

## Тенденции развития альтернативной энергетики в странах мира и России

*С.Г. Шеина, А.П. Пирожникова*

*Архитектурно-строительная академия Донской государственной технической  
университет (АСА ДГТУ)*

**Аннотация:** В статье представлен обзор современной ситуации в области развития альтернативной энергетики странами мира и России. Приведен ряд факторов, влияющих на развития ВИЭ в странах мира и России. Определены перспективы роста российского и мирового рынка альтернативной энергетики.

**Ключевые слова:** энергопотребление, потенциал энергосбережения, альтернативные источники энергии, энергетическая стратегия, энергетический баланс, инвестиции, господдержка, энергообеспечение.

С каждым годом «зеленая» энергетика обеспечивает все бóльшую часть потребностей в энергоресурсах ведущих экономик мира. По существу, сегодня наблюдается выстраивание новой парадигмы мировой энергетики, предполагающей определяющий вклад возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в общее энергопотребление и постепенное вытеснение традиционных ископаемых энергоресурсов. К категории нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ), которые также часто называют альтернативными, принято относить несколько не получивших пока широкого распространения в нашей стране источников, обеспечивающих постоянное возобновление энергии за счет естественных природных процессов. Это источники, связанные с естественными процессами в литосфере (геотермальная энергия), в гидросфере (разные виды энергии водных ресурсов), в атмосфере (энергия ветра), в биосфере (энергия биомассы) и в космическом пространстве (солнечная энергия) [1].

В общей сложности страны мира за счет НВИЭ за год экономят около 358 млн. тонн нефтяного эквивалента. Это около 7 млн. бар. нефти в день. По использованию НВИЭ в 2015 году тройка стран-лидеров США, Китай и Германия двигаются в существенном отрыве от остальных. Россия по этому показателю находится на 51-м месте (Украина на 46-м) и на указанном

---

графике, рис. 1, входит в «Остальные». США в 2015 году занимали первое место. Но темп наращивания установленной мощности возобновляемых источников в Китае очень велик и уже по итогам 2016 года Китай опередит США.

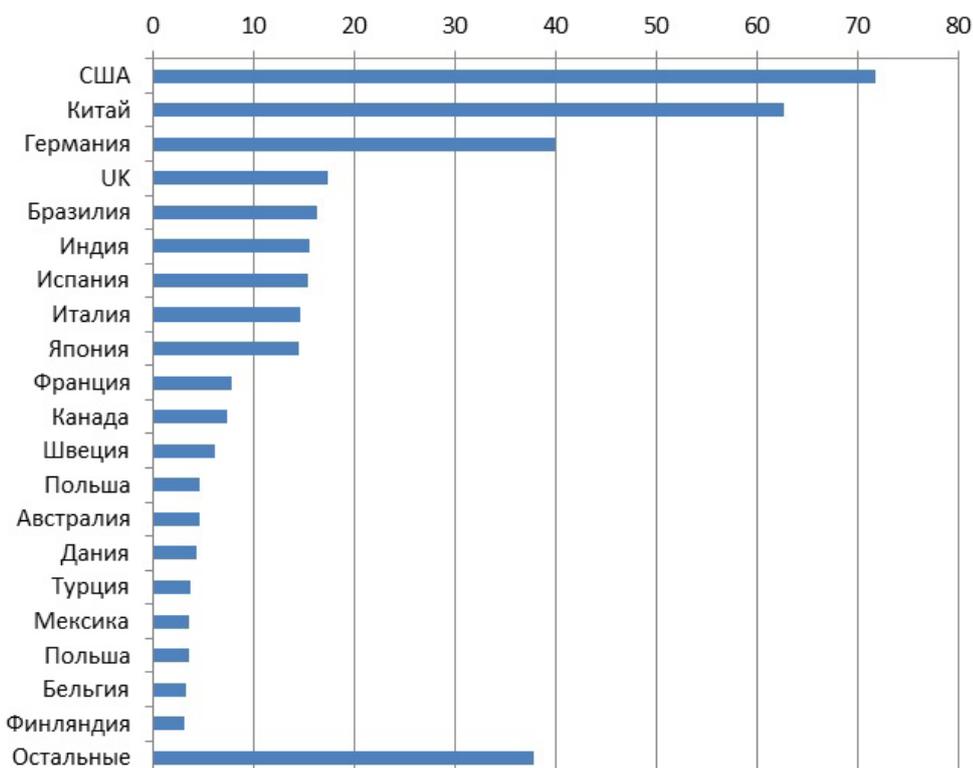


Рис. 1. – Использование НВИЭ странами, на 2015 год, млн.т. н.э.

На современном этапе развития прослеживается острая заинтересованность стран в энергетической безопасности и защите окружающей среды. Так, по состоянию на начало 2016 года 173 государства поставили цели по развитию ВИЭ, а 146 стран проводили политику поддержки сектора [2].

В мире насчитывается более 20 стран, доля возобновляемых источников энергии, в общем энергетическом балансе которых превышает 20%. Среди них: Исландия, Норвегия, Шотландия, Дания, Германия и другие. Согласно энергетической стратегии, принятой в ЕС, уже к 2020 году страны-члены Содружества должны обеспечить 20 %-е сокращение выбросов

парниковых газов, увеличение до 20 % доли возобновляемой энергии и 20 %-е повышение энергоэффективности. В более отдаленной перспективе многие страны идут существенно дальше. В частности, Германия планирует достичь к 2050 году 60 %-й доли ВИЭ в общем энергобалансе страны и 80 %-й – в производстве электроэнергии [3].

На рис. 2 представлен ряд факторов, влияющих на развития ВИЭ в мире:

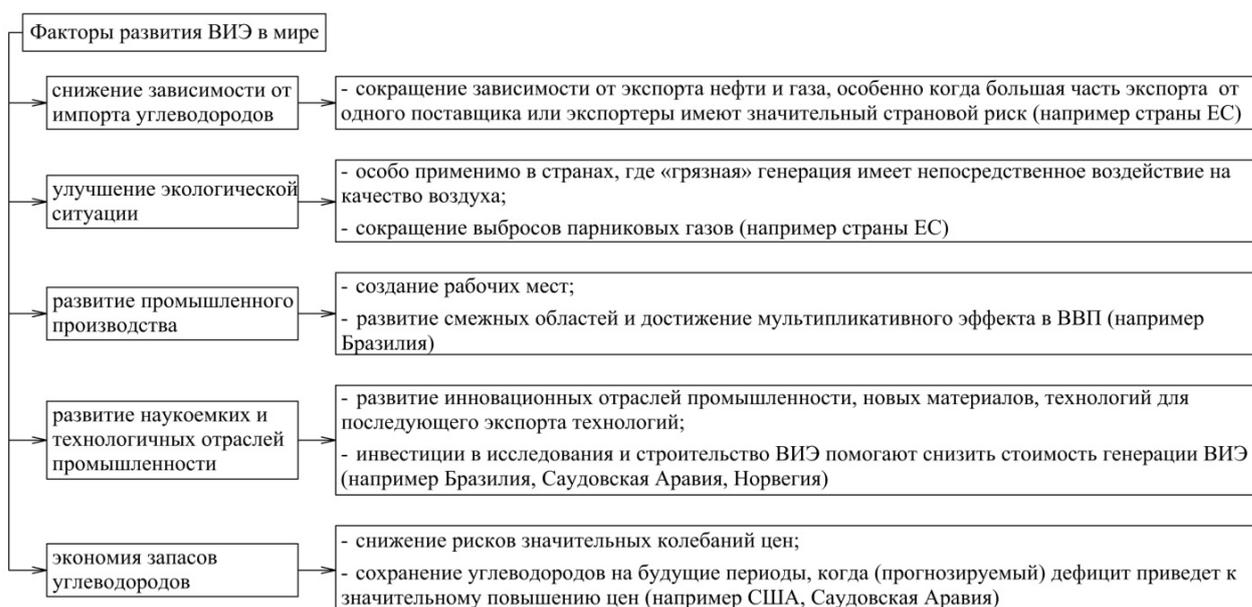
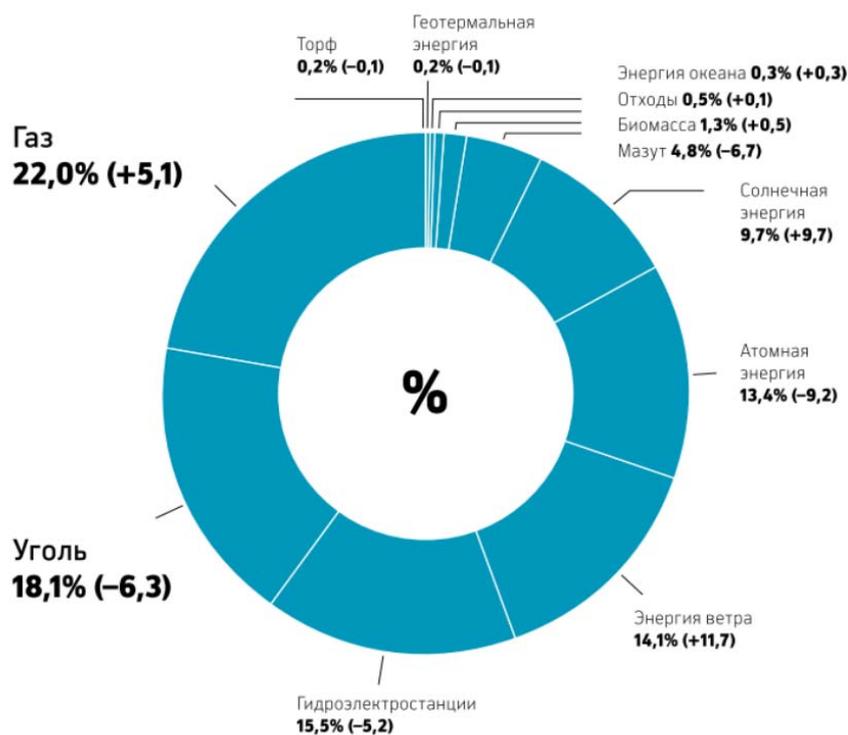


Рис. 2. – Факторы развития ВИЭ в мире

Возобновляемая энергетика мира успешно развивается вопреки кризисным явлениям в мировой экономике, рис. 3. И, по сути, является одним из эффективных путей выхода из энергетического кризиса. Показателем возобновляемой энергетике за 2015 год в значительной степени определяют справедливость прогнозов ее развития на 2020 год и последующие годы. По установленной мощности среди европейских стран в 2015 году лидирует ветроэнергетика. Принимая до 2020 года среднегодовые темпы роста ветроэлектростанций (ВЭС) – 15%, а солнечных фотоэлектрических электростанций (ФЭС) – 31%, к 2020 году установленная мощность составит: ВЭС – 845 ГВт, ФЭС – 867 ГВт, то есть показатели сравниваются.



\* Указаны доли в 2014 г.; в скобках — увеличение/снижение по сравнению с 2004 г. в процентных пунктах.  
Источник: аналитический центр компании «Газпром Энергохолдинг»

Рис. 3. – Изменение структуры мощности энергосистем Европы с 2004 по 2015 год, %

Высокие темпы прироста производства ВИЭ во многом обусловлены значительной господдержкой. Она позволяет в ряде стран делать возобновляемую энергию привлекательной даже в тех случаях, когда исходные экономические показатели (без учета механизмов поддержки, налогообложения и т.д.) более чем на 50% хуже, чем при использовании ископаемых топливных ресурсах.

Шестой год подряд, возобновляемые источники энергии опережают ископаемое топливо по числу чистых инвестиций в дополнительных мощностях. В 2015 году инвестиции в возобновляемые источники энергии достигли рекорда и составили 329 млрд. долларов, несмотря на падение цен на нефть, рис. 4. Об этом сообщает Rambler News Service со ссылкой на данные Bloomberg (New York, USA). В сравнении с 2014 годом капитальные расходы на «зеленую» энергетику выросли на 4%.

Среди стран Европы Великобритания имеет самый высокий уровень инвестиций в развитие ВИЭ, что составляет 48% от общего объема инвестиций в 2015 году. Из них 66,7% пошли на ветроэнергетику, солнечную энергетику – 15%, энергетику биомассы – 6% и геотермальных технологий – 4%. По данным REN21 (Bonn, Germany) [4], в 2015 году более одной трети инвестиций в ВИЭ вложил Китай, и таким образом развивающиеся страны впервые обогнали развитые по объему финансирования в этот сектор [5].

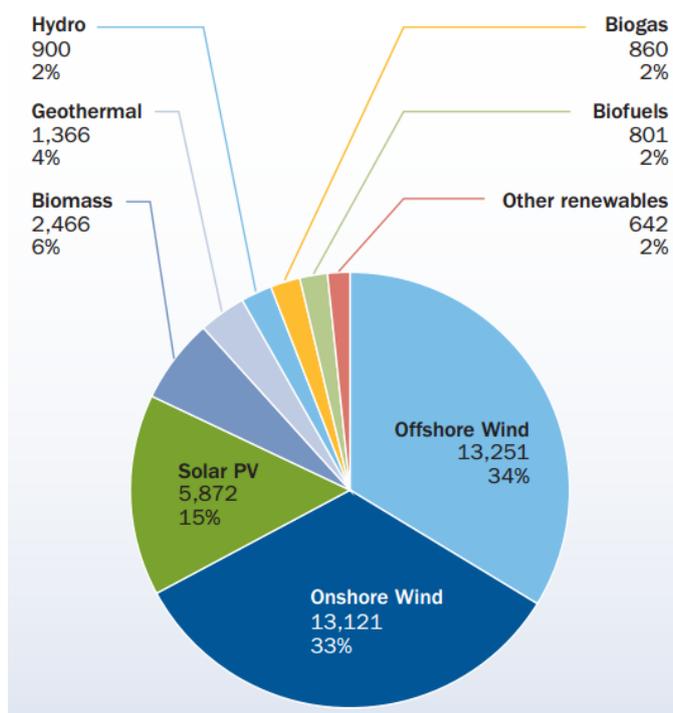


Рис. 4. – Инвестиции в экологически чистую энергетику в 2015 году, млн. евро

Ветровая, солнечная энергетика и производство биотоплива – наиболее быстрорастущие отрасли современной индустрии, на освоение которых брошен весь научно-технический потенциал ведущих стран мира. В указанных условиях дискуссия об экономической целесообразности активного развития ВИЭ в Российской Федерации трансформируется в осознание политической неизбежности движения в направлении альтернативной энергетики.

После тщетных попыток стимулирования развития ВИЭ в России Правительство РФ 28 мая 2013 года приняло Постановление № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» (Постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 г. № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности»). Разработчики данного постановления попытались обеспечить максимальное интегрирование механизма поддержки ВИЭ в существующую в стране специфическую архитектуру рынка электроэнергетики. Поддержка ВИЭ (предусмотрена для трех видов: солнечной, ветровой энергетики и малой гидроэнергетики). В 2015 году правительство РФ разработало проект «Энергетическая стратегия России на период до 2035 года» (Энергетическая стратегия России на период до 2035 года (проект)). В стратегии, в частности, определяются перспективы развития возобновляемой энергетики и распределенной генерации в России. К 2035 году планируется высокий прирост в области ядерной энергетики (в 1,4–1,8 раза), хотя и декларируется увеличение получения энергии из возобновляемых источников в 9–14 раз. В энергостратегии говорится о том, что в стране имеется потенциал энергосбережения, достигающий половины текущего энергопотребления, отмечается возможность значительного повышения эффективности проектов в энергетике при существенном снижении затрат. В стратегии упомянуто несколько проблем, с которыми столкнулись отрасли электро- и теплоэнергетики [6]. Среди них – износ основных фондов при отсутствии стимулов для их вывода или модернизации; несовершенство модели отношений и ценообразования в сфере теплоснабжения и недостаток конкуренции на оптовом и розничном рынках энергии и мощности; большая доля импортного оборудования в отрасли. Попытки реализации этого механизма уже сегодня выявляют массу

---

недостатков. Для адаптации всех участников рынка ВИЭ к новым условиям необходимо время. Потребуется разъяснения законодателей операторам на местах, разработка дополнительных подзаконных актов [7].

На рис. 5 представлен ряд факторов, влияющих на развития ВИЭ в России:

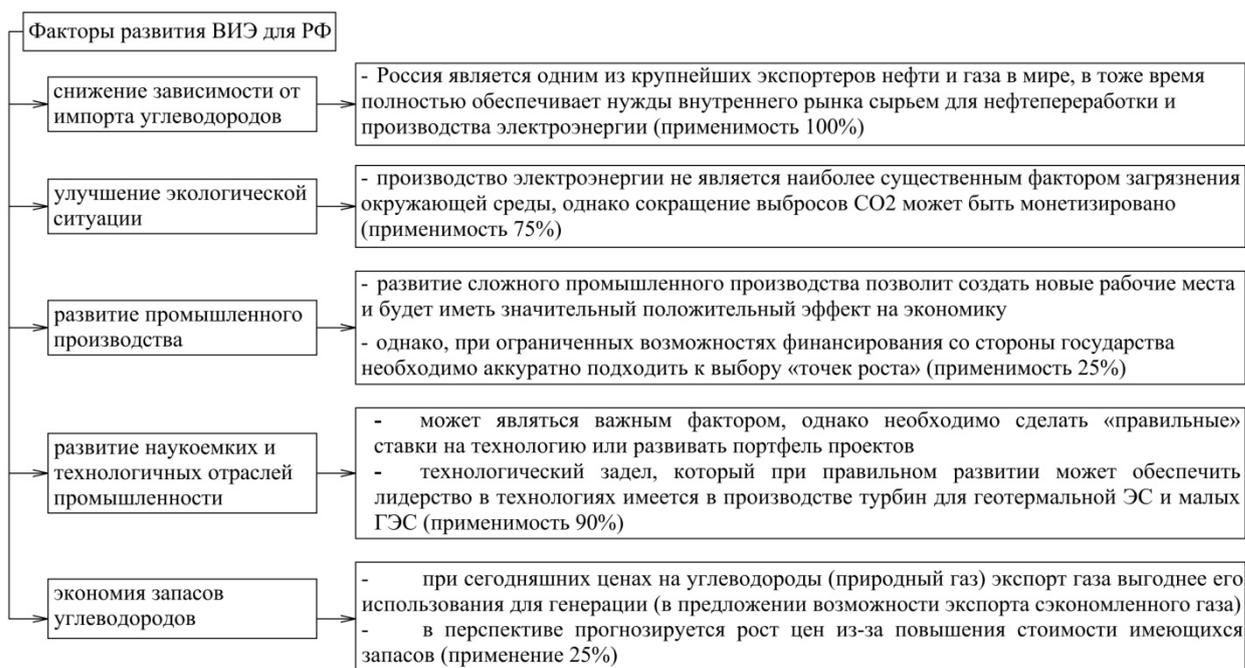


Рис. 5. – Факторы развития ВИЭ для РФ

Возобновляемая энергетика шагает по России неуверенными шагами. По сути, единственным направлением альтернативной энергетике в стране, которое достигло в последние годы весомых результатов, является биотопливная отрасль, в частности производство древесных гранул. Россия является ведущим поставщиком этой продукции на рынки Европы [8]. В России ежегодно заготавливается до 200 миллионов кубометров древесины, притом от 30 до 50 % лесной биомассы не вывозится с делянок или переходит в отходы. В производстве электроэнергии на основе ВИЭ существенного развития достигла гидроэнергетика, на долю которой приходится до 16 % в энергобалансе страны. Секторы солнечной и ветровой электроэнергетики находятся практически на нулевой отметке.

В 2015 году в результате реализации проектов ВИЭ построены: 11 солнечных электростанций общей мощностью 55 МВт, ветроэнергетический комплекс в поселке Усть-Камчатск на Дальнем Востоке мощностью 0,9 МВт, завод фотоэлементов ООО «Хевел» в Новочебоксарске. Несмотря на это ввод мощностей ВИЭ проходит с некоторым отставанием от заявленных участниками планов. С точки зрения суммарных объемов по сравнению с зарубежными рынками наши величины остаются ничтожно малыми. Доля ВИЭ в 2015 году по стране составила как и в 2009 году, менее 1%. Столь низкая доля возобновляемых источников в энергобалансе объясняется рядом факторов:

- высокие капитальные затраты;
- отсутствие реальной господдержки;
- недостаток информированности общества.

По данным международной организации по поддержке возобновляемой энергетики REN21 (Bonn, Germany) в 2015 году общий объем инвестиций в альтернативную энергетику в мире составил 285,9 млрд. долларов, увеличившись на 4,7%. Крупнейшая доля вложений – 102,8 млрд. долларов – приходится на Китай. В то же время инвестиции в ВИЭ в Европе снизились на 21% – до 48,8 млрд. долларов, по сравнению с 2014 годом. Солнечная энергетика получила самые большие инвестиции в 2015 году. В общемировом выражении они составили 161 млрд. долларов – рост на 12% по сравнению с предыдущим годом [9].

В 2014 году инвестиции в ВИЭ России составили 270 млрд. долларов, что на 17% больше, чем годом ранее. Если говорить о непростой экономической ситуации в государстве, то это, прежде всего, сказалось на привлечении инвестиций, этот процесс стал заметно сложнее.

Россия, страны Юго-Восточной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии вяло реализуют потенциал развития возобновляемой

---

энергетики. Общий объем инвестиций в ВИЭ (без учета больших ГЭС) в 17 странах региона в 2014 году составил лишь 0,5% мировых инвестиций в чистую энергетику. Говоря о перспективах сектора, аналитики полагают, что ключевым игроком в Центральной Азии в области ВИЭ в ближайшее десятилетие станет Казахстан, где будет развиваться, прежде всего, ветроэнергетика. В Узбекистане аналитики ожидают развития солнечной энергетики (при поддержке международных финансовых организаций). На Кавказе наибольшее развитие ВИЭ ожидается в Армении и Грузии – там его гарантирует растущая потребность стран в энергообеспечении. По прогнозам экспертов, в России развитие сектора ВИЭ ожидается намного ниже потенциала.

В перспективе развития мощностей ВИЭ Россия имеет:

- уникальные конкурентные преимущества для развития всех видов альтернативных источников энергии – от геотермальной энергетики (гейзеры на Дальнем Востоке) до приливной энергетики на севере;
- огромные площади, которые можно использовать под ВИЭ (для установки ветряков у нас огромная береговая линия и огромная территория);
- территории с высокой инсоляцией – например Якутия;
- гигантскую часть несетевой энергетики – это Дальний Восток, Якутия, Западная Сибирь, Приполярный Урал, Архангельская область, Мурманская область, т.е. обширные регионы, в которых существуют тысячи устаревших изолированных дизельных электростанций (в Европе изолированная энергетика – всего 0,6%) [10]. Цена генерации в тех местах невероятно высока, поэтому простая комплексная установка солнце-ветро-дизель абсолютно приемлема даже при нашей современной экономической ситуации.

## Литература

---



1. Бокалдерс В., Блок М. Экологические аспекты строительных технологий. Проблемы и решения. Москва, изд-во АСВ, 2014. С. 92-95
2. Статистический обзор мировой энергетики «BP Energy Outlook», Обновление годового статистического ежегодника 2016. URL:[zerich.com/analytics/blogs/432.html](http://zerich.com/analytics/blogs/432.html)
3. The Federal Government's Energy Concept of 2010 and the Transformation of the Energy System of 2011 // Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. 2011. Oct. pp. 9-13.
4. Global report on renewable energy sources international organization for the support of renewable energy REN21, 2016. URL:[ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/](http://ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/)
5. The European offshore wind industry – key trends and statistics, February 2016, In the power of the wind. URL:[windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-power-2015-european-statistics/](http://windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-power-2015-european-statistics/)
6. Страхова Н.А., Пирожникова А.П. Контроль энергоэффективности зданий и сооружений как инструмент энергосбережения//Научное обозрение, 2014, №7 часть 3. URL:[sced.ru/ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=107:-q&catid=21](http://sced.ru/ru/index.php?option=com_content&view=article&id=107:-q&catid=21)
7. Страхова Н.А., Лебединский П.А. Анализ энергетической эффективности экономики России//Инженерный вестник Дона, 2012, №3 URL:[ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/999](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/999)
8. Шегельман И.Р., Щукин П.О. Анализ рынка потребителей древесного топлива//Инженерный вестник Дона, 2012, №3 URL:[ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/913](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/913)
9. По материалам доклада главы Минэнерго РФ Новака А.В. на российско-греческом форуме в рамках международной выставки в



Салониках, федеральная газета «Энергетика и промышленность России», №17 от 12.09.2016. URL:[eprussia.ru/news/base/2016/3670295.htm](http://eprussia.ru/news/base/2016/3670295.htm)

10. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Санкт-Петербург, изд-во Наука и Техника, 2014 г. С. 8-10.

### References

1. Bokalders V., Blok M. Ekologicheskie aspekty stroitel'nykh tekhnologiy. Problemy i resheniya. [Environmental aspects of construction technologies. Problems and solutions] Moskva, izd-vo ASV, 2014. pp. 92-95

2. Statisticheskiy obzor mirovoy energetiki «BP Energy Outlook», Obnovlenie godovogo statisticheskogo ezhegodnika 2016. URL:[zerich.com/analytics/blogs/432.html](http://zerich.com/analytics/blogs/432.html)

3. The Federal Government's Energy Concept of 2010 and the Transformation of the Energy System of 2011. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. 2011. Oct. pp. 9-13.

4. Global report on renewable energy sources international organization for the support of renewable energy REN21, 2016. URL:[ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/](http://ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/)

5. The European offshore wind industry – key trends and statistics, February 2016, In the power of the wind. URL:[windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-power-2015-european-statistics/](http://windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-power-2015-european-statistics/)

6. Strakhova N.A., Pirozhnikova A.P. Kontrol' energoeffektivnosti zdaniy i sooruzheniy kak instrument energosberezheniya, 2014, №7 chast' 3.

URL:[sced.ru/ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=107:-q&catid=21](http://sced.ru/ru/index.php?option=com_content&view=article&id=107:-q&catid=21)

7. Strakhova N.A., Lebedinskiy P.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3 URL:[ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/999](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/999)

8. Shegel'man I.R., Shchukin P.O. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/913](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/913)

---



9. Po materialam doklada glavy Minenergo RF Novaka A.V. na rossiysko-grecheskom forume v ramkakh mezhdunarodnoy vystavki v Salonikakh, federal'naya gazeta «Energetika i promyshlennost' Rossii», №17 ot 12.09.2016.

URL:[eprussia.ru/news/base/2016/3670295.htm](http://eprussia.ru/news/base/2016/3670295.htm)

10. Germanovich V., Turilin A. Al'ternativnye istochniki energii i energosberezhenie. [Alternative energy sources and energy saving] Sankt-Peterburg, izd-vo Nauka i Tekhnika, 2014 g. pp. 8-10