

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №6 (2016) <http://naukovedenie.ru/vol8-6.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/30EVN616.pdf>

Статья опубликована 20.12.2016

Ссылка для цитирования этой статьи:

Файн Б.И., Мозговая О.О. Исследование опыта Великобритании по прогнозированию развития электросетевого комплекса // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №6 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/30EVN616.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338.27

Файн Борис Ильич

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Россия, Москва¹

Институт экономики естественных монополий
Центр экономических исследований инфраструктурных отраслей
Директор

E-mail: fayn-bi@ranepa.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=758593

SSRN: <http://ssrn.com/author=2252444>

Мозговая Оксана Олеговна

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Россия, Москва

Институт экономики естественных монополий
Центр экономических исследований инфраструктурных отраслей
Директор

E-mail: mozgovaya-oo@ranepa.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=758704

SSRN: <http://ssrn.com/author=2252447>

Исследование опыта Великобритании по прогнозированию развития электросетевого комплекса

Аннотация. В статье обоснована необходимость построения достоверных прогнозов развития электросетевого комплекса как составной части процесса планирования развития энергосистемы. Авторами исследован опыт Великобритании в сфере прогнозирования развития электросетевого комплекса. Проанализирована организационная структура электросетевого комплекса Великобритании. Рассмотрены стадии разработки прогнозов развития электросетевого комплекса и состав сценарных вариантов, в соответствии с которыми формируется прогноз. Исследована применяемая методология прогнозирования энергопотребления как ключевого фактора, учитываемого при планировании развития электрических сетей. Выявлены механизмы взаимодействия государственных органов и субъектов рынка, направленные на повышение качества и достоверности формирования прогнозов, способы учета неопределенности исходной информации при построении прогнозов. Определены инструменты долгосрочного прогнозирования тарифов на услуги, оказываемые электросетевыми компаниями. Обоснована необходимость совершенствования системы прогнозирования и планирования развития электрических сетей в Российской Федерации с учетом зарубежного опыта.

¹ 119571, г. Москва, проспект Вернадского, 82, стр. 1

Ключевые слова: государственное регулирование; зарубежный опыт; инвестиции; планирование развития; распределительные сети; тарифы; электросетевого комплекс

Вопросы прогнозирования развития инфраструктуры являются критически важными при формировании и реализации государственной политики экономического и территориального развития. Задача качественного и достоверного планирования развития электрических сетей является одной из наиболее сложных, поскольку требует учета множества факторов, значительная часть из которых характеризуется высокой степенью неопределенности.

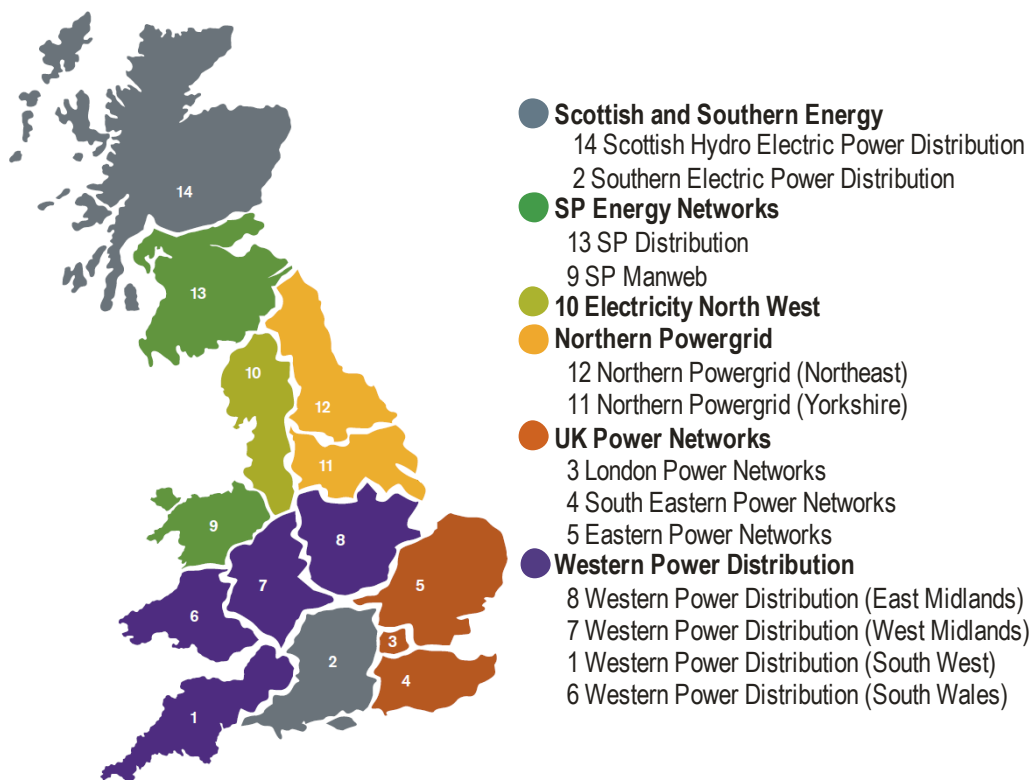
Прогнозирование развития электрических сетей является составным звеном процесса планирования развития энергосистемы в целом. В основе планирования развития энергосистемы, направленного, в первую очередь, на обеспечение ее надежного и безопасного функционирования, в том числе в условиях либерализованных рынков, традиционно лежит проблема адекватного прогнозирования спроса и предложения на электрическую энергию и оптимизации параметров развития энергосистемы [1 - 3].

Усиливающаяся интеграция в энергосистемы генерирующих объектов, использующих возобновляемые источники энергии (такие как ветровая и солнечная энергия), производительность которых существенно зависит от изменения погодных условий, вносит дополнительную неопределенность в процесс прогнозирования, и требует от регуляторов принятия серьезных решений в вопросах обеспечения надежности функционирования сети [4].

Качество планирования и прогнозирования развития электросетевого комплекса во многом определяется действующими в стране механизмами прогнозирования спроса и предложения на электрическую энергию, оптимизации параметров развития сетей, порядком планирования инвестиций в развитие электросетевого комплекса, а также особенностями системы долгосрочного тарифного регулирования.

Совершенствование системы прогнозирования и планирования развития распределительных электрических сетей в Российской Федерации необходимо осуществлять с учетом зарубежного опыта, имеющегося в данной сфере. В частности, представляет интерес опыт Великобритании, где рынок электроэнергии был реформирован значительно раньше, чем в России, и к настоящему времени накоплен значительный опыт взаимодействия субъектов рынка и государства в вопросах планирования и прогнозирования развития энергетической инфраструктуры.

Основу распределительного электросетевого комплекса Великобритании (Англии, Уэльса и Шотландии) образуют Операторы распределительных сетей (Distribution Network Operators, DNOs). Данные компании являются регулируемыми государством территориальными монополиями, владеющими и управляющими распределительными электрическими сетями на закрепленной за ними территории. Вся на территории Великобритании функционируют 14 Операторов распределительных сетей (DNOs), которые входят в 6 групп компаний (рисунок 1).



Источник: Office of Gas and Electricity Markets (OFGEM)

Рисунок 1. Зоны обслуживания операторов распределительных сетей в Великобритании²

Кроме того, на рынке действует 8 независимых операторов распределительных сетей (*Independent Distribution Network Operators, IDNOs*), которые конкурируют с Операторами распределительных сетей (DNOs), владея и управляя небольшими распределительными сетевыми комплексами местного значения.

В Великобритании процесс прогнозирования развития энергосистемы и электросетевого комплекса представляет собой многоступенчатый процесс, протекающий на нескольких уровнях и включающий следующие стадии:

- определение общих принципов государственной энергетической политики, разработка и утверждение целевых параметров развития энергосистемы и электрических сетей, стандартов надежности и безопасности функционирования энергосистемы;
- формирование прогнозных сценариев развития энергосистемы и электросетевого комплекса;
- оценка рисков развития энергосистемы и электросетевого комплекса;
- корректировка механизмов регуляторной политики, включающих порядок планирования инвестиций, прогноз тарифов и т.д.

Правительство Великобритании определяет общие политические принципы и направления государственной энергетической политики, принимает основные нормативно-правовые акты (законы) и утверждает стандарты надежности функционирования энергосистемы.

² Competition in connection electricity distribution systems. Appendix Document. Office of Gas and Electricity Markets (OFGEM), 2014.

Кроме того, Правительство устанавливает целевые показатели развития энергосистемы, которые используются³:

а) регулирующим органом - Службой по регулированию газового и электроэнергетического рынков (Office of Gas and Electricity Markets, Ofgem) - для выработки механизмов и инструментов планирования и функционирования рынка электрической энергии;

б) системным оператором и оператором магистральных сетей (National Grid), отвечающим за балансирование энергосистемы, соблюдение требований надежности и безопасности ее функционирования, для прогнозирования развития энергетики страны. С 2011 г. системный оператор, исходя из обязательств, возложенных на него регулирующим органом, ежегодно публикует Сценарии развития энергетики (Future Energy Scenarios, FES) и Десятилетние планы развития магистральных сетей (Electricity Ten Year Statement, ETSY).

В отличие от Российской Федерации, система планирования перспективного развития электроэнергетики Великобритании не предполагает формирование утверждаемых прогнозов ключевых показателей развития отрасли (а только целевых показателей функционирования энергосистемы), ввиду того, что проблема неопределенности в вопросах достоверного прогнозирования тенденций и изменения показателей электропотребления, особенно на краткосрочную перспективу, признается практически неразрешимой из-за зависимости подобных прогнозов от множества неопределенных факторов. К числу таких факторов относятся:

- перспективы социально-экономического развития как на уровне страны в целом, так и на уровне регионов и муниципалитетов, и связанного с ними спроса на электрическую энергию и мощность;
- планы развития конкретных потребителей и изменения их энергопотребления;
- перспективы развития объектов генерации с учетом экологических требований, планомерного развития распределенной генерации, включая альтернативную энергетику;
- ускоренный инновационный характер развития технологической базы электросетевого комплекса, связанный с разработкой и внедрением электрических сетей нового поколения ('Smart Grid');
- приоритеты регуляторной политики в отношении электросетевого комплекса и т.д.

В Великобритании основным стратегическим документом планирования являются Сценарии развития энергетики (Future Energy Scenarios, FES), представляющие собой ежегодный обзор наиболее вероятных тенденций развития энергетики страны на долгосрочную перспективу (до 2050 г.), а представленные в нем показатели энергопотребления дают вероятностные оценки возможного развития событий.

Это базовый документ, используемый Правительством, регулирующим органом (Службой по регулированию газового и электроэнергетического рынков (Ofgem)) и другими заинтересованными сторонами для принятия обоснованных решений и качественного моделирования деятельности в условиях неопределенности прогнозной информации. Субъекты электроэнергетической отрасли используют Сценарии развития энергетики как

³ Electricity security of supply A commentary on National Grid's Future Energy Scenarios for the next three winters. Office of Gas and Electricity Markets (Ofgem), 2015.

информационную базу для принятия обоснованных решений и самостоятельного качественного моделирования деятельности в соответствии с требованиями, предъявляемыми регулирующим органом.

Методология расчета прогнозного электропотребления предполагает определение пикового спроса на электрическую энергию в условиях наиболее холодного периода (average cold spell, ACS) по нормальному закону распределения [5].

В соответствии с сетевым кодексом (The Grid Code), регламентирующим процесс планирования, совокупный внутренний спрос Великобритании на электрическую энергию (national demand) определяется путем суммирования отпуска электроэнергии из магистральной электрической сети, отпуска электроэнергии электростанциям, осуществляемого непосредственно в распределительные сети (embedded large power stations), объема потерь в магистральных сетях, за вычетом энергопотребления гидроаккумулирующих электростанций (pumped storage units) и трансформаторов собственных нужд, питающихся от высоковольтной сети (station transformers) (без учета экспорта электрической энергии и межсистемных перетоков)⁴.

Методология построения сценариев развития энергетики предполагает, что помимо базового прогноза электропотребления, системный оператор осуществляет прогноз спроса на электрическую энергию по каждому возможному сценарию развития энергетики. Указанные сценарии различаются по темпам реализации государственных программ в области экологии и зеленой энергетики, мероприятиям в отношении реформирования рынка электрической энергии, ценам на энергоресурсы, а также по изменениям экономической и демографической ситуации.

Так, согласно оценкам системного оператора, возможны четыре сценария развития энергетики Великобритании:

- сценарий «Низкий уровень использования углеродов» (Low Carbon Life) предполагает реализацию долгосрочной государственной политики, направленной на декарбонизацию экономики, возможную благодаря высокой покупательной способности и экономическому росту. Сценарий предусматривает, что волатильность государственной энергетической политики краткосрочна, а вероятность появления новых целей незначительна.
- сценарий «Зеленая энергетика» (Gone Green) предполагает высокий экономический рост, возможный благодаря политике регулирования и своевременно достигаемым новым экологическим целям. Кроме того, сценарий предполагает дополнительный приток инвестиционных средств в энергетику страны.
- сценарий «Отсутствие изменений» (No Progression) предполагает медленное восстановление экономики, что подразумевает меньшую доступность финансовых ресурсов, а энергетическая политика правительства сосредоточена, прежде всего, на мерах краткосрочного характера.
- сценарий «Медленные изменения» (Slow Progression) предполагает столь же сильную политику по декарбонизации и внедрению возобновляемых источников энергии как в сценарии «Зеленая энергетика» (Gone Green), но с меньшими возможностями по финансированию достижения новых целей. Экономическое восстановление происходит медленнее, что приводит к некоторой неопределенности.

⁴ Electricity Ten Year Statement 2015. National Grid, 2015.

Перечень ключевых показателей развития энергосистемы, отраженный в Сценариях развития энергетики (Future Energy Scenarios, FES) по каждому сценарию, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Ключевые показатели развития энергосистемы Великобритании, прогнозируемые в Сценариях развития энергетики 2015 (Future Energy Scenarios 2015, FES)

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.
1	Электрическая энергия	
1.1	Пиковый спрос (GB Peak demand)	ГВт
1.2	Годовой спрос (GB Annual demand)	ТВт-ч
1.3	Мощность (Capacity)	ГВт
	<i>в том числе:</i>	
1.3.1	Низкоуглеродные источники энергии (Low carbon), в том числе:	ГВт
а)	Атомная энергия (Nuclear)	ГВт
б)	Добыча и хранение углерода (carbon capture and storage capacity)	ГВт
в)	Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), в том числе:	ГВт
	- морской ветер (Offshore wind)	ГВт
	- береговой ветер (Onshore wind)	ГВт
	- биомассы (Biomass)	ГВт
	- солнечная энергия (Solar PV)	ГВт
	- другие ВИЭ, в том числе гидроэнергия (Other renewables)	ГВт
1.3.2	Межсистемные перетоки (Interconnector)	ГВт
1.3.3	Уголь (Unabated coal)	ГВт
1.3.4	Газ (Unabated gas)	ГВт
1.3.5	Другие источники энергии, в том числе дизельное топливо (oil/diesel/pumped storage/CHP)	ГВт
2	Тепловая энергия	
2.1	Количество используемых домохозяйствами тепловых насосов (residential heat pumps)	млн шт.
2.2	Спрос на электрическую энергию со стороны используемых домохозяйствами тепловых насосов (Residential heat pumps electricity)	ТВт-ч
3	Транспорт	
3.1	Количество используемых электрокаров (electric vehicles number)	млн шт.
3.2	Спрос на электрическую энергию со стороны владельцев электромобилей (electric vehicles electricity demand)	ТВт-ч
3.3	Спрос на электрическую энергию со стороны железнодорожного транспорта (Rail transport)	ТВт-ч

Источник: UK Future Energy Scenarios 2015. UK gas and electricity transmission

Десятилетние планы развития магистральных сетей (Electricity Ten Year Statement, ETYS) формируются системным оператором на основе Сценариев развития энергетики и позволяют определять потребность в инвестиционных средствах, необходимых для развития электрических магистральных сетей.

Служба по регулированию газового и электроэнергетического рынков (Office of Gas and Electricity Markets, Ofgem), опираясь на Сценарии развития энергетики (FES) и собственный анализ дает Оценку безопасности электроснабжения на предстоящие три года (Electricity security of supply A commentary on National Grid's Future Energy Scenarios for the

next three winters)⁵. Используя анализ чувствительности в отношении факторов неопределённости регулятор:

- во-первых, формирует собственную позицию относительно возможных диапазонов риска функционирования энергосистемы;
- во-вторых, осуществляет анализ эффективности применяемых им инструментов и механизмов регулирования и при необходимости вносит соответствующие корректировки.

Основная задача, стоящая перед регулирующим органом, заключается в обеспечении качества оказываемых услуг, соблюдении интересов потребителей, а также безопасном и надежном функционировании энергосистемы [6, 7]. Поэтому Служба по регулированию газового и электроэнергетического рынков (Office of Gas and Electricity Markets, Ofgem) осуществляет оценку эффективности применяемых регламентирующих процедур и реализуемых инициатив, определяет регламент планирования развития распределительных сетей, и распределяет ответственность между участниками рынка электрической энергии, проводит консультации с заинтересованными сторонами (в том числе сетевыми компаниями) и вносит изменения в применяемые механизмы, включая разработку системы штрафов за несоблюдение обязательств [8].

Служба по регулированию газового и электроэнергетического рынков (Office of Gas and Electricity Markets, Ofgem) большое внимание уделяет формированию регламента, обеспечивающего получение качественной информации от электросетевых компаний. В соответствии с Руководством о предоставлении сетевыми операторами данных (Data Assurance Guidance for Electricity Distribution Companies) все электросетевые компании обязаны предоставлять в регулирующий орган периодическую отчетность о фактических результатах деятельности за отчетный период и прогноз развития на будущее [8].

Положения Стандартных требований к условиям лицензирования SLC25 (Standard Licence Condition 25) обязывают электросетевые компании разрабатывать долгосрочные планы развития сетей (Long Term Development Statement, LTDS), содержащие техническую информацию об имеющихся свободных мощностях.

Соглашение о подключении и использовании распределительных сетей (Distribution Connection and Use of System Agreement, DCUSA), включающее Кодекс распределительных сетей (The distribution code of licensed distribution network operators of Great Britain), устанавливает технические стандарты и порядок планирования и прогнозирования развития распределительных сетей, включая:

- определение текущих принципов и стандартов проектирования распределительной системы и любых подключений к ней;
- определение порядка обмена данными между заинтересованными сторонами (сетевыми компаниями, потребителями, генерацией и т.д.);
- определение обязанности потребителей осуществлять достоверное прогнозирование энергопотребления, соблюдать условия подключения и использования электрических сетей, в т.ч. своевременно извещать электросетевую компанию о планируемом росте нагрузок [9].

⁵ До 2015 г. известен как Отчет по оценке мощности (Capacity Assessment Report).

Процедура прогнозирования спроса на электрическую энергию на уровне распределительных электросетевых компаний и потребителей осуществляется как в отношении среднесрочной перспективы (3 года), так и краткосрочного периода (на 8 недель и на предстоящие 24 часа). Кроме того, распределительные сетевые компании также разрабатывают долгосрочные планы развития (на 7-летний период) [10].

Основными факторами, учитываемыми электросетевыми компаниями и потребителями (к которым относятся потребители с потребляемой мощностью свыше 5 МВ, объекты распределенной генерацией, прочие электросетевые компании) при планировании спроса на электрическую энергию, являются:

- величина спроса базовых периодов и тенденция;
- система распределенной генерации;
- транзит электрической энергии; межсистемные перетоки;
- и другие факторы, оказывающие влияние на спрос на электрическую энергию.

Электросетевые компании предоставляют прогнозы спроса на электрическую энергию оператору магистральных сетей (National Grid).

Важным аспектом планирования развития электросетевого комплекса является прогнозирование тарифов на услуги по передаче электрической энергии. Регулирующий орган осуществляет координацию тарифной политики электросетевых компаний и прогнозирует влияние применяемых им инструментов регулирования на тарифы. Операторы распределительных сетей (Distribution system operators, DNOs) обязаны осуществлять ежеквартальный прогноз тарифов на передачу электрической энергии (Distribution Use of System, DUoS) на следующий год⁶. Кроме того, электросетевые компании обязаны осуществлять прогноз цен на услуги по передаче электрической энергии на 8 лет вперед, руководствуясь действующим порядком определения цены на услуги и вводимыми регулятором целевыми значениями финансовых показателей деятельности. Учет данных, получаемых от электросетевых компаний, позволяет регулирующему органу осуществлять более точное прогнозирование и давать оценку эффективности проводимой им регуляторной политики на основе обратной связи.

По результатам анализа опыта прогнозирования развития электросетевого комплекса в Великобритании и его сопоставления с российской практикой, можно сделать следующие выводы:

- Процесс планирования развития электроэнергетики в целом и электросетевого комплекса, в частности, в Великобритании является детально регламентированным и полностью прозрачным. Соответствующими регламентами прописан порядок взаимодействия участников рынка между собой и с регулируемыми органами, включая сроки и состав передачи прогнозной и отчетной информации.
- Британский опыт характеризуется четкой иерархической структурой системы планирования и прогнозирования развития электроэнергетики. Правительством определяются стратегические альтернативы развития отрасли и задается вектор развития, на основе которых формируются планы развития как на национальном, так на региональном и местном уровнях.
- Прогнозирование электропотребления в Великобритании планирование развития распределительных сетей на уровне электросетевых компаний сводится к

⁶ Distribution Connection and Use of System Agreement (DCUSA).

среднесрочному планированию на 3 - 5 лет. При этом, в отличие от России, применяемые при этом методы планирования базируются на четких регламентах, обеспечивающих получение качественной информации на всех уровнях.

- Проблема неопределенности в вопросах достоверного прогнозирования показателей развития электросетевого комплекса, как показывает опыт Великобритании, решается, с одной стороны, посредством выработки регулятором инструментов долгосрочного планирования (на период до 30 лет), дающих субъектам рынка обзор общих тенденций изменения факторов, а с другой - разработки механизмов, позволяющих участникам рынка оптимизировать параметры собственного развития в условиях неточной прогнозной информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белобров В., Эдельман В., Калибердин А. и др. Прогнозирование нагрузок в электрических сетях: анализ отечественного опыта // Энергорынок. - 2007. - №5.
2. François Coppens, David Vivet. Liberalisation of Network Industries: Is Electricity an Exception to the Rule? / National bank of Belgium, Brussels, 2004 - 42 p. ISSN: 1375-680X.
3. Bruce Mountain. Independent regulation of government-owned monopolies: An oxymoron? The case of electricity distribution in Australia / Utilities Policy 31, 2014, pp. 188-196.
4. Volk D., Electricity Networks: Infrastructure and Operations / International Energy Agency, Paris, 2013 - 118 p.
5. Кучеров Ю.Н., Федоров Ю.Г., Развитие нормативного и методического обеспечения надежности сложных энергосистем и энергообъединений в условиях либерализованной энергетики / Журнал Электро №6 / 2010.
6. Chris Bolt. UK experience of utility regulation since 2003 and outlook / Utilities Policy 31, 2014, pp. 173-177.
7. Steve Thomas. A perspective on the rise and fall of the energy regulator in Britain / Utilities Policy 39, 2016, pp. 41 - 49.
8. Мозговая О.О., Анализ возможностей применения лучшего зарубежного опыта в целях оптимизации процедур технологического подключения к электрическим сетям в Российской Федерации // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития: сборник материалов X Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. С.С. Чернова. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. - с. 167-172 ISBN 978-5-7782-2764-4.
9. Репетюк С.В., Файн Б.И., Мозговая О.О., Регулирование деятельности по технологическому присоединению потребителей к электрическим сетям: российский и мировой опыт // Экономическая политика, - г. Москва, 2016 г. №1 с. 61-78. ISSN 1994-5124.
10. Белобров В., Эдельман В., Калибердин А. Планирование развития распределительных электрических сетей: зарубежный опыт // Энергорынок. - 2007. - №2.

Fayn Boris Ilich

The Russian Presidential academy of national economy and public administration, Russia, Moscow
E-mail: fayn-bi@ranepa.ru

Mozgovaya Oksana Olegovna

The Russian Presidential academy of national economy and public administration, Russia, Moscow
E-mail: mozgovaya-oo@ranepa.ru

The study of the electricity network development planning in Great Britain

Abstract. The article studies the electricity network development planning in Great Britain. This article analyses the cooperation instruments of government, regulator (OFGEM) and network companies improving adequate planning quality. The relevancy of upgrading the Russian Federation electricity network planning system was substantiated.

Keywords: government regulation; foreign experience; investments; development planning; electricity distribution networks; tariffs; electricity network industry

REFERENCES

1. Belobrov V., Edelman V., Kaliberdin A. and others, The electricity network load prognosis: the analyses of Russian experience // *The Energymarket*, 2007. - №5.
2. François Coppens, David Vivet, Liberalisation of Network Industries: Is Electricity an Exception to the Rule? / National bank of Belgium, Brussels, 2004 - 42 p. ISSN: 1375-680X.
3. Bruce Mountain. Independent regulation of government-owned monopolies: An oxymoron? The case of electricity distribution in Australia / *Utilities Policy* 31, 2014, pp. 188-196.
4. Volk D., Electricity Networks: Infrastructure and Operations [Текст] / International Energy Agency, Paris, 2013 - 118 p.
5. Kucherov U.N., Fedotov U.G., The methodology and rules of the electricity and energy safety development at the liberalizes markets / *The Electro* №6 / 2010.
6. Chris Bolt. UK experience of utility regulation since 2003 and outlook / *Utilities Policy* 31, 2014, pp. 173-177.
7. Steve Thomas. A perspective on the rise and fall of the energy regulator in Britain / *Utilities Policy* 39, 2016, pp. 41 - 49.
8. Oksana Mozgovaya, The analyses of the foreign practice to improve electricity distribution network connection procedures in Russian Federation // *The Infrastructure industries: development problems and perspectives. The materials of the X International research and practice conference*, Novosibirsk, NSTU, 2015, pp. 112 - 117. ISBN 978-5-7782-2764-4.
9. Sergey Repetyuk, Oksana Mozgovaya, Boris Fayn, Distribution Electricity Network Connection activities: practice of regulation in Russian Federation and other countries / *Economic Policy*, №1, 2016, pp. 61-78. ISSN 1994-5124.
10. Belobrov V., Edelman V., Kaliberdin A. and others, The electricity network development planing: the foreign experience // *The Energymarket*, 2007. - №2.