

## Инновационный потенциал энергетических сетевых компаний

Иванова О.Е., асп.

**Рассмотрены проблемы и перспективы инновационного развития энергетических сетевых компаний в России и за рубежом на основе технологий Smart Grid. Предложено авторское видение структуры инновационного потенциала, на основании которой сконструирован интегральный показатель.**

*Ключевые слова:* инновационная активность, энергетические сетевые компании, технологии Smart Grid, инновационный потенциал.

### Innovative Potential of Power Grid Companies

O.E. Ivanova, Post Graduate Student

**The article considers problems and prospects of power grid companies' innovative development in Russia and abroad on the basis of Smart Grid technology. The author gives her own point of view on innovative potential structure, and on its basis designs the integral index of innovative potential.**

*Key words:* innovative activity, power grid companies, Smart Grid, innovative potential.

Стратегия развития электроэнергетической отрасли формирует новые перспективные ориентиры развития секторов электроэнергетики в рамках перехода российской экономики на инновационный путь развития. При этом, стратегической целью развития отрасли является эффективное использование энергетического потенциала для полноценной интеграции в мировой энергетический рынок, укрепления позиций на нем и получения наибольшей выгоды для экономики Российской Федерации.

Переход к инновационному развитию всех отраслей экономики, в том числе и электроэнергетической отрасли, сегодня является одним из основных приоритетов государственной политики. В электроэнергетике данный переход особенно актуален, поскольку ситуация характеризуется высокой долей изношенного оборудования и все более увеличивающимся техническим и технологическим отставанием.

Вместе с тем осуществление активной инновационной деятельности в отрасли сдерживается рядом объективных и субъективных факторов, связанных, с одной стороны, с ослаблением роли государства в формировании и реализации общей технологической политики, создании и развитии соответствующей инфраструктуры, с отсутствием действенных экономических и административных стимулов и т.д.; а с другой стороны, на уровне энергетических компаний первоочередными в данный момент становятся тактические и оперативные задачи, обусловленные отмеченными выше негативными тенденциями и усугубляющиеся по причине ограниченности ресурсов, необходимых для обеспечения надежного функционирования энергосистемы и выполнения обязательных требований к работе субъектов рынка электроэнергии [1].

Значительное внимание уделяется этим вопросам и за рубежом, а опыт их решения может представлять интерес для развития ин-

новационной деятельности в энергетике России. Прежде всего следует отметить, что иницирующая роль в активизации инновационной деятельности в европейских странах принадлежит государству, главная задача которого заключается в формировании полноценной инфраструктуры, а также систем административной и экономической мотивации и поддержки инновационного развития.

Приоритетным направлением внедрения инноваций в энергетическом секторе европейских стран является обеспечение экологической устойчивости и безопасности энергоснабжения. Реализация в Европейском союзе (ЕС) инновационной стратегии, которая соответствует политике устойчивого развития, потребует скоординированных усилий государства и бизнеса, научных учреждений, специализирующихся на инновациях, энергетических агентств, а также частных и государственных финансовых институтов. С этой целью в разных отраслях планируется организация кластеров – объединений специализированных компаний и учреждений с налаженными коммуникациями и связями, проводников «открытых инноваций».

Создание устойчивой национальной инновационной системы электроэнергетической отрасли в Российской Федерации предопределяется Энергетической стратегией России на период до 2030 года [2]. Достижение этой стратегической цели неразрывно связано с решением ряда основных проблем, таких как создание прозрачной системы взаимодействия науки и бизнеса; возрождение институтов отраслевой науки; повышение технического уровня предприятий и организаций ТЭК и значительное снижение их зависимости от импортного оборудования.

Министерство энергетики Российской Федерации совместно с научными институтами и организациями проводит систематическую

работу по нескольким основным направлениям формирования инновационной системы [3]:

- совершенствование нормативно-технического, нормативно-правового, методического обеспечения инновационной деятельности, в том числе, в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- развитие инновационной инфраструктуры ТЭК;
- совершенствование системы управления инновационной деятельностью в государственном и частном секторах;
- информационное обеспечение национальной инновационной системы;
- подготовка кадров и повышение квалификации работников.

В течение последних 5–7 лет у российских энергетических компаний наблюдается тенденция изучения опыта использования интенсивно развивающегося во всем мире направления научно-технологического инновационного преобразования электроэнергетики на базе новой концепции, получившей за рубежом ставшее уже практически общепринятым название Smart Grid, интерпретированное в различных переводах в основном как «интеллектуальная (умная) сеть (энергосистема)». Основными идеологами разработки такой концепции выступили США и страны ЕС, принявшие ее как основу национальной политики энергетического и инновационного развития. В последующем концепция Smart Grid получила признание и развитие практически во всех крупных индустриально развитых и динамично развивающихся странах.

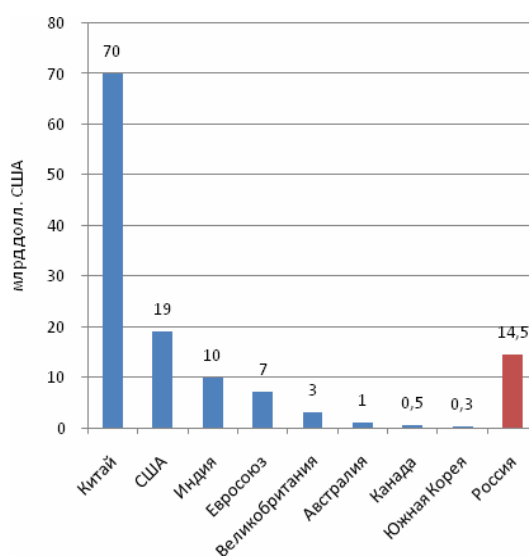
Smart Grid представляет собой разветвленную контрольно-измерительную систему, созданную на базе современных информационных технологий. Интеллектуальная сеть представляет собой цельный автоматизированный механизм, объединивший электрические сети, потребителей и производителей электроэнергии. Управляется этот механизм централизованно – через компьютерный центр, куда с миллионов цифровых контроллеров в режиме реального времени поступают сведения об уровне потребления электроэнергии. Специализированное программное обеспечение помогает отслеживать режим работы всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии. Главное достоинство «умной» сети состоит в том, что она автоматически реагирует на изменения различных параметров в энергосистеме и позволяет осуществлять бесперебойное электроснабжение с максимальной экономической эффективностью. При этом влияние человеческого фактора на работу «умной» сети сведено к минимуму [4].

Наиболее масштабные программы и проекты разработаны и реализуются в США и странах ЕС, Канаде, Австралии, Китае и Корее.

Например, в США такая программа имеет статус национальной и осуществляется при прямой поддержке политического руководства страны (проекты полного развертывания по интеллектуальным сетям в США представлены в табл. 1 [6]), а в странах Европейского Союза для координации работ и выработки единой стратегии развития электроэнергетики в 2004 году создана технологическая платформа Smart Grid – «Европейская энергетическая система будущего», конечная цель которой разработка и реализация программы развития Европейской энергетической системы до 2020 года и далее [5]. За рубежом активно внедряются отдельные элементы Smart Grid, ведутся разработки по комплексному их внедрению. Объемы финансовых вложений в развитие «интеллектуальных» сетей в 2009–2013 гг. в отдельных регионах мира отражены на рисунке [8].

Таблица 1. Выборка инициатив по внедрению технологий Smart Grid в США

Компания	Инвестиции, млн дол. США	Год ввода по проекту
Arizona Public Service	н/д	2012
Consolidated Edison	713	2014
Duke Energy	435	2015
Duke Energy	н/д	2011
Oncor Electric Delivery (TXU)	686	2012
Pacific Gas & Electric	1700	2012
Pepero	100	2013
Pepero	178	2014
PPL	160	2006
Portland General Electric	135	2011
San Diego Gas & Electric	581	2011
Southern California Edison	1300	2012
Baltimore Gas & Electric	500	2012
CenterPoint Energy	639	2012



Совокупный объем инвестиций различных стран в развитие «интеллектуальных» сетей в 2009–2013 гг.

Проведенный анализ позволил сформулировать следующие исходные положения,

принятые при разработке и развитии концепции Smart Grid за рубежом [7]:

1. Концепция Smart Grid предполагает системное преобразование электроэнергетики (энергосистемы) и затрагивает все ее основные элементы: генерацию, передачу и распределение (включая и коммунальную сферу), сбыт и диспетчеризацию.

2. Энергетическая система рассматривается в будущем как подобная сети Интернет инфраструктура, предназначенная для поддержки энергетических, информационных, экономических и финансовых взаимоотношений между всеми субъектами энергетического рынка и другими заинтересованными сторонами.

3. Развитие электроэнергетики должно быть направлено на развитие существующих и создание новых функциональных свойств энергосистемы и ее элементов, обеспечивающих в наибольшей степени достижение ключевых ценностей новой электроэнергетики, выработанных в результате совместного видения всеми заинтересованными сторонами целей и путей ее развития.

4. Электрическая сеть (все ее элементы) рассматривается как основной объект формирования нового технологического базиса, дающего возможность существенного улучшения достигнутых и создания новых функциональных свойств энергосистемы.

5. Разработка концепции комплексно охватывает все основные направления развития: от исследований до практического применения и тиражирования – и должна вестись на научном, нормативно-правовом, технологическом, техническом, организационном, управленческом и информационном уровнях.

6. Реализация концепции носит инновационный характер и дает толчок к переходу к новому технологическому укладу в электроэнергетике и экономике в целом.

Таким образом, развитие интеллектуальных сетей в российской энергосистеме – лишь один из сигналов к кардинальной смене технологических приоритетов в электроэнергетике. Под развитием отрасли всегда понималось увеличение энергетических мощностей, ввод новых электростанций, и общественный интерес к модернизации был направлен именно в эту плоскость, а развитие электросетевой инфраструктуры рассматривалось во вторую очередь. Тем не менее необходимость обновления и развития сетевого хозяйства для «открытия» запертых мощностей и оптимизации перетоков мощности и снижения процента потерь в сетях подчеркивалась во многих официальных документах, определявших вектор развития энергетической отрасли [9].

На основе анализа российского и зарубежного опыта развития электросетевого комплекса можно выделить следующие основные

текущие проблемы развития инновационной активности компаний:

1. На протяжении последних десятилетий основной акцент в развитии электроэнергетической отрасли делался на развитии генерирующих мощностей без соответствующей модернизации сетевой инфраструктуры, что обусловило возрастание морального и технического износа в сетях и их технологическую отсталость от зарубежных аналогов.

2. На уровне управления энергетических компаний первоочередными становятся тактические и оперативные задачи управления, обусловленные причиной ограниченности ресурсов, необходимых для обеспечения надежного функционирования энергосистемы, при этом системный подход к управлению инновационным развитием компаний отсутствует.

3. Развитие инновационной инфраструктуры компаний ограничивается отсутствием их свободного доступа к источникам финансирования инвестиционных программ, связанных с несформированностью нормативно-правовой базы на государственном уровне поддержки инновационного развития.

4. Отсутствует единый системный подход к взаимодействию энергетических сетевых компаний и научно-исследовательских институтов и организаций, способствующий распространению и внедрению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, развитию инновационного потенциала государства в целом.

5. Не сформирована экспертная сеть, основными функциями которой являются экспертиза инновационных проектов, идентификация существующих проблем в инновационном секторе ТЭК, анализ рисков, выработка путей минимизации их влияния.

6. Отсутствует техническая и технологическая платформы для внедрения и адаптации зарубежных технологий модернизации сетевого комплекса государства, а также система эффективного информационного обеспечения и система менеджмента качества в энергетических сетевых компаниях.

В связи с этим можно сделать вывод, что инновационная активность энергетических сетевых компаний в кратко- и среднесрочной перспективе будет связана с технологической модернизацией и реконструкцией сетевой инфраструктуры на базе технологий Smart Grid. В соответствии с планами реализации концепции «умных сетей», ОАО «Холдинг МРСК» в ближайшее время сосредоточит свои усилия по интеллектуализации электроснабжения в городах Тюмень, Калининград и Сочи. Имеющийся опыт построения сетей с интеллектуальным профилем будет востребован при реализации программы реновации оборудования МРСК. При этом руководство холдинга сосредоточило усилия на создании мощного цен-

тра НИОКР и развертывании системы формирования инженерно-технических кадров – как для операционных компаний, так и для разработчиков и производителей оборудования, что даст положительный эффект в технической модернизации всего распределительного электросетевого комплекса России.

При реализации политики инновационного развития энергетические сетевые компании должны соблюдать единые требования, подходы и условия для формирования новой структуры энергетики России, в части [8]:

- технологической инфраструктуры энергетической системы;
- элементной и технической базы;
- научно-технической политики;
- коммерческой инфраструктуры рынка;
- нормативно-правовой базы, в том числе правил функционирования оптового и розничного рынков электроэнергии.

Мы солидарны с мнением Б.К. Лисина и В.Н. Фридлянова, что инновационный потенциал предприятия, научно-технической организации – это совокупность научно-технических, технологических, инфраструктурных, финансовых, правовых, социокультурных и иных возможностей по обеспечению восприятия и реализации новшеств [10].

Поэтому для соблюдения регламента вышеуказанных требований применительно к инновационной деятельности энергетических сетевых компаний правомерно рассматривается инновационный потенциал, который формируется из следующих составляющих:

- научного потенциала;
- технического потенциала;
- финансового потенциала;
- интеллектуального потенциала;
- информационного потенциала.

Научный потенциал МРСК представляет собой совокупность научно-технических (технологических) собственных и приобретенных разработок и изобретений. Специфическим видом ресурсов научного потенциала МРСК является совокупность научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, которые могут проводиться совместно с НИИ, вузами и прочими исследовательскими организациями в части реализации проектов по созданию активно-адаптивных сетей, которые имеют практическое внедрение в хозяйственную деятельность компаний.

Технический потенциал обуславливается техническим состоянием инфраструктурных возможностей энергетических сетевых компаний, внедрением и использованием передовых техник и технологий, обеспечивающих прохождение новшеством всех этапов инновационного цикла, превращение его в нововведение или инновацию.

Финансовый потенциал формируется под влиянием тех факторов внутренней и

внешней среды энергетической сетевой компании, которые позволяют ей привлекать прямые и косвенные инвестиции, осуществлять поиск способов и источников финансирования инновационной деятельности, мобилизовать внешние и внутренние финансовые ресурсы. Специфическим видом ресурсов финансового потенциала является тот объем инвестиций, который может быть привлечен МРСК из различных источников на целевое финансирование проектов по реализации концепции интеллектуальных сетей, в которых заинтересованы как государство, так и частные инвесторы.

Интеллектуальный потенциал энергетической сетевой компании подразумевает наличие у компании интеллектуального капитала, т.е. совокупности знаний, навыков и производственного опыта сотрудников, а также совокупность возможностей по его повышению.

Информационный потенциал подразумевает наличие нематериальных активов, включающих патенты, базы данных, программное обеспечение, товарные знаки и др., которые производительно используются в целях интенсификации инновационной деятельности. Специфическим видом ресурсов является степень разработанности и внедрения автоматических систем коммерческого учета электроэнергии, позволяющих проводить дистанционный мониторинг объема поставок электроэнергии потребителям в сопоставлении с объемами потребностей потребителей в электрической энергии.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что общий показатель инновационного потенциала должен отражать интегральный уровень степени использования каждой из составляющих инновационного потенциала МРСК в текущий промежуток времени. Результат общего показателя инновационной активности (ИП) должен отражать динамику изменения уровня инновационного потенциала МРСК за период и служить инструментом для принятия управленческих решений менеджментом компании относительно степени готовности компании к осуществлению и ведению инновационной деятельности.

Разработанные нами методические рекомендации по оценке инновационного потенциала включают в себя анализ, расчет и интерпретацию значений количественных и качественных показателей каждого вида инновационного потенциала. В целях оптимизации процесса анализа для каждого вида инновационного потенциала предлагается использование от 2 до 5 коэффициентов, отражающих состояние частного потенциала. Для межрегиональных распределительных сетевых компаний с учетом специфики их деятельности предлагается использовать следующую систему коэффициентов структурных составляющих инновационного потенциала (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициенты структурных составляющих инновационного потенциала

Потенциал	Коэффициент
Научный	K1 – Коэффициент вложений в НИОКР
	K2 – Доля внедренных НИОКР
Технический	K3 – Коэффициент обновления основных фондов
	K4 – Коэффициент фондоотдачи
	K5 – Коэффициент годности основных фондов
Финансовый	K6 – Коэффициент финансовой независимости
	K7 – Коэффициент текущей ликвидности
	K8 – ROTA (коэффициент рентабельности активов)
	K9 – ROI SG (коэффициент рентабельности инвестированного капитала в проекты Smart Grid)
	K10 – Доля государственных капитальных вложений
Интеллектуальный	K11 – Доля сотрудников, занятых НИОКР
	K12 – Коэффициент обучения сотрудников
	K13 – Коэффициент обеспеченности ОИС SG
Информационный	K14 – Доля затрат на ИТТ
	K15 – Доля затрат на АСКУЭ

Для оценки инновационного потенциала МРСК предлагаем использовать **общий показатель инновационного потенциала (ИП)**, отличающийся учетом конкретизированной совокупности показателей:

$$\text{ИП} = 0,133 * \text{П}_{\text{НП}} + 0,2 * \text{П}_{\text{ТП}} + 0,334 * \text{П}_{\text{ФП}} + 0,2 * \text{П}_{\text{ИНТП}} + 0,133 * \text{П}_{\text{ИНФП}},$$

где  $\text{П}_{\text{НП}}$  – частный показатель научного потенциала;  $\text{П}_{\text{ТП}}$  – частный показатель технического потенциала;  $\text{П}_{\text{ФП}}$  – частный показатель финансового потенциала;  $\text{П}_{\text{ИНТП}}$  – частный показатель интеллектуального потенциала;  $\text{П}_{\text{ИНФП}}$  – частный показатель информационного потенциала.

Частный показатель потенциала (П) вычисляется по формуле:

$$\text{П} = \sum_{i=1}^n p_i * K_i,$$

где  $p_i$  – весовой коэффициент показателя потенциала;  $K_i$  – коэффициент структурной составляющей инновационного потенциала, уча-

ствующий в формировании частного показателя потенциала.

Предложенные методические рекомендации оценки инновационного потенциала МРСК позволяют менеджменту компаний проводить мониторинг степени готовности компании к мобилизации того или иного вида инновационного потенциала в каждый конкретный промежуток времени, а также анализ динамики изменения уровня инновационного потенциала в текущем периоде по сравнению с предыдущими. Кроме того, значение ИП может приниматься менеджментом МРСК в качестве целевого ориентира стратегии инновационного развития компании, или индикатора корректировки стратегических целей при недостижении заданного уровня.

#### Список литературы

1. **Применение** зарубежного опыта в управлении инновационной деятельностью российских энергокомпаний / Б. Кобец, А. Конев, О. Токарев, Т. Шишкова // Энерго-рынок. – 2009. – №9.
2. **Энергетическая** стратегия России на период до 2030 года. Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р.
3. **Токарев О., Митрейкин А.** Успешное новаторство – достижение интеллекта и воли // ТЭК. Стратегии развития. – 2010. – №2(02).
4. **Киселева М.** Электросети: «умные» против «сильных» // ЛЭП. – 2010. – №1.
5. **Кобец Б.Б., Волкова И.О.** Smart Grid в электроэнергетике // Энергетическая политика. – 2009. – №6.
6. **Макович Л.Дж.** Интеллектуальные сети, энергетика и экономика: мат-лы Круглого стола «Умные сети – Умная энергетика – Умная экономика». – Санкт-Петербург, 17 июня 2010 г.
7. **Кобец Б.Б., Волкова И.О., Окороков В.Р.** SMART GRID как концепция инновационного развития электроэнергетики за рубежом [Электронный ресурс]. URL: <http://www.transform.ru/articles/html/10it/it000018.article>
8. **Политика** инновационного развития и модернизации ОАО «ФСК ЕЭС» // Основные положения Доклада заместителя Председателя Правления ОАО «ФСК ЕЭС» Р.Н. Бердникова [Электронный ресурс]. URL: [http://www.cleandex.ru/articles/2010/05/04/Federal\\_Grid\\_Company\\_program\\_of\\_modernisation](http://www.cleandex.ru/articles/2010/05/04/Federal_Grid_Company_program_of_modernisation)
9. **Сети** становятся умнее [Электронный ресурс]. URL: [http://www.expert.ru/expert/2010/08/interview\\_seti\\_stano\\_vyatsya\\_umnee/](http://www.expert.ru/expert/2010/08/interview_seti_stano_vyatsya_umnee/)
10. **Лисин Б.К., Фридлянов В.Н.** Инновационный потенциал как фактор развития. Межгосударственное социально-экономическое исследование // Инновации. – 2002. – №7.

Иванова Ольга Евгеньевна,  
 ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»,  
 аспирант кафедры менеджмента и маркетинга,  
 телефон (4932) 50-92-32,  
 e-mail: ivanova-oe@bk.ru