

# ЗНАЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТОРОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ В ПЕРСПЕКТИВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Я.Н. Зубкова  
DOI 10.24833/2071-8160-2017-1-52-201-211  
ПАО «Лукойл»

В статье рассматривается современное состояние российской электроэнергетики и основные проблемы её развития в перспективе мировой энергетической революции, которая приведёт к значительному увеличению доли ВИЭ в глобальном производстве и потреблении энергии, а также к использованию промышленных накопителей, что сможет изменить структуру отрасли и значительно снизить цены на электроэнергию. Вытеснение возобновляемыми источниками традиционных видов генерации связано с появлением новых, более экономически эффективных технологий. Производители «прорывных технологий» получают преимущества перед импортёрами инноваций, которые особенно заметны в период формирования нового технологического уклада. Рассматривая возможности эффективного развития электроэнергетики России, важно учитывать её реалии, в числе которых высокий уровень износа оборудования, дефицит капитала и собственных технологий.

В настоящее время в области технологий в электроэнергетике лидируют инновационные экономики Японии, США, Великобритании, Канады, а также динамично развивающаяся экономика Китая. Высокий уровень патентной активности в этих странах обусловлен наличием инфраструктуры, которая способствует коммерциализации новых технологий и свободного доступа к инвестиционному капиталу. В России технологичный экспорт в электроэнергетике происходит в основном за счёт иностранных проектов Росатома.

Эксплуатация оборудования иностранного производства, на которое приходится значительная доля основных фондов, и проблемы с разработкой и внедрением конкурентоспособных технологий осложняются дефицитом инвестиций на внутреннем рынке. Для обслуживания импортного оборудования российские компании вынуждены закупать запчасти за границей и заключать сервисные контракты с иностранными поставщиками. Высокий износ основных фондов также предопределяет необходимость новых инвестиционных вливаний в отрасль. Таким образом, существующая зависимость от иностранных инвесторов будет увеличиваться. В ближайшей перспективе отсутствие отечественных технологий, способных конкурировать на мировом рынке, потребует рассмотрения возможностей для более эффективного привлечения ПИИ и технологического партнёрства с иностранными инвесторами.

Ключевые слова: электроэнергетика, иностранные инвестиции, технологии, энергетическая революция, возобновляемая энергетика, хранение электроэнергии, инвестиции, патент.

УДК 339.727.22 JEL F21

Поступила в редакцию 23.12.2016 г.

Принята к публикации 17.02.2017 г.

Состояние электроэнергетической отрасли оказывает влияние, как на системы жизнеобеспечения общества, так и на уровень и качество экономического развития страны. Для развития национальной экономики важен не только уровень цен на электроэнергию, отражающийся в себестоимости товаров, но и бесперебойное энергоснабжение, которое укладывается в понятие энергетической безопасности. Относительно низкие цены на электроэнергию и её доступность (процесс подключения к сетям, территориальная близость, строительство распределённой генерации) прямо и косвенно влияют на стоимость производимых в стране товаров, а, следовательно, и на их конкурентоспособность на мировом рынке, уровень привлекательности страны для инвесторов и, как следствие, на экономику страны в целом.

В условиях стремительного роста популярности возобновляемой энергетики, успеха американских и азиатских проектов по производству электродвигателей и разработок в сфере малой распределённой генерации мировая электроэнергетика приобретает новые перспективы развития [10].

По мнению многих экспертов, новый технологический уклад, совпадающий с повышательной волной шестого большого цикла Кондратьева (2018-2040 гг.) [1], будет отчасти связан с инновационными разработками в области хранения электроэнергии, которые позволят осуществить переход от традиционных ископаемых энергоносителей к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) и устранить проблемы, связанные с содержанием резервных мощностей.

Именно значительное увеличение доли ВИЭ в глобальном производстве электроэнергии, а также промышленное хранение электроэнергии могут стать основными причинами энергетической революции [7], которая позволит странам, имеющим конкурентоспособные технологии в этой области, занять лидирующие позиции в мировой экономике. К 2010 г. на мировом рынке сложился сектор «экологически чистых технологий» [9], что свидетельствует о развитии энергетики, основанной на использовании ВИЭ, и наличии спроса на новые технологии, как со стороны промышленности, так и домашних хозяйств. При этом важно отметить, что прогнозируемый рост спроса на технологии ВИЭ основан как на пересмотре политики по поддержке ВИЭ во многих странах, например в США, Китае, Индии, Мексике, так и на росте конкуренции в секторе, что способствует снижению стоимости альтернативной генерации. В соответствии с пятилетним прогнозом развития возобновляемой энергетики Международного энергетического агентства (МЭА), к 2021 г. средние затраты в солнечной электроэнергетике снизятся на 25%, а в производстве наземной ветряной энергии — на 15%, повысив её экономическую эффективность<sup>1</sup>.

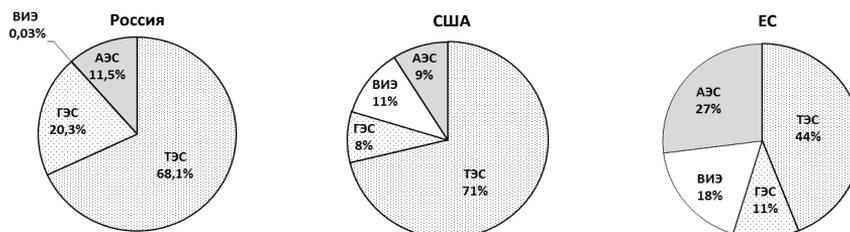
Являясь одной из ведущих стран мира, Россия не может оставаться в стороне от глобальных энергетических изменений, поэтому на данном этапе важной

<sup>1</sup> Medium-Term Renewable Energy Market Report 2016 / IEA. Paris, 2016. pp. 16-17.

является объективная оценка современного состояния электроэнергетической отрасли страны и возможностей её наиболее эффективного развития.

К настоящему времени степень износа инфраструктуры российской электроэнергетики составляет примерно 65% (износ оборудования магистрального сетевого комплекса – 50%, генерации – 65-70%, распределительных электрических сетей – до 70%) [6, с. 32], что говорит о необходимости инвестирования в реконструкцию существующих станций и сетей, а также в строительство новых основных фондов. При этом доля основного оборудования иностранного производства, эксплуатируемого на объектах электроэнергетики, на 2016 г. составила 82% от установленной мощности газовых турбин, 30% от общего количества гидравлических турбин, 62% от общего количества трансформаторов тока и 49% от общего количества автотрансформаторов<sup>2</sup>.

К началу 2016 г. доля ВИЭ без учёта гидроэлектростанций (ГЭС) в установленной мощности электроэнергетики России составила только 0,3% (см. рис.1).



**Рис. 1. Структура установленной мощности электростанций России, США и ЕС (на конец 2015 г.)**

**Fig. 1. Structure of power sources in electrical power plants (Russia, USA, EU)**

Источник: данные Министерства энергетики РФ; U.S. Energy Information Administration (EIA); Eurostat.

Несмотря на сравнительно высокую долю ГЭС в общем объёме выработки электроэнергии российскими электростанциями, масштабы и уровень надёжности гидрогенерации существенно ограничивают высокий износ оборудования и маловодность. Так, в связи с уменьшением запасов воды в водохранилищах в 2015 г., выработка гидроэнергии снизилась по сравнению с 2014 г. на 2,6%<sup>3</sup>.

В рамках комплексной модернизации ГЭС (замена до 50% общего парка турбин, 40% генераторов и 60% трансформаторов), рассчитанной на период до 2025 г., ПАО «РусГидро» стремится привлечь помимо отечественных (ПАО «Силовые машины») иностранных поставщиков. В этих целях с австрийской компанией Voith Hydro было создано совместное предприятие (СП) по производству гидротурбинного оборудования ООО «ВолгаГидро»<sup>4</sup>. СП должно стать одним из центров формирования инновационной среды, способствовать развитию от-

<sup>2</sup> Министерство энергетики РФ. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/5291> (дата обращения: 09.08.2016)

<sup>3</sup> Министерство энергетики РФ. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/1161> (дата обращения: 09.08.2016)

<sup>4</sup> Годовой отчёт ПАО «РусГидро» за 2015 г. URL: [http://www.rushydro.ru/upload/iblock/f8f/ar\\_2015\\_rus.pdf](http://www.rushydro.ru/upload/iblock/f8f/ar_2015_rus.pdf)

ественной науки и машиностроения. С 2011 г. ПАО «РусГидро» и Voith Hydro успешно сотрудничают по нескольким проектам, крупнейшим из которых является модернизация гидротурбин Саратовской ГЭС, позволяющая увеличить установленную мощность ГЭС на 10% (в 2015-2016 гг. на ГЭС были заменены четыре гидротурбины из 22)<sup>5</sup>. В сентябре 2016 г. ПАО «РусГидро», Voith Hydro и ООО «ВолгаГидро» подписали соглашение, предусматривающее оптимизацию в 10% от договорной стоимости производственных операций, которые будут выполняться на предприятии ООО «ВолгаГидро», и заказ на новые турбины.

ПАО «РусГидро» уже предпринимало попытки создания СП с иностранным партнёром, однако подобный опыт с французской компанией Alstom не стал таким успешным. Созданное в 2011 г. СП ООО «АльстомРусгидроЭнерджи» отказалось от строительства завода по производству гидроэнергетического оборудования из-за низкой привлекательности российского рынка и нестабильной экономической ситуации. Так как падение курса рубля и отсутствие заказов стали основными факторами, повлиявшими на это решение, то обеспеченность ООО «ВолгаГидро» заказами на 10 лет и планы по расширению продуктовой линейки СП даёт возможность ожидать его эффективной работы в долгосрочной перспективе.

Ещё одним примером успешной работы СП является СП ОАО «Силовые машины» и Toshiba Corporation ООО «Силовые машины – Тошиба. Высоковольтные трансформаторы» (доля «Силовых машин» в СП составляет 50,01%, доля Toshiba Corporation – 49,99%). СП принадлежит завод на территории России по производству и поставке силовых трансформаторов. В 2016 г. СП изготовило трансформаторы в рамках проектов по комплектации электротехнического оборудования Усть-Среднеканской ГЭС и реконструкции Волжской ГЭС компании «РусГидро». Создание СП с Toshiba Corporation соответствует стратегическим планам «Силовых машин» по расширению номенклатуры выпускаемой продукции и созданию энергоэффективных и наукоёмких продуктов для отрасли.

Импорт оборудования и привлечение иностранных инвесторов в отрасль энергетического машиностроения свидетельствуют о потребности России в инновационных технологиях. Относительно длительные сроки модернизации и капитального строительства электроэнергетической инфраструктуры, а также большая доля импортного оборудования в функционирующих фондах осложняет переход на российские аналоги. Отсутствие собственных конкурентоспособных технологий усиливает зависимость от иностранных поставщиков, связи с которыми подкреплены сервисными контрактами. Так как ситуация с недостатком «длинных денег» внутри страны усугубилась экономическими санкциями в отношении России, ограничившими доступ к долгосрочным кредитам за границей, привлечение стратегических иностранных инвесторов в электроэнергетическую отрасль стало особенно актуальным.

На рис.1 видно, что доля ВИЭ в установленной мощности США и ЕС значительно выше доли альтернативной генерации в России. Доля ВИЭ в выработке

электроэнергии в мире в 2014 г. составила 22,8% (или 5353 млрд кВт·ч): 16,6% – гидрогенерация, 3,1% – ветрогенерация; 1,8% – генерация на биомассе; 1% – солнечная генерация, 0,5% – геотермальная генерация<sup>6</sup>. По прогнозам МЭА, производство электроэнергии ВИЭ увеличится на 35,5%: с 5660 млрд кВт·ч в 2015 г. до 7672 млрд кВт·ч в 2021 г. (что составит 42% от мирового потребления электроэнергии)<sup>7</sup>.

На конец 2015 г. суммарная установленная мощность ВИЭ в мире составила 1970 ГВт, а к концу 2021 г. ожидается рост данного показателя в 1,4 раза до 2795 ГВт<sup>8</sup>.

В 2015 г. более половины новых энергетических мощностей, введённых в 2015 г. (153 ГВт), составили станции на альтернативных видах топлива, прежде всего, солнца и ветра, что на 15% выше показателя 2014 г. При этом объёмы новой ветряной и солнечной энергетики компенсировали более медленный рост гидрогенерации — по итогам 2015 г. их доля составила около 2/3 от общего объёма ВИЭ.

В ЕС, где развитие альтернативной энергетики является одним из приоритетных направлений энергетической политики, целевой уровень ВИЭ в поставках электроэнергии к 2020 г. был установлен в размере 20% (без учёта ГЭС). Для сравнения: в Энергетической стратегии России на период до 2030 г. аналогичный показатель составляет 4,5%. Важно отметить, что при формировании энергостратегий ЕС учитывалась экономическая эффективность перехода на ВИЭ<sup>9</sup>. Эффективность использования ВИЭ подтверждается удешевлением технологий альтернативной генерации: по данным на ноябрь 2015 г. приведённая стоимость производства электроэнергии в ветроэнергетике составила 32–77 долл./МВт·ч, солнечными электростанциями – 50–70 долл./МВт·ч, что сопоставимо с показателями для парогазовой генерации – 52–78 долл./МВт·ч и газотурбинных электростанций 68–101 долл./МВт·ч.<sup>10</sup>

Многие современные экономисты и бизнесмены склонны видеть в переходе от углеводородов к «зелёной экономике» перспективное направление для инвестиций. Facebook, Microsoft и ещё 60 американских транснациональных корпораций (ТНК) создали Альянс потребителей возобновляемой энергии (Renewable Energy Buyers Alliance), целью которого заявлено содействие вводу к 2025 г. в США 60 ГВт генерации, работающей на ВИЭ. General Motors (GM) подписала с EDP Renewables North America контракт на закупку электроэнергии, для которого EDF построит ветроэлектростанцию мощностью 250 МВт [4].

<sup>5</sup> ПАО «РусГидро». URL: <http://www.rushydro.ru/press/news/101521.html> (дата обращения: 24.09.2016)

<sup>6</sup> World Energy Perspectives Renewables Integration 2016 / World Energy Council. URL: [http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/09/Variable-Renewables-Integration-in-Electricity-Systems-2016-How-to-get-it-right\\_-Full-Report-1.pdf](http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/09/Variable-Renewables-Integration-in-Electricity-Systems-2016-How-to-get-it-right_-Full-Report-1.pdf)

<sup>7</sup> Medium-Term Renewable Energy Market Report 2016 / IEA Paris, 2016. P. 19.

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy; A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030; Energy Roadmap 2050; European Energy Security Strategy

<sup>10</sup> Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis — Version 9.0. URL: <https://www.lazard.com/media/2390/lazards-levelized-cost-of-energy-analysis-90.pdf>

Если в России в ближайшее время тема целесообразности увеличения доли ВИЭ в общем объеме выработки остаётся дискуссионной, то текущий и планируемый рост объемов «зелёной генерации» в большинстве развитых и развивающихся стран стал драйвером создания новых технологий и инвестиций в эти проекты. В 2015 г. мировой объём инвестиций в технологии хранения электроэнергии составил 10 млрд долл., в ВИЭ – 290 млрд долл.<sup>11</sup> Ожидается, что Парижское соглашение по климату, подписанное в апреле 2016 г., приведёт к увеличению инвестиций в альтернативную энергетику как в развитых, так и в развивающихся странах, в том числе в энергодефицитных регионах Африки и Южной Азии, где планируется реализация крупных проектов по вводу новых мощностей ВИЭ. Такие перспективы, безусловно, стимулируют развитие технологий альтернативной генерации, давая возможность передовым компаниям в этой области диверсифицировать рынки присутствия.

На разработке технологий ВИЭ сосредоточены в первую очередь страны с инновационной экономикой: Япония, США, Австралия, Канада, наиболее экономически развитые страны ЕС, Великобритания, а также Китай<sup>12</sup>.

По количеству выданных патентов в области электроэнергетики (генерация, передача, сбыт) и накопителей электроэнергии, мировым лидером выступает Япония<sup>13</sup>. Высокая патентная активность в этой области наблюдается также в США и Китае. Названные страны обладают высоким инвестиционным потенциалом. Совокупность стабильного экономического развития, инвестиционной привлекательности при наличии доступа к долгосрочному капиталу ставит их в положение «инновационных лидеров» в электроэнергетике [3].

Производство оборудования определяет инновационное развитие электроэнергетической отрасли. Владение принципиально новыми технологиями, которые имеют потенциал стать локомотивом нового уклада, даёт неоспоримое преимущество компаниям-производителям и их странам базирования (англ. home country). Напротив, отсутствие собственных технологий делает проекты, компании и, как следствие, экономику страны очень уязвимыми. В качестве яркого примера можно привести отсутствие в России, одной из основных стран-экспортёров сжиженного природного газа (СПГ), собственных технологий по сжижению газа на момент введения санкций, что привело к сильной зависимости от иностранных поставщиков оборудования и дополнительным инвестициям (около 4 млрд руб.) в аналогичные разработки [5]. Подобная ситуация наблюдается и в электроэнергетике, где основными поставщиками оборудования выступают иностранные компании General Electric, Siemens, Alstom, Mitsubishi и др.

<sup>11</sup> World Energy Investment 2016 / IEA. Paris, 2016. P. 17.

<sup>12</sup> Patent-based Technology Analysis Report – Alternative Energy Technology / World Intellectual Property Organization. URL: [http://www.wipo.int/export/sites/www/patentscope/en/programs/patent\\_landscapes/documents/landscape\\_alternative\\_energy.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/patentscope/en/programs/patent_landscapes/documents/landscape_alternative_energy.pdf)

<sup>13</sup> Eight Great Technologies. Energy Storage. A patent overview / Intellectual Property Office. URL: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/359299/informatics-energy.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/359299/informatics-energy.pdf)

Высокая доля импортного оборудования предполагает долгосрочную зависимость от его производителей. Прежде всего, это выражается через сервисное обслуживание, договоры на которое заключаются, как правило, в иностранной валюте, что невыгодно в условиях экономической и финансовой нестабильности. Частая необходимость замены отдельных частей оборудования, вызванная, в том числе и высоким износом (доля основного энергооборудования иностранного производства, эксплуатируемого за пределами срока службы, составляет около 10%<sup>14</sup>), также является причиной значительных объёмов затрат и внеплановых остановок на станциях, обрывов в электросетях. Доля иностранных запасных частей для проведения текущих, средних и капитальных ремонтов составляет по разным категориям оборудования объектов генерации от 5 до 83%, на объектах электросетевого хозяйства – от 75 до 95% [2].

В Прогнозе научно-технологического развития отраслей ТЭК России на период до 2035 года к числу перспективных технологических направлений отнесены водородная энергетика, малая распределённая генерация с использованием возобновляемых источников энергии, фотоэлектрические преобразователи и сетевые накопители. Однако для создания конкурентоспособных технологий России придётся искать пути преодоления экономических санкций и недостатка во внутренних инвестициях. Скорее всего, процесс формирования инновационного потенциала потребует привлечения иностранного опыта и капитала, что также оправдано необходимостью поддержания интеграции с мировым рынком технологий.

Единственное направление электроэнергетики, в котором Россия сохраняет позиции крупного производителя и экспортёра «прорывных технологий» – это атомная энергетика. В настоящее время экспорт электроэнергетических технологий из России осуществляет государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», которая строит 36 энергоблоков в иностранных государствах (данные компании по итогам 2015 г.)<sup>15</sup>. Ядерное и энергетическое машиностроение в составе «Росатома» сосредоточено в холдинге «Атомэнергомаш».

В большинстве прогнозов развития электроэнергетики российские и зарубежные эксперты придерживаются мнения, что быстрое развитие технологий, в первую очередь касающихся использования ВИЭ, «умных сетей» (технологии Smart<sup>16</sup> Grid) и промышленных аккумуляторов для хранения электроэнергии, смогут привести к структурным изменениям в отрасли [8]. Прежде всего, трансформация мировой электроэнергетики коснётся структуры производства электроэнергии, в которой значительно увеличится доля ВИЭ [13]. Технологии «умных сетей» позволят обеспечить стабильность работы энергосистемы с большой долей генерации ВИЭ и малой распределённой генерации даже при децен-

<sup>14</sup> Министерство энергетики РФ. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/5291> (дата обращения: 09.08.2016)

<sup>15</sup> Итоги деятельности государственной корпорации «Росатом» за 2015 г. URL: <http://www.rosatom.ru/upload/iblock/e21/e21ced22b2cc8d7fed8d83cadab6d0b8.pdf>

<sup>16</sup> Self Monitoring Analysis and Reporting Technology – технология самодиагностики, анализа и отчёта.

трализации энергоснабжения [12]. Использование энергонакопителей переведёт электроэнергию в разряд товаров, исключив необходимость содержания резервных мощностей. Внедрение экономически эффективных новых технологий должно также способствовать снижению цен на электроэнергию.

Инвестиции в такие «подрывные инновации» (англ. disruptive innovations) включены в стратегии развития ведущих энергетических компаний, в частности Fortum, Enel, E.ON, EDF.

В перспективе энергетической революции у России появляется возможность преодолеть технологическое отставание, производя собственные инновации. В этом случае приток долгосрочного капитала и трансфера технологий может быть обеспечен за счёт стратегических инвесторов в смежной отрасли энергетического машиностроения (например, через создание СП).

Исходя из общих соображений, электроэнергетическая отрасль в целом привлекательна для иностранных инвесторов. В частности, для ТНК такие вложения позволяют диверсифицировать бизнес, одновременно получив доступ к более дешёвой энергии, а значит, уменьшить себестоимость выпускаемой продукции. Инвесторы получают возможность строительства собственных энергоблоков, вход на новые рынки, перспективные проекты ВИЭ и в большинстве случаев государственную поддержку принимающей страны.

В странах с развитой экономикой присутствие иностранных инвесторов приводит к повышению уровня конкуренции, тем самым создаётся более совершенный рынок потребителя (это касается как энергокомпаний, так и производителей энергооборудования). Странам с развивающейся экономикой внешние инвестиции предоставляют шанс получить не только капитал, но и новые технологии производства и ведения бизнеса.

Фокус российской электроэнергетики на углеводородное топливо, при наличии крупнейших запасов на территории страны, оправдывает себя в условиях сохранения конкурентной цены электроэнергии, вырабатываемой традиционной генерацией, по сравнению с ВИЭ. Однако в противном случае быстрое повышение экономической эффективности ВИЭ совместно с использованием «умных сетей» и масштабного внедрения энергонакопителей сможет спровоцировать уход иностранных инвесторов в новые более перспективные и прибыльные проекты. Очевидно, что при владении уникальными технологиями ТНК будут стремиться войти на рынки, где данные инновации будут востребованы.

Рассматривая мировую и национальную электроэнергетику в перспективе энергетической революции важно отметить, что на этапе формирования нового технологического уклада особую роль наравне с капиталом приобретают инновационные технологии [11]. Страны, которые будут владеть новыми технологиями, смогут получить абсолютное преимущество в этих отраслях.

На текущем этапе в России объективно существует потребность в новых технологиях и инвестициях в существующую инфраструктуру отрасли, поэтому в обозримой перспективе необходимость привлечения прямых иностранных

инвестиций (ПИИ) в энергетическое машиностроение и в электроэнергетическую отрасль будет оставаться высокой. Если в странах, специализирующихся в инновациях в области электроэнергетики, высока доля частных инвестиций местных ТНК, то в России преобладают государственные инвестиции. Инвестиционные вливания в разработку и производство новых технологий в России могут осуществляться благодаря инициативе и поддержке государства (например, проекты «Роснано»)<sup>17</sup>, а не в силу их экономической привлекательности.

Использование импортных технологий при отсутствии собственных конкурентоспособных инноваций в будущем усилит зависимость от иностранных инвесторов. Поэтому для постепенного развития собственной технологической базы отрасли необходимо поддерживать долгосрочное сотрудничество с иностранными партнёрами по трансферу технологий, совместному производству и НИОКР. Проводимая в этом отношении политика должна быть ориентирована на глобальные тенденции в мировой энергетике, поддерживая конкурентоспособность российских технологий на мировом рынке, обеспечивая интенсивное развитие электроэнергетической отрасли и высокий уровень энергобезопасности страны.

## Список литературы

1. Акаев А., Коротаев А. Шестой большой цикл Кондратьева в развитии мировой экономики вступает в силу // Полит.ру. 14.06.2016. URL: <http://polit.ru/article/2016/06/14/kondratiev/> (дата обращения: 17.02.2017).
2. Грабчак Е.П., Медведева Е.А., Голованов К.П. Импортозамещение – драйвер развития или вынужденная мера // Энергетическая политика. 2016. №3. С. 74-85.
3. Зубкова Я.Н. Концепция «инновационного лидерства» // Горизонты экономики. 2016. № 6. С. 85-91.
4. Ланьшина Т. Зелёная революция: Возобновляемая экономика // Ведомости. Июнь 2016. № 4087. С. 9.
5. Махнева А. «Газпром» и Газпромбанк закажут разработку российской технологии СПГ // Ведомости. 2016. URL: <http://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/05/31/643011-gazprom-gazprombank> (дата обращения: 17.02.2017).
6. Новиков А.А. Повышение инвестиционной привлекательности электроэнергетической отрасли Российской Федерации // Экономика и управление народным хозяйством. 2016. № 10. С. 29-34.
7. Сидорович В. Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир. М.: Альпина Паблишер, 2015. 208 с.
8. Auer H., Haas R. On integrating large shares of variable renewables into the electricity system // Energy. 2016. Vol. 115, Part 3. Pp. 1592-1601.
9. Caprotti F. Defining a new sector in the green economy: Tracking the techno-cultural emergence of the cleantech sector, 1990–2010. / Technology in Society. 2016. Mode of access: [https://www.researchgate.net/publication/303833031\\_Defining\\_a\\_new\\_sector\\_in\\_the\\_green\\_economy\\_Tracking\\_the techno-cultural\\_emergence\\_of\\_the\\_cleantech\\_sector\\_1990-2010](https://www.researchgate.net/publication/303833031_Defining_a_new_sector_in_the_green_economy_Tracking_the techno-cultural_emergence_of_the_cleantech_sector_1990-2010) (дата обращения: 17.02.2017).
10. Forrest K.E., Tarroja B., Zhang L., Shaffer B. et al. Charging a renewable future: The impact of electric vehicle charging intelligence on energy storage requirements to meet renewable portfolio standards // Journal of Power Sources. 2016. Vol. 336. Pp. 63-74.
11. Clark W., Cooke G. Renewable Technologies // Energy, Engineering and Economics. 2015. Pp. 123-148.
12. Günter N., Marinopoulos A. Energy storage for grid services and applications: Classification, market review, metrics, and methodology for evaluation of deployment cases // Journal of

<sup>17</sup> В том числе и в рамках планируемого отраслевого фонда «Электроэнергетика»

Energy Storage. 2016. Vol. 8. Pp. 226-234.  
13. Zoua C., Zhao Q. Energy revolution: From a

fossil energy era to a new energy era // Natural Gas Industry B. 2016. Vol. 3, Iss. 1. Pp. 1-11.

### Об авторе:

**Ярослава Николаевна Зубкова** – специалист Департамента координации энергосбытовой и операционной деятельности Блока энергетики ПАО «Лукойл». 101 000, Россия, Москва, Сретенский бульвар, 11. E-mail: yaroslavazubkova@yandex.ru.

# IMPORTANCE OF FOREIGN INVESTORS FOR RUSSIAN POWER INDUSTRY IN PROSPECT OF ENERGY REVOLUTION

Y.N. Zubkova  
DOI 10.24833/2071-8160-2017-1-52-201-211

PJSC «Lukoil»

The article discusses current state of Russian electric power industry and the main problems of its development in the future of global energy revolution, which will lead to a significant increase in share of renewable energy in global production and consumption of energy and use of industrial energy storage, and will make it possible to change the structure of the industry and significantly reduce electricity prices.

Traditional energy generation displacement by renewables associated with emergence of new, more cost effective technologies. Producers of “disruptive technologies” receive advantages over importers of innovations, which are especially noticeable during the formation of the new technological wave. Considering possibilities of effective development of Russian power industry, it is important to take into account the realities, including high level of depreciation of equipment, lack of capital and technologies.

Currently, in the field of technology in the power industry innovative economies of Japan, USA, UK, Canada, as well as dynamically developing economy of China are leading. The high level of patent activity in these countries is caused by presence of infrastructure which promotes the commercialization of new technologies and free access to investment capital. In Russia technological exports in power sector occurs mainly due to foreign projects of Rosatom.

Operation of foreign-made equipment which accounts for a significant proportion of fixed assets and problems with the development and introduction of competitive technologies are complicated by the lack of investment in domestic market. For maintenance of imported equipment Russian companies have to buy spare parts abroad and to enter into service contracts with foreign suppliers. High depreciation of fixed assets also determines the need for new investment inflows into the sector. Thus the existing dependence on foreign investors is supposed to increase. In the short term the lack of domestic technologies that can compete on the world market will require consideration of opportunities of more effectively attracting FDI and technological partnerships with foreign investors.

**Key words:** electric power industry, foreign investments, technologies, energy revolution, renewables, energy storage, investments, patent.

## References

1. Akaev A. Shestoi bol'shoitsikl Kondrat'eva v razvitiu mirovoi ekonomiki vstupat v silu [Sixth big Kondratiev cycle in the development of the world economy takes effect]. *Polit.ru*. 2016 (In Russian) Available at: <http://polit.ru/article/2016/06/14/kondratiev/> (Accessed 17.02.2017).
2. Grabchak E.P. Importozameshchenie – draiver razvitiia ili vynuždennaia mera [Import substitution is a development driver, or a necessary measure]. *Energeticheskaia politika — Energy Policy*, 2016, no. 3, pp. 74-85. (In Russian)
3. Zubkova Ia.N. Kontseptsia «innovatsionnogo liderstva» [The concept of «Innovative Leadership»]. *Gorizonty ekonomiki — Economy Horizons*, 2016, no. 6, pp. 85-91. (In Russian)
4. Lan'shina T. Zelenaiia revoliutsiia: Vozobnovliaemaia ekonomiiia [Green Revolution: Renewable savings]. *Vedomosti*, 2016, no. 4087, p. 9. (In Russian)
5. Makhneva A. «Gazprom» i Gazprombank zakazhut razrabotku rossiiskoi tekhnologii SPG [“Gazprom” and Gazprombank will order development of Russian LNG technology]. *Vedomosti*, 2016 (In Russian) Available at: <http://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/05/31/643011-gazprom-gazprombank> (Accessed 17.02.2017).
6. Novikov A.A. El'bakian A.M. Povyshenie investitsionnoi privlekatel'nosti elektroenergeticheskoi otrasli Rossiiskoi Federatsii [Increase of investment attractiveness of power industry of the Russian Federation] *Ekonomika i upravlenie narodnym khoziaistvom – Economics and national economy management*, 2016, no. 10, pp. 29-34. (In Russian)
7. Sidorovich.V. *Mirovaia energeticheskaia revoliutsiia. Kak vozobnovliaemye istochniki energii izmeniat nash mir* [The global energy revolution. As renewables will change our world]. Moscow, Al'pina Publ., 2015. 208 p.
8. Auer H., Haas R. On integrating large shares of variable renewables into the electricity system. *Energy*, 2016, vol. 115, part 3, pp. 1592-1601.
9. Caprotti F. Defining a new sector in the green economy: Tracking the techno-cultural emergence of the cleantech sector, 1990–2010. *Technology in Society*, 2016. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/303833031\\_Defining\\_a\\_new\\_sector\\_in\\_the\\_green\\_economy\\_Tracking\\_the techno-cultural\\_emergence\\_of\\_the\\_cleantech\\_sector\\_1990-2010](https://www.researchgate.net/publication/303833031_Defining_a_new_sector_in_the_green_economy_Tracking_the techno-cultural_emergence_of_the_cleantech_sector_1990-2010) (Accessed 17.02.2017).
10. Forrest K.E., Tarroja B., Zhang L., Shaffer B. Charging a renewable future: The impact of electric vehicle charging intelligence on energy storage requirements to meet renewable portfolio standards. *Journal of Power Sources*, 2016, vol. 336, pp. 63-74.
11. Clark W., Cooke G. Renewable Technologies. *Energy, Engineering and Economics*, 2015, pp. 123-148.
12. Günter N., Marinopoulos A. Energy storage for grid services and applications: Classification, market review, metrics, and methodology for evaluation of deployment cases. *Journal of Energy Storage*, 2016, vol. 8, pp. 226-234.
13. Zoua C., Zhao Q. Energy revolution: From a fossil energy era to a new energy era. *Natural Gas Industry B*, 2016, vol. 3, iss. 1, pp. 1-11.

**About the author:**

**Yaroslava N. Zubkova** – Specialist at Energy Sales and Operations Department of PJSC “Lukoil” Energy Block. 11 Sretensky Boulevard, Moscow, 101000, Russia.  
E-mail: yaroslavazubkova@yandex.ru.