

Эксклюзивное интервью
Powertec с Романом Бердниковым,
заместителем председателя
правления Федеральной
Сетевой Компании

PowerTec Talks Exclusively to
Roman Berdnikov, Deputy CEO for
the Federal Grid Company

Как я понимаю, Вы возглавляете работу по развитию “умных энергосетей” в Российской Федерации. Энергетическая сеть России обширна, но несколько устарела – каково на самом деле состояние энергетической сети в России сегодня?

В связи с недофинансированием реновации объектов электросетевого комплекса в течение 10-15 лет (с начала 90-х), в настоящее время наблюдается критическая изношенность паркового ресурса оборудования ПС: нормативный срок эксплуатации (25 лет) выработало – 54,7%, сверхнормативный (35 лет) – 22,2%.

С учетом более длительного нормативного срока эксплуатации ВЛ (в среднем 40 лет) изношенность паркового ресурса оборудования линий электропередачи составляет: нормативный срок эксплуатации (40 лет) выработало – 29,2%, сверхнормативный (50 лет) – 8,9%.

Развитие отечественной промышленности с внедрением высокотехнологичного оборудования в перспективе приведет к качественно новым требованиям к надежности, экономичности и качеству энергоснабжения («цифровой» спрос на надежность и качество). Существующее состояние сетей и подходы к модернизации и развитию энергосистемы (инерционный подход) в перспективе не решат возникших проблем. Решение возможно при качественно новом подходе к развитию существующей энергосистемы (инновационный подход) — создание качественно новой электроэнергетической системы, которая будет удовлетворять сегодняшним и будущим потребностям экономики, создаст прочный фундамент для ее дальнейшего развития.

Термин “умные сети” имеет множество толкований, а что означает развитие “умных сетей” непосредственно для сектора передачи электроэнергии в России?

Понятие «умной» сети охватывает сегодня во всем мире одно из важнейших направлений развития рынка услуг и новых технологий, представленных в сфере передачи и преобразовании электроэнергии. Речь идет о технологиях, которые способны сделать электрическую сеть и ее нагрузку максимально управляемыми.

В нашем понимании интеллектуальная или активно-адаптивная сеть — качественно новое состояние сетей, построенное на основе использования новых решений, принципов, технологий в системе передачи электроэнергии, позволяющая:

- » Изменять в режиме реального времени параметры и топологию сети по текущим режимным условиям, исключая возникновение и развитие аварий на основе оборудования с изменяемыми

As I understand, you are in charge of “smart-grid” development within the Russian Federation. Russia has a comprehensive, but somewhat “ageing” grid system - but what is the true current state of the regions transmission grid?

Due to a shortfall in funding for the renovation of electric power sector assets for about 10-15 years in the early 90s, we're now seeing critical wear of the substation equipment fleet. The guideline equipment life (25 years) has ended for 54.7% of these assets and total excess life (35 years) has been surpassed for 22.2% of equipment.

Considering the longer lifetime for HV power lines, on average 40 years, the wear of power transmission line equipment comprises the following - guideline life (40 years) has ended for 29.2%, total excess life (50 years) has been surpassed for 8.9% of equipment.

Industrial development and the implementation of new high-tech equipment in Russia will lead to new requirements for reliable, cost-effective and high quality power supply (“digital” demand for reliability and quality). The current state of the grid system and the slow approach to modernization and development of the power grid system has gone a long way to impeding the ongoing problems we are facing and the long term development of the sector. The solution has to be a whole new innovative approach to the development of the existing grid network— which would involve the creation of a new system which will meet the economical challenges of both the present and future, and create a solid foundation for future growth.

The term “Smart Grids” has many interpretations, but what does developing a “smart grid” actually mean for the Russian distribution sector?

The term “smart grid” covers one of the most important trends in the development of the electricity sector, and the new technologies that are available in the transmission and conversion of electric power. I am referring to technologies that are capable of making the power grid, and its load, as manageable as possible.

In our opinion, the smart or actively adaptive grid is a whole new type of grid system built on the latest solutions, principles and technologies of power transmission. This allows for the following:

- » Real-time alteration of parameters and grid topology based on the current conditions, so eliminating accidents, based on equipment with alterable parameters (FACTS, STATKOM, USHR), and high-T superconductivity equipment, out-of-phase connection insertions, phase reverser devices, active filters, short-circuit current limitation equipment;
- » Integration of all types of power generation (including small generating stations) and all types of end users (from households to large scale industry) to enable the



характеристиками (FACTS, СТАТКОМ, УШР), оборудования на основе высокотемпературной сверхпроводимости, вставок несинхронной связи, фазопоротных устройств, активных фильтров, оборудования ограничения токов короткого замыкания нового типа и др.;

- » Интегрировать все виды генерации (в том числе малую генерацию) и любые типы потребителей (от домашних хозяйств до крупной промышленности) для ситуационного управления спросом на их услуги и для активного участия в работе энергосистемы;
- » Обеспечивать расширение рыночных возможностей инфраструктуры путем взаимного оказания широкого спектра услуг субъектами рынка и инфраструктурой;
- » Минимизировать потери, расширить системы самодиагностики и самовосстановления при соблюдении условий надежности и качества электроэнергии;
- » Интегрировать электросетевую и информационную инфраструктуру для создания всережимной системы управления с полномасштабным информационным обеспечением.

В итоге электроэнергетическая инфраструктура становится по-настоящему интеллектуальной (или

management of their power demand;

- » Providing expansion of market opportunities for the infrastructure by having a wide range of services to be interchanged between the market entities and the infrastructure;
- » Minimizing losses and implementing “self-diagnostics” and “self-recuperation” of systems while maintaining reliability and quality of the supply;
- » Integrating electric grid infrastructure with IT infrastructure to create a fully integrated management system and full-scale information support.

As a result, the grid system infrastructure becomes truly intellectual (or smart) not only including communication infrastructure based on IT, but also brand new technologies and methods of power generation, accumulation and consumption of power.

The Federal Grid Company announced in 2010 a huge investment into “smart grid” development. When will we see the impact of that investment?

Individual technologies and solutions are created after extensive R&D and are later trialed and perfected in separate power grid assets of OJSC “FGC UES”. The R&D process includes an entire chain of events, from the initial idea to the

умной), если включает не только коммуникационную инфраструктуру на основе информационно-телекоммуникационных технологий, но и качественно новые технологии и способы генерации, аккумулирования и потребления энергии на основе принципиально новых фундаментальных физических эффектов.

В 2010 году Федеральная Сетевая Компания заявила о крупных инвестициях в развитие “умных сетей.” Когда мы увидим результаты этих инвестиций?

Работы по созданию отдельных технологий и решений ведутся в рамках НИОКР, которые в дальнейшем отрабатываются на отдельных реальных электросетевых объектах ОАО «ФСК ЕЭС» (точечно). В рамках выполнения НИОКР выстраивается вся цепочка от, так скажем, «идеи» создания до внедрения конкретного оборудования. В настоящее время уже реализуется ряд проектов на объектах ФСК, например, установлен СТАТКОМ на Выборгском преобразовательном комплексе, установлен асинхронизированный синхронный компенсатор на ПС Бескудниково (г. Москва), проходит опытно-промышленную эксплуатацию воздушная линия электропередачи с мультикамерными изоляторами разрядниками в Ростовской области и др. При этом на НИОКР в 2010-2014 гг. ФСК предполагает потратить 19 млрд. руб. Важным переходом от «точечной» отработки созданных технологий является реализация комплексных пилотных проектов — создание энергокластеров. Реализация энергокластеров необходима для комплексной отработки решений и элементной базы интеллектуальной сети (выявление недостатков, достоинств, синергетического эффекта от использования различных технологий) для последующего тиражирования в ЕЭС России.

В рамках внедрения интеллектуальной сети в ЕНЭС на территории ОЭС Востока и ОЭС Северо-Запада реализуются комплексные пилотные проекты. В течение 2011-2012 годов планируется завершить пилотные проекты создания интеллектуальной сети в регионах Дальнего Востока и Северо-Запада, где наиболее масштабное внедрение намечено в энергокластере «Эльгауголь» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» — МЭС Востока.

Для реализации интеллектуальной сети в данном энергокластере запланировано сооружение «цифровых» подстанций (первая цифровая подстанция уже запущена в декабре 2010 года) компактного исполнения с внедрением новых инновационных устройств (систем компенсации реактивной мощности и поддержания напряжения нового типа, активных фильтров гармоник, применение систем мониторинга и диагностики оборудования и др.).

implementation of actual specific equipment. A number of projects are already underway at some of our facilities. As an example, a STATKOM unit has been installed at the Vyborg converter complex, a synchronous compensator has been installed at the Beskudnikovo substation (Moscow), and an overhead power line with multi-chamber insulator arresters is undergoing pilot operation in Rostov oblast. As an idea, The Federal Grid Company is planning to spend 19 billion rubles for research and development in between now and 2014.

An important transition from pin-pointing a specific technology area that needs attention and the subsequent development or technology purchase is the implementation of complex pilot projects and the creation of power clusters. The implementation of power clusters is necessary for the development of intellectual, or smart, grids (detection of faults and upsides, synergy effect from using various technologies) for future duplication across UES Russia.

As part of smart grid implementation in UNPG in the East and ESD in the North-West, pilot projects are being implemented. During 2011-2012 we are planning to complete pilot programs for smart grids in the Far East and North West regions, where large-scale implementation is planned for the “Elgaugol” power cluster in a branch of OJSC “FGS UES” – PTS East.

To implement a smart grid in this power cluster, we are planning to install “digital” compactly designed substations (the first digital substation was launched in December 2010) which include the latest technology such as a new type of reactive power compensation and voltage maintenance system, and active harmonic filters which use equipment monitoring and diagnostics systems

Innovations such as these are also planned for two other power clusters in the Far East – “Vanino” and Primorsky kray, which will lead to a more reliable power supply for track substations at the Khabarovskiy Kray electric railroad and provide a reliable power supply for the southern part of Primorsky Kray.

The second territory planned for smart grid implementation is the North-West region. Here, the focus will be on the power clusters of the Karelia energy grid, that of the Komi Republic and Arkhangelsk, and the both the “Large” and “Small” grid rings of St.Petersburg.

In order to help aid in the implementation of new solutions and technologies within the next 2 x years, we are working hard to resolve the problems of power output limitations by the generating stations, and to improve the reliability of power supply to the consumers.

Will government and regional regulation have an impact on the speed of “smart grid” implementation?

A general concept and overall vision of intellectual power system with an actively adaptive grid is presently being

Подобные внедрения запланированы и в двух других энергокластерах Дальнего Востока – «Ванино» и Приморского края, что приведет к повышению надежности питания тяговых подстанций электрифицированной железной дороги Хабаровского края и обеспечит надежное энергоснабжение южной части Приморского края.

Второй территорией для отработки инновационных технологий намечен регион Северо-Запада. В этом регионе внимание будет сконцентрировано в энергокластерах Карельской энергосистемы, Энергосистемы Республики Коми и Архангельска, в «Большом» и «Малом» кольце электрических сетей г. Санкт-Петербурга.

Для реализации новых решений и технологий в течение ближайших двух лет в настоящее время отрабатываются оптимальные технические решения, которые принесут наибольший эффект для решения проблем ограничения на выдачу мощности электростанциями, повысят недостаточный уровень надежности электроснабжения потребителей.

Как региональное и федеральное регулирование повлияет на скорость внедрения «умных сетей»?

В настоящее время формируется концепция и общее видение создания интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью среди участников (субъекты электроэнергетики, министерства, изготовители оборудования). Очевидно, что создание умной сети без соответствующей поддержки министерств, законодательной власти, изготовителей оборудования, науки, ВУЗов и др. невозможно.

Поэтому ФСК является инициатором открытых обсуждений проблем создания умной сети (круглые столы Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ) в 2010, 2011 гг., различные конференции и выставки, с привлечением всех заинтересованных участников для дискуссий.

В рамках последнего Круглого стола на ПМЭФ, который прошел 16 июня 2011 года, обсуждались аспекты создания «умных сетей» в России, на котором присутствовали руководители отечественных и зарубежных сетевых компаний, руководители заводов-изготовителей электрооборудования, телекоммуникационных компаний, представители бизнеса, законодательной и исполнительной власти.

Так, в рамках Круглого стола представители законодательной и исполнительной власти высказали готовность оказать необходимую поддержку для новых преобразований. Данная поддержка заключается как в подготовке и утверждении законодательных инициатив

developed by the all participants (power companies, ministries and equipment manufacturers).

It is apparent that creating a smart grid is impossible without the proper support from ministries, legislators, equipment manufacturers, science institutes, universities, etc. This is why FGC initiates open discussions for the issues of smart grid development (round tables at St.Petersburg international economic forum (SPIEF) in 2010 and 2011, various conferences and expos with participation of all interested parties.

The latest round table at SPIEF that took place on the 16th of June 2011, where various aspects of “smart grid” development in Russia were discussed; top managers of Russian and foreign power companies, managers of power equipment manufacturers, telecom companies, business executives, legislators and executive government officials attended.

During the round table, the representatives of legislation and executive authorities had expressed their readiness to provide the necessary support for future development. This support not only includes preparation and approval of corresponding legislation initiatives (such as the Grid Code), but also creating unified strategic plans for development among the power companies.

And doesn't a successful “smart grid” also need support from the generation facilities? Including serious investment and modernization within the plants?

Obviously, creating a smart grid depends on many factors – from the state of scientific research to production of modern equipment. FGC is already building this network, thus forming the foundation for future changes.

The company is expanding its cooperation with scientific research and design companies (some of them as part of earlier cooperation agreements), including institutes of RAS, SB RAS, FSUE ARETI, OJSC “HVDCPTRI”, OJSC “ENIN”, OJSC “Institute Energosetproekt” among others, pushing them to undertake scientific research, experimental design and technological works (R&D), including that within the framework of the “Intellectual energy system” technology platform where OJSC “FGC UES” is both the initiator and a participant.

The special focus is on personnel training (“support” universities – MEI, SPBSPTU, ISPU). As part of the expansion of innovative ideas and activities, OJSC “FGS UES” will expand the Russian science and engineering base, including by attracting foreign partners and collaboration with Russian higher education institutes.

FGC had adopted a Program for the support and motivation of local manufactures, and also, considering earlier



(например, Сетевого кодекса), так и выстраивания единых стратегических планов развития среди субъектов электроэнергетики.

Насколько успешная работа “умных сетей” зависит, в том числе, и от производственного комплекса, включая серьезные инвестиции в модернизацию электростанций?

Безусловно, создание умной сети зависит от многих составляющих – от стадии научных изысканий, до стадии производства современного оборудования. ФСК уже сейчас выстраивает эту цепочку, формируя фундамент для дальнейших преобразований.

Компания расширяет сотрудничество с ведущими научно-исследовательскими и проектными учреждениями (также и рамках заключенных соглашений о сотрудничестве), в том числе институтами РАН, СО РАН, ФГУП ВЭИ, ОАО «НИИПТ», ОАО «ЭНИН», ОАО «Институт «Энергосетьпроект» и др., привлекая их к реализации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКР), в том числе и в рамках технологической платформы «Интеллектуальная энергетическая система», в которой ОАО «ФСК ЕЭС» является инициатором и участником.

Особый акцент делается на подготовку персонала («опорные» ВУЗы – МЭИ, СПбГПУ, ИГЭУ). В рамках

cooperation agreements, has formed a system of long-term partnership between OJSC “FGS UES” and equipment manufacturers, including foreign ones, which will provide:

- » mutually beneficial cooperation of FGC with the equipment manufacturers;
- » increased quality and competitive ability of locally produced energy equipment;
- » localize the production of modern energy equipment in Russia and increase the share of equipment purchased by FGC in Russia;
- » Reduce the delivery time, registration and attestation time for equipment required by FGC.

As part of this program, requirements are established for long term contracts for equipment delivery, including full service support by the equipment manufacturer for the entire equipment lifetime.

In order for the these programs to be implemented, long term programs of compulsory adaptation need to be put in place. To ensure that all participants are “reading from the same page” for the creation of a smart grid, all participants from related industries such as electrical technology, construction, design, science education, service, repair and engineering need to be on board.

развития инновационной деятельности ОАО «ФСК ЕЭС» расширит российскую научно-инженерную базу, в том числе за счет привлечения зарубежных партнеров, сотрудничества с российскими высшими учебными заведениями.

В ФСК сформирована Программа поддержки и стимулирования отечественных изготовителей, а также, с учетом заключения ранее соглашений о сотрудничестве, сформирована система долгосрочного партнерства ОАО «ФСК ЕЭС» с изготовителями оборудования в том числе и с иностранными, которая должна обеспечить:

- » взаимовыгодное и всестороннее сотрудничество ФСК с изготовителями оборудования;
- » повышение качества и конкурентоспособности электросетевого оборудования, созданного на территории России;
- » локализацию на территории России производства современного электросетевого оборудования и увеличение ФСК доли закупаемого оборудования на территории России;
- » сокращение времени поставки, регистрации и аттестации необходимого для ФСК оборудования.

В рамках программы сформированы требования к долгосрочным договорам на поставку оборудования, которые включают полную сервисную поддержку изготовителем произведенного оборудования на весь срок эксплуатации.

Для полноценной реализации новых программ и поддержки тех изменений, которые планируются при создании интеллектуальной сети, необходима разработка в первую очередь долгосрочных программ в электроэнергетическом комплексе в целом и обязательной синхронизацией данных программ (цели, задачи, стратегия, решения) между собой.

Для синхронизации всех участников процесса по созданию умной сети необходима разработка долгосрочных программ и в смежных отраслях: электротехнической, строительной, проектной, научно-образовательной, сервисной, энергоремонтной, инжиниринговой сферах.



And what incentives are there for operators to upgrade their facilities? Who will pay for their modernization?

Currently, contracts for capacity supply (CCS) for the bulk energy market are being signed, which state the commitment of the generating company to introduce new capacity in a timeframe stipulated by the investment program. Generating equipment will be upgraded within the framework of these agreements.

And what benefits will the end user get from a smarter grid system?

The transmission grid consumers will be provided with reliable and uninterrupted power supply with reliability and quality factors required by the consumers (digital indicators), which subsequently will decrease expenses for technological failures and losses, prevent cost escalation for infrastructure maintenance as well as provide new services from the grid (such as energy accumulation, IT and telecom services).

I presume the end users will pay for this development through higher energy tariffs?

New RAB tariff regulation parameters were approved in 2010. Changing from a 3 year to 5 year planning stage had allowed the financing of a long-term FGC investment program that created a solid foundation for future reforms.

RAB is the system of long-term tariff regulation, aimed at providing an internal rate of return comparable with the market conditions, and subsequently capable of providing investments for the construction and modernization of the grid infrastructure. The basis of this method is a system of tariff calculation which allows the gradual return of invested funds, including the interest on the borrowed capital. Because the investment is returned over a longer period, the tariffs can be maintained at a reasonable level.

Что будет стимулировать операторов-производителей электроэнергии модернизировать их производственные мощности? Кто будет оплачивать их модернизацию?

В настоящее время заключаются договоры о предоставлении мощности (ДГПМ) на оптовый рынок электроэнергии, который фиксирует обязательства генерирующей компании по введению в эксплуатацию новых мощностей в объеме и в сроки, утвержденные инвестпрограммой.

В рамках реализации этих договоров будет модернизироваться оборудование генерации.

Каковы преимущества технологии умных сетей для конечного пользователя?

Для потребителей магистральных сетей — обеспечение надежности и бесперебойное энергоснабжение с требуемыми потребителем показателями надежности и качества (цифровые показатели), и как следствие значительное снижение издержек на технологические нарушения и ущербы, недопущение роста затрат потребителей на поддержание инфраструктуры, а также предоставление новых услуг со стороны сети (например, накопление электроэнергии, информационные, телекоммуникационные услуги).

Я полагаю, расходы на развитие умных сетей лягут на плечи конечных пользователей более высокими тарифами на электроэнергию?

В 2010 году утверждены тарифные параметры RAB регулирования. Переход с трехлетнего горизонта планирования на 5 летний RAB позволил профинансировать долгосрочную инвестиционную программу ФСК, тем самым обеспечить прочный финансовый фундамент для новых преобразований.

RAB — это система долгосрочного тарифного регулирования, направленная на обеспечение возврата на вложенный капитал, сравнимого с рыночными условиями, и как следствие, обеспечивающая привлечение инвестиций в строительство и модернизацию сетевой инфраструктуры. В основе методики лежит система расчета тарифов, позволяющая постепенно возвращать инвестированные средства, включая проценты на привлеченный капитал, при этом из-за долговременности возврата вложений удается удерживать рост тарифа на приемлемом уровне. Поэтому реализация, как отдельных проектов, так и проекта по созданию умной сети в целом не ляжет на потребителей в рамках утвержденных параметров регулирования.

Мы скоро увидим серьезные усовершенствования самой энергетической сетевой системы, а что насчет

Therefore the implementation of both individual projects as well as development of the smart grid as a whole will not affect the consumers outside of the current tariff proposals.

So, we should soon see some big developments within the grid itself, but how about the “smart-home”? When will we see Russian consumer adopting smart systems within their properties?

The creation of a smart grid is a complex, relevant and important task for both the energy industry and economy of Russia as a whole. To maintain our leading position among the global community and to create an smart grid power system in Russia, the participation of all the companies and entities I have discussed in this interview is necessary, as well as a combined effort and support from the energy industry players, consumers, equipment manufacturers, science community and related industries.

Regarding smart homes, this needs a smart grid on the one hand, and the installation equipment and systems to facilitate this in the consumers home. There are currently a number solutions available; they are however quite expensive. These will decrease in price though once the we reach the COMPLETE SMART GRID!

“умного дома”? Как скоро станет возможным внедрение российскими потребителями умных систем у себя дома?

Создание интеллектуальной сети — сложная актуальная и важная задача для электроэнергетики и экономики России в целом. Для удерживания ведущих позиций среди мирового сообщества и для быстрого создания электроэнергетической системы с интеллектуальной сетью в России и получения положительного эффекта необходима интеллектуализация всех субъектов электроэнергетики, объединение усилий и поддержка субъектов электроэнергетической отрасли, потребителей, изготовителей оборудования, науки, смежных отраслей и это нужно делать уже сейчас.

Обеспечение функционирования «Умных домов» - это интеллектуализация распределительных сетей с одной стороны (предоставления перечня соответствующих услуг) и установкой систем и оборудования у потребителя, поддерживающие данные технологии.

В настоящее время уже существует ряд отдельных решений для интеллектуализации дома, однако эти решения не покрывают всех требований потребителей и также эти решения сейчас значительно дороги. Но уже наметился тренд на снижение стоимости данных технологий в будущем, которые с интеллектуализацией электроэнергетики еще значительно удешевятся.