

**ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
НА ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИК***

Кирилл Андреевич ЕРМОЛАЕВ

ассистент кафедры инноваций и инвестиций, Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Казань, Российская Федерация
ermolaevka@sov-tech.ru

История статьи:

Принята 21.09.2016

Принята в доработанном виде
17.10.2016

Одобрена 17.11.2016

Доступна онлайн 27.01.2017

УДК 330.341.1:338.246:6-027.31

JEL: O21, O38, P52

Аннотация

Предмет. В современных условиях все большее значение для повышения энергетической безопасности национальных экономик приобретает активизация процессов инновационного развития. Исследуется практика государственного управления энергосбережением и повышением энергоэффективности в развитых странах в сопоставлении с практикой управления их инновационным развитием. При этом решение проблем энергосбережения и повышения энергоэффективности рассмотрено с позиции их тесной интеграции с процессами инновационного развития для определения эффективных механизмов такой интеграции.

Цели. Исследование влияния процессов энергосбережения и повышения энергоэффективности на инновационное развитие национальных экономик развитых стран и выработка рекомендаций для развития отечественной практики управления в этой сфере в условиях инновационной модернизации российской экономики.

Методология. На основе использования статистических методов обработки экономической информации проведено сопоставление динамики макроэкономических показателей ведущих стран в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности и в сфере инновационного развития.

Результаты. Показано, что активизация инновационной деятельности в энергетике является важнейшим фактором модернизации национальных экономик. Выявлены характерные особенности практики управления энергосбережением и повышением энергоэффективности в развитых странах.

Выводы. Решение проблем энергосбережения и энергоэффективности с позиции их тесной интеграции с инновационной деятельностью дает более высокие результаты по сравнению с их независимой реализацией. Полученные результаты могут быть положены в основу развития отечественной практики управления в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности в условиях инновационной модернизации российской экономики.

Ключевые слова:

инновационное развитие,
энергетическая политика,
стратегический приоритет,
государственная политика,
повышение
энергоэффективности

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016

Энергосбережение и повышение энергоэффективности на протяжении последних лет является одним из важнейших стратегических направлений развития экономики различных стран. В условиях глобализации мировой экономики это направление приобретает особую значимость, поскольку позволяет повысить конкурентоспособность национальных экономик.

Важнейшим показателем оценки эффективности государственной политики, проводимой в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности, является динамика изменения энергоёмкости валового внутреннего продукта. Следует отметить, что на изменение энергоёмкости ВВП помимо проводимой государственной политики в энергетике влияют другие факторы, включая структурные изменения в экономике, рост цен на энергоресурсы, технологические аспекты производства,

транспортировки, распределения и потребления энергии.

В экономически развитых странах мира структура экономики характеризуется большим сектором услуг. Поэтому потенциально энергоёмкость их ВВП при прочих равных условиях будет значительно ниже, чем в экономиках с преобладанием отраслей тяжелой промышленности.

На основе анализа информации об энергоёмкости национальных экономик развитых стран была выявлена четко прослеживаемая тенденция снижения величины валового внутреннего потребления энергетических ресурсов по отношению к валовому внутреннему продукту (рис. 1).

Энергоёмкость, по данным Евростата, Организации экономического сотрудничества и развития, а также Европейского агентства по

* Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 16-18-10227).

охране окружающей среды, с 2002 по 2012 г. уменьшилась во всех странах G20, за исключением Мексики, где она сохранилась на прежнем уровне. С 2005 по 2012 г. существенные меры по энергоэффективности были приняты в России, Индонезии, Индии, США, Японии. В результате энергоёмкость в этих странах была снижена почти на 20%. При этом Япония, Турция и страны Европейского союза демонстрируют самую низкую энергоёмкость. На наш взгляд, снижение энергоёмкости экономик стран G20 наряду с уменьшением таких показателей, как валовое внутреннее потребление по видам топлива на душу населения, конечное потребление энергии и других, является прежде всего результатом эффективной политики в области энергосбережения и энергоэффективности. Россия же, несмотря на принимаемые меры, сохранила свои позиции как наиболее энергоёмкая экономика среди ведущих мировых держав.

Одной из основных причин снижения энергоёмкости экономик развитых стран является широкое использование возможностей, предоставляемых новыми техникой и технологиями. В свою очередь такая возможность обеспечивается включением энергосбережения и повышения энергоэффективности в число стратегических приоритетов научно-технологического развития этих стран. Расходы ряда государств на проведение НИОКР непосредственно в сфере энергетики и окружающей среды в 2004 и 2014 гг. представлены на рис. 2. По данным Организации экономического сотрудничества и развития¹ среднее значение расходов государств – членов этой организации на НИОКР в сфере энергетики составляет около 4,5% от общих государственных расходов на НИОКР, а по окружающей среде – почти 1,7%. При этом страны, которые достигли наибольших результатов в снижении энергоёмкости своих экономик одновременно инвестировали значительные средства в НИОКР в сфере энергетики. Исключением в этом ряду на первый взгляд выглядит Южная Корея. Она ежегодно инвестирует более 2 млрд долл. в НИОКР в сфере энергетики (или 8,8% от общих инвестиций в НИОКР). При этом энергоёмкость ее экономики с 2002 по 2012 г. снизилась всего на 5%. Однако при проводимом сопоставлении следует учитывать существенные темпы роста ее экономики (среднегодовые темпы роста реального ВВП составили 4% в 2000–2014 гг.), высокую долю

энергоёмкой промышленности в экономике и ее практически полную зависимость от импортных поставок энергоресурсов² [1].

Также следует отметить, что относительная величина бюджетных расходов России в этой области значительно ниже, чем у большинства рассматриваемых стран. И хотя по относительным величинам расходы на энергетику в России и США сопоставимы и составляют 2 и 1,8% соответственно, но по абсолютным значениям цифры различаются на порядок – 337 млн и 2 952 млн долл. соответственно. Еще более высокий уровень расходов на НИОКР в сфере энергетики в Японии. В относительной величине ее расходы составляют 12,1%, а в абсолютных размерах – 4 800 млн долл. Все это может служить подтверждением выводов отечественных исследователей о том, что причиной снижения энергоёмкости экономики России в рассматриваемый период стали не результаты усилий по инновационной модернизации энергоёмких отраслей промышленности, а другие факторы, включая структурные сдвиги в экономике [2]. Инновационная модернизация инфраструктуры хотя и проводилась, но носила локальный характер и была сконцентрирована в отдельных высокотехнологичных промышленных кластерах³ [3].

В то же время на протяжении последних лет наблюдается рост инновационного потенциала стран G20. По данным Международной школы бизнеса INSEAD, Корнельского университета (Cornell University) и Всемирной организации по интеллектуальной собственности (WIPO), глобальный индекс инновационности⁴, рассчитанный на основе 79 индикаторов, за последние четыре года уменьшился для Японии, США, Китая и ряда других стран G20 (табл. 1), что означает сравнительное улучшение позиций этих стран среди всей рассматриваемой выборки, включающей 128 государств. Таким образом, в условиях усиливающейся глобальной конкуренции среди ведущих мировых держав роль инновационного фактора продолжает неуклонно расти, во многом определяя конкурентоспособность национальных экономик и в конечном итоге – их место и роль в мировом экономическом пространстве.

² Обзор энергетики Республики Корея.
URL: <http://asiavector.ru/analytics/556/>

³ Садриев А.П. Инновационные кластеры в электроэнергетике: проблемы формирования и перспективы развития // Региональная экономика: теория и практика. 2011. № 19. С. 16–21.

⁴ Global Innovation Index.
URL: http://www.wipo.int/econ_stat/en/economics/gii/

¹ OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society. URL: http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en

Таким образом, можно сделать вывод, что приоритетность и размеры государственного финансирования инновационной деятельности в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности во многом определяются заинтересованностью национальных правительств в решении соответствующих проблем, нацеленных в конечном счете на повышение энергетической безопасности их экономик. Это выражается в том, что страны, реализующие активную государственную политику в сфере энергосбережения и энергоэффективности, используют государственное финансирование НИОКР в качестве одного из основных источников разработки инновационных технологий и оборудования, направленных на повышение эффективности использования энергии в различных сферах деятельности. Тем самым эти страны выбрали в качестве важнейшего приоритета инновационного развития решение масштабной проблемы повышения энергетической безопасности национальных экономик, которая содержит в себе объединяющее начало с точки зрения интересов всего государства. Такой приоритет задает мощный импульс для инновационной модернизации национальных экономик и способствует обеспечению их конкурентоспособности в условиях становления в мире нового технологического уклада. Именно поэтому зарубежный опыт реализации государственной политики в области энергосбережения и энергоэффективности в условиях инновационного развития должен стать объектом пристального внимания на различных уровнях управления российской экономикой.

Анализ макроэкономических показателей развитых стран позволяет сделать вывод, что наиболее активная государственная политика в сфере управления энергосбережением и повышением энергоэффективности проводится в тех странах, деятельность которых характеризуется, во-первых, положительной динамикой снижения энергоемкости экономики без учета структурных изменений в экономике; во-вторых, высоким уровнем государственной финансовой поддержки проектов НИОКР в сфере энергетики и охраны окружающей среды; в-третьих, высоким уровнем энергетической зависимости и принимаемыми в последние годы мерами по ее уменьшению [4]. Под указанные характеристики, как свидетельствует проведенное исследование, в наибольшей степени подпадают США, страны Евросоюза, Япония и Китай. Накопленный в этих странах богатый опыт государственного управления в сфере

энергосбережения и применения рациональных технологий использования энергии сконцентрирован в сформированном ими нормативно-правовом поле и нашел свое отражение в законодательных актах, национальных целевых программах экономии использования топливно-энергетических ресурсов, системах стандартизации и сертификации и т.д.

Среди выявленных характерных особенностей практики управления энергосбережением и повышением энергоэффективности в различных странах мира можно выделить следующие.

Во-первых, четко прослеживается определенная иерархия стратегических и тактических управленческих воздействий в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, которую можно рассматривать по степени и масштабу проводимых преобразований, по методу и характеру воздействий, по отраслевой специфике и по срокам воздействия [5]. Например, четко прослеживается последовательное ужесточение регулирования в направлении от проведения информационно-образовательных мероприятий до введения системы обязательных и добровольных технических стандартов, от свободного распространения данных в сфере энергосберегающего поведения среди всех субъектов экономики в качестве ориентиров для осуществления деятельности до принятия планов, обязательных для выполнения, разработки комплекса мер, обеспечивающих контроль за их реализацией.

Во-вторых, явно просматривается ряд общих характерных идеологических принципов и конфигурационных особенностей построения, которые положены в основу создания нормативно-правовой базы в различных странах мира. Они связаны со структурой национального законодательства, порядком введения его в действие, степенью его жесткости, балансом между государственным регулированием и рыночными механизмами, степенью согласованности национального законодательства в сфере энергосбережения и энергоэффективности с международными обязательствами государства и т.д. Это находит отражение в том, что в рассмотренных странах регулярно проводится стратегический анализ приоритетов развития национальных экономик, в ходе которого актуализируются или заново выстраиваются взаимосвязи системы энергосбережения и повышения энергоэффективности с системой государственных стратегических приоритетов [6].

В свою очередь это позволяет синхронизировать цели и задачи различных направлений национальной политики, повышать эффективность их реализации за счет взаимной координации, получать дополнительные эффекты от их интеграции. Например, законодательство стран Евросоюза устанавливает достаточно гибкое соотношение между государственным регулированием и рыночными механизмами, что позволяет учитывать правовые и социально-экономические особенности государств и одновременно выполнять взятые обязательства. При этом используется механизм согласования национального законодательства и нормативных актов Евросоюза в сфере энергосбережения и энергоэффективности [4].

В-третьих, явно выражены общие черты государственной политики, проводимой практически всеми развитыми странами, активно занимающимися энергосбережением и повышением энергоэффективности, направленные на стимулирование инновационных процессов, связанных с использованием новых технологий и научных открытий в энергетике. Например, в США и странах Евросоюза запущена программа добровольной маркировки оборудования Energy Star. Она регулярно пересматривается таким образом, чтобы при принятии нового стандарта ему соответствовало лишь около четверти производимого оборудования. В связи с этим производители, стремящиеся остаться участниками программы, вынуждены совершенствовать свои продукты, вкладывая значительные средства в научные исследования и разработки, активизируя свои усилия в инновационной деятельности [7].

Среди наиболее важных мер, принятых в США за последние годы и направленных на повышение энергоэффективности, можно выделить следующие⁵: программу сертификации «Высшие энергетические характеристики» (Superior Energy Performance), которая обеспечивает промышленные предприятия технологическими дорожными картами для постоянного улучшения энергетической эффективности при сохранении конкурентоспособности; стандарты энергетической эффективности для жилищно-коммунального сектора; стандарты экономии топлива для автомобильного транспорта; скидки для потребителей, приобретающих энергосберегающие электроприборы; гранты штатам и местным органам власти для поддержки

осуществления проектов повышения энергоэффективности и энергосбережения в принадлежащих им объектах недвижимости; целевые инвестиции в проекты по энергосбережению и расширению возможностей систем общественного транспорта; повышение энергоэффективности информационных технологий и технологий связи; увеличение налоговых льгот для домовладельцев и предприятий, которые за собственный счет осуществляют модернизацию своих объектов недвижимости в целях повышения энергоэффективности, стимулирование выработки электроэнергии на основе возобновляемых источников энергии [8] и др.

В Евросоюзе приняты меры, направленные на стимулирование технологической модернизации и расширение спроса на рынках инновационной продукции [9]. Наиболее важные из них следующие: правила, устанавливающие минимальные стандарты энергоэффективности продукции; стандарты по выбросам CO₂ для автомобилей и микроавтобусов; меры по регулированию деятельности структурных и инвестиционных фондов Евросоюза; директива внутреннего рынка электроэнергии, включающая мероприятия по внедрению интеллектуальных счетчиков; система торговли выбросами. Для стимулирования научных исследований и разработок в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности в 2013 г. был пересмотрен Стратегический план энергетических технологий [10] и разработан раздел по энергоэффективности в программе «Горизонт 2020» (Horizon 2020), которая на период с 2014 по 2020 г. является крупнейшей рамочной программой научных исследований и разработок Евросоюза. Объем финансирования этой программы более 80 млрд евро, из которых около 7,5% будет направлено на энергоэффективные технологии в строительстве и промышленности, а также ряд поддерживаемых технологий, включая информационные, телекоммуникационные и пр. Кроме того, были упрощены процедуры получения финансирования. Благодаря этому исследователям предоставляется больше свободы при реализации своих идей и их практической разработке для создания действительно инновационных технологических решений.

В некоторых странах Европы (Великобритания, Италия) и в США за последние годы предприняты шаги к постепенному снижению доминирующего положения на рынке крупных электроэнергетических компаний. Для этого на

⁵ National Energy Policy. URL: <http://www.aceee.org/portal/national-policy>

энергетический рынок постепенно вовлекаются новые энергопроизводящие компании, которые используют инновационные энергетические технологии.

В Японии важнейшей мерой государственной политики в области энергоэффективности является система поддержки бизнес-компаний при внедрении инновационных энергосберегающих технологий и льготное кредитование энергосберегающих мероприятий Банком развития Японии [11]. Законодательно закреплены критерии для бизнес-компаний, обязанных рационально использовать энергию на производстве, а также руководство по подготовке долгосрочных планов для различных отраслей промышленности в отношении электроснабжения, газоснабжения, теплоснабжения и промышленных отходов⁶. Налоговая система постоянно развивается и вводятся новые механизмы поощрения инвестиций в реорганизацию системы энергоснабжения, создана система поддержки бизнес-компаний при внедрении инновационных энергосберегающих технологий [12]. Кроме того, определены меры по технологическому развитию в рассматриваемой области, включающие исследование базовых технологий для рационального использования энергии и разработку методов их практического применения⁷.

В индустриальных странах Азии (Китай, Корея, Сингапур, Гонконг и Тайвань) широкое распространение получило законодательное ограничение на использование отдельных видов морально устаревших технологий [13, 14]. Так, в Китае принята программа закрытия небольших заводов и устаревших мощностей (CSPOC). При этом запрет на устаревшие технологии, как правило, сопровождается стимулированием распространения новых технологий [15], включая поддержку предприятий, осваивающих производство новой продукции, трансферт и локализацию инновационных технологий зарубежных компаний, а также бюджетные дотации потребителям этой продукции.

Таким образом, в результате анализа ведущих мировых практик государственного управления выявлено, что государственная политика в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности интегрирована в систему стратегических приоритетов страны и формирует в

национальной экономике заказ на создание современных, в том числе инновационных, технологий и оборудования. Более того, энергосбережение и энергоэффективность как важнейшие направления приоритетного технологического развития экономики задает дополнительный вектор для выполнения научно-технических и опытно-конструкторских проектов совершенствования машин, оборудования и технологий.

Полученные выводы подтверждаются результатами проведенных в развитых странах эмпирических исследований [16, 17]. В них обосновывается роль государственного стимулирования инновационной деятельности в энергетическом секторе в качестве средства повышения энергоэффективности экономики и выдвигается предположение о том, что государственная политика должна обеспечивать регулируемые, но при этом достаточно гибкие условия стимулирования инноваций в энергетике [16]. При этом особое место в вопросах государственного регулирования отводится синхронизации инновационной и энергетической политики. Необходимые условия и возможные эффекты такой синхронизации на государственном и межгосударственном уровнях исследованы на примере сотрудничества Европейского союза и США в области трансформации их энергетических систем с использованием технологических инноваций [18], а также на примере оценки влияния реформирования рынка электроэнергии Великобритании на инновационное развитие электроэнергетики [19], где либерализация электроэнергетического сектора сопровождалась снижением результативности инновационной деятельности до тех пор, пока государством не были приняты специальные меры по ее поддержке. Однако для развивающихся стран таких исследований практически не проводилось. Более того, выявлено, что результаты исследований по рассматриваемой проблеме, полученные на примере развитых стран, напрямую нельзя распространить на развивающиеся страны [20, 21].

Таким образом, опыт зарубежных стран свидетельствует о том, что решение проблем энергосбережения и энергоэффективности с позиции их тесной интеграции с инновационной деятельностью дает намного более высокие результаты по сравнению с их независимой реализацией. Поэтому взаимосвязь государственной политики в сферах энергоэффективности и инновационного развития

⁶ Important check points concerning technical energy conservation measures. URL: <http://www.asiaeec-col.eccj.or.jp/databook/2007e/pdf/07.pdf>

⁷ Energy Conservation Frontrunner Plan. URL: <http://www.asiaeec-col.eccj.or.jp/databook/2007e/pdf/21.pdf>

становится все более тесной и создает широкие возможности проведения технологической модернизации промышленного производства с его ориентацией на использование передовых энергосберегающих технологий. Иными словами, страны, которые проводят активную политику в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, рассматривают в качестве одного из важнейших направлений реализации этой политики стимулирование инновационных

процессов, связанных с использованием новых технологий и научных открытий в энергетике.

Полученные результаты и сделанные выводы могут быть положены в основу создания и развития отечественной практики управления в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности, что приобретает особую актуальность в условиях инновационной модернизации отечественной экономики при ее переходе к новому технологическому укладу развития.

Таблица 1

Изменение глобального индекса инновационности (ГИ) стран, входящих в G20 в 2012–2015 гг.

Table 1

Changes in the Global Innovation Index (GII) of G20 member nations in 2012–2015

Страна	Позиция страны в ГИ				Изменение позиции в ГИ за период
	2012	2013	2014	2015	
Австралия	23	19	17	17	6
Аргентина	70	56	70	72	–2
Бразилия	58	64	61	70	–12
Великобритания	5	3	2	2	3
Германия	15	15	13	12	3
Индия	64	66	76	81	–17
Индонезия	100	85	87	97	3
Италия	36	29	31	31	5
Канада	12	11	12	16	–4
Китай	34	35	29	29	5
Мексика	79	63	66	57	22
Россия	51	62	48	49	3
Саудовская Аравия	48	42	38	43	5
США	10	5	6	5	5
Турция	74	68	54	58	16
Франция	24	20	22	21	3
Южная Корея	21	18	16	14	7
ЮАР	54	58	53	60	–6
Япония	25	22	21	19	6

Источник: данные Международной школы бизнеса INSEAD, Корнельского университета (Cornell University) и Всемирной организации по интеллектуальной собственности (WIPO)

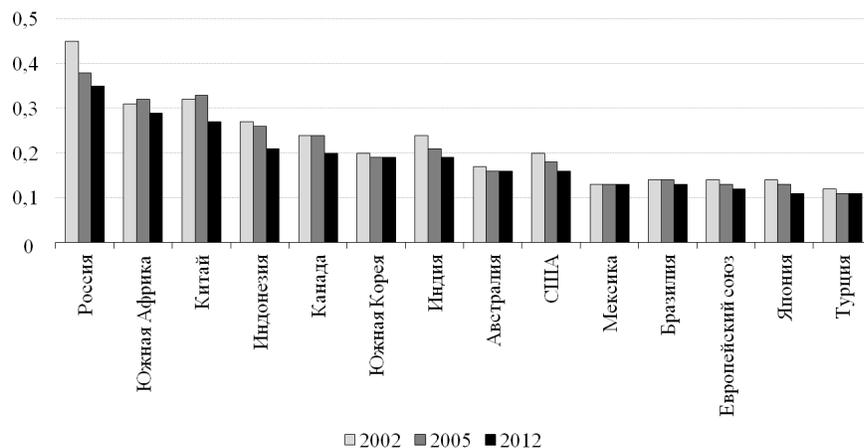
Source: The INSEAD, Cornell University, and World Intellectual Property Organization (WIPO) data

Рисунок 1

Энергоемкость по странам мира в 2002, 2005 и 2012 гг., тонн нефтяного эквивалента на 1 000 долл. США

Figure 1

Energy intensity by country worldwide in 2002, 2005, and 2012, tonnes of oil equivalent per 1,000 USD



Источник: The EU in the World-Energy. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/The_EU_in_the_world_-_energy; Adoption of innovation aimed at reducing energy use per unit of output. URL: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/adoption-of-innovation-aimed-at>

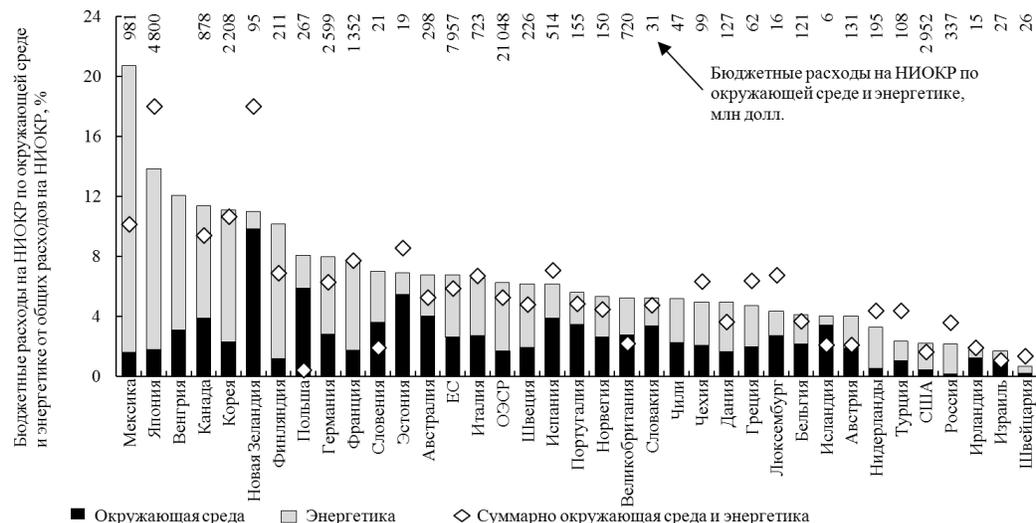
Source: The EU in the World-Energy. Available at: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/The_EU_in_the_world_-_energy; Adoption of innovation aimed at reducing energy use per unit of output. Available at: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/adoption-of-innovation-aimed-at>

Рисунок 2

Бюджетные расходы на НИОКР в сфере энергетики и окружающей среды по странам мира в 2014 г. от общих расходов на НИОКР и по паритету покупательной способности

Figure 2

Budget expenditure on R&D in energy and environment by country worldwide in 2014 in total expenditure on research and development, and by purchasing power parity



Источник: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society. URL: http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en

Source: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for Growth and Society. Available at: http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en

Список литературы

1. *ChiUng Song, Wankeun Oh*. Determinants of Innovation in Energy Intensive Industry and Implications for Energy Policy. *Energy Policy*, 2015, vol. 81, pp. 122–130. doi: 10.1016/j.enpol.2015.02.022
2. *Башмаков И.А.* За счет чего снижается энергоёмкость ВВП России // *Энергосбережение*. 2014. № 1. С. 12–17.
3. *Melnik A.N., Dyrdonova A.N.* Infrastructural Support for Development of the Territorial Petrochemical Cluster. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2014, vol. 5, no. 18, pp. 299–304. doi: 10.5901/mjss.2014.v5n18p299
4. *Мельник А.Н., Ермолаев К.А.* Европейский опыт нормативно-правового регулирования энергосбережения // *Проблемы теории и практики управления*. 2015. № 6. С. 37–44.
5. *Ермолаев К.А.* Зарубежный опыт построения законодательной базы в сфере управления энергосбережением и энергоэффективностью // *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2015. Т. 191. № 2. С. 204–215.
6. *Kaivo-oja J., Vehmas J., Luukkanen J.* Trend analysis of energy and climate policy environment: Comparative electricity production and consumption benchmark analyses of China, Euro area, European Union, and United States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2016, vol. 60, pp. 464–474. doi: 10.1016/j.rser.2016.01.086
7. *Tonn B., Hawkins B., Schweitzer M., Eisenberg J.* Process evaluation of the home performance with ENERGY STAR Program. *Energy Policy*, 2013, vol. 56, pp. 371–381. doi: 10.1016/j.enpol.2012.12.076
8. *Osmani A., Zhang J., Gonela V., Awudu I.* Electricity generation from renewables in the United States: Resource potential, current usage, technical status, challenges, strategies, policies, and future directions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2013, vol. 24, pp. 454–472. doi: 10.1016/j.rser.2013.03.011
9. *Gangale F., Mengolini A., Onyeji I.* Consumer engagement: An insight from smart grid projects in Europe. *Energy Policy*, 2013, vol. 60, pp. 621–628. doi: 10.1016/j.enpol.2013.05.031
10. *Ruester S., Schwenen S., Finger M., Glachant J.-M.* A post-2020 EU energy technology policy: Revisiting the strategic energy technology plan. *Energy Policy*, 2014, vol. 66, pp. 209–217. doi: 10.1016/j.enpol.2013.11.044
11. *Liu X., Yamamoto R., Suk S.* A survey analysis of energy saving activities of industrial companies in Hyogo, Japan. *Journal of Cleaner Production*, 2014, vol. 66, pp. 288–300. doi: 10.1016/j.jclepro.2013.10.011
12. *Kuramochi T.* Review of energy and climate policy developments in Japan before and after Fukushima. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2015, vol. 43, pp. 1320–1332. doi: 10.1016/j.rser.2014.12.001
13. *Zhang L.* Model projections and policy reviews for energy saving in China's service sector. *Energy Policy*, 2013, vol. 59, pp. 312–320. doi: 10.1016/j.enpol.2013.03.045
14. *Xiaofan Zhao, Liang Wu.* Interpreting the Evolution of the Energy-Saving Target Allocation System in China (2006–13): A View of Policy Learning. *World Development*, 2016, vol. 82, pp. 83–94. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.01.014
15. *Dasheng Lee, Chin-Chi Cheng.* Energy savings by energy management systems: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2016, vol. 56, pp. 760–777. doi: 10.1016/j.rser.2015.11.067
16. *Fri R.W., Savitz M.L.* Rethinking energy innovation and social science. *Energy Research and Social Science*, 2014, vol. 1, pp. 183–187. doi: 10.1016/j.erss.2014.03.010
17. *Lanzi E.* Impacts of Innovation: Lessons from the Empirical Evidence. In: *Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics*. Ed. by Jason F. Shogren. Elsevier, Waltham, 2013, pp. 82–88. doi: 10.1016/B978-0-12-375067-9.00060-7

18. Pérez de las Heras B. Las políticas de seguridad energética en la Unión Europea y los Estados Unidos: desafíos globales y compromisos comunes en la transición hacia un modelo energético más sostenible. *Revista de Derecho Comunitario Europeo*, 2014, no. 47, pp. 13–47.
19. Jamasb T., Pollitt M.G. Why and how to subsidise energy R+D: Lessons from the collapse and recovery of electricity innovation in the UK. *Energy Policy*, 2015, vol. 83, pp. 197–205. doi: 10.1016/j.enpol.2015.01.041
20. De Castro Camioto F., Morales H.F., Barberio Mariano E., Rebelatto D. Energy efficiency analysis of G7 and BRICS considering total-factor structure. *Journal of Cleaner Production*, 2016, vol. 122, pp. 67–77. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.02.061
21. Череватский Д.Ю., Солдак М.А. О влиянии финансирования исследований и разработок на повышение энергоэффективности национальных экономик // *Економіка промисловості*. 2015. № 4. С. 17–32.

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**THE IMPACT OF ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY ENHANCEMENT
ON NATIONAL ECONOMIES' INNOVATIVE DEVELOPMENT****Kirill A. ERMOLAEV**Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation
ermolaevka@sov-tech.ru**Article history:**Received 21 September 2016
Received in revised form
17 October 2016
Accepted 17 November 2016
Available online
27 January 2017**JEL classification:** O21, O38,
P52**Keywords:** innovative
development, energy policy,
energy efficiency, strategic
priority, public policy**Abstract****Subject** The paper investigates the energy conservation and energy efficiency policies in developed countries and compares them with the management practice of their innovative development. Solutions to energy saving and energy efficiency improvement are considered from the perspective of integration with innovative development process to identify effective mechanisms of the integration.**Objectives** The aim is to investigate energy conservation and energy efficiency processes and their impact on innovative development of the developed countries' economy. The objective is to make recommendations on improving energy saving and energy efficiency under innovation and modernization of the Russian economy.**Methods** Using the statistical methods for economic information processing, I compare the changes in macroeconomic indicators of developed countries in the field of energy saving, energy efficiency and innovative development.**Results** The findings prove that boosting innovation in the energy sector is the most important factor of national economies' modernization. The paper unveils the specifics of energy conservation and energy efficiency enhancement in developed countries.**Conclusions and Relevance** Solutions to problems related to energy saving and energy efficiency improvement from the position of their integration with the innovative development process provide better results as compared to their independent implementation. The findings may serve as a basis for domestic public policy development in the field of energy conservation and energy efficiency improvement under innovation and Russian economy modernization.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2016

Acknowledgments

The article was supported by the Russian Science Foundation, project No. 16-18-10227.

References

1. ChiUng Song, Wankeun Oh. Determinants of innovation in energy intensive industry and implications for energy policy. *Energy Policy*, 2015, vol. 81, pp. 122–130. doi: 10.1016/j.enpol.2015.02.022
2. Bashmakov I.A. [At what expense the GDP energy intensity of Russia is reducing]. *Energoberezhnie = Energy Conservation*, 2014, no. 1, pp. 12–17. (In Russ.)
3. Melnik A.N., Dyrdonova A.N. Infrastructural support for development of the territorial petrochemical cluster. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2014, vol. 5, no. 18, pp. 299–304. doi: 10.5901/mjss.2014.v5n18p299
4. Mel'nik A.N., Ermolaev K.A. [The European experience in legal regulation of energy saving]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya = Theoretical and Practical Aspects of Management*, 2015, no. 6, pp. 37–44. (In Russ.)
5. Ermolaev K.A. [Foreign experience in building the legal framework for energy saving and energy efficiency management]. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*, 2015, vol. 191, no. 2, pp. 204–215. (In Russ.)
6. Kaivo-oja J., Vehmas J., Luukkanen J. Trend analysis of energy and climate policy environment: Comparative electricity production and consumption benchmark analyses of China, Euro area, European Union, and United States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2016, vol. 60, pp. 464–474. doi: 10.1016/j.rser.2016.01.086

7. Tonn B., Hawkins B., Schweitzer M., Eisenberg J. Process evaluation of the home performance with ENERGY STAR Program. *Energy Policy*, 2013, vol. 56, pp. 371–381. doi: 10.1016/j.enpol.2012.12.076
8. Osmani A., Zhang J., Gonela V., Awudu I. Electricity generation from renewables in the United States: Resource potential, current usage, technical status, challenges, strategies, policies, and future directions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2013, vol. 24, pp. 454–472. doi: 10.1016/j.rser.2013.03.011
9. Gangale F., Mengolini A., Onyeji I. Consumer engagement: An insight from smart grid projects in Europe. *Energy Policy*, 2013, vol. 60, pp. 621–628. doi: 10.1016/j.enpol.2013.05.031
10. Ruester S., Schwenen S., Finger M., Glachant J.-M. A post-2020 EU energy technology policy: Revisiting the strategic energy technology plan. *Energy Policy*, 2014, vol. 66, pp. 209–217. doi: 10.1016/j.enpol.2013.11.044
11. Liu X., Yamamoto R., Suk S. A survey analysis of energy saving activities of industrial companies in Hyogo, Japan. *Journal of Cleaner Production*, 2014, vol. 66, pp. 288–300. doi: 10.1016/j.jclepro.2013.10.011
12. Kuramochi T. Review of energy and climate policy developments in Japan before and after Fukushima. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2015, vol. 43, pp. 1320–1332. doi: 10.1016/j.rser.2014.12.001
13. Zhang L. Model projections and policy reviews for energy saving in China's service sector. *Energy Policy*, 2013, vol. 59, pp. 312–320. doi: 10.1016/j.enpol.2013.03.045
14. Xiaofan Zhao, Liang Wu. Interpreting the Evolution of the Energy-Saving Target Allocation System in China (2006–13): A View of Policy Learning. *World Development*, 2016, vol. 82, pp. 83–94. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.01.014
15. Dasheng Lee, Chin-Chi Cheng. Energy savings by energy management systems: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2016, vol. 56, pp. 760–777. doi: 10.1016/j.rser.2015.11.067
16. Fri R.W., Savitz M.L. Rethinking energy innovation and social science. *Energy Research and Social Science*, 2014, vol. 1, pp. 183–187. doi: 10.1016/j.erss.2014.03.010
17. Lanzi E. Impacts of Innovation: Lessons from the Empirical Evidence. In: *Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics*. Ed. by Jason F. Shogren. Elsevier, Waltham, 2013, pp. 82–88. doi: 10.1016/B978-0-12-375067-9.00060-7
18. Pérez de las Heras B. Las políticas de seguridad energética en la Unión Europea y los Estados Unidos: desafíos globales y compromisos comunes en la transición hacia un modelo energético más sostenible. *Revista de Derecho Comunitario Europeo*, 2014, no. 47, pp. 13–47.
19. Jamasb T., Pollitt M.G. Why and how to subsidise energy R+D: Lessons from the collapse and recovery of electricity innovation in the UK. *Energy Policy*, 2015, vol. 83, pp. 197–205. doi: 10.1016/j.enpol.2015.01.041
20. De Castro Camiato F., Morales H.F., Barberio Mariano E., Rebelatto D. Energy efficiency analysis of G7 and BRICS considering total-factor structure. *Journal of Cleaner Production*, 2016, vol. 122, pp. 67–77. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.02.061
21. Cherevatskii D.Yu., Soldak M.A. [The effect of funding the research and development on energy efficiency of national economies]. *Економіка промисловості*, 2015, no. 4, pp. 17–32. (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.