Московская городская педагогическая гимназия-лаборатория

Проект: «Зелёная энергетика: альтернативные источники энергии»

Руководитель проекта: Климюк Данила Васильевич

Консультант проекта: Бурикова Ирина Валерьевна

Москва 2015

Оглавление

Renewable Energy Rises in Russia: The Early Steps 3

Перевод: Развитие ВИЭ в России: первые шаги 7

Renewable Energy Moves Ahead in Russia 12

Перевод: Возобновляемая энергетика делает шаг вперед в России 15

Erneuerbare Energien in Russland 18

Перевод:Возобновляемая энергетика в России. 21

Russland erwärmt sich nur langsam für regenerative Energien 24

Перевод: Возобновляемые виды энергии: медленное вступление России. 26

Альтернативная энергетика Москвы 28

Есть ли будущее у альтернативной энергетики в России 34

5 февраля в России вступили в силу решения правительства по стимулированию использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на розничных рынках электроэнергии. Тем временем ВИЭ продолжают бить новые рекорды эффективности по всему миру. Игорь Ядрошников, 06/02-2015 41

Альтернативная энергетика в России — два пути 47

Возобновляемая энергетика 51

Альтернативная энергетика России 54

Другая Арктика 73

Альтернативная энергетика России: перспективы развития 83

ИТОГИ-2013: КОНЕЦ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ 90

Альтернативная энергетика в нашей жизни 106

# Renewable Energy Rises in Russia: The Early Steps[[1]](#footnote-1)

**By Woodrow W. Clark II and Dimitri Elkin(\*)**

As renewable energy becomes more widespread, its "green" transformational impact can be seen in some of the most remote corners of the world. Here are two recent examples from Russia, a country not typically associated with the green energy industrial revolution. The EU countries, Asian nations and now China are all embarked on this green revolution. While the USA just started, Russia is moving ahead with its own green renewable energy industrial transformation.

Consider Oktyabrsky which is a small fishing village in the Far East on Russia's Kamchatka Peninsula, with a population of 1,685 that is next to one of the richest fishing areas in Russia, the Sea of Okhotsk that teems with salmon and crab. Oktyabrsky is also one of the most remote areas of Russia. The weather is harsh and unpredictable with frequent storms that batter the windswept shores and wet snow falls even in June. With global climate change, the weather is becoming even more severe. For local residents, reliable supply of electricity is key in their struggle to survive. For decades, Oktyabrsky's sole source of electric power consisted of several noisy diesel electro-generators that require prodigious amounts of fuel. Supply ships come only during the short summer navigation, and during long winter months, the shortage of fuel is a constant worry. Burned diesel exhaust energetically pollutes the air and water in what largely remains, for now, a pristine natural reserve. The fossil fuel is expensive, which accounts for the largest expense line item in the municipal budget.

In 2014, an unlikely sight appeared on the shores of Oktyabrsky. Several hundred feet high, Danish made wind generators were installed as part of Russia's ambitious plan to develop alternative renewable energy in the Far East of the nation. The appearance of these twenty-first century engineering marvels, against the bleak landscape of the post-Soviet desolation, was nothing short of surreal as the photo shows. But there was nothing phantom about the impact of the new industrial installation. Wind power now covers 30 % of the local Oktyabrsky electricity needs, thus reducing fuel expense and boosting reliability of green energy supply along with its less carbon and greenhouse emissions in the air and water. In an economically depressed area where the last new construction occurred decades ago, the small wind farm was a sign of life returning to one of Russia's most remote regions. The wind turbines are now the local residents' favored spot for wedding pictures and that site will hopefully soon be embroidered with new environmentally sound buildings, walk and bike paths, parks and areas for relaxation.

Here is another significant renewable energy story from another region. Lying beyond the Arctic Circle is Batagai, which is a small village in Eastern Siberia with a population of 3,800. Established during the Soviet times next to rich deposits of tin, it has the dubious honor of being one the coldest spots in the Northern Hemisphere, with recorded temperatures of minus 80 degrees Fahrenheit. This village is surrounded by marshy tundra and is reachable by car only during the winter. In the summer, roads turn into lakes, and for several months the residents live off the stored supplies of food and fuel. However, the one source of power that is plentiful during summer time is sunshine: the sun stays up in the sky 24 hours a day!!!

In June 2015, Batagai became an unlikely place where a notable advance in the field of renewable energy took place. Solar energy systems made a big step forward. The first stage is a solar farm with the target capacity of 4 MW that was opened by RAO Energy Systems of the East, a Russian energy utility company. Energy savings are immediate and considerable. Over several hundred tons of fuel are no longer needed to be hauled many miles across the frozen tundra. The solar plant also put Batagai on the map of global renewable energy achievements, especially as this is one of the largest solar power facilities located above the Arctic Circle.

These are just two small examples that illustrate an emerging trend in Russia: renewable energy installation popping up all over the country. Many of these energy producing facilities are much smaller than the massive solar farms now in US states of Nevada, Arizona and New Mexico, Japan and China, but their significance goes beyond their size. It is a sign that Russia has joined the global revolution in renewable energy power sector but for local on-site power at the local communities and cities, which are one of the key bases in the Green Industrial Revolution.

Renewable sector starts to move ahead with a powerful push from wind and sun  
Despite signs of progress, Russia's solar and wind sectors are still in their infancy. By the end of 2015, Russia will have only 60 MW of solar power plants operating, a fraction of the 21 GW already installed in the US. Russia's wind power is doing somewhat better, with 1.7 GW of wind projects operating, but this is still tiny compared to Germany's 30 GW of wind power. The reasons for the slow progress are well known since Russia has plentiful supplies of hydrocarbons, including natural gas that allows the nation to keep domestic prices of energy very low.

Russia's image as an ecologically ignorant oil superpower is so well established that it may come as a surprise that during the Soviet period, Russia had many groundbreaking achievements in the renewable energy sector. For example, in the 1930s, USSR was the first nation in the world to construct utility-scale wind turbines. In the 1960s, the Soviet Union opened an ocean tidal electric plant and took the lead in building geothermal power plants. There are currently around 100 MW of geothermal power plants operating in Russia, and about 55 MW of more geothermal planned additional capacity in the near future.

Whatever progress the Soviet Union made with renewables, it was derailed by Russia's economic upheaval during the post-Soviet period (1991-2014), when electricity production fell by one third, creating plenty of spare capacity. During the presidency of Boris Yeltsin (1991-2000) when the USSR transformed into a new Russia, and then the first two terms of Vladimir Putin (2000-2008), the Russian government was preoccupied with delivering economic growth without considering its impact on the environment through the exploiting and exporting of coal, oil and now natural gas.

Today, after a decade and a half of economic growth that started in 2000, Russia's electricity production recovered but the old Soviet capacity has been used up. The social attitudes are also changing. Russia, just like other BRIC nations and developing countries around the world, is seeing a burgeoning middle class who now worries about their environment. And with the recent declines of the cost of renewable power, including solar panels, these renewable energy systems now seems a feasible solution for many energy consumers in Russia.

With its diverse geographic area that stretches from Arctic Circle to the subtropics, Russia sees an especially compelling opportunity for on-site power from renewable energy that is distributed through the country in cities and communities. Such "agile" (i.e., flexible) systems have been a key factor in the development of renewable energy in other countries. An increasing number of nations and regions around the world is adopting progressive environmental and economic policies similar to those started in 2004 in California.

While many areas of Russia will probably remain dependent on gas and coal for the foreseeable future due to central plant energy distribution, there are plenty of communities like Oktyabrsky and Batagai in Russia where renewables make economic and environmental sense.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(\*) Dimitri Elkin is a Russian-American businessman and writer. He is a graduate of Moscow State University and Harvard University. His book Russia Turns the Page - Historical Sketches of the End of the Post-Soviet Period was recently published in Moscow.

# Перевод: Развитие ВИЭ в России: первые шаги

Вудроу Кларк и Дмитрий Ёлкин

С распространением в мире ВИЭ их позитивное влияние на экологию становится заметным в самых удалённых уголках мира. Приведём два актуальных примера из России - страны, которая обычно не ассоциируется с «зелёной индустрией». Государства Евросоюза, Азиатские страны, а сейчас и Китай уже вступили на путь зелёной революции. Следуя примеру США, Россия вовсю развивает собственную ВИЭ-индустрию.

Возьмём, к примеру, Октябрьский - рыболовецкую деревушку на дальнем востоке России, расположенную на полуострове Камчатка, в которой живут 1685 человек. Она находится рядом с богатейшими рыболовными областями России и Охотским морем, буквально кишащим лососем и крабами. Это один из наиболее отдалённых от центра регионов России. Климат суров и непредсказуем: здесь часто идут сильные дожди, которые размывают открытое всем ветрам побережье, а мокрый снег идёт даже в июне. В связи с глобальными климатическими изменениями климат становится всё суровее. Для местных жителей бесперебойное снабжение электричеством – единственный шанс выжить. В течение многих десятилетий единственным источником электроэнергии в Октябрьском оставались несколько шумных дизельных электрогенераторов, которые поглощали огромное количество топлива. При этом танкеры с топливом могут добраться до деревни только в летний период, который длится очень недолго. В долгие зимние месяцы нехватка топлива - постоянная проблема. Переработанное дизельное топливо сильно загрязняет воду и воздух в этом, по сути своей, природном заповеднике. Ископаемое топливо дорого и является самой крупной статьёй расходов муниципального бюджета.

В 2014 на побережье Октябрьского появилось нечто невероятное. В рамках амбициозного национального проекта по развитию ВИЭ на Дальнем Востоке были установлены датские ветряки высотой несколько десятков метров. Появление этих чудес инженерной мысли 21-го века на фоне блёклых пейзажей постсоветского запустения стало настоящим чудом. Однако результат работы этой новой промышленной установки был абсолютно реален. Сейчас ветряная энергия покрывает 30% потребности Октябрьского, снижая региональные расходы на топливо, увеличивает доступность «зеленой» энергии и уменьшает углеродные и парниковые выбросы в окружающую среду. В экономически неблагополучном районе, где в последний раз что-то строилось десятки лет назад, небольшая ветряная ферма стала символом жизни, которая, наконец, возвращается в один из самых отдалённых регионов России. Сейчас ветряные турбины стали излюбленным фоном свадебных фотографий местных жителей и, возможно, скоро в этом месте появятся новые экологические здания, дорожки для велосипедистов и пешеходов, парки и зоны отдыха.

И это не единственный значимый пример ВИЭ. Батагай - маленькая деревушка в Восточной Сибири за полярным кругом с населением 3800 человек. Построенная в советское время по соседству с месторождениями жести, Батагай имеет сомнительную славу одного из самых холодных мест северного полушария. Здесь была зафиксирована минимальная температура минус 62°С. Деревня окружена болотистой тундрой, и добраться туда на машине можно только зимой. Летом дороги превращаются в озёра, и несколько месяцев население Батагая живёт на имеющихся запасах воды и топлива. Вместе с тем, летом местные жители могут пользоваться источником энергии, которого здесь всегда в избытке. Речь идет про солнце, которое не заходит целые сутки.

В июне 2015 года Батагай стал самым невероятным местом, где мог случиться прорыв в области ВИЭ. Тем не менее, именно здесь был сделан гигантский шаг вперед в области солнечных энергосистем. Первым этапом стало появление солнечной фермы с целевой мощностью 4МВ, открытой РАО «Энергетические системы Востока», российской энергетической компанией. Тут же была достигнута значительная экономия ресурсов. Исчезла необходимость везти сотни тонн топлива через многие километры замерзшей тундры. Появление солнечной установки позволило деревне Батагай появиться на карте глобальных достижений в сфере ВИЭ. Она стала родиной одной из крупнейших солнечных электростанций, расположенных за полярным кругом.

Это лишь два маленьких примера, которые служат иллюстрацией нового российского тренда: установки ВИЭ появляются здесь повсюду. Многие из них гораздо меньше по размеру и мощности, чем солнечные фермы в американских штатах Невада, Аризона и Нью-Мехико, Японии и Китае, но значимость российских установок превосходит размеры иностранных. Их появление свидетельствует о том, что Россия включилась в глобальное революционное движение в секторе ВИЭ, делая шаги на локальных площадках, генерируя энергию для собственных поселений и городов, которые являются ключевыми для «зеленой» промышленной революции.

**Ветер и солнце двигают вперед сектор ВИЭ.**

Несмотря на явные признаки прогресса, в сфере солнечной и ветряной энергетики Россия находится еще в самом начале пути. К концу 2015 года мощность рабочих солнечных электростанций составит всего 60 МВт, малую часть от 21 ГВт, вырабатываемых США. С ветряной энергией ситуация несколько лучше: мощность существующих установок составляет 1.7 ГВт, но по сравнению с немецкими 30 ГВт это все равно ничтожно мало. Причины такого медленного прогресса хорошо известны: Россия богата углеводородами, включая природный газ, и это позволяет государству сохранять низкие цены на электроэнергию на внутреннем рынке, для своих граждан.

За Россией настолько прочно закрепился имидж экологически отсталой нефтяной супердержавы, что кажется удивительным то, что в советский период Россия сделала поистине революционные успехи в сфере ВИЭ. Например, в 1930-х годах СССР стал первый страной в мире, создавшей ветряные турбины коммунального масштаба (то есть для использования в городских условиях). В 1960-х годах Советский Союз ввел в эксплуатацию приливную электростанцию и стал лидером в строительстве геотермальных электростанций. В настоящее время мощность рабочих геотермальных станций в России составляет 100 МВт и планируется увеличить ее еще на 55 МВт.

Прогресс Советского Союза в ВИЭ был остановлен экономическими потрясениями России в постсоветский период (1991-2014), когда производство электроэнергии упало на треть, образовав множество невостребованных мощностей. В годы президентства Бориса Ельцина (1991-2000), когда СССР проходил долгий путь преобразований в современную Россию, а затем в течение первых двух сроков президентства Владимира Путина (2000-2008) российское правительство больше интересовали добыча и экспорт угля, нефти и природного газа, которые обеспечивали экономический рост, а о влиянии на окружающую среду задумываться было не время.

Сейчас, через пятнадцать лет после начала периода экономического роста, начавшегося в 2000 году, российское производство электроэнергии восстановлено, но советские мощности уже отработаны. Отношение общества к этой проблеме также меняется. В России, как и в странах БРИК (Бразилия, Индия, Китай), и в развивающихся странах, появляется средний класс, который неравнодушен к состоянию окружающей среды. А в условиях снижения цен на возобновляемую энергию, в том числе на солнечные панели, поворот в сторону систем ВИЭ многим потребителям энергии в России кажется разумным решением.

С огромной территорией, простирающейся от Арктического круга до субтропиков, Россия не собирается упускать возможность генерации электроэнергии на местах и распределения ее по городам и весям. Такие «динамичные» (то есть маневренные) системы стали ключевым фактором развития ВИЭ в других странах. Во всем мире растет количество государств и регионов, которые принимают у себя современную политику в области экономики и охраны окружающей среды, схожую с той, которая была принята в Калифорнии в 2004 году.

Несмотря на то что многие регионы России в обозримом будущем, скорее всего, так и останутся зависимыми от газа и угля в связи с особенностями распределения энергии из центра, в стране есть много мест, таких как Октябрьский и Батагай, где ВИЭ начинают приносить дивиденды – как экономические, так и в сфере окружающей среды.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(\*) Дмитрий Ёлкин – американский бизнесмен и писатель русского происхождения. Он закончил МГУ и Гарвардский Университет. Его книга «Россия переворачивает страницу. Исторические зарисовки конца постсоветского периода» недавно вышла в Москве.

# Renewable Energy Moves Ahead in Russia [[2]](#footnote-2)

While many areas of Russia will probably remain dependent on gas and coal for the foreseeable future due to central plant energy distribution, there are plenty of communities in Russia where renewable energy make economic and environmental sense. Distributed energy systems can be the key to Russia's success.

Russia is in a strategic position to become one, if not, the world leader in [agile energy systems](http://www.amazon.com/Agile-Energy-Systems-California-Economics/dp/0080444482/ref=asap_bc?ie=UTF8) that combine central plant energy systems with on-site power that uses renewable energy. These community and local city renewable energy systems for homes, building and complexes can provide over 50% of the nation's energy demands as well as reduce its greenhouse gas and emissions impact to zero within the next decade. Continuing with [Renewable Energy Rises in Russia](http://www.huffingtonpost.com/woodrow-clark/renewable-energy-rises-in_b_8061382.html) , the issue is what is next? Taking the "agile system" strategy whereby nations and states or regions have their own central power systems, yet there is also the need distributed or local and community power is becoming a global strategy for governments and decision makers.



Consider solar. Russia may have the image to people around the world as a "cold dark place," but in fact several Russian regions lie south of the 51 parallel, the latitude of London. If the UK can have a thriving solar market, why not Russia? Russia's continental climate means dry clear summers where some areas get 300 sunny days a year. In mountainous regions like Caucasus and Altai, high elevations mean greater exposure to solar radiation. Even Russia's cold climate is a positive side: solar panels tend to work better at lower temperatures. As we mentioned in the previous article, Russia recently opened a notable solar panel plant that lies above the Article Circle, in a Siberian village of Batagai.

Wind also has considerable potential, especially along Russia's seashores near Murmansk in the North, and near Vladivostok in the Far East. In the volcanically active Kamchatka, geothermal energy is plentiful as the same conditions exit in Iceland where 93% of it total energy demand comes from geothermal power. And in the middle of Russia, biomass based generation, such as wood pellet plants, can take advantage of the fact that Russia has largest forest reserves in the world.



For development of renewable energy, the critical dimension is not so much the north to south range, but rather Russia's vast distances of east to west. In these different areas are also extensive economic and demographic differences across vast Russian territories. As now in many other countries, the path toward green energy development for Russia's renewable energy depends on the combination of local on-site energy systems. In the more densely populated European areas, larger installations connected to the central grid make technological and economic sense. Yet there are vast areas of Russia where on-site power generation from renewable energy makes more sense. For example in Siberia, distributed on-site power is more economic. In the Far East, in places like Oktyabrsky, is a small fishing village in the Far East on Russia's Kamchatka peninsula that we mentioned in our previous article, the logistical and economic hurdles of supplying expensive diesel fuel to remote areas is the driving factor.

Russia's Energy Ministry estimates that 20 million people in Russia rely, in whole or in part, on expensive diesel generators. The replacement of these systems to renewable energy power technologies is a natural market for solar and wind energy that alone can generate up to 1 GW of energy. And that would be a billion dollar investment opportunity for shrewd investors.

# Перевод: Возобновляемая энергетика делает шаг вперед в России

16 сентября 2015

Вероятнее всего, многие регионы России в обозримом будущем так и будут зависеть от нефти и угля, но уже сейчас в стране есть места, где установки ВИЭ приносят и экономическую выгоду, и пользу для окружающей среды. Скорее всего, ключом к успеху здесь станут распределенные энергосистемы.

Стратегически у России есть все, чтобы стать одним из мировых лидеров, а может, и занять лидирующую позицию в области быстроустанавливаемых энергосистем, состоящих из центральной энергетической установки и мощностей на местах, в которых используется возобновляемая энергия. ВИЭ-системы такого типа, устанавливаемые в небольших городах для нужд частного сектора, зданий и комплексов зданий, могут обеспечить более 50% потребности России в энергии, при этом в десятилетней перспективе уменьшат вредные выбросы, способствующие парниковому эффекту до нуля. Вопрос: что делать дальше? Следовать стратегии «быстроты и маневренности», в то время как у государств, штатов, регионов есть свои центральные энергосистемы? При этом также распределение энергии через локальные сети – еще одна стратегия, которой следует ряд государств и заинтересованных групп.



Рассмотрим солнце как источник энергии. Может, Россию в мире и воспринимают как «темное холодное место», но на самом деле несколько российских регионов лежат южнее 51-ой параллели на широте Лондона. Если в Великобритании рынок солнечной энергии процветает, то почему же то же самое невозможно в России? Континентальный климат приносит ясное, сухое лето, а в некоторых регионах насчитывается 300 солнечных дней в году. В горных районах, таких как Кавказ и Алтай, доступ к солнечному излучению еще легче. Даже у русских морозов есть положительная сторона: при низких температурах солнечные панели функционируют лучше. Как мы уже упоминали в предыдущей статье, недавно Россия построила солнечную энергостанцию, находящуюся за Полярным кругом, в сибирской деревне Батагай.

У ветряных энергосистем тоже есть значительный потенциал, особенно в морских портовых городах. Например, на севере, в Мурманске, или во Владивостоке (Дальний Восток). На Камчатке, где сохраняется вулканическая активность, есть все условия для выработки геотермальной энергии, как в Исландии, где 93% потребности страны в энергии покрывается геотермальными источниками. Богатейшие запасы леса России позволяет развивать электроэнергетику на биотопливе - например, на древесных отходах.



Самую большую сложность для развития возобновляемой энергии в России представляет не ее протяженность с севера на юг, а, скорее, ее вытянутость с востока на запад. На этих огромных территориях расположены регионы с очень различающимися экономическими и демографическими характеристиками. Как и во многих других странах, путь к развитию ВИЭ в России зависит от развития местных энергосистем. В европейской части России, с большей плотностью населения, с технологической и экономической точек зрения более оправданы установки, подключенные к центральной энергосети. Но в то же время в России есть обширные регионы, где необходимо генерировать энергию на местах из возобновляемых источников. Например, в Сибири распределенная энергия будет стоить дешевле. На Дальнем Востоке, в поселках, похожих на Октябрьский - это маленькая рыболовецкая деревушка на полуострове Камчатка, о которой мы упоминали в прошлой статье - логистические и экономические сложности доставки дорогостоящего дизельного топлива в отдаленные участки страны, определят выбор технологии.

По оценкам Министерства Энергетики Российской Федерации, в России 20 миллионов человек зависят – полностью или частично – от дорогостоящих дизельных генераторов. Замена этих систем на возобновляемые даст очевидный рынок для солнечной и ветроэнергетики. Только они одни могут принести до 1 ГВт энергии. А для расчетливых инвесторов это возможность для вложения.

# Erneuerbare Energien in Russland[[3]](#footnote-3)

16. Januar 2015

Russland ist im Bereich der Erneuerbaren Energien Schlusslicht der G20-Gruppe. Das Ausbauziel bis 2020, das unter dem ehemaligen russischen Präsidenten Medwedew noch 4,5% betrug, wurde mittlerweile auf [nunmehr 2% heruntergesetzt.](http://www.neueenergie.net/politik/europa/russisch-roulette" \t "_blank) In Deutschland werden im selben Zeitraum 50% angepeilt.

Die Aussagekraft dieser Zahlen wird jedoch beeinträchtigt durch die russische Besonderheit, die Stromproduktion aus großen Wasserkraftwerken nicht in die Gesamtbilanz der Erneuerbaren Energien des Landes aufzunehmen, obwohl große Wasserkraftwerke heute [17% der gesamtrussischen Stromerzeugungskapazitäten](http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=1008780.html" \t "_blank" \o "GTAI)ausmachen. Ohne große Wasserkraftwerke gerechnet beträgt der Anteil der Erneuerbaren an der Gesamtstrom- und Wärmeerzeugung in Russland derzeit [nur knapp 1 %, dabei könnte das Land potentiell das Vier- bis Fünffache des eigenen Bedarfs aus Erneuerbaren decken](http://www.klimaretter.info/energie/hintergrund/17363-russland-entdeckt-die-erneuerbaren" \t "_blank" \o "Klimaretter). Auf dem [Ernst & Young Renewable Energy Country Attractiveness Index](http://www.ey.com/GL/en/Industries/Power---Utilities/Renewable-Energy-Country-Attractiveness-Index---Index-highlights" \t "_blank" \o "Ernst & Young Renewable Energy Country Attractiveness Index) bildet Russland das Schlusslicht von 40 Märkten weltweit. Angeführt wird die Liste von China, den USA und Deutschland. Doch woran liegt das?  
  
Für die Trägheit Russlands, was die Bewegung in Richtung Erneuerbarer Energien betrifft, gibt es vor allem drei Gründe:

* **Es entwickelt sich erst seit wenigen Jahren ein Bewusstsein für den Umgang mit Rohstoffen.**Etwa seit dem Kopenhagener Klimagipfel [entwickelt sich in Russland ein öffentliches Bewusstsein](http://www.laender-analysen.de/russland/pdf/Russlandanalysen226.pdf" \t "_blank" \o "Länderanalyse Russland) dafür, dass der Klimawandel ein reales Problem ist, auf das aktiv Einfluss genommen werden kann. Im Vorfeld dieser medial sehr präsenten Konferenz wurden der Klimawandel und Erneuerbare Energien in der Zivilbevölkerung kaum thematisiert. Auch in Politik und Wirtschaft stieß der Umstieg auf regenerative Energien lange auf Skepsis. Selbst heute wird der [Ausstieg aus den fossilen Energien "immer noch als etwas Fremdes gesehen“](http://www.klimaretter.info/energie/hintergrund/17363-russland-entdeckt-die-erneuerbaren" \t "_blank" \o "Klimaretter).
* **Die fossile Energiewirtschaft bildet das Rückgrat der russischen Volkswirtschaft.** Allein die Einnahmen aus dem Ölsektor[machen fast 40% des russischen Staatshaushaltes aus](http://www.laender-analysen.de/russland/pdf/Russlandanalysen226.pdf" \t "_blank" \o "Länderanalyse Russland). Die Tatsache, dass ein Land über einen großen Ressourcenreichtum verfügt, muss jedoch kein Grund dafür sein, dass Erneuerbare Energien eine entsprechend unbedeutende Rolle einnehmen. Das beweisen Länder wie die USA oder auch Norwegen. Dennoch bedeutet es natürlich, dass große Interessengruppen hinter den fossilen Energien stehen. Diese Monopolstellung gilt es aufzuweichen, um eine Wettbewerbsfähigkeit der Erneuerbaren Energien zu erreichen.
* **Die Erneuerbaren erhalten, im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern, nur eine sehr geringe staatliche Förderung.** Auch sind die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine russische Energiewende bisher nur bedingt geschaffen. So sind für [2013 bis 2020 lediglich 37 Mio. Euro für die Entwicklung der Nutzung von Erneuerbaren Energien](http://de.rbth.com/meinung/2014/05/21/schlafender_riese_erneuerbare_energien_in_russland_29551.html" \t "_blank" \o "RBTH) eingeplant. Dies hat natürlich zur Folge, dass regenerative Energien zunächst sehr viel teurer sind als herkömmliche. Zudem müssen sich Wirtschaftsunternehmen oder andere Investoren finden, die bereit sind, in Projekte zu investieren. Als Fördersystem führte Russland im April 2013 ein Auktionsmodell für Erneuerbare-Energien-Projekte ein. Es handelt sich dabei um ein Modell, das beispielsweise auch in Brasilien Anwendung findet und bei dem diejenigen den Zuschlag erhalten, die die geringsten Kosten pro Kilowatt an installierter Leistung bieten. Sie erhalten dann eine garantierte Vergütung für einen Zeitraum von 15 Jahren. Voraussetzung für staatliche Förderung ist zudem, dass ein [gewisser prozentualer Anteil einer jeden Anlage in Russland hergestellt wurde](http://de.rbth.com/meinung/2014/05/21/schlafender_riese_erneuerbare_energien_in_russland_29551.html" \t "_blank" \o "RBTH). Damit soll eine Wertschöpfung im eigenen Land erreicht werden. Für den einzelnen Betreiber bedeutet dies unter Umständen jedoch höhere Kosten.

Laut dem Ministerium für Industrie und Handel entfallen auf Windkraft, Photovoltaik, Biogas und Biomasse [lediglich 0,3% an der gesamten Stromproduktion](http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=1008780.html" \t "_blank" \o "GTAI). Derzeit sind nur [3 MW Solarleistung am Netz – zum Vergleich: in Deutschland ist es 11.000-mal so viel](http://www.neueenergie.net/politik/europa/russisch-roulette" \t "_blank" \o "neue energie - Magazin).  
Dabei ist es bemerkenswert, wie gut die Voraussetzungen für die Nutzung von Solar- und Windenergie eigentlich sind. Teilweise sind sie deutlich besser als in Mitteleuropa: „Russland bietet [mit 1300 bis 1400 Kilowattstunden weit höhere Solarerträge als etwa Mitteleuropa](http://www.neueenergie.net/politik/europa/russisch-roulette" \t "_blank" \o "neue energie - Magazin), mit seinen rund 1000 Kilowattstunden Einstrahlung pro Quadratmeter.“ Erklärte Oleg S. Popel, Leiter des Laboratoriums für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Moskau, dem Fachmagazin neue energie.

Daten der Erneuerbare Energien in Russland

Wasserkraft: 47,8 GW  
Biomasse: 10 MW  
Wind: 16 MW  
Solar: 3 MW  
Ausbauziel 2020: [6 GW (2,5%)](http://www.neueenergie.net/politik/europa/russisch-roulette" \t "_blank" \o "neue energie - Magazin)  
Stromverbrauch: [1031,2 TWh](http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=1008780.html" \t "_blank" \o "GTAI)  
  
Stand: Anfang 2014

Fotonachweis: [Peretz Partensky](https://www.flickr.com/photos/ifl/" \t "_blank" \o "Peretz Partensky)

# Перевод:Возобновляемая энергетика в России.

16 января 2015 года.

Россия в области возобновляемой энергетики в самом конце группы G-20 (20 самых развитых стран мира). Цель строительства до 2020 года, которая составляла при бывшем президенте России Медведеве ещё 4,5%, уже снизилась до двух процентов. В то же самое время Германия стремится к 50%.

Значение этих цифр всё же ухудшается благодаря русской особенности-не принимать в общий баланс возобновляемых энергий страны производство электричества от больших гидроэлектростанций, хотя большие гидроэлектростанции сегодня производят 17% всероссийских электрических производственных мощностей. Если не иметь ввиду большие гидроэлектростанции, доля возобновляемых источников энергии в общем производстве электричества и тепла России составляет на данный момент лишь примерно 1%, при этом страна могла бы потенциально покрыть собственные потребности в 4-5-кратном размере за счёт ВИЭ. Согласно индексу привлекательности стран с точки зрения применения ВИЭ компании «Эрнст и Янг» Россия занимает последнюю позицию из сорока стран энергетического рынка. На первых местах списка находятся Китай, США и Германия. Так в чём же дело?

Для инертности России, в том что касается движения в направлении ВИЭ имеются прежде всего 3 причины:

* Лишь недавно стало развиваться осознание в использовании сырьевых ресурсов. Примерно со времени Копенгагской встречи в верхах по вопросам климата в России развивается общественное осознание того, что климатические изменения являются реальной проблемой, на которую можно активно влиять. В преддверии этой широко представленной в СМИ конференции вопросы изменения климата и ВИЭ почти не обсуждались гражданским населением. Также в политике и экономике долго сталкивался подъём ВИЭ со скепсисом. Даже сегодня отходы от ископаемых источников энергии “всё ещё рассматривается, как нечто чуждое”.
* Ископаемые источники энергии составляют хребет российского народного хозяйства. Только лишь доходы от нефтяного сектора составляют почти 40% российского Гос-бюджета. Тот факт, что страна располагает большими богатствами ресурсов, не должен стать причиной того, что ВИЭ должны играть незначительную роль. Это доказывают такие страны как США и Норвегия. Кроме того это конечно означает, что за ископаемыми источниками энергии стоят большие заинтересованные в низ группы. Эта монопольная позиция должна быть смягчена, для того, чтобы достичь конкурентоспособности ВИЭ.
* ВИЭ, в отличие от ископаемых источников энергии, получают очень маленькую поддержку от государства. Также рамочные правовые условия для Российского поворота в энергетике до сих пор созданы только условно. Таким образом с 2013 до 2020 запланировано только 37 миллионов евро для развития использования ВИЭ. Это следует из того, что ВИЭ стоят вначале намного дороже, чем привычные нам источники энергии. Для этого должны найтись предприятия экономики или другие инвесторы, которые готовы инвестировать в проекты. В качестве системы поддержки Россия ввела в апреле 2013 года модель аукциона для ВИЭ проектов. При этом речь идёт о модели, которая, например, также находит применение в Бразилии и при которой получают надбавку, которые предоставляют наименьшую стоимость за киловат на установленных мощностях. Тогда они получают гарантированное обеспечение временного промежутка в 15 лет. К тому же предпосылкой для гос-поддержки является то, что значительная процентная доля каждой установки должна быть произведена в России. Таким образом создание добавочной стоимости должно производиться в собственной стране. Для отдельного производителя это при обстоятельствах всё же более высокие затраты.

Согласно министерству промышленности и торговли только 0,3% всего производства электроэнергии приходится на ветряные мельницы, фотоэлементы, биогаз и биомассу. В настоящее время только 3 МВ солнечной мощности используется в электросети, для сравнения: в Германии в 11000 раз больше. Стоит заметить при этом, какие хорошие предпосылки имеются для использования солнечной энергии и энергии ветра. Отчасти они значительно лучше, чем в Центральной Европе: «Россия предоставляет с 1300 до 1400 киловатт/часов гораздо более высокие значения солнечной энергии, чем Центральная Европа с её 1000 киловатт/часами на км2»,- объясняет Олег Попель, руководитель лаборатории ВИЭ и энергоэффективности в Москве, специальному журналу «Новая энергия».

Данные ВИЭ в России

ГЭС: 47,8 GW  
Биомасса: 10 MW  
Ветряки: 16 MW  
Солнечные батареи: 3 MW  
Цель до 2020: [6 GW (2,5%)](http://www.neueenergie.net/politik/europa/russisch-roulette" \t "_blank" \o "neue energie - Magazin)  
Потребление энергии: [1031,2 TW/h](http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=1008780.html" \t "_blank" \o "GTAI)  
  
Состояние: Начало 2014 года

# Russland erwärmt sich nur langsam für regenerative Energien[[4]](#footnote-4)

Dessen ungeachtet engagieren sich einige russische Regionen schon heute für den Einsatz alternativer Energien. Dazu gehört besonders der Krasnodarskij Kraj. Ob Windräder, kleine Wasserkraftwerke, Solarpaneele oder Biomassenutzung - Russlands südlichste Region bietet für die meisten Alternativenergien gute Voraussetzungen.

"Wir würden gern mehr machen, zum Beispiel Betreibern von Anlagen überdurchschnittliche Einspeisetarife zahlen. Doch der föderale Gesetzesrahmen verhindert dies leider", erklärt Bogdan Bogdanow vom Zentrum für Energieeinsparung und Neue Technologien bei der Gebietsverwaltung in Krasnodar. Die Region hat bereits ein eigenes Gesetz über erneuerbare Energien verabschiedet und ein Zielprogramm für mehr Energieeffizienz bis zum Jahr 2010 entworfen. Bei der Geothermie oder der Nutzung von Sonnenkollektoren ist Russlands Süden führend. Auch für die Windenergie hat der Krasnodarskij Kraj bereits fünf Standorte an der Küste auserkoren, wo der Wind in 50 bis 70 Metern Höhe mit mehr als 8 Metern pro Sekunde bläst.

Während auch das Gebiet Astrachan mit 300 Sonnentagen pro Jahr und der Lage am Kaspischen Meer eher für Sonnen- und Windenergie geeignet scheint, will die dritte Pilotregion des neuen EU-Programms, Nishnij Nowgorod, bevorzugt Projekte im Bereich Biomasse (Nutzung von Holzabfällen) anschieben.

Patrick Willems, der Projektleiter auf Seiten der EU, verweist darauf, dass im Bereich Erneuerbare Energien Russland bereits großes Know-how entwickelt hat. Das gilt vor allem für die Windenergie und zum Teil für die Solarenergie. "Es wäre ein Fehler, dieses Wissen nicht zu nutzen", so Willems. Er hofft, dass sich durch die erfolgreiche Implementierung von Projekten in den drei ausgewählten Regionen ein Schneeballeffekt entwickelt und andere russische Gebietsverwaltungen ebenfalls auf erneuerbare Energien setzen.

Das Interesse bei Kommunen und Unternehmen ist vorhanden. So will der Stromerzeuger TGK-8, der vor allem in den südlichen Regionen Astrachan, Rostow-am-Don und Stawropol dominiert, in Sonnenpaneele, kleine Wasserkraftwerke und in die Geothermie investieren, wie das Unternehmen im Sommer 2007 bekannt gab.

In Moskau installiert die Stadtverwaltung neuerdings Photovoltaik-Anlagen auf Wohnhäusern, über die Strom für die Hausflure erzeugt wird. Die Kosten von umgerechnet rund 6.000 Euro je Haus sollen sich innerhalb von drei bis vier Jahren amortisiert haben. In Kaliningrad ist ein Versuch zur Warmwassererzeugung über Sonnenkollektoren auf Wohnhäusern angelaufen. In der westlichsten Region steht auch die mit 5,1 MW Leistung größte russische Windkraftanlage (Kulikowskaja), für die die dänische Vestas zwischen 1998 und 2002 die Maschinen geliefert hatte.

Trotz seiner reichen Vorkommen an fossilen Brennstoffen bietet Russland eigentlich beste Voraussetzungen für alternative Energienutzung. So leben im Land rund 25 Millionen Einwohner ohne Anschluss an die zentrale Stromversorgung. Zehn Millionen Menschen versorgen sich über Diesel- oder Benzinaggregate mit Strom. Bei Anhörungen über erneuerbare Energien in der Duma wurden die entlegenen Gebiete des Hohen Nordens daher explizit als potenzielles Einsatzgebiet für Windräder oder Biomasseanlagen genannt. Laut Experten müssen jährlich mit großem Kostenaufwand 7 Mill. Tonnen Ölprodukte und 23 Mill. Tonnen Kohle in die nördlichen Polargebiete transportiert werden, um dort die Energieversorgung aufrecht zu erhalten. Hier würde sich der Einsatz kleiner, dezentraler Anlagen besonders lohnen.

# Перевод: Возобновляемые виды энергии: медленное вступление России.

Несмотря на это, уже сегодня некоторые российские регионы заинтересованы в использовании альтернативных видов энергии. В особенности Краснодарский край. Ветряки, маленькие Гидроэлектростанции, солнечные батареи или использование биомассы – самый южный регион России предоставляет хорошие предпосылки для большинства видов АЭ. “Мы бы охотно делали больше, например, платить пользователям установок по льготным тарифам, превышающим средние. Но рамки федерального закона, к сожалению, препятствует этому”, Объяснил Богдан Богданов из центра по энергосбережению и новых технологий регионального управления в Краснодаре. Регион как раз издал собственный закон о ВИЭ и создали целевую программу по большей энергоэфективности вплоть до 2010 года. В области геотермии или использовании солнечных коллекторов- юг России является ведущим. Также Краснодарский край выбрал пять мест на побережье, где ветер дует на высоте 50-70 метров со скоростью больше, чем 8м/с.

В то время как Астраханская область с 300 солнечных дней в году и расположением на Каспийском море кажется более расположенной для солнечной и ветряной энергии, 3-й пилотный регион новой программы ЕС, Нижний Новгород, предпочитает заняться проектами в области биомасс (использование древесных отходов).

Патрик Вильемс, руководитель проекта со стороны ЕС, указывает на то, что Россия в области АЭ уже развила много новейших технологий. Это действует, прежде всего, в отношении энергии ветра и, отчасти, солнечной энергии. “Было бы ошибкой не использовать эти знания”, сказал Вильямс. Он надеется, что благодаря успешной реализации проектов в трёх выбранных регионах образуется эффект снежного кома и другие российские региональные правительства тоже перейдут на ВИЭ.

Интерес в общинах и предприятиях имеется. Так, например, энергопроизводитель ТГК-8, который доминирует, прежде всего, в южных регионах (Астрахань, Ростов-на-Дону и Ставрополь), хочет инвестировать солнечные панели, маленькие гидроэлектростанции и геотермию, как предприятие заявило летом 2007 года.

В Москве правительство города устанавливает новейшие фотоэлементы на жилых домах, через которые производится энергия для подъездов домов. Округлённая стоимость равна, примерно, 6000 евро на один дом, и эти деньги окупятся, примерно, за 3-4 года. В Калининграде началась попытка получения горячей воды с помощью солнечных коллекторов на жилых домах. В самом западном регионе также стоит самая большая российская ветряная установка, с мощностью 5,1 МВ (Куликовская), для которой Датская фирма “Вестас” поставила машины между 1998-2002 гг.

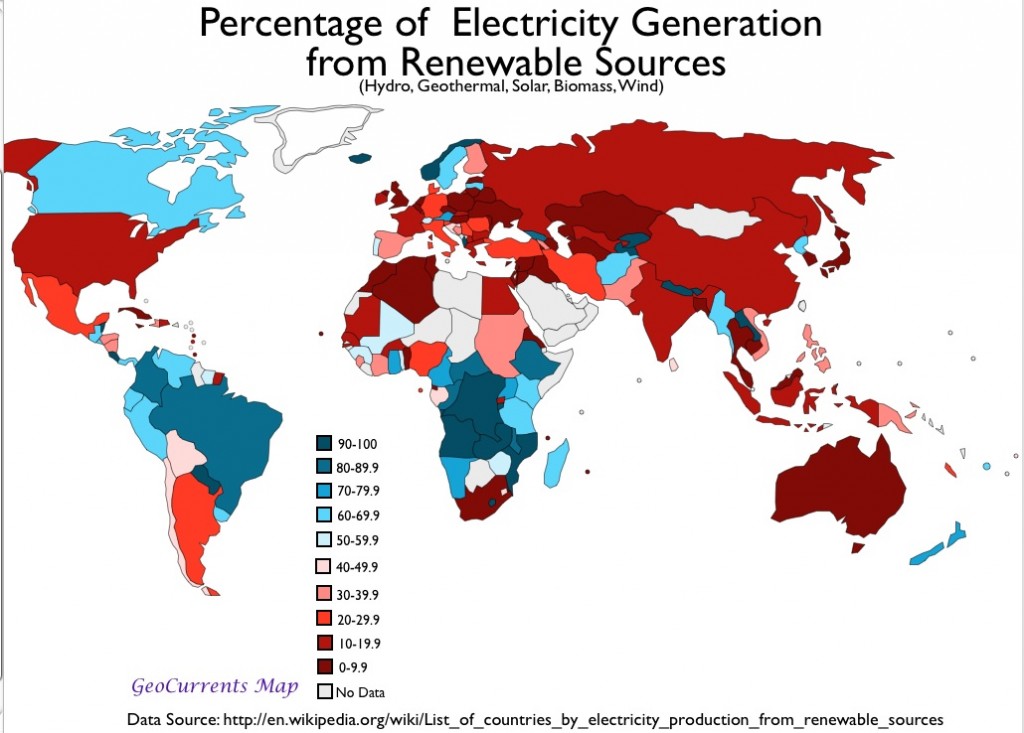
Несмотря на богатые месторождения ископаемого топлива, Россия, фактически, предлагает лучшие условия для использования альтернативных источников энергии. Таким образом, в России примерно 25млн жителей живут без подключения к единому центральному источнику питания. 10 млн. людей пользуются дизельными и бензиновыми двигателями для получения энергии. В слушании о ВИЭ в думе были названы отдалённые области крайнего севера, следовательно, явный потенциал применения ветряков или использования биомасс. Согласно мнению экспертов 7 миллионов тонн нефтяных продуктов и 23 миллиона тонн угля с большим трудом ежегодно должны транспортироваться в северные полярные районы, для того чтобы поддерживать там энергоснабжение. Здесь бы использование маленьких децентрализованных установок было бы особо оправдано.

# Название проектаАльтернативная энергетика Москвы[[5]](#footnote-5)

Правительством Российской Федерации определены основные направления государственной политики в области развития электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года и установлены целевые показатели использования ВИЭ до 4,5% к 2020 году. Во многих странах такая «зеленая» политика проводится уже несколько лет и приносит определенные плоды.

На рисунке 1 представлена карта Мира, на которой показана доля ВИЭ в общей электрогенерации разных стран. В данном случае к возобновляемым источникам энергии отнесли гидро, геотермальную, солнечную, ветряную и энергию биомассы. С учетом гидроэнергии Россия попадает в категорию 10-19.9% (по данным (http://www.rushydro.ru/industry/russianhydropower/)

РусГидро в общем объеме производства электроэнергии доля ГЭС составляет не больше 21%).



Не смотря на северное расположение нашей страны, Россия обладает определенным потенциалом для развития солнечной энергетики. Наиболее перспективными территориями для этого являются Юг России и, как ни странно, Якутия. В этих регионах продолжительность солнечного сияния составляет более 2000 часов в год (рисунок 2).

Рис. 1. Вклад ВИЭ в общий объем производства электроэнергии по странам

 Рис. 2. Солнечные энергоресурсы России

Ветряная энергетика имеет особый потенциал на севере России, на побережье Восточно-Сибирского, Карского и моря Лаптевых (Гыданский полуостров, Ямал, Таймыр), а также на Дальнем Востоке и Камчатском полуострове.

Несмотря на то, что Москва не попадает в списки благоприятных для солнечной или ветряной энергетики, она, тем не менее, уже сегодня «напичкана» всевозможными прикладными решениями по использованию солнечных модулей. Город является идеальной средой для использования всевозможных ВИЭ по нескольким причинам:

* Возобновляемые источники энергии экологически чисты,
* ВИЭ можно разместить в непосредственной близости от потребителя,
* Во многих случаях ВИЭ использовать экономически целесообразнее традиционных.

Обладая перечисленными преимуществами ВИЭ находят все новые применения в Москве. Сегодня в столице можно встретить солнечные модули повсеместно. На рисунке 3 представлены реальные фотографии действующих электрических устройств, которые работают, используя только энергию, вырабатываемую солнечными элементами. Практически все паркоматы и пункты проката велосипедов питаются от солнечных модулей. Кроме того, все больше пешеходных переходов оснащаются сигнальными фонарями и осветительными фонарями. В верхнем левом углу рисунка 3 расположена фотография оригинального решения по обеспечению беспроводного доступа в интернет в городских парках, которое было реализовано в прошлом году.



Рис.3. Примеры использования ВИЭ в Москве

Однако, не смотря на большое количество реализованных проектов в Москве, практически невозможно найти статистические данные об объемах вырабатываемой энергии солнечными модулями или информацию о действующих объектах и принципах их работы.

В настоящем проекте предлагается разработка интернет-ресурса, на котором бы размещалась подробная информация об использовании ВИЭ в Москве. Среди основных целей проекта можно выделить следующие:

* просветительская и образовательная деятельность,
* популяризация ВИЭ,
* статистический учет.

Подобные ресурсы являются достаточно популярными в странах, где активно поддерживается развитие и использование ВИЭ. Так, например, есть в открытом доступе карты использования альтернативных источников энергии для Великобритании и США (<http://www.renewables-map.co.uk/> и<http://www.nrdc.org/energy/renewables/energymap.asp>). На этих сайтах не только можно получить краткую информацию об уже действующих солнечных или ветровых станциях, наглядно оценить наиболее благоприятные районы для использования ВИЭ, но и получить информацию о строящихся объектах.

Карту примеров использования возобновляемых источников энергии в Москве можно будет совместить с существующими электронными картами, например Яндекс.Карты. Зарегистрированные и авторизованные пользователи смогут добавлять новые объекты на сайт, для чего нужно будет указать точный адрес, добавить фотографию объекта. Затем эта заявка будет отправляться администратору, который будет редактировать и добавлять информацию, а после публиковать её на сайте в открытый доступ, где с ней сможет ознакомиться каждый желающий.

Возможность демонстрации статистики использования ВИЭ по автономным округам Москвы позволит не только определить самый «зеленый» район, но также будет дополнительно стимулировать власти устанавливать и внедрять все новые решения.

Также на сайте будет доступен форум, где жители столицы смогут обсудить перспективы и проблемы, связанные с использованием ВИЭ в городской среде, задать вопрос о конкретном прикладном реализованном решении, подать жалобу на неправильную эксплуатацию преобразователей альтернативной энергии.

В новостной ленте сайта будет регулярно появляться новости, связанные с использованием ВИЭ в Москве.

Разработки и создание подобного интернет-ресурса не потребует значительных финансовых затрат. Наполнением сайта контентом на первом этапе будут заниматься волонтеры. В дальнейшем актуальную информацию на сайте будут публиковать сами пользователи.

# Есть ли будущее у альтернативной энергетики в России[[6]](#footnote-6)

План Минэнерго добиться к 2020 году выработки за счёт возобновляемых источников энергии 4,5% всей энергии в стране поставлен под сомнение. Эксперты рекомендуют чиновникам снизить эту цифру почти вдвое.

Другая причина развивать альтернативную энергетику – необходимость развивать производство соответствующего отечественного оборудования, говорит замминистра энергетики Михаил Курбатов. Ведомости

Минэнерго рассчитывает, что к 2020 г. на электроэнергию из возобновляемых источников придется 4,5% от общей выработки в стране. При этом установленная мощность таких станций должна достичь 25 ГВт. Еще через 10 лет эти показатели должны вырасти до 10%, или 100 ГВт. В проекте госпрограммы «Энергоэффективность и развитие энергетики» на 2013–2020 гг. говорится, что инвестиции на эти цели составят 690 млрд руб., 680 млрд из которых – из внебюджетных источников.

Чтобы исполнить прогноз Минэнерго, до 2020 г. России нужно ввести 11 ГВт мощности, посчитала рабочая группа «Совета рынка». В том числе построить ветряные станции на 6 ГВт и солнечные – на 2 ГВт.

Но столько стране не потребуется, сделала вывод группа экспертов, проводившая по заказу Минэнерго оценку стоимости строительства и эксплуатации электростанций, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии. Один из членов группы – представитель компании «Хевел» (СП «Роснано» и «Реновы», выпускает автономные дизель-солнечные генераторы) Антон Усачев говорит, что эксперты предлагают уменьшить долю зеленой энергии до 2,5%.

Замминистра энергетики Михаил Курбатов с этим выводом согласен. Возобновляемые источники энергии – роскошь для российской энергетики. Россия богата углеводородами, поэтому переход на зеленую энергию должен быть осмысленным, говорит чиновник: «В первую очередь он необходим на изолированных территориях, где альтернативной энергетикой можно заменить дорогие дизельные станции».

Зеленый мир

К возобновляемым источникам относят все, что не связано с добычей топлива, угля и газа: энергию воды, ветра, солнца, приливов, биомассы и проч. Но при этом большие ГЭС мощностью свыше 25 МВт в этот перечень не включаются. Потенциал возобновляемых источников огромен. К примеру, солнце ежедневно посылает на землю в 20 раз больше энергии, чем человечество использует за год. Потенциал рек, морей, ветра не меньше.

В 2010 г. в мире на возобновляемых источниках было произведено 414 ГВт энергии (около 20% конечного потребления). В США и странах Евросоюза в том году доля возобновляемых источников энергии в общем объеме производства составила 11 и 9,6% соответственно. Например, в Дании доля возобновляемой энергетики в общей структуре потребления в отдельные месяцы достигает 50%, а по ночам может доходить до 100%, в Испании этот показатель равен 30 и 50% соответственно, указывает руководитель отделения «Возобновляемая энергетика и альтернативные источники энергоснабжения» «Деловой России» Андрей Кулаков. По прогнозам, которые приводит консалтинговая компания Branan в своем исследовании «Технологии возобновляемой энергетики», к 2020 г. в мире доля зеленой энергетики в общей выработке приблизится к 25%, при этом производство такой энергии в странах Евросоюза вырастет в 3,8 раза (до 521 ГВт), а в США – в 22,5 раза (до 1260 ГВт).

Россия же в использовании возобновляемых источников энергии существенно отстает. В 2008 г., по данным Минэнерго, на зеленую энергетику пришлось 0,9% всей произведенной в стране энергии. Правительство планировало, что уже к 2010 г. на возобновляемые источники придется 1,5% выработки, к 2015 г. – 2,5%. Но этот план не выполняется. В 2011 г., по данным Минэнерго, на возобновляемые источники пришлось лишь 8,5 млрд кВтч энергии, или менее 1% выработки. Это неудивительно, констатирует гендиректор консалтинговой компании «Аэнерджи» Станислав Черница: в такие проекты за пять лет было вложено не более 20 млн евро.

В расчете на альтернативу

Проектов по производству энергии на возобновляемых источниках в России действительно немного. Активнее всего с зеленой энергетикой работает «Русгидро». У компании есть проекты строительства ГЭС на малых и средних реках Кавказа, геотермальных станций на Дальнем Востоке, рассказал ее представитель. Вместе с французской компанией Alstom энергохолдинг строит завод по производству гидроэнергетического оборудования в Уфе.

СП будет выпускать оборудование для малых ГЭС и для ГЭС средней мощности, а также вспомогательное оборудование. Общий объем инвестиций в проект составит 125 млн евро. «Русгидро» изучает также потенциал геотермальных полей, створов малых ГЭС. Но компания рассчитывает на господдержку этих проектов. Наработанный опыт позволит компании перейти к масштабной реализации найденных решений, отметил ее представитель.

Гендиректор «Э.Он Россия» Максим Широков уверен, что альтернативная энергетика станет одним из направлений новой стратегии компании. Но пока еще не ясен вопрос, сможет ли она существовать без дотаций.

Первые в России автономные дизель-солнечные электростанции строит компания «Хевел». Стоимость установки мощностью более 100 кВт – около 10 млн руб., рассказал представитель «Хевела». Через два года планируется построить станции на 75 МВт в республиках Алтай, Якутия, Тува, Дагестан и Ставропольском крае.

А первая в России промышленная биогазовая станция, которая будет вырабатывать 19,6 млн кВтч электроэнергии и 18200 Гкал тепла, была открыта в сентябре в Белгородской области небольшой энергокомпанией «Альтэнерго». Компания хочет построить 100 биогазовых станций мощностью 230 МВт и стоимостью около 60 млрд руб., сообщил гендиректор «Альтэнерго» Виктор Филатов. Проект смог бы обеспечить электроэнергией и теплом более 1 млн жителей области – это две трети населения региона, или 12–13% от общего потребления, рассчитал Филатов. А российскую зеленую мощность проект нарастил бы на 1–1,5%, говорил председатель технологического отделения по атомной и возобновляемой энергетике Российской академии естественных наук Валентин Иванов.

Строительство биогазовой электростанции в Мордовии ведет и входящий в «Газэнергострой» «Биогазэнергострой», ее мощность составит 4,4 МВт, рассказал президент «Газэнергостроя» Сергей Чернин. 35 млрд куб. м в год – потенциал производства биогаза в России, оценил зампред правления «Газпрома» Александр Медведев. Однако пока в стране только четыре биогазовые станции, они вырабатывают не более 10 МВт, посчитал коммерческий директор компании «Агробиотех» Иван Егоров.

Альтернативные минусы

Использование возобновляемых источников энергии в России сопряжено со многими трудностями. Так, распространение ветро- и солнечной энергетики ограничивается непостоянностью источников энергии – ветра и солнца, говорится в исследовании Branan. Еще одна проблема – огромным 100-метровым ветровым мельницам и фотоэлектрическим системам требуются большие территории. Кроме того, возникают сложности с подключением к сетям из-за отдаленности этих территорий от инфраструктуры. Среди проблем биоэнергетики – потребность в земле для выращивания сельхозкультур, что порождает конкуренцию с производством пищевых продуктов, а также вредные выбросы при сжигании (сажа, зола, CO, CO2) и сезонный характер роста некоторых культур. У приливной и волновой электроэнергетики пока вообще больше проблем, чем решений. Среди минусов и географическая привязка к береговой линии, и удаленность от электросетей, и негативное влияние на окружающую среду (эрозия побережья, поверхностные сбросы), и зависимость от природных явлений, и дороговизна и сложность техобслуживания, и быстрый износ генерирующего оборудования под воздействием воды, перечисляют эксперты Branan.

Мешают и недоработанная система нормативно-правовой поддержки возобновляемой генерации, отсутствие принципов формирования расчетной цены продажи энергии или мощности, компенсаций технологического присоединения, схемы размещения объектов, вырабатывающих энергию на возобновляемых источниках, перечисляет представитель «Русгидро». Кроме этого, в России нет полноценного производства оборудования для ВИЭ генерации.

Но самая главная проблема – дороговизна электричества. Средняя стоимость строительства зеленых станций сейчас (без учета малых ГЭС низкой мощности) – около 100000 руб./кВт, самый дорогой киловатт – у биогазовых станций (135200 руб.), самый дешевый – у ветряных (55560 руб.), подсчитали члены рабочей группы при «Совете рынка». Но цифры будут расти и в 2020 г. увеличатся примерно на 25–40%, считают они. Эксплуатационные затраты для проектов возобновляемых источников энергии в среднем составляют 3650 руб./кВт в год.

Это выше затрат на строительство и эксплуатацию тепловых станций. По оценкам аналитика «Открытия» Сергея Бейдена, при строительстве 1 кВт тепловых станций в центральной части России обходится примерно в 43000–47000 руб., на Дальнем Востоке – в 65000 руб.

Минэнерго разрабатывает механизм стимулирования альтернативной энергетики, который обеспечит возврат инвестиций в эту отрасль, успокаивает Курбатов. Он будет схожим с договорами предоставления мощности, на основе которых сейчас строится большая часть традиционных энергоблоков, добавил чиновник. Министерство ищет способы и для создания условий снижения стоимости строительства мощностей на основе ВИЭ, отметил он.

Решение в Европе

Однако руководитель программы IFC по развитию возобновляемых источников энергии в России Патрик Виллемс называет Россию «спящим зеленым гигантом» и уверяет, что возможности для развития альтернативной энергетики у страны огромные. Предпосылки для развития зеленой энергии в России действительно есть, соглашается представитель Branan. Две трети территории страны расположены вне сетей централизованного энергоснабжения – здесь наиболее высокие цены и тарифы на топливо и энергию (более 25 руб./кВтч). В этих районах проживает около 20 млн человек, перечисляет он. К тому же более 50% регионов России энергодефицитны, газифицировано около 50% населенных пунктов, а в сельской местности – менее 35%, говорит собеседник. Ведь ежегодный завоз топлива сюда обходится бюджету примерно в 500 млрд руб. Производственный потенциал солнечной энергии в России – 1,4–1,7 т условного топлива в год, что достаточно для обеспечения 12–14 млн человек горячим водоснабжением по цене менее 2000 руб./Гкал, посчитал Кулаков. Потенциал ветровой энергии – 36 млн т условного топлива, или 120 млрд кВтч по цене около 2–2,5 руб. за 1 кВтч, отметил он.

Альтернативную энергетику в России можно было бы развивать при помощи Евросоюза, говорит Виллемс. Государства – члены ЕС связаны обязательными целевыми показателями по повышению к 2020 г. доли зеленой энергии в общем энергопотреблении страны до 20%, напоминает он. Но некоторые из них, например Бельгия, Нидерланды и Люксембург, не имеют достаточного потенциала для этого. А Швейцария и Германия, принявшие на себя обязательства по выводу из эксплуатации атомных электростанций, могут столкнуться с дефицитом источников энергии. При этом члены ЕС могут выполнить обязательства за счет реализации зеленых проектов в других странах, указывает Виллемс. По его словам, IFC предложила Европейской комиссии проект под названием «Рустэк», предусматривающий инвестиции членов ЕС в строительство крупных объектов альтернативной энергетики в России для экспорта в Европу. Комиссия смотрит на идею позитивно, уверяет Виллемс, и максимум до конца января 2013 г. проект пройдет независимую экспертизу международных консалтинговых агентств.

Развитие возобновляемой энергетики России необходимо, уверяет Кулаков. «В противном случае «средние века» для России наступят совсем скоро в виде низкой эффективности систем жизнеобеспечения, пренебрежения к экологическим проблемам и несопоставимо низкого качества жизни людей», – подчеркивает эксперт.

Необходимость развития зеленой энергетики в России осознают и в правительстве. Ведь это позволит снизить темпы антропогенной нагрузки на окружающую среду, рационально использовать и снижать темпы роста потребления традиционных энергоресурсов: угля, газа, нефти, повысить уровень энергетической безопасности, говорил «Ведомостям» представитель Минэнерго.

# 5 февраля в России вступили в силу решения правительства по стимулированию использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на розничных рынках электроэнергии. Тем временем ВИЭ продолжают бить новые рекорды эффективности по всему миру. [Игорь Ядрошников,](http://www.bellona.ru/persons/1340658580.31)06/02-2015[[7]](#footnote-7)

В частности, предусмотрено, что «на этапе квалификации генерирующего объекта ВИЭ устанавливается требование по обязательному включению такого объекта в схему перспективного развития электроэнергетики субъекта Федерации».

Вдобавок к этому, устанавливается срок окупаемости в 15 лет, а также предельный объем ежегодной компенсации потерь электроэнергии сетевыми организациями, которые теперь будут обязаны покупать электроэнергию, производимую ВИЭ. Такое обязательство, в частности, предусмотрено законом РФ «Об электроэнергетике» – сетевые компании обязаны покупать электроэнергию из возобновляемых источников по регулируемым тарифам, устанавливаемым органами исполнительной власти субъектов РФ.

[Цель нововведений](http://www.energyland.info/analitic-show-132119), как ее сформулировали в правительстве, в том, чтобы развить «эффективное использование в регионах местных видов топлива и энергии для производства тепловой и электрической энергии, решения экологических и социальных проблем».

Хотя экономика (а с ней бюджетная и иные госсферы) России переживает далеко не лучшие времена, на перспективы развития ВИЭ многие эксперты смотрят с осторожным оптимизмом.

В представленном недавно исследовании Высшей школы экономики (ВШЭ) по заказу Минэнерго сообщается, что доля «зеленой энергетики» в России может составить до трети в производстве электроэнергии и до половины от общего объема производства тепла.

По мнению исследователей, поддержка ВИЭ должна стать одним из приоритетов высокотехнологичного развития страны. При этом технический потенциал ВИЭ в РФ «колоссален» – почти в 100 раз больше текущих показателей. Экономический потенциал зеленой энергетики эксперты оценивают в 10% для выработки электроэнергии и в 35% для производства тепла.

К сожалению, сейчас некоторые многие «ВИЭ-проекты» [оказываются слишком проблемными](http://www.kommersant.ru/doc/2660588) и малоэффективными. Поэтому, по мнению экспертов, наиболее перспективным направлением следует признать децентрализованные системы в удаленных районах, где ВИЭ заменит дизельное топливо.

Между тем в мире появляются претенденты на звание первой «солнечной нации». Похоже, что сейчас на этот титул [претендует Бангладеш](http://in.reuters.com/article/2015/01/25/bangladesh-solar-idINKBN0KY0O220150125).

Как передают из Дакки, сейчас в Бангладеш примерно 15 миллионов человек имеют в своих домах системы солнечной энергетики. Это стало возможным благодаря госпрограмме поддержки домовладений, которые не имели доступа к электроэнергии.

Правительство страны планирует обеспечить электроэнергией все домашние хозяйства к 2021 году. При поддержке Всемирного банка и других партнеров к 2017 году должно быть обеспечено производство 220 мегаватт электроэнергии примерно для 6 млн домохозяйств.

По данным госкомпании Infrastructure Development Company Limited (IDCOL),  которая приступила к развитию домашних солнечных энергосистем в 2003 году, к концу 2014 года ими были оборудованы 10 процентов домохозяйств – 3,5 миллиона.

Каждый месяц 50 000-60 000 бангладешских семей получают свои солнечные системы», – заявил руководитель IDCOL Махмуд Малик.

Компания работает вместе с 47-ю партнерами, в том числе и неправительственными организациями.

Президент Ассоциации солнечных и возобновляемых источников энергии Бангладеш Дипал Баруа вспоминает, что когда эта технология появилась в 1996 году, она столкнулась с серьезными препятствиями – высокой стоимостью солнечных панелей, нехваткой знаний для установки и пр. Однако за 18 лет барьеры ослабли, и сегодня одни только солнечные системы уже экономят стране 200 000 тонн керосина в год, стоимостью около $180 млн.

Сейчас правительство страны предоставляет частным компаниям займы под низкие проценты для импорта и установки солнечных систем. В свою очередь, бизнесмены предлагают гражданам льготы в оплате энергии и возможность погашать стоимость домашней солнечной системы за период от одного года до трех лет. Для примера: 100-ваттная панель стоит около 50 000 бангладешских так ($640).

Правительство Бангладеш также планирует построить к 2017 году более 50 малых солнечных систем по всей стране, которые будут использоваться для питания более чем 1 500 насосов для орошения. Одна из таких солнечных систем мощностью 100 киловатт уже работает с 2010 года на острове Sandwip в Бенгальском заливе.

ВИЭ повышают интеллект?

[В Великобритании говорят](http://www.energylivenews.com/2015/01/24/brits-get-bright-with-solar-panels/) – мы становимся умнее, когда дело доходит до экологичных источников энергии.

В прошлом году на 125 000 крышах домов в Великобритании были установлены солнечные панели. На зданиях и наземных солнечных станциях были размещены системы общей мощностью  около 700 мегаватт (МВт). В соответствие со специальной программой, население и предприятия, использующие альтернативную энергию, получают значительные финансовые льготы и иную поддержку. Неудивительно, что в период с октября по декабрь 2014 года число солнечных систем мощностью от 10 до 50 киловатт (кВт) выросло на 50%.

В солнечной Индии ситуация иная, и поэтому недавнее предложение президента США вызывает большой интерес. Барака Обама [предложил](http://in.reuters.com/article/2015/01/25/india-obama-climatechange-idINKBN0KY0QN20150125)

этой стране поддержку в развитии солнечной энергетики.

Сейчас Индия третья в мире по объему выбросов парниковых газов и весьма неохотно берет на себя обязательства по их сокращению, так как использование ископаемого топлива обеспечивает потребности миллионов бедных индийцев. Правительство страны  пытается найти выход в развитии возобновляемой энергетики. Именно про эти усилия говорил Обама, обещая поддержку в финансировании.

Индия ищет инвестиции объемом в $100 млрд на семь лет, чтобы увеличить мощность национальной солнечной энергетики в 33 раза – до 100 000 мегаватт. Сейчас американский Экспортно-импортный банк изучает возможности финансирования проектов компаний, желающих поставлять соответствующее оборудование из США в Индию.

Американские компании First Solar и SunEdison Inc уже имеют крупный бизнес в Индии и вместе с местными фирмами планируют инвестировать в индийскую возобновляемую энергетику до  $20 млрд в текущем и следующем финансовых годах.

Прошлый год ознаменован очередным [«ВИЭ-рекордом» в Германии](http://www.spyghana.com/germany-wind-turbines-reached-record-high-2014/). 2014 году стал рекордным по вводу в строй ветряков – их общая мощность (4 750 Мвт) оказалась эквивалентной мощности трех ядерных реакторов. Германия покрывает 8% общего потребления электроэнергии за счет ветра.

Если же вернуться к нашим реалиям, то [рекорды бьет Белгородская область](http://www.go31.ru/news/722260) с ее биореакторами, ветряками и солнечными панелями.

Недавно на совещании областного правительства был представлен очередной проект солнечной электростанции. Солнечную электростанцию мощностью 15 МВт планируют построить на территории села Айдар Ровеньского района.

Общий бюджет проекта составляет порядка 1,5 миллиардов рублей, который вложит инвестор, сообщили в пресс-службе губернатора и правительства региона.

В Белгородской области уже работает одна солнечная электростанция из 1 320 модулей поликристаллических и аморфных солнечных панелей. Она расположена на хуторе Крапивенские Дворы Яковлевского района. Недалеко от нее действует небольшой ветропарк.

Мировые итоги 2014 года не могут не радовать

Аналитики ClimateProgress считают, что, несмотря на массу негативных ситуаций для мировой экономики, 2014 год [был отмечен](http://rusecounion.ru/enef_27115) несколькими позитивными «историческими» событиями для возобновляемой энергетики.

– В Нидерландах запущена в эксплуатацию велодорожка SolaRoad, состоящая из солнечных панелей, заменяющих асфальт. Энергии от 230-футового участка хватает на энергообеспечение трех жилых домов.

– Открылась гигантская солнечная электростанция Ivanpah в калифорнийской пустыне Мохаве. Электричества, генерируемого станцией, хватает примерно на 100 000 домов.

– Коэффициент полезного действия в преобразовании солнечной энергии для автомобиля вырос с 25% до 40%: в июне прошлого года Университет Южного Уэльса представил модель Sunswift eVe, способную проехать около 800 км без подзарядки с рекордной для электромобилей скоростью 140 км/ч.

– Исследователи Массачусетского технологического института создали материал,  позволяющий использовать 85% солнечной энергии: «солнечная губка» «преобразовывает» солнечный свет в пар.

– В проливе Пентленд-Ферт (Шотландия) возводится крупнейшая в мире приливная электростанция планируемой мощностью в 398 МВт, что на 144 МВт больше, чем мощность крупнейшей на сегодня приливной станции – южнокорейской «Сихвы».

– В Дании запущен ветряк рекордной мощностью 8 МВт, который может обеспечить энергией 7 500 средних европейских домохозяйств.

– В США зафиксировали важнейший факт – стоимость электроэнергии, выработанной с помощью ВИЭ, стала ниже цены электричества, полученного на традиционных газовых и угольных электростанциях; стоимость «солнечной» энергии достигла $72 за МВт/ч, у ветроэнергетики – $37 с тенденцией к снижению, при том, что отпускная цена МВт/ч на угольных станциях доходит до $145, а на газовых – до $87 и в последние годы практически не меняется.

# Альтернативная энергетика в России — два пути[[8]](#footnote-8)

Автор: Александр Тимофеев

Здравствуйте, уважаемые читатели! В этой статьей мы хотели бы поговорить про развитие альтернативных источников энергии в Российской Федерации. Сразу стоит сказать, что различные виды альтернативной энергетики используются в нашей стране достаточно давно. Как минимум, Вы наверное догадались, это ветряные и водяные мельницы, которые на протяжении сотен лет были достаточно популярны в нашей стране для помола зерна и подъёма воды. Сегодня же их заменили ветряки и гидроэлектростанции. Потом ещё также стоит отметить использование примитивных солнечных коллекторов для нагрева воды — в форме тёмных по цвету баков, в которые наливали воду и она нагревалась под воздействием солнечных лучей.

Потенциал альтернативной энергетики в России



Но теперь с приходом прогресса данные архаичные методы «забора» энергии из альтернативных источников сменились на более современные. Сегодня — пусть и достаточно редко — но ветряки всё же встречаются на земле русской. Также широкое распространение во времена Советского Союза получили большие промышленные гидроэлектростанции. Плюс эффективные выпущенные промышленно солнечные коллекторы и солнечные батареи сегодня в меру активно, но всё же устанавливают в солнечных регионах нашей страны. И надо сказать, что потенциал альтернативной энергетики в России ещё далёк до раскрытия. Плюс ещё не стоит забывать, что альтернативная энергетика и экология — это братья навек. То есть развивая альтернативные источники энергии в России, мы одновременно решаем проблемы экологии. Которые для нашей страны актуальны как никогда.

Проблемы альтернативной энергетики в России

Главная проблема заключается в том, что Россия очень богата на минеральные ресурсы. И электричество, которое мы сегодня получаем путём сжигания земных недр — угля, газа и нефти. Поэтому считается, что сегодня не особо выгодно устанавливать достаточно дорогие солнечные панели или, к примеру, ветряки там, где уже проведены линии газа и электроэнергии. Это и есть основные проблемы альтернативной энергетики. И это действительно так. Без существенных налоговых послаблений для пионеров альтернативной энергетики в России достаточно сложно ждать «альтернативного» бума. Как, впрочем, показывает и мировая практика — в странах, где государство идёт навстречу подобным инновациям, процесс более, чем динамичен. Хотя так или иначе использование альтернативных источников электроэнергии — по крайне мере в современном смысле — по карману не всем.

Первый путь развития — принципиальный

Тем не менее всё же можно ожидать роста альтернативной энергетики в России по двум причинам. Во-первых, потому что упор на альтернативные источники энергии — это международная тенденция, которую сложно игнорировать. Ведь это не только большое количество энергии, но и инвестиции в инновационную деятельность, и новые рабочие места. Одним словом, долго игнорировать такой лакомый кусок не получится ни у одного государства. Если это государство стремится быть современным и эффективным, конечно. Однако пока что, увы, традиционные нефть и уголь являются более интересными как с позиции государства, так и с позиции бизнеса. Тем не менее, запасы нефти, угля и газа не бесконечны. И рано или поздно, но и в России придётся сделать нечто такое, что сейчас происходит в США, Китае и Евросоюзе. А там, как пишут наши зарубежные коллеги, количество ветряков, солнечных, геотермальных и [приливных электростанций](http://altenergiya.ru/gidro/poes-kto-vperedi-planety-vsej.html) растет не по дням, а по часам. При этом, не забываем, что альтернативная энергетика и экология — идут рука об руку.

Второй путь развития — естественный

Теперь про второй путь развития альтернативной энергетики в России. А именно — про регионы, в которых не всё так гладко с привычным нам электричеством и газом. Речь идёт про труднодоступные населенные пункты севера, который мы так активно стремимся осваивать. И вот если подсчитать, сколько стоит доставка энергоресурсов в некоторые удаленные уголки нашей страны, альтернативная энергетика, развитая прямо на месте, то есть установленная солнечная или ветряная электростанция и прочие альтернативные источники электрической энергии кажутся уже не такими уж и дорогими. Плюс — и большой плюс — повышается автономность населенных пунктов. Они становятся менее зависимы от завоза ресурсов, поскольку начинают вырабатывать их на месте буквально из воздуха. Или из солнца. И примеры таких решений в нашей стране [уже имеются](http://altenergiya.ru/novosti/pervaya-v-kuzbasse-solnechnaya-elektrostanciya.html).

Также не стоит забывать, что белые пятна без проведенных источников газа или электричества всё же встречаются в России не только на крайнем севере. А даже рядом с крупными городами. Понятно, что речь идёт про дачи. Притом даже если электричество на дачи проведено, чтобы подключить его в свой дом, требуется достаточно много бумажной волокиты. Поэтому вполне себе вариант — установить солнечные батареи на крыше дачного домика. Телевизор, как минимум, питать хватит. Поэтому альтернативная энергетика в Сибири также экономически оправдана. Хотя бы в таких регионах, как Омская область. Где солнечных дней не на много меньше, чем в Краснодаре.

Как дела у мирного атома

Особняком стоят атомные электростанции. С этим источником электроэнергии сначала в Советском Союзе, а потом и в России, всё в порядке. Росатом объявляет о существенных планах по строительству новых и новых станции как на территории России, так и за рубежом.

Атомные электростанции в России активно развиваются. Безусловно, это прекрасный и высокотехнологичный способ получать электроэнергию, поскольку нужно всего лишь немного урана. И можно разместить реактор хоть под землей, хоть в космосе, хоть на борту корабля. Однако это очень опасно. И можно сказать, что в плане общественного мнения — атомные станции в упадке. Стоит лишь вспомнить недавнюю аварию на Фукусиме или знаменитый Чернобыль.

**Безусловно, солнечные, ветряные, геотермальные, приливные станции и прочие виды альтернативной энергетики лишены данного недостатка. И предлагают практически неисчерпаемую энергию для всех желающих. Поэтому развитие альтернативных источников энергии идёт большими темпами во всём развитом мире.** Посмотрим, куда оно приведёт и нас! Кстати,  некоторые авторы утверждают, что если бы в развитие альтернативных источников энергии вложили столько же средств, как в развитие атомной энергетики, к настоящему времени существенную долю энергии мы бы получали от солнца и ветра.

# Возобновляемая энергетика[[9]](#footnote-9)

Согласно федеральному закону об электроэнергетике к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) относятся: энергия солнца, энергия ветра, энергия воды, в том числе энергия сточных вод (за исключением случаев использования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях), энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов; геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей; биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в том числе деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива; биогаз, газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках.

Объемы энергии из возобновляемых источников и существующие технологии уже сегодня позволяют [полностью обеспечить человечество необходимой энергией](http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/climate/alternative/).

К сожалению, не все возможные технологии экономически выгодны сегодня. Поэтому для оценки возможностей ВИЭ использует такое понятие, как [экономический потенциал](http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/climate/alternative/). Так в России экономический потенциал ВИЭ составляет около 25%. Иными словами, до четверти всей необходимой энергии мы могли бы получать из возобновляемых источников экономически доступными способами.

ВИЭ или ядерная энергетика?

Руководство нашей страны по-прежнему делает ставку на развитие атомной, угольной и крупной гидроэнергетики. Несмотря на то, что сектор возобновляемой энергетики является одним из наиболее динамично развивающихся секторов экономики во всем мире, правительство РФ планирует к 2020 году с помощью ВИЭ получать всего 4,5% энергии.

При этом правительство понимает, что дешевое углеводородное сырье — основа нынешней энергетики страны – в конечно итоге будет исчерпано. В долгосрочной перспективе государство делает ставку на плутониевую и термоядерную энергетику.

Но плутониевые технологии не проработаны с инженерной точки зрения и крайне опасны.

То же касается и термоядерной энергии. В 2007 году в исследовательском центре Кадараш на юге Франции началось строительство международного экспериментального термоядерного реактора. В проекте под названием ITER (ИТЭР) участвует несколько стран, в том числе Россия. Задача проекта — доказать возможность коммерческого использования энергии термоядерного синтеза для получения электроэнергии. До сих пор решить эту задачу не удалось. Но даже если эксперимент увенчается успехом, мощность всех термоядерных установок к 2100 году, по оценке одного из руководителей проекта Е.П. Велихова, вряд ли превысит 100 ГВт, что ничтожно мало для решения энергетической проблемы человечества. Для сравнения: современная установленная мощность электростанций мира составляет порядка 4000 ГВт.

У человечества есть единственный реальный путь решения проблемы энергетической безопасности и спасения климата — переход на возобновляемые источники энергии при [активном применении энергосберегающих технологий](http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/climate/what-can-i-do/). Технологии, финансовые ресурсы для такого перехода есть.

Показатели использования ВИЭ в России

Сегодня вся установленная электрическая мощность российской электроэнергетики составляет 200 ГВт. К 2020 году в России мощность электростанций на основе ВИЭ¹ по сценарию Энергетической революции Гринпис может возрасти практически с нуля до 40 ГВт². Из них ветростанции — 20 ГВт, теплоэлектростанции (ТЭС) на основе биомассы — 13 ГВт, остальное — солнечные, геотермальные и малые гидроэлектростанции.

Предполагается также, что к 2020 году электростанции на основе ВИЭ будут производить 13% электроэнергии.

Осуществить сценарий Гринпис вполне реально. К примеру, Китай к 2020 году планирует повысить долю ВИЭ до 15%, Египет — 20%, Евросоюз — до 30%. Увы, планы российских властей существенно скромнее — 4,5%.

При этом в нынешних экономических условиях ВИЭ могут производить не менее 25% первичной энергии. А значит, цели Гринпис (доля ВИЭ к 2020 году в производстве первичной энергии — 14% и в электроэнергетике — 13%) вполне достижимы.

¹ Здесь крупная равнинная гидроэнергетика не относится к ВИЭ.

² Из них ветростанции – 20 ГВт, теплоэлектростанции (ТЭС) на основе биомассы – 13 ГВт, остальное – солнечные, геотермальные и малые гидроэлектростанции.

# Альтернативная энергетика России[[10]](#footnote-10)

*Виктор Андриенко*   
  
Одна из основных тенденций современного мира – активный сдвиг растущего с каждым днем энергопотребления в сторону использования альтернативных источников энергии.

**В России также наметились положительные изменения. Так, поворотным моментом в российской истории альтернативной энергетики можно назвать вступление в действие постановления Правительства, направленного на стимулирование использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности.**

Зелёная энергетика, использующая неисчерпаемые «запасы» энергии солнца, ветра, рек, геотермальную энергию и тепловую энергию постоянно воспроизводимой биомассы\*, сегодня стала предметом обсуждения всех важных политических встреч и форумов. С каждым годом она обеспечивает всё 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. 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 отдалённой 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 [1].

 \* Статья посвящена только трём секторам ВИЭ: солнечной, ветровой энергетике и малой гидроэнергетике. Сектор биоэнергетики очень обширный и заслуживает отдельной темы для рассмотрения.

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. Ставка только на углеводородное топливо грозит стране перспективой существенного технологического отставания от ведущих государств мира в базовом для экономики энергетическом секторе и, как следствие, потери лидирующих позиций России в глобальной экономике. Именно поэтому в последние годы, несмотря на полную обеспеченность России традиционными энергоресурсами, наметился позитивный перелом в отношении российского государства и бизнеса к альтернативным видам энергии.

Законодательство и поддержка ВИЭ. Особый путь России

Не секрет, что из-за дороговизны ВИЭ их бурное развитие в ведущих странах мира в последнее десятилетие стало возможным лишь благодаря финансовой поддержке со стороны государств. В настоящее время в мировой практике существует несколько механизмов поддержки проектов электрогенерации на основе ВИЭ. Наиболее популярны из них два: зелёные тарифы и зелёные сертификаты. В первом случае государство гарантирует приобретение у производителей электроэнергии из ВИЭ по специальным, более высоким тарифам. Их устанавливают для конкретного объекта на альтернативных источниках энергии на 20–25 лет, что обеспечивает хорошую рентабельность таких проектов. Во втором случае производитель по факту продажи на свободном рынке электроэнергии, сгенерированной на ВИЭ, получает специальный подтверждающий сертификат (подобная схема действует, например, в Швеции и Норвегии [2]), который впоследствии может быть продан. Государство обеспечивает спрос на такие сертификаты, вводя законодательные требования на долю ВИЭ в энергетике страны, в том числе льготы для компаний, использующих ВИЭ, и штрафы для «грязных» компаний.

|  |
| --- |
| **ЗЕЛЁНЫЕ СЕРТИФИКАТЫ В ШВЕЦИИ** |
| **Система зелёных сертификатов на** **электроэнергию, введённая в** **Шве­ции в** **2003** **году, заменила применяемую ранее систему грантов и субсидий.**  Основная цель зелёных сертификатов – увеличить производство электроэнергии из ВИЭ на 20 ТВт•ч к 2020 году относительно уровня 2002 года.  Система поддерживает компании, использующие ВИЭ: гидроэлектростан­ции и производителей электроэнергии, генерирующих её из энергии ве­тра, при сжигании биотоплива и торфа.  **Работа системы основана на** **следующих принципах:**   * Министерство по устойчивому развитию выдаёт генерирующим ком­паниям, использующим ВИЭ, один сертификат (в электронном виде) на каждый МВт•ч произведённой энергии. Срок действия сертификата – один год. * Правительство Швеции законодательно вводит годовые квоты по по­купке зелёных сертификатов для энергоснабжающих организаций и крупных потребителей электроэнергии в Швеции. Квоты устанавлива­ются на несколько лет вперёд. * Торговля зелёными сертификатами осуществляется на свободном рын­ке. Цена сертификата определяется соотношением спроса и предложе­ния на рынке. * В конце каждого отчётного периода организации, имеющие квоты, обя­заны отчитаться об их выполнении.   Отследить динамику изменения стоимости сертификатов можно, напри­мер, на сайте одного из брокеров, оперирующих на рынке зелёных серти­фикатов (<http://www.skm.se/priceinfo>).  Стоит отметить, что в конечном итоге за поддержку производителей элек­троэнергии, использующих ВИЭ, платит конечный пользователь – все граж­дане Швеции. По оценке экспертов, доля зелёных сертификатов в стоимо­сти электроэнергии для конечных пользователей составляет около 3 %.  **Преимущества зелёных сертификатов:**   * отсутствие бюрократических проволочек, характерных для системы грантов и субсидий; * открытость и прозрачность системы; * отсутствие прямой нагрузки на государственный бюджет; * возможность контролировать динамику прироста электроэнергии, полу­ченной из ВИЭ.   Зелёные сертификаты отлично зарекомендовали себя в Швеции, что ста­ло примером для других стран в Европе. Великобритания, Италия, Польша и Бельгия ввели подобные схемы поддержки производства электроэнер­гии из ВИЭ. Норвегия полностью повторила у себя шведскую систему, бла­годаря чему стало возможным объединить рынок зелёных сертификатов этих стран. |

Оба механизма стимулируют конечных производителей зелёной энергии, при этом обеспечивается высокий рыночный спрос на оборудование для ВИЭ и, соответственно, конкурентное развитие производящих его предприятий. Всё это гарантирует привлечение в отрасль новых технологий и борьбу производителей за низкую себестоимость.

Как результат, активный рост альтернативной энергетики в прошлые годы, эффекты масштабирования и технологического усовершенствования производства в отрасли привели к существенному удешевлению ВИЭ и достижению сетевого паритета во всё большем числе регионов мира (состояние паритета стоимости энергии, полученной из обычных источников и альтернативных). Тем не менее для стимулирования старта развития отраслей ВИЭ на новых рынках, особенно в странах, не имеющих острой нужды в энергетических ресурсах, всё ещё требуется государственная помощь.

|  |
| --- |
| http://zvt.abok.ru/upload/236.jpg |
| **Первая в России автономная дизель-солнечная электростанция вблизи села Яйлю Турочакского района Республики Алтай** |

Россия на протяжении последних лет искала собственный путь поддержки ВИЭ, необходимость которого обусловлена специфическими особенностями внутреннего энергорынка. Отличительной чертой рынка электроэнергетики России является схема ОАО РАО «ЕЭС России», предполагающая функционирование одновременно двух механизмов торговли электроэнергией: продажа собственно электроэнергии (её физически выработанных объёмов) и продажа мощности. Реализация мощности осуществляется посредством договоров о предоставлении мощности (ДПМ), в которых прописаны, с одной стороны, обязательство поставщика электроэнергии содержать в готовности генерирующее оборудование для выработки электроэнергии установленного качества в объёме, необходимом для удовлетворения потребности в электроэнергии потребителя, а с другой стороны – гарантия оплаты мощности потребителем.

После тщетных попыток стимулирования развития ВИЭ в России через надбавки к рыночной цене электроэнергии 28 мая 2013 года Правительство РФ приняло Постановление № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» [3]. Разработчики данного постановления попытались обеспечить максимальное интегрирование механизма поддержки ВИЭ в существующую в стране специфическую архитектуру рынка электроэнергетики. Поддержка ВИЭ (предусмотрена для трёх видов: солнечной, ветровой энергетики и малой гидроэнергетики) осуществляется через ДПМ ВИЭ – договоры о предоставлении мощности, видоизменённые с учётом особенностей ВИЭ. Изменения, внесённые в стандартный ДПМ, обеспечивают работу объектов на ВИЭ по правилам, аналогичным тем, которые применяются к объектам электрогенерации, работающим в вынужденном режиме.

В самом факте применения механизма ДПМ (который, по сути, является торговлей гарантиями) для продажи нестабильной, зависящей от капризов погоды альтернативной энергии заложены противоречия.

Попытки реализации этого механизма уже сегодня выявляют массу проблем. Сетевые операторы на местах не всегда правильно понимают специфику работы нового законодательства, что приводит к необоснованному требованию к собственникам генерирующих объектов предоставить гарантию поставки необходимой мощности.

Для адаптации всех участников рынка ВИЭ к новым условиям необходимо время. Потребуются разъяснения законодателей операторам на местах, разработка дополнительных подзаконных актов.

Согласно действующему законодательству, ВИЭ в России будут поддерживать в рамках ежегодных квот (целевых параметров), выделенных для каждого вида ВИЭ на период до 2020 года (табл. 1). Отбор инвестиционных проектов строительства генерирующих объектов на основе ВИЭ осуществляется на специализированных конкурсах, где устанавливаются предельные уровни капитальных затрат. Основным условием для получения максимальной финансовой помощи от государства является требование локализации, т. е. обеспечение производства части оборудования для проекта внутри страны. Данное требование не просто отражает стремление государства стимулировать использование альтернативной энергии, но и определяет его как первоочередную задачу развития отрасли в целом с привлечением огромного научного и технологического потенциала российской экономики.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТАБЛ. 1. ЦЕЛЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВВОДА НОВЫХ МОЩНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ВИЭ, МВт** | | | | | | | | |
| **Объекты** | **Год ввода объектов в эксплуатацию** | | | | | | | |
| **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **Всего** |
| Генерирующие объекты, функционирующие на основе энергии ветра | 100 | 250 | 250 | 500 | 750 | 750 | 1 000 | 3 600 |
| Генерирующие объекты, функционирующие на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца | 120 | 140 | 200 | 250 | 270 | 270 | 270 | 1 520 |
| Генерирующие объекты установленной мощностью менее 25 МВт, функционирующие на основе энергии вод | 18 | 26 | 124 | 124 | 141 | 159 | 159 | 751 |
| **Всего** | **238** | **416** | **574** | **874** | **1 161** | **1 179** | **1 429** | **5 871** |

Законодательством предусмотрены жёсткие требования локализации (табл. 2). Все объекты в каждом секторе возобновляемой энергетики, получившие государственную поддержку, должны не менее чем на 50 % базироваться на российском оборудовании.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТАБЛ. 2. ЦЕЛЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ГЕНЕРИРУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ВИЭ** | | |
| **Объекты** | **Год ввода в эксплуатацию** | **Целевой показатель степени локализации, %** |
| Генерирующие объекты, функционирующие на основе энергии ветра | 2014 | 35 |
| 2015 | 55 |
| С 2016 по 2020 | 65 |
| Генерирующие объекты, функционирующие на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца | С 2014 по 2015 | 50 |
| С 2016 по 2017 | 70 |
| Генерирующие объекты установленной мощностью менее 25 МВт, функционирующие на основе энергии вод | С 2014 по 2015 | 20 |
| С 2016 по 2017 | 45 |
| С 2018 по 2020 | 65 |

Более мягкие условия – по малым гидроэлектростанциям (МГЭС). В 2014–2015 годах действует требование 20 %-й локализации, однако это скорее виртуальная опция, поскольку с учётом специфики сектора первые объекты появятся не раньше 2016–2017 годов, когда вступит в действие требование 45 %-й локализации.

Первый конкурс отбора проектов ВИЭ на 2014–2017 годы проходил с августа по сентябрь 2013 года. Результаты его в значительной степени оценены специалистами как провальные. Основная причина в том, что участникам на подготовку к конкурсу, который проводился всего через три месяца после принятия соответствующего постановления, было выделено слишком мало времени. Многие компании просто не успели вовремя выполнить все условия для подачи заявок.

Современное состояние ВИЭ в России

Возобновляемая энергетика делает свои первые шаги в России. По сути, единственным направлением альтернативной энергетики 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.

|  |
| --- |
| **РИС. 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ. РОСТ СУММАРНОГО КОЛИЧЕСТВА УСТАНОВОК В 1997–2012 ГОДАХ, МВт (ПО ДАННЫМ WWEA [4])** |
| http://zvt.abok.ru/upload/r11.jpg |

В производстве электроэнергии на основе ВИЭ существенного развития достигла только гидроэнергетика, на долю которой приходится до 16 % в энергобалансе страны. Однако и здесь зелёные электростанции, т. е. минимально влияющие на экосистему МГЭС (мощностью до 30 МВт), составляют ничтожно малую часть, при этом большинство из них построено ещё в советские времена. Секторы солнечной и ветровой электроэнергетики сегодня находятся практически на нулевой (стартовой) отметке.

Малая гидроэнергетика

Малые гидроэлектростанции (по международным стандартам – ГЭС мощностью до 25–30 МВт) были важнейшим источником электроэнергии для народного хозяйства СССР в первой половине прошлого столетия. В 1950‑е годы в СССР насчитывалось около 6 500 МГЭС (большинство на территории России) суммарной мощностью более 320 МВт, которые вырабатывали четверть электроэнергии, потребляемой в сельской местности. Последующая централизация энергообеспечения привела практически к полному отказу от малой гидроэнергетики.

**МГЭС в Кабардино-Балкарской Республике**

В новом тысячелетии МГЭС вновь набирают популярность в Российской Федерации, причём развитие этой отрасли идёт двумя возможными путями: восстановление устаревших заброшенных МГЭС и строительство новых. Энергетический потенциал российских малых рек представляет интерес с точки зрения замещения привозных энергоресурсов в удалённых сельских регионах страны.

|  |
| --- |
| **РИС. 2. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ФОТОВОЛЬТАИКИ. РОСТ СУММАРНОГО КОЛИЧЕСТВА УСТАНОВОК В 2000–2012 ГОДАХ, МВТ (ПО ДАННЫМ EPIA [5])** |
| http://zvt.abok.ru/upload/r21.jpg |

Сегодня отрасль малой гидроэнергетики в России после длительного периода забвения делает лишь первые шаги, о чём свидетельствует конкурс отбора инвестиционных проектов ВИЭ, прошедший в прошлом году. В секторе МГЭС конкурс был провален, т. к. на него не было подано ни одного проекта. Причины в неопределённости процедур аттестации мощности и подтверждения степени локализации оборудования. Немаловажную роль в неудаче конкурса сыграли также специфика малой гидроэнергетики и нехватка времени на подготовку документов. Вышеупомянутое постановление должно обеспечить законодательное поле для активизации процесса развития отрасли малой гидроэнергетики в России уже в ближайшем будущем.

Сейчас в России действуют порядка 300 МГЭС общей мощностью около 1 300 МВт. Основным игроком рынка МГЭС является компания ОАО «РусГидро», которая объединяет более 70 объектов возобновляемой энергетики. В организации разработаны программы строительства МГЭС, предполагающие сооружение 384 станций суммарной мощностью 2,1 ГВт. В ближайшие несколько лет в России можно ожидать ввода новых мощностей в малой гидроэнергетике в объёме 50–60 МВт установленной мощности ежегодно.

Ветровая энергетика

Ветровая энергетика в последнее десятилетие стабильно удерживает мировое лидерство среди новых технологий возобновляемой энергетики. К концу 2013 года общее количество установленных мощностей ветровых электростанций (ВЭС) в мире превысило 320 ГВт.

Россия, благодаря огромной территории, охватывающей несколько климатических поясов, имеет самый большой в мире потенциал ветровой электрогенерации (оценивается в 260 млрд кВт•ч электроэнергии в год, что составляет около 30 % нынешнего производства электроэнергии всеми электростанциями страны).

Следует отметить, что бóльшая часть наиболее «богатых на ветер» регионов России – это местности, удалённые от основных электрогенерирующих мощностей страны. К таковым относятся Камчатка, Магаданская область, Чукотка, Сахалин, Якутия, Бурятия, Таймыр и др. Здесь в основном отсутствуют собственные ископаемые энергетические ресурсы, а удалённость от магистральных линий электропередачи и транспортных энергетических нефте- и газопроводов делают экономически необоснованным подключение регионов к централизованному энергообеспечению. По сути, единственным постоянным источником электроэнергии в удалённых местностях России служат дизель-генераторы, работающие на дорогом привозном топливе. Производимая с их помощью электроэнергия имеет чрезвычайно высокую себестоимость (20–40 руб. за 1 кВт•ч). В таких регионах строительство ВЭС как основного источника электроснабжения является экономически выгодным даже без какой-либо финансовой поддержки со стороны государства.

Несмотря на безусловную экономическую обоснованность применения ВЭС во многих удалённых регионах страны, развитие ветроэнергетики (в масштабе общей электрогенерации) в настоящее время находится практически на нулевом уровне. В стране действует немногим более 10 ветровых электростанций, общая установленная мощность которых составляет всего 16,8 МВт. Всё это устаревшие ВЭС, использующие ветрогенераторы малых мощностей. Для сравнения отметим, что в соседней Украине, не имеющей сегодня недостатка в электроэнергии, общая установленная мощность ветропарков достигла 400 МВт, причём 80 % мощностей было установлено за последние два года.

|  |
| --- |
| http://zvt.abok.ru/upload/130.jpg |
| **Традиционно наиболее привлекательной для строительства ВЭС является прибрежная полоса морей и океанов,****характеризуемая наличием постоянных ветров** |

Самым крупным ветропарком в России в настоящее время является Куликовская (Зеленоградская) ВЭС, принадлежащая компании «Янтарьэнерго». Она построена в Калининградской области в период с 1998 по 2002 год. Электростанция общей мощностью 5,1 МВт состоит из 21 ветрогенератора, из которых 20 агрегатов мощностью по 225 кВт каждый были получены в виде гранта правительства Дании от компании SЕАS Energi Service А. S. До инсталляции на Куликовской ВЭС ветроагрегаты около восьми лет отслужили в датском ветропарке «Нойсомхед Винд Фарм».

В первом конкурсе инвестиционных проектов по строительству объектов электрогенерации на основе ВИЭ в сегменте ветровой энергетики приняла участие всего одна компания – ООО «Комплекс Индустрия», которая подала всего семь равных проектов с установленной мощностью по 15 МВт каждый. Общие плановые капитальные затраты компании на выполнение всех проектов – около 6,8 млрд руб. Средняя плановая стоимость инсталляции 1 кВт установленной мощности ВЭС составляет 64 918,3 руб. Все проекты компании без изменений прошли оба тура и были отобраны для выполнения.

На 2014–2015 годы не запланировано ни одного проекта. Только один проект (ВЭС «Аксарайская» в Астраханской области) планируется ввести в строй в 2016 году. Остальные шесть проектов введут в эксплуатацию в 2017 году. В общей сложности будет реализовано по два проекта в Астраханской и Оренбургской областях и три проекта в Ульяновской области.

Участники отрасли сегодня просто не готовы к столь быстрой реализации масштабных проектов ВЭС, в том числе и по причине необходимости выполнения требования локализации производства.

Солнечная энергетика

Солнечная энергетика занимает первое место в мире среди всех типов ВИЭ по популярности и динамике развития. В России же эта область энергетики является наименее развитой среди альтернативных источников энергии. В стране действуют не более 3 МВт общих установленных мощностей солнечных электростанций (СЭС), причём в основном это электрогенерирующие системы с единичной мощностью в пределах от единиц до десятков киловатт. Свыше 90 % всех установок приходится на субъекты малого и среднего предпринимательства, менее 10 % – на частные домохозяйства. Во многих случаях такие системы обеспечивают автономное электроснабжение удалённых от центральной электросети объектов и работают в комплексе с дизель-генераторами.

Крупнейшими действующими объектами солнечной энергетики в России по состоянию на сентябрь 2013 года были две электростанции примерно одинаковой мощности (100 кВт). Первая в России сетевая СЭС промышленного масштаба введена в эксплуатацию в октябре 2010 года вблизи хутора Крапивенские Дворы Яковлевского района Белгородской области компанией «АльтЭнерго». В начале июня 2013 года в эксплуатацию также запущена первая в России автономная дизель-солнечная электростанция мощностью 100 кВт (мощность установленных солнечных модулей – 60 кВт) в селе Яйлю Турочакского района Республики Алтай. Тонкоплёночные фотоэлектрические модули тандемного типа для СЭС разработаны на основе плёнок a‑Si/µk-Si. Произведено оборудование в России на заводе компании «Хевел» в Новочебоксарске (совместное предприятие группы «Ренова» и ОАО «Роснано»).

В декабре 2013 года в Дагестане запущена первая очередь самой крупной в России СЭС «Каспийская». Пока в строй введён 1 МВт мощностей, но уже весной 2014 года электростанция будет доведена до плановой мощности в 5 МВт. Осуществляет проект дагестанский филиал ОАО «РусГидро», строительство ведёт компания «МЭК-Инжиниринг». Запуск данной электростанции можно считать отправной точкой в развитии крупных СЭС мегаваттного класса в России. В 2014 году планируется завершить ещё два проекта СЭС в Дагестане общей мощностью 45 МВт.

Солнечная энергетика – единственный сектор ВИЭ в России, в котором конкурс отбора инвестиционных проектов в 2013 году состоялся в полном объёме. Количество поданных заявок на 289 МВт превысило выделенные для «солнечного» сектора квоты на 2014–2017 годы (согласно целевым параметрам, эта цифра составляет 710 МВт). В общей сложности подано 58 заявок на суммарную мощность 999,2 МВт. При этом на 2014 год объём поданных заявок превышал целевые показатели величин объёмов ввода установленной мощности на 29 %; на 2015 год – на 75 %; на 2016 год – на 59,5 %; на 2017 год – на 12 %.

По итогам конкурса отобраны проекты пяти компаний общей мощностью 399 МВт (рис. 3). Однако квота проектов, указанная в целевых параметрах, не заполнена, несмотря на широкий выбор. Как и в секторах ветровой энергетики и малой гидроэнергетики, недозаполненная целевая квота на 2014 год сгорает.

|  |
| --- |
| **РИС. 3. ДИАГРАММА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОШЕДШИХ ОТБОР ПРОЕКТОВ ПО КОМПАНИЯМ** |
| http://zvt.abok.ru/upload/r31.jpg |

Подводя итоги, можно сказать о том, что отрасли ВИЭ в России остаются «законсервированными», хотя есть положительный сдвиг и гарантии государства, подкреплённые законодательно. Тем не менее уже в 2014 году будут реализованы первые крупные проекты по строительству СЭС суммарной мощностью немногим более 35 МВт. Участникам рынка возобновляемой энергетики ещё предстоит пройти длинный путь становления, но общие очертания этой отрасли уже сегодня вырисовываются в оптимистичных тонах.

# Другая Арктика[[11]](#footnote-11)

Альтернативная энергетика в действии



Канада является второй по величине арктической державой после России. Северные регионы Канады – Юкон, Северо-Западные территории и Нунавут – составляют почти 40% территории страны и по размерам сопоставимы с таким государством, как Индия. Так же как и российский Север, эти регионы богаты полезными ископаемыми, но в силу сурового климата остаются труднодоступными и относительно малонаселенными. По данным переписи 2006 года, на северных территориях Канады проживают чуть более 100 тыс. человек, причем более 50% населения – это инуиты и другие коренные народы Севера.

В последнее десятилетие развитие Севера вышло на первый план как одно из приоритетных направлений внутренней политики Канады, оно считается «вызовом XXI века».

«Канада – северное государство. Север является основой нашего национального наследия и самосознания, его освоение жизненно необходимо для нашего будущего», – говорится в подготовленной правительством страны «Северной стратегии». Ежегодно увеличивается финансирование северных территорий. В 2013–2014 годах на поддержку школ, больниц, инфраструктуры и сферы социальных услуг в северных поселениях федеральное правительство направит более $3,3 млрд субсидий.

В 2007 году правительства Юкона, Северо-Западных территорий и Нунавута разработали и утвердили совместную концепцию развития, которая уделяет особое внимание увеличению доли возобновляемой энергетики в этих регионах. «Зависимость от импортного ископаемого топлива ставит нас в невыгодное экономическое положение, все три территории уязвимы перед высокой стоимостью, резкими колебаниями цен и перебоями со снабжением», – указывают авторы концепции. Они обращают внимание и на экологический аспект проблемы, так как сжигание углеводородов ведет к выбросу в атмосферу парниковых газов. В рамках этой политики Юкон, Северо-Западные территории и Нунавут уже разработали и реализуют планы, направленные на повышение энергоэффективности своих энергосистем и развитие возобновляемых источников – использование энергии воды, солнца, ветра, геотермальных источников.

**Гидроэнергетика Севера**  
Гидрогенерация на севере Канады исторически развивалась благодаря федеральным инвестициям и в привязке к проектам по добыче полезных ископаемых. По официальным данным, в Юконе на долю гидрогенерации приходится почти 67%, или 76 МВт, установленной электрической мощности, а на Северо-Западных территориях – порядка 30%, или 54 МВт. В основном это небольшие ГЭС, построенные в середине XX века. Самой крупной из них является ГЭС города Уайтхорс (Юкон) мощностью 40 МВт. Большинство населенных пунктов, снабжаемых от ГЭС, сохраняют дизельные установки в качестве резервных источников энергоснабжения.

По оценке правительственных экспертов, основными препятствиями для развития гидроэнергетики на Севере являются высокая стоимость строительства, нехватка капитала и гарантированных потребителей, а также угроза нанесения ущерба окружающей среде. Наиболее крупным проектом по развитию гидрогенерации на Канадском Севере стала установка третьего генератора мощностью 7 МВт на ГЭС озера Эйшихик (Юкон). Она была завершена в 2012 году и обошлась в $13,8 млн при начальной цене проекта $8,8 млн, что вызвало критику в местной прессе из-за роста конечного тарифа для потребителей.

Годом ранее из экономических соображений и из-за нехватки потребителей был приостановлен крупный проект по расширению ГЭС на реке Талстон (Северо-Западные территории).

Несмотря на это, канадцы в целом оптимистично оценивают будущее развития ГЭС на Севере. Энергетики Северо-Западных территорий даже подсчитали, что общий потенциал развития гидрогенерации только в их регионе достигает 11,5 тыс. МВт. При этом в ближайшем будущем прирост будет происходить, скорее всего, за счет мини-ГЭС мощностью менее 1 МВт.

**Энергия полярного дня**  
Другим перспективным направлением представляется использование солнечной энергии. Канадский опыт показывает, что на Севере наиболее успешно работают гибридные системы, состоящие из фотоэлектрических панелей с аккумуляторами и небольших газовых или дизельных генераторов. Таким образом, солнечные батареи позволяют сократить количество потребляемого обычными генераторами топлива. Основным ограничением для применения данной технологии на Севере является ее сезонность. Зимой, в условиях полярной ночи и пикового спроса на электричество, солнечная энергия практически недоступна. До недавнего времени более широкому распространению солнечных батарей мешала также высокая стоимость мощности по сравнению с дизельными установками. С развитием технологии снизились и мировые цены, поэтому северные территории Канады активно планируют развитие в этой области.

Крупнейшим проектом солнечной энергетики на Канадском Севере стала установка системы из 258 фотоэлектрических панелей общей мощностью 60,6 кВт в городе Форт-Симпсон, расположенном чуть севернее 61-й параллели. Проект стоимостью $760 тыс. был завершен в феврале 2012 года.

Он финансировался совместно правительством Северо-Западных территорий и местной энергетической компанией. По расчетам энергетиков, мощности этих солнечных батарей достаточно, чтобы экономить до 15 тыс. тонн дизельного топлива в год, а летом обеспечивать 8,5% электрического потребления города с населением 1200 человек. В феврале 2013 года мощность этой установки была увеличена до 104 кВт.

Наряду с производством электричества, солнечная энергия используется летом для выработки тепла и горячей воды. В частности, Северо-Западные территории уже производят таким способом 79 МВт/ч тепла. С 2002 года в поселке Рэнкин-Инлет (Нунавут) при помощи технологии SolarWall (солнечная стена) энергия солнца используется для обогрева здания местной школы. Площадь стены, которая находится на южной стороне школьного спортивного зала, составляет 66 кв. м. Технология позволяет нагревать входящий воздух на 17–30 °С в зависимости от погодных условий. Канадские эксперты подсчитали, что установка систем солнечного нагрева воды во всех 40 тыс. домохозяйств Севера позволит экономить 80 тыс. МВт/ч тепла в год от обычных источников энергии.

**Энергия северного ветра**  
Попытки экспериментов с ветрогенераторами на северных территориях относятся еще к 1990-м годам. В частности, энергетическая корпорация Нунавута закупила тогда сразу пять установок для поселков Кеймбридж-Бей, Рэнкин-Инлет и Куглуктук. Четыре ветрогенератора не выдержали суровых северных условий и вышли из строя практически сразу же: в один из них попала молния, еще один был опрокинут сильным ветром, два просто отказались работать. Только установка в Рэнкин-Инлет мощностью 50 кВт, подключенная к одной сети с дизельными генераторами, проработала с 2000 по 2012 год. Она позволяла сберегать топлива на сумму в $22 тыс. в год при стоимости обслуживания $10 тыс. Прошлым летом она также вышла из строя – у нее разрушились лопасти.

По оценке компании, эти проекты оказались очень затратными. Например, капитальная стоимость генераторов в Куглуктуке, которые работали всего три года, с 1997 по 2000 год, достигла $650 тыс., а конечная экономия составила всего $41 тыс. Установка оказалась дорогой в обслуживании, потому что специалистов-ремонтников приходилось доставлять в поселок самолетом. Тем не менее, от энергии ветра компания отказываться не собирается и планирует использовать ее для производства тепла.

Более успешным оказался опыт по использованию ветряков в Юконе, в районе столицы территории, города Уайтхорс. В 1993 году там была установлена турбина мощностью 0,15 МВт, а в 2000 году рядом с ней возведена более крупная установка мощностью 0,66 МВт. Этой мощности достаточно, чтобы обеспечивать возобновляемой энергией 150 домов. В настоящий момент местная энергетическая компания изучает площадки доля строительства еще нескольких ветряных генераторов в районе Уайтхорса.

По оценке федерального Министерства по делам коренных народов и развитию севера Канады, средняя стоимость энергии, производимой при помощи ветра, пока еще выше, чем стоимость энергии от традиционного топлива. В зависимости от конкретных условий она может варьироваться от $0,05 до $0,15 за кВт/ч. При этом в отдаленных районах стоимость электричества от дизельных станций может достигать $0,70 за кВт/ч. Значительное преимущество ветряных турбин заключается в их экологичности. Основной трудностью остается неприспособленность большинства производимых установок к работе в северных условиях. Министерство отмечает необходимость очень тщательной оценки экономической эффективности проектов ветряной генерации и учета потребности в специальном обслуживании этого оборудования.

**Энергетическая система Аляски**  
Самый северный штат США – Аляска – находится в сходных с северной Канадой климатических условиях, поэтому его энергетика во многом похожа на энергосистемы канадских соседей. За исключением городов, подключенных к региональной энергосистеме «Рейлбелт» вдоль железной дороги, большинство населенных пунктов Аляски изолированы от крупных электросетей. Удаленные поселения, как и на севере Канады, используют дизельные генераторы. Зимой топливо хранится в цистернах или в крайнем случае доставляется авиатранспортом. Статистика 2013 года свидетельствует, что больше всего электроэнергии – 303 ГВт/ч – вырабатывается на Аляске с использованием природного газа, на долю гидроэнергетики приходится 102 ГВт/ч, за ней следуют мазут и уголь – примерно по 50 ГВт/ч. Замыкают список возобновляемые источники (помимо ГЭС), которые дают 8 ГВт/ч электроэнергии.

Так же как и канадские коллеги, американцы считают, что возобновляемые источники в будущем сыграют очень важную роль в развитии региона. Эксперты энергетического управления Аляски надеются, что альтернативная энергетика поможет, прежде всего, снизить экономические риски, возникающие из-за резкого колебания цен на природный газ и дизельное топливо. Недавно законодательное собрание штата приняло законы, согласно которым к 2025 году 50% электроэнергии Аляски должно вырабатываться на базе возобновляемых источников. В течение 10 лет за счет мероприятий по энергосбережению планируется сократить потребление электроэнергии на душу населения на 15%. В 2008 году штат создал специальный фонд, который выделяет $50 млн в год на поддержку возобновляемой энергетики. Приоритет отдается проектам в районах с самой высокой стоимостью электричества и тепла.

Эта политика в целом вписывается в общую для США тенденцию. В ежегодном обращении к конгрессу президент Барак Обама отметил, что благодаря федеральной поддержке использование возобновляемой энергии в стране за последние годы практически удвоилось. По официальным данным, на ее долю приходится 9% общего энергопотребления. Американское министерство энергетики прогнозирует, что в 2013 году потребление тепла и электричества от альтернативных источников вырастет на 3,3%, а в 2014 году еще на 4,4%. Самый заметный прирост ожидается в ветроэнергетике, где установленная мощность увеличится до 73 тыс. МВт к 2014 году.

**Альтернативная энергия Аляски**  
Интересной особенностью возобновляемой энергетики Аляски является успешный, хотя и ограниченный опыт использования геотермальных источников. Алеутские острова и побережье Аляски входят в так называемое Тихоокеанское огненное кольцо, где расположено большинство действующих на Земле вулканов. Исследования подтвердили, что на территории штата находится несколько высокотемпературных гидротермальных систем, которые могут послужить нуждам энергетики. Сейчас с помощью геотермальных источников один из курортов не только привлекает туристов, но и обеспечивает отопление и энергоснабжение своих зданий. В разных городах также установлены несколько десятков геотермальных тепловых насосов, которые применяются для обогрева зданий.

Для отопления на Аляске используют не только тепло земли, но и биомассу – дерево, отходы рыбной и дерево­обрабатывающей промышленности, городские отходы. В последние годы из-за высоких цен на нефть использование дерева стало в США рентабельным не только для обогрева отдельных домохозяйств. В 2010 году котел, работающий на щепе, был установлен в школе города Ток, что позволило экономить 65 тонн мазута в год. Сейчас более 40 населенных пунктов Аляски рассматривают проекты установки котлов на древесине. Открылся первый крупный завод по производству биодизеля из отработанного растительного масла местных ресторанов. Он может выпускать до 1 тыс. тонн топлива в год. Любопытный проект реализован несколько лет назад неподалеку от города Фэрбанкс. Местная энергетическая компания построила электростанцию мощностью 500 кВт, которая сжигает бумажные пелеты и картон. Ее тепловая энергия используется для обогрева теплиц, где выращивают овощи для продажи на местном рынке.

Использование фотоэлектрических батарей в коммунальной энергетике на Аляске пока считают нерентабельным в связи с небольшим количеством солнечных дней в году. С точки зрения энергетического управления Аляски, более перспективным направлением является использование солнечной энергии для обогрева воды. Пилотные проекты в этой области реализуются в городах Ном, Коцебу и МакКинли Вилледж.

Зато ветроэнергетика получила на Аляске широкое распространение и в списке возобновляемых источников энергии занимает второе место после гидрогенерации. Общая установленная мощность ветряков штата – от небольших ветрогенераторов, обеспечивающих электричеством отдельные дома, до турбин мощностью более 1 МВт – в 2012 году достигла 60 МВт. По природным условиям для ветроэнергетики больше всего подходит западное побережье Аляски. В 2009 году в городе Кадьяк были установлены первые в штате турбины мощностью 1,5 МВт. Сейчас они обеспечивают до 9% его потребностей в электроэнергии. Тогда же ветропарк из 18 турбин появился в городе Ном. Самым крупным проектом по развитию ветроэнергетики на Аляске стало строительство парка из 11 турбин общей мощностью почти 17,6 МВт в районе города Анкоридж. Они подключены к региональной энергосистеме «Рейлбелт». Энергия ветра позволяет ежегодно экономить 500 млн куб. м природного газа; ее достаточно, чтобы обеспечить электричеством около 6 тыс. домов столицы штата.

**\*\*\***  
Конечно, возобновляемая энергетика на Севере все еще нуждается в существенной правовой и финансовой поддержке со стороны местной и центральной власти. Проекты в области альтернативной энергетики также требуют сугубо индивидуального подхода, адаптации к нуждам и возможностям отдельных населенных пунктов вплоть до зданий. Такие источники могут быть рентабельными в районах с развитой инфраструктурой и гарантированным потреблением, а также в поселениях с высокими затратами на привозной мазут.

Планы канадских территорий и штата Аляска свидетельствуют о том, что использование возобновляемых источников энергии на Севере – долгосрочная тенденция, которая подкрепляется необходимостью защиты хрупкой северной экосистемы и обеспечения устойчивого экономического развития арктических регионов.

Одним из важных условий успешного и устойчивого развития экономики Канадского Севера является надежное, а главное, дешевое энергоснабжение. Характерная особенность северных поселений Канады – их изолированность от газотранспортных систем и североамериканских электросетей. По официальным данным, в 2011 году под определение «изолированных» попадали практически все населенные пункты трех северных территорий. Основным источником энергии в них служат дизельные генераторы. На их долю приходится от 43% (в Юконе) до почти 100% (в Нунавуте) установленной электрической мощности. В качестве главного источника тепла используется топливный мазут.

# Альтернативная энергетика России: перспективы развития[[12]](#footnote-12)

Россия является одним из мировых лидеров в области добычи энергоресурсов, однако в будущем эффективность российской экономики зависит, в частности, и от использования альтернативных источников энергии.

Определяющие факторы

*«Несмотря на бесспорное наличие достаточных сырьевых запасов углеводородов, в России начинает наблюдаться интерес к новейшим прогрессивным инновационным разработкам, касающимся вопросов внедрения технологий получения электроэнергии не традиционными топливными способами с помощью возобновляемых источников энергии (ВИЭ)»,— рассказывает Иван Капитонов, заместитель заведующего кафедрой государственного регулирования экономики РАНХиГС.*

По его словам, такая перемена в отношении к генерации на базе ВИЭ в России вызвана, как минимум, тремя факторами. Во-первых, фактором активизации спроса в связи с существенным ростом цен на электроэнергию. Сегодня генерация на базе ВИЭ, в частности ветряной электроэнергетической станции, уже конкурентоспособна, а ведь еще два года назад в связи со сравнительно низкой ценовой планкой электроэнергии в России объектам генерации на базе ВИЭ было трудно конкурировать с традиционными. Во-вторых, свое влияние оказывает изменение предложения в связи с научно-техническим прогрессом.

*«В мире происходит постоянное изменение цен на установки ВИЭ в сторону уменьшения. В России этот фактор не столь очевиден, так как собственное производство не налажено, ощутимых прорывных результатов пока нет. Для старта придется производить технологические заимствования, осуществлять закупку «под ключ» технологической цепочки или всего установочного оборудования за рубежом»,— говорит Иван Капитонов.*

Наконец, в-третьих, процесс обусловлен политическим фактором.

*«Как мировая энергетическая держава Россия должна иметь в наличии все категории энергоносителей и не допускать технологического отставания ни по одному из них»,— добавляет эксперт.*

Однако особых достижений у России пока в этом направлении нет.

*«Несмотря на то, что альтернативная энергетика (АЭ), или возобновляемые источники энергии, в мире развивается уже несколько десятилетий, она пока так и не стала вровень с традиционными способами получения электроэнергии: теплоэнергетикой, гидроэнергетикой, атомной энергетикой, но и называть ее бесполезной тоже несправедливо»,— говорит ведущий эксперт УК «ФИНАМ Менеджмент» Дмитрий Баранов.*

По его словам, в настоящее время ее доля в энергобалансе России оценивается в 3–5%, для сравнения: в развитых странах ее доля выше — примерно 10–20%. Более того, общий объем вложений в развитие альтернативной энергетики в мире к настоящему моменту уже превысил $1 трлн. По словам вице-президента UFS I C Юрия Красина, альтернативная энергетика — удовольствие недешевое, поэтому позволить себе его могут только достаточно богатые страны. Именно поэтому в Европе лидерами в области альтернативной энергетики являются Германия (более 50% всех солнечных панелей Европы), Австрия (полный отказ от ядерной энергетики) и скандинавские страны (ветряные двигатели). К 2025 году Европа собирается получать до 25% всей энергии из альтернативных источников.

«В России дела обстоят существенно хуже, точнее, никак практически не обстоят»,— говорит Юрий Красин.

Определенные достижения

В некоторых направлениях альтернативной энергетики у России все-таки свои достижения есть. «Исторически в России активно строились гидроэлектростанции из-за наличия богатых водных ресурсов»,— отмечает Юрий Красин. По его словам, все остальные источники альтернативной энергии столь незначительны, что говорить о них не приходится. Хотя потенциал у России в этом отношении огромный, особенно у южных регионов. По словам Дмитрия Баранова, хотя возобновляемые источники энергии используются практически на всей территории нашей страны, как правило, это точечные проекты, а не «массовое производство». Кроме того, объекты альтернативной энергетики нельзя сооружать в любом месте страны: они имеют определенную географическую привязку.

В настоящий момент первый массив солнечных батарей уже работает в Белгородской области. В свою очередь в Крыму до 20% энергии добывается за счет ВИЭ — в первую очередь солнечных батарей и ветряных электростанций. Затем в текущем году компания «Хелиос-Ресурс» откроет в Мордовии завод по производству модулей для солнечных батарей. Следует отметить, что данный совмест­ный проект планируется реализовать на производственных мощностях предприятия «Электровыпрямитель». На данный момент идет подготовка производст­венных помещений к монтажу необходимого оборудования. Кроме того, сегодня Россия занимает третье место в ЕС среди неевропейских стран по поставкам топливных гранул после США и Канады. Правда, существенно отстает от лидеров. Так, доля США на рынке ЕС — почти 30%, Канады — около 20%, а России — менее 10%. Сейчас в России вводятся новые мощности по выпуску пеллет. В частности, заработал крупный завод Rusforest на ЛДК-3 в Архангельской области, а Лесозавод-25 из этого же региона увеличивает мощность, строится пеллетное производство в Псковской области. Более того, в Нижнем Новгороде появится немецкий German Pellets с объемом производства 500 тыс. тонн в год.

Правительство России еще в прошлом году начало говорить о необходимости развития биоэнергетики внутри страны. Минприроды и Федеральное агентство лесного хозяйства объявили о начале программы перевода котельных на биотопливо. Пилотным регионом избрана Тюменская область, где планируется перевод 62 котельных на древесину. В свою очередь на Ямале в качестве наиболее перспективного проекта развития альтернативной энергетики планируется развивать энергию ветра.

Станции, использующие энергию ветра, имеются в разных районах страны: Калининградской области, Башкирии, на Чукотке и в Коми. Стоит добавить сюда геотермальные источники энергии, которые активно используются на Камчатке, приливная станция имеется в Мурманской области. Есть в нескольких регионах страны проекты по строительству биогазовых установок, и в них в той или иной форме участвуют сельхозпредприятия.

*«Очень приблизительно долю возобновляемых источников энергии в энергобалансе страны можно оценить в 3–5%, не больше. Понятно, что постепенно этот показатель будет увеличиваться, но процесс будет небыстрым»,— говорит Дмитрий Баранов.*

Перспективы развития

В 2020 году, согласно прогнозу Министерства энергетики России, в стране должно вводиться ежегодно не менее 6 ГВт генерации на ВИЭ. Благодаря этому к указанному сроку доля альтернативных источников вырастет в 2,5 раза.

*«В России и далее будет наблюдаться неуклонно возрастающий спрос на генерацию на базе ВИЭ, и вопрос больше не в отсутствии спроса, а в недостаточности предложения. Для его активизации необходимо формирование программы инновационного развития энергетических отраслей и ее непрерывное совершенствование»,— говорит Иван Капитонов.*

По его словам, российское правительство должно разработать программу модернизации систем энергоснабжения изолированных районов и их интеграции с возобновляемыми источниками энергии с целью формирования устойчивого, экономически и экологически эффективного и надежного энергоснабжения. Источниками финансирования такой программы могут стать средства бюджета, средст­ва региональных бюджетов, средства генерирующих компаний и систем энергоснабжения изолированных районов — в первую очередь в виде тарифов. Таким образом, определяющими факторами темпа развития альтернативной энергетики станут политические решения, принимаемые в первую очередь на федеральном уровне, и последующие за ними амбициозные капиталоемкие бизнес-стратегии частных рыночных игроков.

*«Преимущества альтернативных энергетических по сравнению с традиционными видами энергоустановок позволят им в случае системно организованной компании занять свою производственную нишу на российском рынке энергетического оборудования и в обозримый период времени выйти на массовый рынок»,— говорит Иван Капитонов.*

Впрочем, по словам Дмитрия Баранова, при реализации проектов ВИЭ во многих государствах, когда их стали поверять рыночными критериями, когда проекты АЭ столкнулись с реальной конкуренцией, выяснилось, что она не всегда готова «держать удар», испытывает определенные затруднения при работе в реальных условиях. В мире ожидают, что альтернативная энергетика уже в ближайшие годы сможет успешно работать с полной отдачей, показывать сравнимые с традиционной энергетикой результаты, но пока достижение таких показателей дается АЭ весьма непросто.

*«Вряд ли стоит ожидать, что альтернативная энергетика сможет в ближайшие годы потеснить традиционные виды энергетики, ведь до достижения их экономических и технических показателей ей потребуется много времени, так что она, скорее всего, в среднесрочной перспективе будет дополнять традиционные виды энергетики — по крайней мере, до тех пор, пока в ней не произойдет кардинальный технологический прорыв, обеспечивающий простоту и дешевизну получения электроэнергии по сравнению с традиционной энергетикой»,— говорит эксперт.*

В частности, риски инвестора, вкладывающегося в альтернативную энергетику, весьма велики. Во-первых, строительство таких объектов пока дороже, чем объектов традиционной энергетики. Во-вторых, окончательно не сформирована законодательная база для развития альтернативной энергетики. В-третьих, существует ряд организационных и технологических проблем при взаимодействии традиционной энергетики и энергетики альтернативной. И, наконец, самое главное: пока не существует стимулов для потребителей пользоваться услугами альтернативной энергетики, вследствие чего она не получает достаточно денег для своего развития, а инвесторы не видят смысла вкладываться в нее. Тем не менее ситуация постепенно меняется и можно ожидать, что доля альтернативной энергетики в энергобалансе страны будет увеличиваться, тем более что государство обратило на нее внимание и намерено оказать поддержку таким проектам.

*«Одной из причин также можно назвать неопределенности в финансировании и окупаемости будущих проектов: если выводить мощности новых генераторов на оптовый рынок, оплачивать все придется конечным потребителям»,— говорит Игорь Арнаутов, аналитик «Инвесткафе».*

По его словам, минимальный срок энергетической окупаемости из всей ВИЭ-энергетики имеют солнечные электростанции на фотоэлементах — до четырех лет (при сроке службы не менее 25–30 лет). Такие проекты выгодны для инвестора, в случае если в первое время работы объектов генерации происходит существенная поддержка политики ценообразования, то есть цены на такую энергию от ВИЭ должны быть выше.

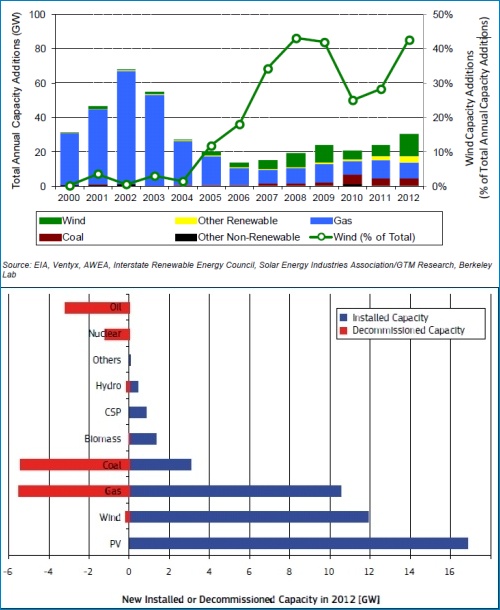
«Путь развития ВИЭ в стране будет эволюционным, а не революционным, и пока инвесторам не стоит рассчитывать лишь на огромные прибыли при вложении в альтернативную энергетику — риски здесь тоже будут»,— говорит Дмитрий Баранов.

По его словам, не стоит думать, что возобновляемые источники энергии в ближайшие годы будут в состоянии кардинально изменить всю энергетическую отрасль. В первую очередь это объясняется неразвитостью самих технологий альтернативного получения электричества и их высокой стоимостью, отсутствием стимулов для потребителей к их внедрению и использованию.

# ИТОГИ-2013: КОНЕЦ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ[[13]](#footnote-13)

[Александр Березин](http://compulenta.computerra.ru/tehnika/energy/10010706/) — 25 декабря 2013 года, 20:07

Есть две точки зрения на происходящее в мировой энергетике, и обе они неправильные, это понятно. Но что в этом бедламе разноречивых экспертных оценок делать нам, обывателям?

**Почему у нас не делают комбайнов?**   
  
Нет нужды говорить о роли цены киловатт-часа в экономике. Впрочем, простите, нужда есть: с советских времён детальная оценка издержек производственного сектора как-то ушла из массового сознания. Поэтому коротко напомним: когда наш текущий автократор в сентябре этого года созывал производителей сельхозтехники, чтобы выяснить, «почему у нас не делают комбайнов», глава «Росагромаша» представил монарху [объяснительную записку](http://expert.ru/2013/10/4/proizvodit-v-rossii-nevyigodno/). Её содержание можно резюмировать так: трактора в России производить экономически нецелесообразно, а в Канаде — целесообразно. Текст авторства вышеупомянутого К. Бабкина выдаёт, разумеется, полное незнание канадских реалий или, того хуже, прямой обман государя. Так, бизнесмен считает, что в Виннипеге квалифицированному рабочему можно платить много ниже[виннипегского же МРОТ](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_minimum_wages_in_Canada" \t "_blank). Что сказать: ещё Юрий Самарин, знаток русской деревни XIX века, отмечал: «Умный крестьянин в присутствии своего господина притворяется дураком, правдивый бессовестно лжёт ему прямо в глаза, честный обкрадывает его, и все трое называют его своим отцом». Само собой, записки барину с просьбой о мерах господдержки отечественного сельхозмашиностроения только глупый крестьянин будет составлять вполне честно.  
  


*Несмотря на сланцевый газ, США строят всё меньше метановых ТЭС (голубые) и всё больше ветряков (зелёные) и гелиоэлектростанций, хотя график почти не включает частные солнечные батареи на крышах. В Европе новая тепловая генерация вообще не покрывает выбытия старой, то есть сектор ТЭС сокращается на фоне буйного роста эолового и солнечного. (Илл. EIA, DOE.)*

И всё же ни в одной дезинформации не может быть только дезинформация: для убедительности туда добавляют правду. И действительно, замечает г-н Бабкин, хотя газ в России много дешевле, чем в Канаде, электричество для предприятий, из него получаемое, почему-то куда дороже: 12 центов за кВт•ч против 5,5 цента. Однако в машиностроении роль сжигаемого газа всё же ниже, чем электричества: от метана не работают станки. «Таким образом, издержки тракторного завода на электроэнергию при переносе в Российскую Федерацию вырастут на... млн долларов США, что значительно превосходит экономию на газоснабжении», — резюмирует предприимчивый г-н.   
  
Всё это относится не только к машиностроению: распространённое заблуждение, что в Китае «делается всё» только из-за малой оплаты труда, не соответствует реальности. Во множестве стран народ не менее трудолюбив, готов работать за копейки, но без компартии у власти и соответствующих четырёх центов за киловатт-час они не станут мастерской мира, ведь промышленность нуждается в энергии не меньше, чем в труде. Увы, КНР для достижения этого статуса использует тот же источник, что и Англия XIX века: уголь. Спутниковые фотографии чёрных туч над китайскими городами, огромное количество заболеваний, спровоцированных всеми этими вкусностями... В общем, стремление многих получить одновременно чистую и дешёвую электроэнергию более чем понятно.  
  
**Почему в России нет альтернативной энергетики, или «У богатых свои причуды»**   
  
Почему Россия так и рвётся остаться в стороне от этого процесса? И российские энергоспецы, и простые интеллектуалы почти единодушны: «Из всего, что в мире сегодня развивается в части альтернативной энергетики... всерьёз можно говорить только об использовании солнечной энергии в странах, расположенных значительно южнее нас»; «Солнечная батарея за весь срок службы выработает[немногим больше](http://old.computerra.ru/own/wasserman/603035/) энергии, чем уйдёт на её производство. Прочие виды новомодной альтернативной... энергетики столь же катастрофически нерентабельны» (фактически на тот момент EROI фотоэлементов уже [превысил](https://sites.google.com/site/anatomyofglobalclimatechangevj/data-and-analysis)6); «Альтернативная энергетика никакой альтернативы [не даёт](http://expert.ru/expert/2013/50/atomnaya-alternativa/" \t "_blank)». Вот, например, что говорит нам один вице-президент одной российской энергокомпании Александр Полушкин : «У богатых свои причуды... не являются источниками, на которые можно рассчитывать... В баланс энергогенерации... не входят — национальный энергобаланс рассчитывается без них».  
  


*Ветряки пока остаются становым хребтом новой энергетики. Обогнать их солнечные батареи смогут лишь к концу этого десятилетия — началу следующего. (Фото Reuters.)*

Секунду, как же это «без них»? Что, прямо вот так и считают национальный энергобаланс какой-нибудь Дании — просто выкидывают треть генерации и считают? Не спрашивайте нас о таких вещах: бизнесмен этот российский, а русская душа — потёмки.  
  
А что зарубежные товарищи? Здесь нам ситуация более понятна, о ней и поговорим. Множество наблюдателей замечают, что 2013-й стал последним годом существования так называемой альтернативной энергетики. Термин явно изжил себя: ветер, солнце и прочее производят слишком много энергии, чтобы говорить о них как об альтернативе традиционным источникам. Что ещё более важно, в Европе они уже составляют основную часть вводимых в строй мощностей электростанций, к тому же движется и ситуация в США. По сути, это уже мейнстримные виды энергетики, которые честнее всего назвать просто возобновляемыми.   
  
**Кто-то нашёл ветер в поле, причём сразу на $40 млрд в год**   
  
И их прогресс впечатляет. В 2013 году общая мощность ветряков впервые превысила 300 ГВт (более 5% от общемировых энергомощностей), а произвели они более 500 млрд кВт•ч, то есть половину от общероссийской годовой генерации и столько же электричества, сколько за год тратит Германия — шестая страна по его потреблению. Эти полушкинские «У богатых свои причуды» расцвечиваются особыми оттенками на фоне того, что крупнейшей по эоловым мощностям страной является Китай — держава, богатство жителей которой действительно трудноописуемо. Режет глаз и роскошь четвёртой по ветромощностям Индии и, безусловно, зажравшейся Никарагуа, получающей от ветра каждый четвёртый киловатт-час.  
  
Дело в том, что средняя стоимость энергии ветра хотя и резко колеблется в зависимости от места установки, составляет сейчас около 8 центов/кВт•ч — то есть в полтора раза меньше, чем вы, читатель, платите за дешёвую электроэнергию из газа. Да, пока так вырабатывается лишь каждый сороковой киловатт-час на Земле, но десять лет назад этот показатель был ровно в десять раз ниже, так что уже до конца этого десятилетия мы можем ожидать серьёзного изменения доли ветра в мировом энергобалансе. Новые ветряки всё выше и мощнее, что снижает цену производимой ими энергии, и именно ветроэнергетика по итогам 2013 года продолжила уверенный рост (несмотря на свёртывание субсидий для неё в тех же США) и ещё несколько лет будет крупнейшим видом возобновляемой электрогенерации после больших ГЭС.   
  
Но всё ли безоблачно над ветряными мельницами? Увы, нет. Наземные ветряки хороши всем, кроме а) ограниченности количества тех мест, где ветер над землёй быстр, и б) непостоянства. Над морем ветра куда стабильнее и приличную скорость имеют в большинстве мировых прибрежных зон. Казалось бы, за чем дело стало! Офшорные ветряки в этом году даже поставили рекорд, впервые превысив общую мощность в 7,1 ГВт.   
  
Но дело не только в том, что это лишь сороковая часть общемировых мощностей ветряков. Как и все «офшорники», они имеют фундаменты, покоящиеся на морском дне, часто в десятках метрах от поверхности. Такие циклопические сооружения дόроги, и морская эоловая энергия сейчас в 2–3 накладнее наземной, да и располагают их, как показывает ряд исследований,[неправильно](http://compulenta.computerra.ru/tehnika/energy/10009853/). Есть выход: ветряки могут быть плавучими, и в Японии [уже работает](http://compulenta.computerra.ru/tehnika/energy/10009853/" \t "_blank) первый образец такой установки мощностью в пару мегаватт. Увы, действительно мощного всплеска «офшорников» нам придётся ждать ещё несколько лет, благо до обретения плавучести производимое ими электричество не может конкурировать с наземным ветровым.  
  
**Равнение на Солнце**   
  
Солнечная энергетика в 2013 году росла не так интенсивно, как в 2012-м, и это ожидалось: по мере роста конкурентоспособности субсидии на неё падают, а в ряде стран уже вплотную подошли к рубежу, когда гелиоэнергетика требует перестройки сетевого хозяйства и создания накопительных мощностей вроде гидроаккумулирующих электростанций. И всё же рост есть, и особенно радует в нём то, что это рост, основанный на экономической целесообразности, а не на абстрактном желании «чего-нибудь зелёного», как это было несколько лет назад.  
  
Самым верным признаком настоящего расцвета солнечной энергетики следует считать то, что с ней наконец-то стали бороться. В США Hawaiian Electric Co. недавно разослала своим вассалам (или, как их называют некоторые энергокомпании, «клиентам») письма, в которых сообщила, что более не собирается бесплатно подключать их солнечные батареи к сети, постольку «это может привести к чрезмерному росту напряжения». Хотите продавать сетевой компании электричество от своих батарей днём, чтобы потом брать у неё энергию вечером? Платите, причём так, что смысла в покупке батарей и их установке на крышу уже не будет.  
  


*Отслеживающие положение солнца панели не просто вырабатывают в полтора раз больше энергии, но и делают это куда равномернее, без резких провалов утром, вечером и зимой. (Фото Qbotix.)*

Аргументы гавайской компании кажутся странными: она производит электричество, сжигая нефтепродукты. Такие станции сравнительно быстро запускаются и быстро же останавливаются: это ведь не атомный реактор. Следовательно, бороться с перепроизводством солнечной энергии в полдень ей просто, достаточно лишь отключить мазутные чудовища, электричество от которых обходится гавайцам в 6–7 рублей за киловатт-час. Ситуацию[комментирует](http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=a-solar-boom-so-successfull-its-been-halted&page=2" \t "_blank) энергетик Чарльз Вонг (Charles Wang): «Вот смотрите: я из будущего, а эта энергокомпания — 360-килограммовая горилла. Если вы загоните её в угол, она бросится на вас. Именно это сейчас и происходит». Он прав: Hawaiian Electric Co. — частная компания. И она хочет не покупать электричество у простых гавайцев, а, напротив, продавать им его. А как это сделать, когда уже 10% всех домохозяйств Оаху, в которых проживают три четверти гавайцев, имеют на крышах солнечные батареи, а множество остальных намерены купить их в ближайшее время?  
  
Мы можем лишь посочувствовать гавайцам, в то же время отмечая, что они уже начали загонять традиционную энергетику в угол — иначе бы горилла не бросилась. К счастью, не все штаты островные. Те сбытовые компании, что расположены на континенте, не настолько монополизировали свои энергорынки, чтобы выкидывать подобные трюки. Обратим взоры на Калифорнию — двенадцатую экономику мира, будь она независимым государством. Ещё в середине прошлого года там было всего 1 897 МВт солнечных батарей (2% от общемирового), сегодня — уже 2 800 МВт. В сутки, несмотря на то что на дворе отнюдь не май, они производят 17,5 млн кВт•ч, что вчетверо больше, чем все ветряки штата. Вы скажете: эка невидаль, эти калифорнийские яппи в год тратят столько же энергии, как половина Германии, и все эти ваши миллионы лишь 2,6% от общей генерации.   
  
Верно — правда, с поправкой на то, что с декабря 2012 года по декабрь 2013-го мощности гелиоэнергетики там выросли в 2,15 раза. Если в следующем году мы увидим то же самое, то уже в 2014-м Калифорния догонит Германию по доле солнца в общей генерации. К сожалению, это Америка: названные цифры относятся лишь к крупным солнечным электростанциям, надёжная статистика по домовладениям отсутствует, хотя их солнечные мощности и оцениваются на декабрь этого года примерно в 1 900 МВт, а растут они ещё быстрее, чем у не столь расторопных крупных компаний. С их учётом общая доля гелиогенерации в этом штате, по всей видимости, приближается к 4%.   
  
Причины бума очевидны: пятикратное удешевление солнечных батарей за пять последних лет привело к тому, что сейчас один киловатт-час они вырабатывают за 0,05 евро (7 центов/кВт•ч), подчёркивается в [докладе Европейской комиссии](http://iet.jrc.ec.europa.eu/remea/sites/remea/files/pv_status_report_2013.pdf" \t "_blank). Так что в 2013 году, несмотря на некоторое снижение вложений, ожидается ввод примерно тех же 35 гигаватт установленной мощности, что и в 2012-м. Как видим, хотя инвестиции в новые солнечные электростанции второй год подряд падают, ввод их не снижается. Ещё больше (около 40 ГВт) он будет в 2014-м: Китай намечает ввести в строй сразу несколько собственных электростанций на солнечных батареях и в том же году, наверное, сместит Германию с первого места в мире по этому показателю.  
  
В Европе всё не так весело: в той же Германии, несмотря на то что солнечная энергетика уже производит 5,6 % всего электричества, а в отдельные часы покрывает и вовсе более половины всех потребностей страны, рост ввода новых мощностей приостановился, не в последнюю очередь из-за [сокращения правительственных субсидий](http://solarlove.org/solar-panel-prices-eu-us-india-world/" \t "_blank). Нарастает и тревожность по поводу отсутствия накопительных мощностей: немцы уже сейчас в полдень экспортируют свою энергию соседям, однако и у тех энергорынок, что называется, не резиновый, и со временем этот вариант будет исчерпан самой жизнью.  
  
Идеальным выходом было бы строительство ГЭС и ГАЭС, способных накапливать энергию в полдень и отдавать её ночью, но в ФРГ, как и вообще в демократических странах, такой вариант в принципе непопулярен. Поэтому наиболее перспективным решением проблемы там считают модификации вводимых в строй солнечных батарей. Уже сейчас четверть из 35 ГВт установленных мощностей фотоэлементов в Германии оснащены автоматическими выключателями, перекрывающими ток, идущий в сеть, если частота в ней превысит 50,2 Гц (перепроизводство энергии). Целый ряд компаний в отрасли нацелены на ввод в строй новых солнечных батарей, которые непрерывно меняли бы угол наклона в течение дня, увеличивая утреннюю, вечернюю и зимнюю генерацию, когда солнце стоит в небе не слишком высоко. Это не только в полтора раз поднимет общую выработку новых фотоэлементов на квадратный метр, но и снизит необходимость в использовании теплоэлектростанций утром и вечером.  
  
Ещё более привлекательные перспективы несут нам вести не с гелиополей, а из лабораторий: в 2013 году наконец-то удалось найти теоретическое решение, позволяющее [обойти](http://compulenta.computerra.ru/veshestvo/materialovedenie/10010007/) предел Шокли — Квайсера, из-за которого эффективность солнечных батарей не может быть выше 33%. Причём решение это основано на[перовскитах](http://compulenta.computerra.ru/tehnika/energy/10008458/" \t "_blank), дешёвых и малоэнергоёмких материалах. До созревания подобной технологии ещё годы лабораторного труда, однако и обещает она немало: 50% КПД вместо нынешних 20% кремниевых батарей, причём по весьма низким ценам.  
  
**Закономерный итог «сланцевого пузыря»: США отобрали у России и Аравии первое место по производству и газа, и нефти**   
  
Третьей по важности новостью энергетики-2013, на наш взгляд, стало венчание на царство нового нефтяного короля. Если в 2012 году из-за резкого увеличения добычи сланцевого газа США столкнули Россию с первого места по добыче газа, то в 2013-м благодаря добыче нефти из нетрадиционных источников (в нашей прессе это часто называют «сланцевой нефтью») США [сбросили](http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=13251) не только Россию, но и Саудовскую Аравию с первого места по производству нефти. Более того, впервые почти за два десятилетия Америка стала производить больше нефти, чем потребляет, превратившись, по сути, в нетто-экспортёра. Причём перед нами явно не предел развития этой отрасли: новое исследование указывает на [огромный потенциал](http://compulenta.computerra.ru/tehnika/energy/10009894/" \t "_blank) получения нефти из керогена (компонент сланца) при помощи неиспользуемого тепла АЭС (а то и ТЭС), которых в США хватает.   
  


*Северная Дакота, газовый факел над типичным месторождением «трудной нефти». Она сделала США первым производителем нефти в мире, но какой экоценой? (Фото Eugene Richards.)*

Но и достигнутый на сегодня уровень чрезвычайно важен, поскольку США сжигают больше нефтепродуктов, чем, например, Китай, Япония и Россия вместе взятые, то есть едва ли не четверть от общемирового потребления. Фактическая нефтяная самодостаточность этого крупнейшего в мире рынка должна значительно снизить возможности стран, экспортирующих нефть, и дальше повышать цены на неё. Не обойдётся этот сценарий и без минусов: на добычу нефти из таких источников тратится лишь в несколько раз меньше энергии, чем от неё можно получить, так что триумф «трудной нефти» в США заставит страну и дальше наращивать электрогенерацию.  
  
Как понимает российский читатель, всё это серьёзно отразится на нашей экономике уже в ближайшие годы. Тем более что Штаты намерены и впредь наращивать добычу как газа, так и нефти изо всех новых источников. Как на это реагирует Россия? Ну, ожидаемо. «Нам не известен ни один проект в настоящее время, где рентабельность на скважинах, в которых добывается сланцевый газ, имела бы положительное значение. Абсолютно все скважины имеют отрицательное значение. Есть такое мнение, что это вообще пузырь, который всё равно в ближайшее время лопнет». Так [считает](http://www.vesti.ru/doc.html?id=1068370" \t "_blank) Алексей Миллер, глава «Газпрома». Здесь всё прекрасно — и предположение, что первым в мире производителем газа можно стать за счёт нерентабельных скважин, и мысль о пузыре, который скоро лопнет.  
  


*Выращивание водорослей в пустыне? Но туда надо везти воду и удобрения, да и температуру регулировать. Сточные же воды в пластиковых трубах у крупных портов бесплатны, а морская вода за их стенками не даст растениям перегреться. (Илл. Sapphire Energy.)*

Что ж, г-н Миллер, постоянство — признак мастерства. Ещё в 2011 году тот же персонаж на вопрос журналиста «В США и Европе всё чаще пытаются добывать газ. Ваши конкуренты становятся всё более самостоятельными. Не теряет ли Россия своего преимущества?», не моргнув глазом, [молвил](http://web.archive.org/web/20130418152311/http:/www.gazprom.ru/f/posts/25/929152/2012-01-26-miller-interview.pdf): «Россия уверенно занимает первое место в мире по добыче газа. И, на наш взгляд, в этой позиции мало что изменится. Так называемая революция сланцевого газа — это американский Голливуд». К чести работников «Газпрома», не все они не заметили, что г-н Миллер говорил этот как раз в тот момент, когда Россия[уверенно теряла](https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2249rank.html?countryname=Chad&countrycode=cd%C2%AEionCode=afr&rank=112#cd) первое место в мире по добыче газа. Поэтому интервью всё же было [втихую удалёно](http://www.gazprom.ru/press/miller-journal/interview-zeitung/" \t "_blank) с сайта «Газпрома», показывая тем самым, что и там работают сравнительно вменяемые люди.  
  
И всё же нельзя сказать, что все наши руководители высшего звена совсем уж яростно некомпетентны. Нынешний местоблюститель трона ещё в прошлом октябре [заметил](http://www.newsbalt.ru/detail/?ID=6428" \t "_blank): «В США новые технологии... позволяют рентабельно добывать сланцевый газ. Есть там, правда, и проблемы, причём огромные, связанные с экологией, но... даже при низких внутренних ценах в США это становится выгодным». Как видим, при любой вертикали власти в нашей стране по-прежнему жив советский принцип: «Начальник лает — караван идёт». Наличие у госменеджеров высшего звена своего взгляда на вещи, радикально расходящегося с мнением руководства страны, — это несомненный признак того, что слухи об авторитарной сплочённости и даже якобы какой-то там дисциплине в нашем славном госаппарате, как всегда, преувеличены.  
  
**Бионефть на марше?**   
  
Пожалуй, четвёртым во важности энергособытием года — хотя пока и не вырвавшимся за пределы лабораторий — следует назвать тихую биотопливную революцию. Сейчас это крайне сомнительное в экономическом и нравственном отношении мероприятие позволяет получать сжиганием биодизеля лишь в 1,3 раза больше энергии, чем тратится на выращивание растений, из которого его добывают. Группа учёных из лабораторий Министерства энергетики США в 2013 году смогла продемонстрировать, что эта ситуация может быстро измениться. Сначала исследователи показали, что микроводоросли можно выращивать в дешёвых прозрачных пластиковых трубах, плескающихся в воде у крупного портового города. Затем выяснилось, что получить из них нефть и немного топочного газа можно [буквально за несколько десятков минут](http://compulenta.computerra.ru/tehnika/energy/10010654/" \t "_blank), причём нефть выходит отличная, и хотя конкретных цифр по энергорентабельности пока нет, следует ожидать, что они будут много выше, чем для биодизеля.  
  
Это особенно важно на фоне роста добычи «трудной нефти»: её энергорентабельность так блика к биотопливу, что выращивание микроводорослей типа хлореллы может оказаться настоящей альтернативой экологически грязной тяжёлой нефти, добыча которой требует множества неприятных с «зелёной» точки зрения действий. Учитывая, что удобрениями для микроводорослей учёные предлагают сделать сточные воды больших городов (бесплатный в энергетическом смысле ресурс почти неограниченных размеров), затраты на их выращивание в принципе могут сравняться с ценой обычной нефти. Если это случится, окружающий нас ландшафт ждут некоторые перемены.  
  
Подытожим: несмотря на уверенные шаги возобновляемой энергетики, ставшей наконец-то конкурентоспособной с тепловой по цене, проблемы накопления и хранения вырабатываемой ею энергии пока не решены. А значит, проникновение солнечной и ветряной электроэнергии в энергосистемы крупных стран всё ещё ограничено считанными десятками процентов. Отчасти именно поэтому мы и наблюдаем победное шествие таких сомнительных технологий, как «сланцевые» нефть и газ. Однако налицо и подвижки: более совершенные солнечные батареи, новые методы хранения энергии и экономически осмысленное водорослевое биотопливо могут заметно улучшить ситуацию с мировым энергобалансом без роста цен на электричество.

# Альтернативная энергетика в нашей жизни[[14]](#footnote-14)

В предыдущих статьях цикла много было сказано о том, как изменения климата повлияют на жизнь нашего региона, а также о том, как мы можем приспособиться к этому процессу. Кроме воздействия на природу, наше здоровье и методы хозяйствования, влияние будет ощущаться в экономическом и энергетическом секторах.  
   
Согласно экспертных прогнозов, ископаемые источники тепла и энергии – уголь, газ, нефть, будут в будущем значительно дорожать из-за повышения спроса, истощения запасов, а также международных конфликтов и внутренних политических кризисов.  
   
Поэтому необходимо уменьшать зависимость энергетики и теплового сектора страны от ископаемого топлива, что также будет способствовать сокращению выбросов парниковых газов.  
   
**Страны Европы получают в среднем более 14% энергии, необходимой для страны, от возобновляемых источников. Наибольший показатель у Норвегии, он превышает 64%. В Украине – менее 1%.** 95 развивающихся стран мира ведут политику, стимулирующую развитие возобновляемых источников энергии, что в 6 раз больше чем в 2005 году. Наша страна также должна обратить внимание на эту сферу.  
   
Так как использование альтернативных источников энергии – пока еще новое направление, люди нашей страны и региона считают их чем-то далеким и недоступным простому обывателю. Давайте вместе разберемся в вопросе и постараемся развеять эти убеждения.

**Что такое альтернативная энергетика и «с чем её едят»?**

Классическим способом получения тепла и энергии считается сжигание ископаемого топлива – угля, нефти, газа. В результате этого в воздух попадает очень много парниковых газов – углекислого газа, метана и других. Кроме того, запасы ископаемого топлива не бесконечны, и поэтому цены на эти ресурсы будут всё время расти. По средним подсчетами нефти в разведанных месторождениях мира хватит на 15-25 лет, газа – на 30-50 лет, угля – на 100-200 лет, при теперешних темпах добычи и потребления.  
   
В 20 веке человек научился получать энергию в процессе распада атомов некоторых веществ. Атомная энергетика напрямую не сопровождается выбросами парниковых газов, но имеет другие недостатки – высокий риск массового поражения в случае аварий на АЭС, необходимость захоронения радиоактивных отходов и другие.  
   
В 21 веке популярность получила альтернативная энергетика – использование энергии природных возобновляемых источников – солнца, воды, ветра, геотермальной энергии, энергии биомассы, биогаза и других. Альтернативные источники энергии  представляют интерес из-за выгодности их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.  
   
Не следует считать, что это совсем новое направление в энергетике. Еще в доисторическую эпоху люди жгли костры для обогрева, позже – топили печи дровами, подогревали воду на солнце, использовали энергию текущей воды на водяных мельницах и так далее.  
   
В последнее время человек изобрел более эффективные инструменты для использования этой энергии – солнечные панели, коллекторы, ветряки, гидроэлектростанции, современные установки для получения энергии от разности температур на поверхности земли и в её недрах и многие другие. Они позволяют переводить природную энергию, источники которой нас окружают, в более доступную и удобную для нас электрическую энергию и тепло, которые мы можем использовать в повседневной жизни.

**Как Вы можете получать энергию в домашних условиях?**

Хотя в последнее время наука шагнула далеко вперед, многие люди, в том числе и в нашей стране и регионе, считают использование возобновляемых источников энергии чем-то недосягаемым, недоступным для использования простыми людьми в повседневной жизни.  
   
На самом деле нам доступны многие устройства, работающие от энергии солнца, ветра или других источников – начиная от самых простых и до более сложных.  
   
На полках магазинов или в Интернете можно найти, например, зарядные устройства для телефона или ноутбука, снабженные небольшой солнечной панелью. Они могут быть особенно полезны Вам на природе или в других случаях, когда «под рукой» нет рабочей розетки.  
   
Если говорить о более сложных устройствах, жителям Украины становятся всё более доступными солнечные коллекторы, панели, ветряки, которыми уже какое-то время эффективно пользуются мини-отели и хозяйства в разных уголках нашей страны. К тому же, новый закон Украины позволяет частным лицам продавать избыток электроэнергии, полученной от альтернативных источников в хозяйстве, государству по специальному «зеленому тарифу».  
   
Расскажем немного подробнее об этих устройствах.  
   
**Солнечные коллекторы** позволяют нагревать воду с помощью солнечной энергии. Эта вода может затем циркулировать в системе отопления или использоваться для горячего водоснабжения дома. Всесезонный коллектор может работать и зимой, в условиях слабой освещенности и отрицательных температур. Солнечные коллекторы сейчас производятся и в Украине. Стоимость одного коллектора варьирует в зависимости от размера, типа и производителя и начинается от 2500 грн.  
   
**Ветряки**называются еще ветряными мельницами или ветрогенераторами. Они  могут эффективно использоваться в местах, где часто дуют сильные ветра, энергия которых может быть переведена в электроэнергию. Последняя поступает в электросеть дома и может быть использована наряду с централизованной электроподачей. Ветряк можно приобрести начиная от 4000 грн.  
   
**Солнечная панель** переводит энергию солнца в электроэнергию. Солнечная панель работает как в теплое время года, так и зимой. Стоимость панелей значительно варьирует. Небольшие модели, например, 50х35 см могут стоить около 500 грн. На основе солнечных батарей созданы различные зарядные устройства для бытовых приборов.  
   
Также в частном доме могут быть установлены **биогазовые установки, геотермальные системы** и другие устройства, позволяющие использовать альтернативные источники энергии.  
   
Понятно, что сначала Вам нужно вложить деньги и приобрести такие устройства, но они окупят себя течение 3 – 7 лет, в зависимости от типа и мощности устройства, а также количества потребляемой Вами энергии, и Вы станете полностью или частично независимым от централизованной тепло- или электросети.

**Обогрев дома с помощью биомассы**

Еще одной возможностью использования природных возобновляемых ресурсов является **обогрев дома сжиганием биомассы**. Различные древесные остатки, солому, тростник можно спрессовывать в специальных установках в брикеты или производить пеллеты (более мелкие топливные гранулы). Пеллеты и брикеты можно сжигать либо в обычных деревенских печах либо в специальных твердотопливных котлах, которые являются более эффективными, так как препятствуют потерям тепла и имеют более высокий коэффициент полезного действия. Твердотопливные котлы могут быть подсоединены к системе отопления дома и обогревать его.  
   
От сжигания брикетов вырабатывается почти такое же количество тепла, как и от сжигания угля, но стоят они дешевле. Если тонна угля в населенных пунктах Одесской области стоит сейчас около 5 тысяч гривен, то тонна брикетов местного производства будет стоить в полтора-два раза дешевле. Кроме того, сжигание местных брикетов не приводит к дополнительным выбросам парниковых газов, так как происходит круговорот углерода в регионе.  
   
Твердотопливные котлы производят и в Украине. Их стоимость для частного дома составляет около 10 000 гривен. Отопление частного дома газом ранее обходилось в 500 и более гривен в месяц, а сейчас будет еще дороже. Если заменить газовый котел на твердотопливный, то последний окупиться за несколько лет.  
   
В рамках проекта [***«Адаптация к изменению климата в дельте Дуная»***](http://wwf.panda.org/ru/info/climatenewsru/126524) в г. Вилково уже установлена линия по производству брикетов из отходов тростника и специальный котёл, с помощью которых отапливается здание Вилковского горсовета. Этими же брикетами будут отапливаться кордоны инспекторов службы государственной охраны и здания Дунайского биосферного заповедника. Другая часть брикетов поступит в продажу для местного населения.  
   
Использовать тростник в дельте Дуная для производства брикетов хорошо с нескольких точек зрения - этого ресурса в регионе много и его мозаичное выкашивание приводит к восстановлению плавней Дельты. К тому же, возобновляемость ресурса очень высокая –тростник ежегодно отрастает.  
   
Таким образом, альтернативная энергетика вполне может войти в дом каждого украинца. Если мы будем сочетать энергоэффективность с альтернативной энергетикой, то сможем построить энергонезависимое будущее для нашей страны.

# Выводы:

Альтернативная энергетика дешевле, чем традиционный метод получения энергии, однако она делает потребителя очень зависимым от погодных условий. Россия заинтересована в переходе на АИЭ(ВИЭ), и она является крупной энергетической державой, и как считают некоторые, России надо иметь все виды энергии. Стоимость установки АИЭ большая, окупается не сразу, но в результат приводит к неплохой экономии. Так для некоторых отдалённых от центра питания регионов страны АИЭ сыграют хорошую роль в энергоснабжении, будет легче выживать.

1. <http://www.huffingtonpost.com/woodrow-clark/renewable-energy-rises-in_b_8061382.html> ссылка действительна на 20.11.15 [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://www.huffingtonpost.com/woodrow-clark/renewable-energy-russia_b_8146840.html> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://www.next-kraftwerke.de/energie-blog/erneuerbare-energien-russland> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-3)
4. # <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/mittelstand/erneuerbare-energien-russland-erwaermt-sich-nur-langsam-fuer-regenerative-energien-seite-2/2896536-2.html> ссылка действительна на 20.11.2015

   [↑](#footnote-ref-4)
5. <http://www.energyznanie.ru/project/alternativnaya-energetika-moskvyi/> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-5)
6. <http://www.vedomosti.ru/business/articles/2012/10/31/energetika_ne_zeleneet> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-6)
7. <http://bellona.ru/articles_ru/articles_2015/renewable_law> ссылка действительна на 20.11.15 [↑](#footnote-ref-7)
8. # <http://altenergiya.ru/apologiya/alternativnaya-energetika-v-rossii-dva-puti.html> ссылка действительна на 20.11.2015

   [↑](#footnote-ref-8)
9. <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/energy/> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-9)
10. <http://zvt.abok.ru/articles/148/Alternativnaya_energetika_Rossii> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-10)
11. <http://www.eastrussia.ru/material/drugaya_arktika/> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-11)
12. <http://www.cleandex.ru/articles/2015/01/22/alternativnaya_energetika_rossii_perspektivy_razvitiya> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-12)
13. <http://compulenta.computerra.ru/tehnika/energy/10010706/> ссылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-13)
14. <http://wwf.panda.org/ru/info/climatenewsru/?232512/Renewables-in-our-life> cсылка действительна на 20.11.2015 [↑](#footnote-ref-14)