

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ» (SMARTGRID)

А.А. Бородин, магистрант

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

г. Томск, Россия

[boroda\\_9a92@mail.ru](mailto:boroda_9a92@mail.ru)

«SMART GRID» – термин, обозначающий интеллектуальную сеть, которая расширяет при помощи цифровых технологий распределительную и транспортную системы для оптимизации текущих операций и открытия новых рынков для альтернативной энергетики.

Реализация концепции «интеллектуальная сеть» (smartgrid, в России больше распространен термин «активно-адаптивная сеть») позволит в режиме online отслеживать и контролировать работу всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии, в автоматическом режиме оперативно реагировать на изменения различных параметров в энергосистеме и осуществлять электроснабжение с максимальной надежностью и экономической эффективностью.

Существует множество определений понятия «smartgrid», среди которых можно выделить следующие, наиболее точно отражающие ее функциональные возможности:

- сеть, доставляющая электроэнергию от производителей к потребителям, используя двунаправленные цифровые коммуникации, и контролирующая устройства у потребителя для сохранения энергии, сокращения стоимости ее потребления и повышения надежности и прозрачности (Wikipedia);
- самобалансирующая, самонаблюдаемая сеть, работающая со всеми видами генерации (газ, уголь, солнце, ветер) и доставляющая конечным потребителям все виды энергии (тепло, свет, горячая вода) при минимальном участии человека (Siemens);
- интеллектуальная сеть расширяет при помощи цифровых технологий распределительную и транспортную сеть для оптимизации текущих операций и открытия новых рынков для альтернативной энергетики (IEEE\*).

\* Institute of Electrical and Electronics Engineers – Институт инженеров по электротехнике и электронике, международная некоммерческая ассоциация специалистов в области техники.

С точки зрения Министерства энергетики США, интеллектуальным сетям (SmartGrid) присущи следующие атрибуты [2]:

- способность к самовосстановлению после сбоев в подаче электроэнергии;
- возможность активного участия в работе сети потребителей;
- устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников;
- обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии;
- обеспечение синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии;
- появление новых высокотехнологичных продуктов и рынков;
- повышение эффективности работы энергосистемы в целом.

По мнению Европейской Комиссии, занимающейся вопросами развития технологической платформы в области энергетики, SmartGrid можно описать следующими аспектами функционирования [3]:

- *Гибкость.* Сеть должна подстраиваться под нужды потребителей электроэнергии.
- *Доступность.* Сеть должна быть доступна для новых пользователей, причём в качестве новых подключений к глобальной сети могут выступать пользовательские генерирующие источники, в том числе ВЭИ с нулевым или пониженным выбросом CO<sub>2</sub>.
- *Надёжность.* Сеть должна гарантировать защищённость и качество поставки электроэнергии в соответствии с требованиями цифрового века.

- *Экономичность.* Наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии в построении SmartGrid совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

Итак, мы видим концептуальные определения интеллектуальной сети, указывающие на важную роль SmartGrid в дальнейшем технологическом, экономическом и экологическом развитии общества. Помимо решения задач снижения нагрузки на окружающую среду, уменьшения энергетического дефицита за счёт использования возобновляемых источников энергии, повышения качества и надёжности работы энергосистемы в концепциях SmartGrid прослеживается ещё один очень важный аспект: SmartGrid является катализатором экономического подъёма. Реализация положений данной концепции будет подразумевать развитие инновационных технологий, расширение масштабов производства высокоинтеллектуальной продукции, более интенсивное применение электрической энергии в транспортной инфраструктуре (использование автомобилей с электродвигателями), развитие новых рыночных отношений с привлечением в энергетику потребителей в качестве активных игроков рынка (возможность продавать электроэнергию, используя локальные генерирующие источники). Благодаря реализации концепции SmartGrid человечество вступит в новую фазу существования, которая будет характеризоваться гармоничным взаимодействием с окружающей средой, улучшением качества жизни и общим экономическим подъёмом. Выглядит амбициозно, но отнюдь не фантастично. И едва ли это противоречит отечественным взглядам на развитие энергетики и страны в целом.

В России идея SmartGrid в настоящее время выступает в качестве концепции интеллектуальной активно-адаптивной сети, которую можно описать следующими признаками [4]:

- насыщенность сети активными элементами, позволяющими изменять топологические параметры сети;
- большое количество датчиков, измеряющих текущие режимные параметры для оценки состояния сети в различных режимах работы энергосистемы;
- система сбора и обработки данных (программно-аппаратные комплексы), а также средства управления активными элементами сети и электроустановками потребителей;
- наличие необходимых исполнительных органов и механизмов, позволяющих в режиме реального времени изменять топологические параметры сети, а также взаимодействовать со смежными энергетическими объектами;
- средства автоматической оценки текущей ситуации и построения прогнозов работы сети;
- высокое быстродействие управляющей системы и информационного обмена.

На основе указанных признаков можно дать достаточно чёткое определение интеллектуальной сети как *совокупности подключённых к генерирующим источникам и электроустановкам потребителей программно-аппаратных средств, а также информационно-аналитических и управляющих систем, обеспечивающих надёжную и качественную передачу электрической энергии от источника к приёмнику в нужное время и в необходимом количестве.*

Подводя итоги, можно сказать, что вопреки мнению отдельных специалистов, применение интеллектуальных сетей в России перспективно и востребовано. “Умные сети” – SmartGrids – не очередное модное слово, появившееся на Западе, малопригодное для России и сулящее только лишь головную боль “бывалым энергетикам-профессионалам”. “Умные сети” – это закономерный этап развития социально-экономических отношений, воплощённый в технологическую концепцию. И Россия, будучи полноправным членом мирового сообщества, ни в коем случае не должна его игнорировать, целенаправленно двигаясь вперёд совместно с ведущими мировыми державами.

### Список литературы

1. Электроэнергетика России 2030: Целевое видение / Под общ.ред. Б.Ф. Вайнзихера. – М.: Альпина Бизнес Бук, 2008.
2. <http://www.oe.energy.gov/smartgrid.htm> (интернет-ресурс).
3. European SmartGrids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006.
4. Дорофеев В.В., Макаров А.А. Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт, 2009, № 4 (15).
5. Концепция энергетической стратегии России на период до 2030 года (проект). Прил. к журналу “Энергетическая политика”. – М.: ГУ ИЭС, 2007.
6. Ледин С.С., Игнатичев А.В. Развитие промышленных стандартов внутри- и межсистемного обмена данными интеллектуальных энергетических систем // Автоматизация и ИТ в энергетике, 2010, № 10.