



# Научно-техническая деятельность Подкомитета РНК СИГРЭ С2 «Функционирование и управление энергосистемами»

**Дьячков Владимир Анатольевич**  
к.т.н., заместитель главного диспетчера по режимам ОАО «СО ЕЭС»,  
руководитель Подкомитета РНК СИГРЭ С2 «Функционирование и управление энергосистем»,  
постоянный член Исследовательского комитета С2 CIGRE

**Москва, 2015**



# Цели и задачи подкомитета РНК СИГРЭ С2



- Координация и мониторинг научно-технической активности индивидуальных и коллективных членов РНК СИГРЭ по тематике С2
- Организация коммуникации в российском профессиональном электроэнергетическом сообществе для формирования независимых экспертных мнений и выработки позиций по актуальным научно-техническим вопросам и проблемам развития отечественной электроэнергетики
- Представительство и эффективное участие российского профессионального энергетического сообщества в работе Исследовательского комитета С2 «Управление и функционирование энергосистем»



# Предметная область подкомитета РНК СИГРЭ С2

Предметная область подкомитета РНК СИГРЭ С2 охватывает вопросы Исследовательского комитета С2 «Управление и функционирование энергосистем», а также актуальные вопросы в сфере оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России и технологически изолированных энергосистем:

1. Управление взаимосвязанными технологическими режимами работы объектов электроэнергетики, переключения на объектах электроэнергетики
2. Краткосрочное планирование и выбор состава оборудования
3. Управление режимом работы энергосистем и объектов электроэнергетики в аварийных ситуациях
4. Оценка и сопоставительный анализ режимов работы энергосистемы по стандартным показателям
5. Влияние на цели, методы и результаты управления энергосистемой со стороны институциональных структур: системного оператора, регулятора, участников рынка, а также функционирования рынка системных услуг
6. Методы, тренажеры и критерии оценки при подготовке диспетчерского персонала
7. Информационные и телекоммуникационные средства поддержки диспетчерского персонала



# Основные тенденции развития электроэнергетического сектора по направлению ПК С2

4



Направление	Тенденции в России	Тенденции за рубежом
<b>РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ПРОТИВОАВАРИЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ</b>	Разработка новых алгоритмов централизованной системы противоаварийной автоматики Разработка систем мониторинга запасов устойчивости Развитие локального противоаварийного управления Стандартизация в области противоаварийного управления	Ограниченное использование ресурсов и возможностей противоаварийного управления. Преимущественное применение локальных устройств противоаварийной автоматики.
<b>СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ С АКТИВНО-АДАПТИВНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТЬЮ (SMART GRID)</b>	Концепция развития интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью разработана в 2011 г. по заказу ПАО «ФСК ЕЭС» ОАО «НТЦ электроэнергетики»	Активно развивается в Европе и США. В Азии успешно реализуются проекты развития национальных сетей Японии, Индии и Китая с учетом принципов Smart grid.
<b>ИЗМЕНЕНИЯ В ПОДХОДАХ К ПЛАНИРОВАНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕЖИМАМИ ИЗ-ЗА УВЕЛИЧЕНИЯ ИНТЕГРАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ И ГЕНЕРАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ</b>	Доля малой генерации и генерации с использованием ВИЭ существенно меньше чем в зарубежных энергосистемах. Имеются единичные проработки проблематики.	Децентрализация электроснабжения потребителей с развитием распределенной генерации имеет широкое применение. Существенная доля генерации с использованием ВИЭ требует разработки адекватных методов прогнозирования и управления электроэнергетическим режимом.



# План мероприятий подкомитета РНК СИГРЭ С2 на 2015 год



Мероприятие	Планируемый результат	Сроки
Заседание Технического комитета РНК СИГРЭ	Представлены рецензии к поступившим в РНК СИГРЭ аннотациям докладов по тематике С2 к 46-ой сессии CIGRE.	24.04.2015
5-я Международная научно-техническая конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем» в г. Сочи	Представлены доклады по направлению деятельности С2. Получена информация о современных достижениях и основных направлениях развития технологий и алгоритмов, применение которых возможно для повышения эффективности противоаварийного и режимного управления, надежности функционирования энергосистем. Обеспечено представление позиции ОАО «СО ЕЭС» в части противоаварийного и режимного управления, управления электроэнергетическими режимами работы энергосистем.	01.06.2015 – 05.06.2015
87-заседание Международного научного семинара им. Ю.Н. Руденко «Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики» на тему «Актуальные проблемы надежности систем энергетики» в г. Минск (Беларусь)	Результаты инновационной и производственной деятельности ОАО «СО ЕЭС» по обеспечению надежности функционирования энергосистем представлены российской и международной научной общественности. Получена информация о современных достижениях в исследованиях в области надежности энергосистем.	07.09.2015 – 11.09.2015
Рабочая встреча представителей национальных исследовательских комитетов С2 на площадке Совместного Симпозиума CIGRE / IEC в г. Кейптаун (ЮАР)	Осуществлен обмен информацией по современным аспектам функционирования и управления электроэнергетическими режимами работы энергосистем. Рассмотрены итоги деятельности исследовательского комитета CIGRE С2 за время, прошедшее с момента последней встречи руководителей национальных исследовательских комитетов С2, и предложения по направлениям деятельности национальных исследовательских комитетов С2 на следующий год.	26.10.2015 – 30.10.2015



# План мероприятий подкомитета РНК СИГРЭ С2 на 2015 год *(продолжение)*



Мероприятия	Планируемый результат	Сроки
VI международная научно-технической конференция «Электроэнергетика глазами молодежи – 2015» в г. Иваново	Молодые специалисты в области функционирования и управления электроэнергетическими режимами работы энергосистем привлечены к представлению результатов своей научно-исследовательской и профессиональной деятельности. Обеспечено развитие научного и творческого потенциала, укрепление научных связей молодых ученых и аспирантов, занимающихся научно-исследовательской работой в области противоаварийного и режимного управления, планирования и управления электроэнергетическими режимами работы энергосистем.	09.11.2015 – 13.11.2015
Участие в работе секции «Управление режимами, автоматизация и применение автоматического управления в электрических сетях» НТС «Россети»	Обеспечено участие ОАО «СО ЕЭС» в обсуждении решений по внедрению ОАО «Россети» инновационных технологий в целях обеспечения надежности и безопасности функционирования электросетевого комплекса. Обеспечено представление интересов ОАО «СО ЕЭС» при разработке ОАО «Россети» стратегии и методов решения задач по обеспечению надежности и безопасности функционирования электросетевого комплекса.	
Публикации в отраслевых журналах и иных печатных журналах по тематике С2	Обеспечено не менее трех публикаций по направлению С2 в специализированных изданиях.	
Создание веб-страницы Подкомитета С2 на сайте РНК СИГРЭ, наполнение и поддержание в актуальном состоянии разделов	Организован обмен актуальной научно-технической информацией в области функционирования и управления электроэнергетическими режимами работы энергосистем.	



# Результаты участия в мероприятиях подкомитета РНК СИГРЭ С2 в 2015 году



Мероприятия	Выполнение	Результат
Заседание Технического комитета РНК СИГРЭ	Выполнено	Отобраны аннотации к докладам по тематике С2 на 46-ю сессию СИГРЭ. Представлено 4 аннотации, из которых 2 одобрены Центральным офисом СИГРЭ ( <i>слайд 12</i> ).
5-я Международная научно-техническая конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем»	Выполнено	Участниками представлены доклады по направлению деятельности С2 ( <i>слайд 11</i> ). Подкомитетом С2 получена информация о современных достижениях и основных направлениях развития технологий и алгоритмов, применение которых возможно для повышения эффективности противоаварийного и режимного управления, надежности функционирования энергосистем. Обеспечено представление позиции ОАО «СО ЕЭС» в части противоаварийного и режимного управления, управления электроэнергетическими режимами работы энергосистем.
87-заседание Международного научного семинара им. Ю.Н. Руденко «Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики» на тему «Актуальные проблемы надежности систем энергетики»	Выполнено	Принято участие в заочной форме. Организован дистанционный обмен информацией. Анализируются представленные доклады. Результаты анализа рассмотренных: <ul style="list-style-type: none"><li>- актуальных проблем надежности энергосистем и применяемых инновационных технологий при управлении электроэнергетическим режимом энергосистем</li><li>- новых методов и информационных технологий при обеспечении надежности энергосистем</li><li>- основных тенденций и направлений повышения надежности функционирования энергосистем на основе современных достижений и опыта, накопленного ведущими мировыми экспертами и российскими специалистами</li></ul> будут использованы при организации и реализации научно-технического взаимодействия по тематике С2.
Рабочая встреча представителей национальных исследовательских комитетов С2 на площадке Совместного Симпозиума CIGRE / IEC в г. Кейптаун	Выполнено	Вследствие малого представительства участников исследовательского комитета С2 принято решение о дистанционном участии в рабочей встрече. Получены рабочие материалы рабочей встречи. По результатам анализа материалов организовано взаимодействие с руководителями и членами исследовательского комитета, руководителями рабочих групп.



# Результаты участия в мероприятиях подкомитета РНК СИГРЭ С2 в 2015 году *(продолжение)*



Мероприятия	Выполнение	Результат
VI международная научно-техническая конференция «Электроэнергетика глазами молодежи – 2015» в г. Иваново	Выполнено	Руководитель ПК С2 Дьячков В.А. и координатор ПК С2 Атаманкин Д.В.: <ul style="list-style-type: none"><li>- приняли участие в подготовке и проведении конференции (рассмотрены поступившие по тематике С2 доклады, подготовлены рецензии по ним, отобраны для представления на конференции 45 докладов);</li><li>- приняли участие в работе конференции по направлению «Моделирование и управление электроэнергетическими системами» в составе президиума секционного заседания.</li></ul>
Участие в работе секции «Управление режимами, автоматизация и применение автоматического управления в электрических сетях» НТС ПАО «Россети»	Выполняется	Заместитель директора по управлению режимами ЭЭС ОАО «СО ЭЭС» Жуков А.В. в качестве эксперта входит в состав секции «Управление режимами, автоматизация и применение автоматического управления в электрических сетях» НТС ПАО «Россети».
Публикации в отраслевых журналах и иных печатных журналах по тематике С2	Выполнено	В ПК С2 представлен проекты трех публикаций <i>(слайд 13)</i> . Руководителем ПК С2 Дьячковым В.А. выполнено рецензирование проектов публикаций. Статьи опубликованы в журнале «Электрические станции».
Создание веб-страницы Подкомитета С2 на сайте РНК СИГРЭ, наполнение и поддержание в актуальном состоянии разделов	Выполнено	Разработан дизайн-макет веб-страницы Подкомитета С2. Выполнено программирование сайта. Веб-страница размещена в открытом доступе. Ведется наполнение разделов.





# Планируемая деятельность подкомитета РНК СИГРЭ С2 в 2016 году



- **Участие в 46-й Сессии CIGRE 21-26 августа 2016 года (г. Париж) с представлением докладов:**
  - «Система мониторинга запаса устойчивости энергосистемы», Жуков А.В., Сацук Е.И. (ОАО «СО ЕЭС»). Лисицын А.А., Кац П.Я., Эдлин М.А. (ОАО «НТЦ ЕЭС»);
  - Повышение эффективности управления электроэнергетическим режимом энергосистем с учетом факторов, влияющих на пропускную способность электрических сетей. Дьячков В.А., Репина Е.А. (ОАО «СО ЕЭС»).
- **Участие в VII международной конференции «Электроэнергетика глазами молодежи – 2016» в г. Казань (сентябрь 2016 года)**
- **Участие в 88-ом Заседании Международного научного семинара им. Ю.Н. Руденко «Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики» (июль 2016 года)**
- **Реализация планов научно-технической деятельности РНК СИГРЭ по тематическому направлению С2 под руководством Технического комитета РНК СИГРЭ**



# Спасибо за внимание!

⚡ Дьячков Владимир Анатольевич  
⚡ [dyach@so-ups.ru](mailto:dyach@so-ups.ru), +7 (495) 627-95-74



## Доклады по тематике С2, представленные на 5-ой Международной научно-технической конференции «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем»



- Программная реализация интеллектуальной системы для предотвращения крупных аварий в энергосистеме Н.И. ВОРОПАЙ, М. НЕГНЕВИЦКИЙ, Д.А. ПАНАСЕЦКИЙ, Н.В. ТОМИН, В.Г. КУРБАЦКИЙ, А.В. ЖУКОВ
- Анализ режимной надежности работы энергосистемы с учетом прогнозирования изменения режимных параметров и оценки ее управляемости в режиме реального времени А.Б. ОСАК, А.И. ШАЛАГИНОВ, Д.А. ПАНАСЕЦКИЙ, Е.Я. БУЗИНА
- Алгоритмы оценки динамической устойчивости энергосистемы при управляемом переходе к послеаварийному режиму ИЗАЛЕК Н.Н., БОРОДИН Д.Н., ВТОРУШИН А.С., АРЖАННИКОВ С.Г.
- Комплексный подход к решению задачи сохранения динамической устойчивости в энергосистеме Н.С. СТРУЧКОВА, А.Н. ФЕДОСОВ, О.В. КИМ, Б.А. ОСАК
- Использование отказоустойчивой распределенной вычислительной системы для целей противоаварийного управления А.К. ЛАНДМАН, А.Э. ПЕТРОВ, М.В. ПЕТРУШКОВ, О.О. САКАЕВ, А.В. СУББОТИН-ЧУКАЛЬСКИЙ
- Определение запасов устойчивости и управляющих воздействий для обеспечения статической устойчивости в задаче противоаварийного управления на основе Обобщенного метода Ньютона А.В. ПАЗДЕРИН, П.В. ЧУСОВИТИН, Г.С. ШАБАЛИН, С.В. ЮФЕРЕВ
- Автоматика предотвращения нарушения динамической устойчивости в Тюменской энергосистеме при перегрузке связей с Уралом Е.И. САЦУК, А.Н. ФИЛИНКОВ, А.В. ЮДИН
- Накопитель энергии как средство противоаварийного управления на примере сети электроснабжения о. Русский А.Ю. АРЕСТОВА, О.И. ГОРТЕ, М.С. ХМЕЛИК, Н.Г. КИРЬЯНОВА, А. А. ГРОБОВОЙ
- Идентификация узловых параметров для задач управления режимами электрической сети Д.А. МЫШЛЯННИКОВ, А.Г. ФИШОВ, М.Ю. ФРОЛОВ



# Подготовка к 46-й сессии CIGRE (г. Париж)



Представлены на заседании Технического комитета РНК СИГРЭ аннотации докладов:

- «Создание и внедрение системы мониторинга функционирования автоматических регуляторов возбуждения синхронных генераторов в ЕЭС России» Жуков А.В., Сацук Е.И., Негреев А.П. (ОАО «СО ЕЭС»). Герасимов А.С., Есипович А.Х., Штефка Й. (ОАО «НТЦ ЕЭС»)
- «Определение места установки и закона регулирования фазоповоротного трансформатора на базе формализованных алгоритмов». Кузнецов О.Н., Локтионов С.В., Строев В.А., Сыромятников С.Ю. (НИУ «МЭИ»), Дьячков В.А. (ОАО «СО ЕЭС»)
- «Система мониторинга запаса устойчивости энергосистемы». Жуков А.В., Сацук Е.И. (ОАО «СО ЕЭС»), Лисицын А.А., Кац П.Я., Эдлин М.А. (ОАО «НТЦ ЕЭС»)
- «Повышение эффективности управления электроэнергетическим режимом энергосистем с учетом факторов, влияющих на пропускную способность электрических сетей». Дьячков В.А., Репина Е.А. (ОАО «СО ЕЭС»)

Для представления на рассмотрение в Центральный офис CIGRE в г. Париж на заседании Технического комитета РНК СИГРЭ отобраны все из представленных аннотаций.

По результатам рассмотрения в Центральном офисе CIGRE приняты к участию на 46-й сессии CIGRE следующие доклады по тематике С2:

- «Система мониторинга запаса устойчивости энергосистемы». Жуков А.В., Сацук Е.И. (ОАО «СО ЕЭС»), Лисицын А.А., Кац П.Я., Эдлин М.А. (ОАО «НТЦ ЕЭС»)
- «Повышение эффективности управления электроэнергетическим режимом энергосистем с учетом факторов, влияющих на пропускную способность электрических сетей». Дьячков В.А., Репина Е.А. (ОАО «СО ЕЭС»)



# Опубликованные статьи по тематике подкомитета РНК СИГРЭ С2



- «Система контроля текущего электрического режима энергосистемы по условиям статической и динамической устойчивости» П.Я. КАЦ, А.А. ЛИСИЦЫН, Е.И. САЦУК, О.В. ФРОЛОВ, М.А. ЭДЛИН
- «Планирование режимов работы энергосистем на основе методов многокритериальной оптимизации» КОРОВКИН Н.В., ОДИНЦОВ М.В., ФРОЛОВ О.В.
- «Алгоритм выбора управляющих воздействий по условиям обеспечения динамической устойчивости в ЦСПА нового поколения», А.А. ЛИСИЦЫН, М.А. ЭДЛИН

Статьи опубликованы журнале «Электрические станции», 2015, №11.