ГЭС и подстанции Южная Свердловэнерго. Но в 1980-х годах микроэлектронная техника развивалась уже так стремительно, что ТА-100 устарел по элементной базе сразу после внедрения. На смену ему пришли комплексы ПА на базе мини- и микроЭВМ.

Автоматизация диспетчерского управления. В 1980-х годах продолжились начатые в прошлом десятилетии работы по автоматизации диспетчерского управления.

К началу десятилетия автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) были созданы во всех ОДУ и многих крупных энергосистемах. Кардинальное решение проблемы создания и внедрения АСДУ стало возможным после организации в нашей стране серийного выпуска ЭВМ третьего поколения – как общего назначения, так и мини-ЭВМ. Использование этой техники позволило осуществить широкую автоматизацию задач оперативного и автоматического управления энергетикой, обеспечить диспетчеров необходимой для управления информацией. Работа специалистов ЦДУ была отмечена на правительственном уровне: постановлением ЦК КПСС и Совета министров от 4 октября 1986 г. заместителям главного инженера ЦДУ В. А. Семенову и В. Г. Орнову за разработку теории и методов управления режимами электроэнергетических систем и их применение в автоматизированных



ЭВМ третьего поколения



Вычислительный центр ЦДУ ЕЭС СССР, 1980-е годы

системах диспетчерского управления была присуждена Государственная премия СССР.

К концу 1980-х АСДУ ЕЭС сформировалась в мощную иерархическую систему, объединяющую оперативные информационно-управляющие комплексы диспетчерских пунктов ЦДУ, ОДУ и всех крупных энергосистем. Эта система обеспечивала комплексное решение задач на единой информационной базе с использованием банка данных, средств телеобработки, межмашинного многоуровневого обмена информацией, диалоговых режимов работы.

Диспетчерские пункты ЦДУ и ОДУ с каждым годом наращивали объём принимаемой с энергообъектов телеинформации, который за 10 лет увеличился в 3,5 раза по телеизмерениям и в 2 раза по телесигнализации. Обеспеченность по телеизмерениям межсистемных перетоков уже в начале 1980-х достигла 100%. Телеконтролем было охвачено от 98,5% установленных генерирующих мощностей в ОЭС Сибири, до 99,9% – в ОЭС Северного Кавказа.

В 1986 г. на диспетчерском пункте ЦДУ ЕЭС внедрили систему гарантированного электропитания на общую мощность 20 кВт для обеспечения надёжного электропитания устройств связи, телемеханики и системы сбора информации.

Быстрейшему созданию АСДУ в значительной степени способствовали тесное сотрудничество и дружеская взаимопомощь между её разработчиками. Так, например, специалисты ОДУ Урала сыграли большую роль в создании АСДУ в разных регионах страны, распространяя программные комплексы, разработанные собственными силами. Кроме того, в павильоне “Электрификация” на ВДНХ под руководством ЦДУ проводились регулярные выставки средств оперативно-диспетчерского управления, а также совещания по обмену опытом внедрения АСДУ и ОАСУ.

В это же время остро встал вопрос автоматизации учёта и контроля электропотребления на предприятиях и в целом ряде энергосистем, а так-

же контроля несения электростанциями рабочей мощности. Эту работу в ЦДУ возглавила служба АСДУ, специалисты которой, изучив уже имевшийся на ряде белорусских предприятий опыт по внедрению разработанных БелЭНИН систем ИИСЭ-1-48, подготовили ряд директивных материалов и приказов: об организации автоматизированного контроля и учёта электропотребления на предприятиях, об автоматизации контроля и учёта межсистемных перетоков электроэнергетики и мощности, об автоматизации контроля и учёта несения рабочей мощности и др. Благодаря этой работе значительно выросло производство счётчиков электроэнергии, оснащённых цифроимпульсными датчиками, сумматоров и информационно-измерительных систем, а в 1990-х годах автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ) получили повсеместное распространение.

Характеристики ЕЭС СССР в 1980-х годах.

К концу десятилетия Единая энергосистема СССР достигла пика по всем показателям, не пройдённого до сих пор. Установленная мощность ЕЭС СССР в 1990 г. составила 288,6 млн. кВт – на 37,4 млн. кВт, или на 15%, больше показателя 1980 г. А производство электроэнергии возросло до 1728 млрд. кВт·ч – на 37% выше уровня 1980 г.

Произошли значительные изменения в структуре генерирующих мощностей. Тепловые электростанции на органическом топливе по-прежнему оставались основным источником производства электроэнергии и тепла. При общем росте производства электроэнергии на тепловых электростанциях удельный вес ТЭС в общем производстве электроэнергии снизился с 80 до 73,4%.

Изменилась и структура видов топлива. В топливном балансе основным видом топлива стал газ. За 10 лет в 2,5 раза увеличились поставки газа для производства электроэнергии, в 1,8 раза сократилось использование мазута.

Практически все вводимые в Европейской части ЕЭС генерирующие мощности на тепловых

электростанциях проектировались с учётом использования газа в качестве основного вида топлива. Некоторые электростанции, первоначально спроектированные на использование угля, перепроектируются на газ, например, Пермская ГРЭС с блоками по 800 МВт. Переводились на газ и многие уже работавшие ТЭЦ, особенно в больших городах, что несомненно положительно влияло на экологическую обстановку в них.

Интенсивное строительство атомных электростанций увеличило долю АЭС в производстве электроэнергии в ЕЭС до 15% в 1990 г.

Чернобыльская катастрофа и, как следствие, необходимость срочной реконструкции энергоблоков АЭС с целью повышения их надёжности с точки зрения ядерной безопасности серьёзно затормозили ввод новых атомных мощностей, а также привели к увеличению времени плановых ремонтов оборудования АЭС. Коэффициент использования установленной мощности атомных станций за 10 лет практически не вырос. Причём для отдельных АЭС он достигал всего 0,5 – 0,6.

Увеличение доли атомных электростанций, работающих в базовом режиме, обострило проблему суточного регулирования нагрузки электростанций. Регулировочного диапазона существующих ГЭС и ТЭС зачастую оказывалось недостаточно, или он не мог быть использован в полной мере из-за ограничений по пропускной способности межсистемных связей, что приводило к повышению частоты в ЕЭС в период прохождения часов минимальных нагрузок. Сказывалось и несовершенство существовавшей системы планирования и оценки эффективности работы электростанций: руководство электростанций не было заинтересовано в глубокой разгрузке энергоблоков. Теперь усилия диспетчеров были направлены не только на достижения электростанциями в пиковые часы



Ф. Я Морозов и А. А. Окин за работой

максимальной нагрузки оборудования, но и на снижение нагрузки электростанций до минимально возможного значения в “провальные” часы суточного графика.

В это же время в стране начался сложный период, события которого самым негативным образом отразились на электроэнергетике. К концу 1980-х годов всё ощутимей чувствовалось замедление объёмов и темпов ввода новых генерирующих мощностей, сокращались и темпы прироста потребления электроэнергии в народном хозяйстве. В 1989 г. величина прироста выработки и потребления электроэнергии стала крайне незначительной – в стране назревали процессы, приведшие в дальнейшем к серьёзному экономическому и политическому кризису. Всё это начало отрицательно сказываться и на системе централизованного оперативно-диспетчерского управления ЕЭС СССР.

К 1987 г. ЦДУ ЕЭС СССР превратилось в чётко действующий оперативно-диспетчерский орган управления, охватывающий десять объединённых энергосистем, – в составе ЕЭС СССР параллельно работали 88 энергосистем из 102 существовавших на территории Советского Союза. Было создано уникальное межгосударственное объединение энергосистем социалистических стран “Мир” установленной мощностью около 400 млн. кВт, охватывающее территорию от Улан-Батора до Берлина, в котором параллельно с ЕЭС СССР работали энергосистемы стран – членов СЭВ: Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии и Чехословакии. Параллельно, несинхронно с ЕЭС СССР (через вставку постоянного тока) работала энергосистема Финляндии. От сетей ЕЭС СССР осуществлялось также энергоснабжение потребителей ряда других стран Европы и Азии: Норвегии, Турции, Афганистана.

Продолжение в следующем номере.