



Некоммерческое партнерство «Российский национальный комитет Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения» (РНК СИГРЭ)

109074, Россия, г. Москва, Китайгородский проезд, дом 7, стр.3. ОГРН 1037704033817.
ИНН 7704266666 / КПП 770401001. Тел.: +7 (495) 627-85-70. E-mail: cigre@cigre.ru

ОТЧЕТ

о работе Исследовательского комитета СИГРЭ

СЗ «Влияние энергетики на окружающую среду»

по материалам 44-ой Сессии СИГРЭ 2012



Отчет подготовил:

Бабкин Игорь Владимирович,

к.т.н., Генеральный директор ООО «Высоковольтный инженерный центр» (Санкт-Петербург), постоянный представитель РНК СИГРЭ в [ИК СЗ СИГРЭ](#) с 2012 г.

Контактные данные:

Тел. +7 (812) 560-36-90.

E-mail: i.babkin@mail.ru

Дата составления отчета:

03.12.2013

Москва, 2013 год

Настоящий отчет посвящен обзору докладов, представленных на [44-ой Сессии СИГРЭ](#), прошедшей с 26 по 31 августа 2012 года в Париже (Франция), по направлению исследовательского комитета СИГРЭ С3 «Влияние энергетики на окружающую среду» (Study Committee С3 «[System Environmental Performance](#)»).

Во вступительной части Отчета содержится общая информация об исследовательском направлении С3 СИГРЭ.

Основная часть Отчета структурирована по разделам, соответствующим предпочтительным темам, рассмотренным по направлению С3 в рамках докладов на 44-ой Сессии СИГРЭ:

Раздел 1. «Общественное признание инфраструктуры энергосистем».

Раздел 2. «Насколько экологически приемлемыми будут энергосистемы будущего?»

В завершении Отчета приводятся выводы и предложения по рассмотренным докладом.

Миссия Исследовательского комитета (ИК) СЗ, созданного в 2002 году, состоит в разработке объективных подходов к оценке влияния энергетики на окружающую среду и учета этого влияния на принимаемые управленческие и инвестиционные решения. При этом ИК СЗ прежде всего фокусирует свою деятельность на системных аспектах.

Основные направления деятельности ИК СЗ:

1. Развитие и оперирование энергосистем и окружающая среда.
2. Глобальные изменения окружающей среды и энергосистемы.
3. Общественное восприятие энергетической инфраструктуры, вовлечение акционеров и взаимодействие.
4. Эффективность энергетического сектора и окружающая среда.

До сих пор эволюция современных энергосистем в основном сводилась к обеспечению снабжения электроэнергией с максимальной степенью надёжности и безопасности. В последнее время всё более отчётливо проявляется необходимость в более эффективной работе энергосистем в целях снижения стоимости и повышения качества сервиса, что привело к модернизации или отходе от вертикально интегрированных энергосистем и к либерализации производства, передачи и распределения электроэнергии. Постоянно растущая озабоченность воздействием традиционной энергетики на окружающую среду, особенно изменением климата под воздействием парниковых газов, стимулировала интеграцию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и распределённой генерации в существующие энергосистемы.

Устойчивое общественное развитие должно рассматриваться также в широком контексте, когда мы говорим о влиянии энергетики на окружающую среду.

Устойчивое развитие – обширная концепция, которая влияет на все звенья цепи электрического сектора: генерацию, передачу, распределение совместно с конечным использованием электроэнергии.

Три краеугольных камня устойчивого развития: окружающая среда, экономика и общество, применительно к энергетике могут быть сформулированы следующим образом:

- окружающая среда – приемлемое воздействие на глобальном, региональном и местном уровне;
- экономика – надёжная энергия для развития, адекватного инвестирования;
- общество – возможная и допустимая энергия.

Энергетика стоит перед большим вызовом – как совместить концепцию устойчивого развития с практикой развития и планирования систем с одной стороны и с повседневным оперированием систем с другой.

На заседании ИК СЗ в рамках 44-ой Сессии СИГРЭ в 2012 году представлены две предпочтительные темы, по которым отобрано 24 доклада:

№ 1. Общественное признание инфраструктуры энергосистем (докладчик F. Serran)

Основные вопросы:

- опыт взаимодействия, вовлечения акционеров и улучшение восприятия общественностью;
- требования законодательства, нормативные документы, роль регуляторов;
- методы и опыт приспособления забот акционеров при планировании и оперировании энергосистем.

№ 2. Насколько экологически приемлемыми будут энергосистемы будущего? (докладчик T. Smolka)

Основные вопросы:

- методология оценки влияния на окружающую среду и общество инновационных концепций и структур энергосистем;
- прочность и надёжность при изменениях климата;
- изменения воздействия на окружающую среду новых концепций построения систем и интегрирования распределённых источников.

Раздел № 1	Общественное признание инфраструктуры энергосистем
-------------------	---

Всего представлено 14 докладов, которые можно разбить на группы:

- 1) общественное принятие воздействий и рисков;
- 2) конкретные примеры;
- 3) иные идеи по улучшению общественного одобрения.

Группа 1.1	Общественное принятие воздействий и рисков
-------------------	---

Перечень и обзор докладов

C3-101: M.C.LESSARD, J.CASTONGUAY, B.LAROSE, J.BOYD, S.FORTIN, M.PLANTE (Канада).

Последствия воспламенения электрического оборудования, содержащего изолирующее масло с дифенил хлоридом.

Доклад описывает методику проведения испытаний по воспламенению минерального изолирующего масла с высоким содержанием дифенил хлорида с целью оценки потенциального риска загрязнения окружающей среды, рабочих.

C3-103: P.ARNERA, V.BARBIERI, C.WALL, G.MAYER, O.POSTIGLIONI, J.TURCO (Аргентина).

Опыт формирования и управления информационными потоками об электрических и магнитных полях от деятельности энергокомпаний.

В докладе представлены данные, разработанные Национальной энергетической компанией Аргентины, касающиеся электрических и магнитных полей. База данных включает информацию, полученную от частного департамента по охране окружающей среды, а также от Национальной энергетической компании. Информация служит инструментом для контроля параметров воздействия электрических и магнитных полей на окружающую среду и средством взаимодействия с общественностью.

C3-110: K.ELLITHY, A.AL-JOMAILI, A.ALSHAFI (Катар).

Измерение магнитных полей на подстанциях и линиях электропередач Катара, воздействующих на человека.

В докладе представлены результаты измерений и расчётов магнитных полей на подстанциях (ПС) и линиях электропередачи (ЛЭП), расположенных в заселённых районах. Измерения выполнены для проверки допустимых в соответствии с международными нормами значений, а также с целью проверить предложенную модель расчета магнитных полей, производимых существующими линиями электропередач при всех возможных условиях, возникающих в эксплуатации. Эти усилия можно только приветствовать, пото-

му что воздействие на человека магнитных полей от ЛЭП и ПС – одна из самых тревожащих общественность забот.

C3-113: H.YOMORI, C.ONKUBO (Япония).

Роль третьей стороны во взаимодействии и оценке влияния электромагнитных полей – Деятельность японского информационного центра по электромагнитным полям.

В докладе описана деятельность информационного центра по электромагнитным полям, созданного в 2008 году в целях информирования заинтересованных сторон и обеспечения их адаптированной, доступной для понимания научной информацией, касающейся электромагнитных полей и их воздействия на здоровье человека. Подчеркивается, что доверительность в данном случае – необходимый элемент взаимодействия. Описана также структура и философия деятельности центра.

Группа 1.2	Конкретные примеры
-------------------	---------------------------

Перечень и обзор докладов

C3-102: S.JAMŠEK, D.BREČEVIČ, M.MARINŠEK, A.KREGAR (Словения).

Вовлечение общества в процесс планирования линий электропередач – Опыт Словении.

В докладе приведены базовые требования, относящиеся к общественному восприятию воздействия ЛЭП. Показано, что игнорирование или попытки изменить общественное мнение не работают. Описан процесс согласования разрешений, включая основные факторы, влияющие на процесс, и некоторые важные вопросы, определяющие общественное мнение.

C3-106: V.DU FOUR, J.MENTENS (Бельгия).

Влияние общественного участия на принятие новой линии 380 кВ в Бельгии.

В докладе описаны основные стадии процесса участия общественности в расширении энергосистемы в Бельгии. Представлена дискуссия об эффективности участия общественности.

C3-107: A.CORCORAN (Ирландия).

Общественное восприятие инфраструктуры энергосистем.

Доклад посвящён четырехлетнему опыту внедрения в общественное сознание проекта ЛЭП, рассказано о целях вовлечения заинтересованных сторон, намечены цели консультационного процесса, показаны результаты. Также представлены документы «*Развитие проекта*» и «*Консультационная карта*» с характеристикой всех стадий процесса.

C3-108: P.FERNANDES; J.PERALTA; M.RITA SILVA (Португалия).

Вовлечение владельцев и заинтересованных сторон, как средство повышения значение энергосистемы.

Доклад описывает опыт, полученный REN (Rede Electrica Nacional, Португалия) в процессе работы над SEA (Strategic Environmental Assessment) - стратегической оценкой влияния энергетики на окружающую среду в соответствии с директивой Европейского Союза. Этот опыт был получен в течение трехлетнего плана по развитию ЛЭП. Особое внимание было направлено на процесс вовлечения заинтересованных сторон, средства взаимодействия и диалог между ними, а также полученные результаты. Отмечены также успешные стороны процесса и неудачи, выявленные в работе.

C3-109: H.R.M. (Henk) Sanders , J.B.M. (Jeroen) van Waes, P.J.N.M. (Patrick) van de Rijt, H.N.E. (Herman) Sibbel, M. (Marijke) Wassens, E.L. (Edwin) Megens, TenneT TSO B.V. and Movares (Голландия).

Дополнительные положительные стороны интегрированных подстанций в улучшении общественного восприятия инфраструктуры энергосистемы.

В докладе описан голландский опыт планирования подстанций с учетом условий окружающей среды. Рассмотрены некоторые соответствующие аспекты конструирования ПС и представлены примеры.

C3-114: H.KUBOTA, K.BABA, H.HONDO (Япония).

Сравнение общественной оценки и социальной восприимчивости малоуглеродных технологий в Японии.

В докладе представлены результаты исследования, в целях проведения анализа отношения общественности Японии к малоуглеродным технологиям. Под малоуглеродными технологиями понимают технологии производства энергии возобновляемыми источниками (ветряные установки, приливные станции), а также ядерную энергетику. Этот вопрос встал особенно остро после аварии на АЭС Фукусима-1. Тем не менее, в обществе растёт признание необходимости развития данного направления.

Группа 1.3	Как формировать положительное мнение общественности
-------------------	--

Перечень и обзор докладов

C3-105: S.MARTIN, M.PALMER and N.MAGUIRE (Австралия).

Модель оценки проводимых местными коммунальными проектами по охране окружающей среды.

В докладе представлена программа «Зеленые работы» компании Powerlink Queensland (Австралия), которая была создана для улучшения восприятия общественностью энергетических проектов за счёт усиления в проектах составляющей, отвечающей за окружающую среду. Это относится к улучшенному визуальному восприятию объектов, к меньшему непосредственному влиянию на природу.

СЗ-111: R.C.FURTADO, F.FURTADO, S.BUARQUE (Бразилия).

Возрастающее общественное одобрение энергетики.

Доклад представляет исследования, выполненные Федеральным университетом Пернамбуко (Бразилия) с целью выработки надёжной информации о преимуществах, которые создают гидроэлектростанции в ближнем окружении, т.е. на территориях непосредственного влияния станции. Такая информация способствует сбалансированным и информированным дебатам о производстве электроэнергии необходимой для развития страны. Согласно докладу дополнительная информация о потенциальных преимуществах способствует улучшению общественного восприятия.

СЗ-112: K.C.GARCIA, S.H.M.PIRES, D.F.MATOS, L.R.L.PAZ (Бразилия).

Разработка индикаторов оценки воздействия корпораций на окружающую среду с целью улучшения вовлечения и взаимодействия заинтересованных сторон.

В докладе описан процесс выбора индикаторов по воздействию на окружающую среду. Эти индикаторы служат целям улучшения взаимодействия и вовлечения заинтересованных сторон. Описано, как эти индикаторы помогают компаниям вовлекать заинтересованные стороны и отвечать различным требованиям заинтересованных сторон, упрощая процесс вовлечения.

Вглядываясь в нынешние и будущие вызовы, связанные с необходимостью интегрировать большое число возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в существующие энергосистемы, мы приходим к пониманию, что наши системы передачи и распределения энергии должны двигаться от нынешних размеров, структуры и принципов управления к будущим системам, которые будут в состоянии помочь нам справиться с вызовами, вызванными необходимостью встроить в эти новые системы новых “*prosumers*” (*producer and/or consumer* – смесь изготовителя и потребителя), т.е тех, кто в повседневной жизни, в каждом доме использует электрические транспортные устройства и накопители энергии.

Предпочтительная тема № 2 касается методологии оценки инновационных структур электрических сетей и концепций их развития, таких как оценка жизненного цикла оборудования (LCA), стоимость жизненного цикла (LCC), многофакторный анализ (MCA) окружающей среды и общественного развития.

По предпочтительной теме № 2 представлено 10 докладов, которые можно условно разбить на три группы:

- 1) применение методов LCA, LCC и MCA к анализу энергосистем;
- 2) изучение воздействия компонентов энергосистемы на окружающую среду;
- 3) анализ новых структур систем.

Группа 2.1**Применение методов LCA, LCC и MCA к анализу энергосистем****Перечень и обзор докладов**

S3-201: Pierpaolo Girardi (Италия).

Использование многофакторного анализа и параметров внешней стоимости при планировании и конструировании ЛЭП.

В докладе на примерах обсуждается интегрированная оценка методов LCC и MCA, показана необходимость интегрирования таких методов. Авторы пришли к выводам, что оценка LCC и MCA могут служить совместным инструментом для принятия решений при планировании высоковольтных ЛЭП. MCA позволяет рассматривать все возможные преимущества и недостатки новых инфраструктур. С другой стороны, это долгий и трудный процесс с неочевидным результатом. Оценка внешней стоимости позволяет легко сравнить различные виды воздействий энергетики на окружающую среду, например воздействие на ландшафт и парниковый эффект, и сравнить ком-

пенсационные затраты. Метод даёт единственный ответ, что упрощает принятие решений.

C3-205: E.SZCZECHOWICZ, T.HELMSCHROTT, M.GOEDDE, A.SCHNETTLER, T.SMOLKA (Германия).

Оценка жизненного цикла электродвижущегося транспорта в части влияния на городскую среду.

В докладе анализируется применение электротранспорта (ЭТ). Показаны преимущества ЭТ перед традиционным, а также экологическое воздействие большой концентрации ЭТ на центр города. В зависимости от страны применение ЭТ интегрально может вызывать меньший парниковый эффект по сравнению с традиционными видами транспорта. Но в странах, в которых большая часть энергии получается от сжигания топлива, как например, в Китае, эффект от применения ЭТ может быть негативным. Энергия для ЭТ должна получаться от возобновляемых источников, что повысит экологический эффект.

C3-208: W.WANG, A.BEROUAL, T.MENIRI, G.TREMOUILLE (Франция).

Оценка жизненного цикла линии электропередач 765 кВ.

Доклад представляет результаты исследований оценки жизненного цикла оборудования применительно к системе электропередачи 765 кВ. Данная система передаёт мощность 8000 МВт от гидростанций на расстояние 760 км к местам потребления при средней загрузке 60% и расчетном сроке жизни 60 лет. Приведен вывод о необходимости обратить внимание на уменьшении потерь энергии в ЛЭП и силовых трансформаторах, а также снизить потери элегаза оборудования. Непосредственно производство материалов носит второстепенный характер.

C3-211: DEL ROSSO, R. LORDAN (США).

Влияние эффективности использования улучшенных систем передачи на снижение зависимости энергетики от углеродных источников.

В докладе приведена оценка потенциально достижимого снижения потерь в ЛЭП и снижения эмиссии CO₂ за счёт широкого применения технологий, повышающих эффективность использования транспортной энергосистемы. Исследования показывают, что в энергетическом секторе США существует значительный потенциал по снижению потерь в энергосистеме до 20% и возможно снижение выбросов CO₂ на 1,4% по сравнению с запланированным уровнем на 2030 года. Этого можно достичь повышением уровня напряжения, более эффективным использованием энергосистем, использованием технологий высокотемпературной сверхпроводимости, а также технологиями Smart Grid.

Перечень и обзор докладов

C3-206: K Zheng, LG Liu, HY Ge, WX Li (Китай).

Сравнительные исследования характеристик геомагнитных наведенных токов в различных энергосистемах Китая.

В докладе анализируются результаты последствий геомагнитных возмущений, оказывающих серьёзное воздействие на три энергосистемы в Китае. Авторы пришли к выводу, что амплитуда геомагнитных наведённых токов определяется глобальной интенсивностью магнитных возмущений, широтой расположения энергосистемы, проводимостью земли в местах её расположения, а также топологией. Обычно это явление более интенсивно проявляется в более высоких широтах, например на севере Европы и Америки. В докладе показано, что такие параметры, как проводимость грунтов и топология энергосистемы являются важными для некоторых энергосистем Китая, расположенных значительно южнее. Предложены также некоторые меры по снижению последствий от магнитных бурь для линий ультравысокого напряжения Китая.

C3-209: FICHEUX, D. DEPRES, E. LARUELLE, Y. KIEFFEL P. PRIEUR (Франция).

Снижение утечек элегаза в комплектных распределительных устройствах с элегазовой изоляцией за счет изменения конструкции и испытаний уплотнений.

В докладе представлен детальный анализ старения уплотнений, применяемых в КРУЭ, изготовленных по разным технологиям. Авторы указали на критические явления, содействующие старению уплотнений (например, от коррозии), предложили методы испытаний, которые позволят выбрать оптимальные материалы и конструкции уплотнений, что будет способствовать долговременной герметичности КРУЭ.

C3-210: J. SNYDER, PE, M.SLATER, A.SCHULTZ, Ph.D. (США).

Оценка нарастающих потребностей в изучении электромагнитных полей подводных кабелей.

В докладе анализируются методы изучения электромагнитных полей (ЭМП), создаваемых подводными кабельными системами и влияющих на морскую биосреду. Для получения достоверных результатов необходимо проведение следующих исследований:

- изучение воздействия ЭМП на существование и поведение рыб;
- изучение долговременного поведения рыб в естественной среде под действием ЭМП;
- определение влияния частоты и интенсивности ЭМП на различных морских обитателей;
- создание методов моделирования для прогнозирования ЭМП и смягчения последствий их воздействия.

Перечень и обзор докладов**СЗ-202:** А.КREGAR, R.ТОМАЏИЃ (Словения).**Новая структура энергосистемы с учетом влияния на здоровье населения кабельных или воздушных линий.**

Доклад посвящён применению многофакторного анализа возможности замены ЛЭП на кабельную подземную линию, вызванной высокой плотностью населения в отдельных районах Словении. Авторы пришли к заключению, что должны рассматриваться следующие факторы: качество энергоснабжения посредством кабельной линии (КЛ), транспортные издержки КЛ до конечных пользователей, возраст предполагаемых к замене ЛЭП.

СЗ-204: M.R.Aghamohammadi, M.Parto, A.H.Ghods, M.S.Ghazizadeh (Иран).**Влияние совокупности электротранспорта на экономику и нагрузочную способность энергосистемы.**

В докладе проанализирован эффект экономического и нагрузочного влияния на энергосистему массового подключения электрического транспорта. Анализ выполнен с использованием моделирования, а результаты показали, что такой транспорт потенциально может способствовать улучшению работы энергосистемы.

СЗ-207: Yongchang Fu¹, Zhilian Wei¹, Kunyao Xu, Lacheng Pang (Китай).**Управление общей системой экономии энергии применительно к городским и сельским районам.**

Доклад предлагает интегрированную систему принятия решений для оптимизации работы энергосистемы и оценки возможных потерь за счёт использования LCC (стоимости жизненного цикла) оборудования в комбинации с анализом эффективности системы.

Выводы и предложения**В отечественной практике темы, которыми занимается Исследовательский комитет СЗ, пока широко не обсуждаются.****Необходимо выработать идеологию и поднять уровень участия России в деятельности СИГРЭ по данному направлению.**