



Аналитический отчет DISCOVERY RESEARCH GROUP

Анализ рынка ветроэнергетических установок в России



Агентство DISCOVERY Research Group было создано в 2005 г. За годы работы нашими клиентами стали тысячи компаний. Со списком клиентов можно ознакомиться тут: <http://www.drgroup.ru/clients.html>

Наши клиенты, в том числе - крупнейшие мировые корпорации, выражают благодарность агентству за проведенные исследования <http://www.drgroup.ru/reviews.html>

Почему маркетинговые исследования выгоднее покупать у нас?

1. Мы используем максимально полный набор источников,

который можно использовать в рамках кабинетного исследования, включая экспертные интервью с игроками рынка, результаты обработки баз данных ФТС РФ, данные ФСГС РФ (Росстата), профильных государственных органов и многие другие виды источников информации.

2. Мы обновляем исследование на момент его приобретения.

Таким образом, вы получаете обзор рынка по состоянию на самый последний момент. Наши отчеты всегда самые свежие на рынке!

3. Мы максимально визуализируем данные

путем формирования таблиц и построения диаграмм. Это позволяет клиентам тратить меньше времени на анализ данных, а также использовать подготовленные нами графики в собственных документах. Естественно, при этом очень много выводов дается в текстовом виде, ведь далеко не всю информацию можно представить в виде таблиц и диаграмм.

4. Все наши отчеты предоставляются клиентам в форматах Word и Excel,

что позволяет Вам в дальнейшем самостоятельно работать с отчетом, используя данные любым способом (изменять, копировать и вставлять в любой документ).

5. Мы осуществляем послепродажную поддержку

Любой клиент после приобретения отчета может связаться с нашим агентством, и мы в кратчайшие сроки предоставим консультацию по теме исследования.

Методология проведения исследований

Одним из направлений работы агентства DISCOVERY Research Group является подготовка *готовых исследований*. Также такие исследования называют *инициативными*, поскольку агентство самостоятельно инициирует их проведение, формулирует тему, цель, задачи, выбирает методологию проведения и после завершения проекта предлагает результаты всем заинтересованным лицам.

Мы проводим исследования рынков России, стран СНГ, Европы, США, некоторых стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Основным предназначением *готовых исследований* является ознакомление участников рынка – производителей, импортеров, дистрибьюторов, клиентов, всех заинтересованных лиц, – с текущей рыночной ситуацией, событиями прошлых периодов и прогнозами на будущее. *Хорошее готовое исследование должно быть логически выстроенным и внутренне непротиворечивым, емким без лишней малопригодной информации, точным и актуальным, давать возможность быстро получить нужные сведения.*

РЫНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Хорошее готовое исследование должно отражать данные обо всех ключевых рыночных показателях, а значит содержать в себе информацию:

- об объеме, темпе роста и динамике развития производства, импорта и экспорта, и самого рынка;
- о различных сценариях прогноза ключевых показателей рынка в натуральном и стоимостном выражении;
- о структуре потребления;
- об основных сегментах рынка и ключевых отраслях;
- о ключевых тенденциях и перспективах развития рынка в ближайшие несколько лет;
- о ключевых факторах, определяющих текущее состояние и развитие рынка;
- о потребительских свойствах различных товарных групп;
- о рыночных долях основных участников рынка;
- о конкурентной ситуации на рынке;
- о финансово-хозяйственной деятельности участников рынка;
- иногда проводится мониторинг цен и определяется уровень цен на рынке;
- и др.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Для того, чтобы клиент получил максимально детальное представление об анализируемом рынке мы используем все доступные источники информации:

1. Базы данных Федеральной Таможенной службы РФ, ФСГС РФ (Росстат).
2. Материалы DataMonitor, EuroMonitor, Eurostat.
3. Печатные и электронные деловые и специализированные издания, аналитические обзоры.
4. Ресурсы сети Интернет в России и мире.
5. Экспертные опросы.
6. Материалы участников отечественного и мирового рынков.
7. Результаты исследований маркетинговых и консалтинговых агентств.
8. Материалы отраслевых учреждений и базы данных.
9. Результаты ценовых мониторингов.
10. Материалы и базы данных статистики ООН (United Nations Statistics Division: Commodity Trade Statistics, Industrial Commodity Statistics, Food and Agriculture Organization и др.).
11. Материалы Международного Валютного Фонда (International Monetary Fund).
12. Материалы Всемирного банка (World Bank).
13. Материалы ВТО (World Trade Organization).
14. Материалы Организации экономического сотрудничества и развития (Organization for Economic Cooperation and Development).
15. Материалы International Trade Centre.
16. Материалы Index Mundi.
17. Результаты исследований DISCOVERY Research Group.

Очевидно, что использование большего числа источников позволяет исследователю, во-первых, собирать максимальный объем доступной информации, дополнять информацию из одних источников информацией из других источников, во-вторых, производить перекрестную проверку получаемых сведений.

Периодические печатные и цифровые СМИ подвержены влиянию участников рынка. При анализе необходимо внимательно сравнивать оценки разных показателей, предоставленных различными игроками. В базах данных ФТС РФ декларанты (импортеры и экспортеры) зачастую занижают импортную и экспортную цены. Кроме этого, многие источники не имеют возможности объективно и полно собирать всю необходимую информацию о рынке. Например, ФСГС РФ (Росстат) ведет учет сведений об объемах выпуска продукции не по всем кодам, существующим в классификаторе кодов ОКПД (общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности). Следовательно, часть информации приходится получать из дополнительных источников.

В силу вышеназванных причин очень важно использовать максимально широкий круг источников информации.

ОБРАБОТКА БАЗ ДАННЫХ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При этом сбор информации – это лишь полдела. Важно *правильно обработать базы данных и рассчитать значения требующихся показателей*. Для этого нужны высокая квалификация и опыт работы в программах Access, Excel, SPSS. Наши специалисты обладают этими качествами.

Кроме того, за годы работы специалистами агентства DISCOVERY Research Group разработаны *собственное специальное программное обеспечение и алгоритмы обработки различных баз данных*, в т.ч. баз данных ФТС РФ. Это позволяет производить более точные расчеты за меньший период времени, экономя тем самым деньги Клиента. *При желании вы можете ознакомиться с ними.*

Наши Клиенты получают возможность оперировать более точными оценками всевозможных рыночных показателей, более обоснованно оценивать позиции своей компании, прогнозировать объемы собственных продаж и продаж конкурентов!!!

Этот отчет был подготовлен **DISCOVERY Research Group** исключительно в целях информации. **DISCOVERY Research Group** не гарантирует точности и полноты всех сведений, содержащихся в отчете, поскольку в некоторых источниках приведенные сведения могли быть случайно или намеренно искажены. Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по дальнейшим действиям по ведению бизнеса. Все мнение и оценки, содержащиеся в данном отчете, отражают мнение авторов на день публикации и могут быть изменены без предупреждения.

DISCOVERY Research Group не несет ответственности за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в данном отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также за последствия, вызванные неполнотой представленной информации. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников. Дополнительная информация может быть представлена по запросу.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения **DISCOVERY Research Group** либо тиражироваться любыми способами.

ВАЖНО!

Задачи, поставленные и решаемые в настоящем отчете являются общими и не могут рассматриваться как комплексное исследование рынка того или иного товара или услуги. Для решения специфических задач необходимо проведение Ad hoc исследования, которое в полной мере будет соответствовать потребностям бизнеса.

Основное направление деятельности **DISCOVERY Research Group** – проведение маркетинговых исследований полного цикла в Москве и регионах России, а также выполнение отдельных видов работ на разных этапах реализации исследовательского проекта.

Также **DISCOVERY Research Group** в интересах Заказчика разрабатывает и реализует PR-кампании, проводит конкурентную разведку с привлечением соответствующих ресурсов.

Специалисты агентства обладают обширными знаниями в маркетинге, методологии, методике и технике маркетинговых и социологических исследований, экономике, математической статистике и анализе данных.

Специалисты агентства являются экспертами и авторами статей в известных деловых и специализированных изданиях, среди которых Коммерсантъ, Ведомости, Эксперт РБК, Профиль и ряд других.

Агентство **DISCOVERY Research Group** является партнером РИА «РосБизнесКонсалтинг» и многих других Интернет-площадок по продаже отчетов готовых исследований.

Содержание

Список таблиц и диаграмм	11
Таблицы:	11
Диаграммы:	11
Резюме	11
Глава 1. Методология исследования	15
Объект исследования	15
Цель исследования	15
Задачи исследования.....	15
Метод сбора и анализа данных.....	15
Источники получения информации	15
Объем и структура выборки.....	16
Глава 2. Классификация и основные характеристики ветроэнергетических установок	17
Понятие ветроэнергетической установки.....	17
Описание и основные характеристики	18
Горизонтально-осевые ВЭУ.....	18
Вертикально-осевые ВЭУ.....	19
Перспективные и прочие ВЭУ.....	19
Классификация ветроэнергетических установок	22
Глава 3. Мировой рынок ветроэнергетических установок.....	23
Глава 4. Объем и темпы роста рынка ветроэнергетических установок в России	24
Объем и темпы роста рынка	24
Глава 5. Производство ветроэнергетических установок в России	27
Объем и темпы роста производства ветроэнергетических установок в России.....	27
Глава 6. Импорт ветроэнергетических установок в Россию и экспорт ветроэнергетических установок Из России	29
Импорт – всего	29
В стоимостном выражении	29
В натуральном выражении.....	29
Импорт по брендам	31
В натуральном выражении.....	31
В стоимостном выражении	31
Экспорт – всего	32

<i>В стоимостном выражении</i>	<i>32</i>
<i>В натуральном выражении</i>	<i>32</i>
Глава 7. Основные события, тенденции и перспективы развития рынка ветроэнергетических установок в России	34
Правительство России рассматривает ослабление требований по локализации для ветроэнергетики.....	34
В России будет локализовано производство оборудования для ветроустановок	34
«Роснано» потратит 15 млрд рублей на строительство ветроэлектростанций	34
Ветрокомплексы в Адыгее и на Кубани	34
«Росатом» начнет строить в России ветроэлектростанции	34
Глава 8. Факторы развития рынка ветроэнергетических установок в России. 35	
Растущая зависимость большинства развитых и развивающихся стран от импорта энергоресурсов.....	35
Увеличение антропогенного воздействия на окружающую среду	35
Развитие технологий и накопленный опыт	35
Технический и экономический потенциал России	35
Включение государства в Российскую ветроэнергетику	35
Глава 9. Факторы, препятствующие росту рынка ветроэнергетических установок в России	36
Финансовые барьеры отрасли.....	36
<i>Недостаток инвестиций в отрасль.....</i>	<i>36</i>
<i>Затрудненное экономическое развитие в стране</i>	<i>36</i>
<i>Сравнительно высокая себестоимость производства.....</i>	<i>36</i>
Нормативно-правовые барьеры в отрасли ветроэнергетики.....	36
<i>Недостаточность норм проектирования ВЭУ.....</i>	<i>36</i>
<i>Высокая кадастровая стоимость земли в отдельных регионах</i>	<i>36</i>
<i>Административные барьеры</i>	<i>36</i>
Недостаточная квалифицированность кадров ветроэнергетической отрасли.....	36
Уникальность климатических условий России	36
Глава 10. Ключевые игроки рынка ветроэнергетических установок в России 37	
Российские производители ветроэнергетических установок.....	37
<i>ЛМВ Ветроэнергетика.....</i>	<i>37</i>
<i>РосВЭУ (ВетроЭнергетические Установки).....</i>	<i>39</i>
<i>Сельмабаш (Махаон).....</i>	<i>39</i>
<i>РесурсПромАльянс</i>	<i>39</i>
<i>Государственное Машиностроительное конструкторское бюро «Радуга».....</i>	<i>39</i>
<i>Сапсан-Энергия.....</i>	<i>39</i>

Зарубежные производители ветроэнергетических установок	40
<i>Goldwind, Китай</i>	40
<i>Vestas, Дания</i>	40
<i>GE Renewable Energy, США</i>	40
<i>Siemens Wind, Германия</i>	40
<i>Gamesa, Испания</i>	41

Список таблиц и диаграмм

Отчет содержит 11 таблиц и 9 диаграмм.

Таблицы:

Таблица 1. Основные виды ВЭУ и их КПД

Таблица 2. Объем рынка ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, шт., % прироста

Таблица 3. Объем рынка ветроэнергетических установок в России в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста

Таблица 4. Объем производства ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, шт., % прироста

Таблица 5. Объем производства ветроэнергетических установок в России в стоимостном выражении, \$тыс. и % прироста

Таблица 6. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста.

Таблица 7. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию в натуральном выражении, шт., % прироста.

Таблица 8. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию по брендам в натуральном выражении, шт.

Таблица 9. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию по брендам в стоимостном выражении, \$тыс.

Таблица 10. Объем экспорта ветроэнергетических установок из России в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста.

Таблица 11. Объем экспорта ветроэнергетических установок из России в натуральном выражении, шт.

Диаграммы:

Диаграмма 1. Объем рынка ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, шт., % прироста

Диаграмма 2. Объем рынка ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, \$тыс., % прироста

Диаграмма 3. Объем производства ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, тонн, % прироста

Диаграмма 4. Объем производства ветроэнергетических установок в России в стоимостном выражении, \$тыс. и % прироста

Диаграмма 5. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста.

Диаграмма 6. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию в натуральном выражении, шт., % прироста.

Диаграмма 7. Объем экспорта ветроэнергетических установок из России в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста.

Диаграмма 8. Объем экспорта ветроэнергетических установок из России в натуральном выражении, шт.

Диаграмма 9. Ведущие мировые производители ВЭУ в мире

Резюме

Согласно расчетам аналитиков DISCOVERY Research Group, объем рынка ветроэнергетических установок в России в 2014 г. составил 1 693 шт., что на 50,1% больше, чем в 2013 г. В 2015 г. он равнялся 868 шт., показатель снизился на 48,8%. В 2016 г. объем российского рынка ветроэнергетических установок составил 491 шт., он снизился на 43,4%. В I пол. 2017 г. объем рынка ветроэнергетических установок в России при отсутствии экспорта и снижении объемов импортных поставок составил 103 шт.

В стоимостном выражении объем рынка ветроэнергетических установок в России в 2014 г. составил \$1 405 146,7 тыс., что на 3,2% больше, чем в 2013 г. В 2015 г. он равнялся \$665 247,4 тыс., показатель снизился на 52,7%. В 2016 г. объем российского рынка ветроэнергетических установок составил \$16 102,9 тыс., он снизился на 97,6%. В I пол. 2017 г. объем рынка ветроэнергетических установок в России составил \$489,5 тыс.

Объем производства ветроэнергетических установок в России в 2010 г. в натуральном выражении составил 236 шт., в 2011 г. данный показатель снизился на 22,5% и достиг 183 шт. Далее данный показатель начал снижаться и в 2015 г. в России было произведено 258 ветроэнергетических установок, в 2016 г. в два раза меньше, 129 шт. В I пол. 2017 г. объем производства составил только 58 шт. в натуральном выражении.

В 2014 г. в России объем производства он составил \$1 078,5 тыс. В 2015 г. данный показатель составил 1 183,4 тыс., темп прироста 9,7%. В 2016 г. произошло резкое снижение стоимостного объема, он составил \$602,3 тыс. В I пол. 2017 г. объем производства ветроэнергетических установок в России в стоимостном выражении составил \$276,5 тыс.

По расчетам DISCOVERY Research Group в 2014 г. стоимостной объема импорта и составил \$1 414 019,4 тыс. В 2015 г. он снизился на 53,0% и составил \$664 087,2 тыс. В 2016 году он снизился ещё на 97,7% и составил \$15 573,1 тыс. В I полугодии 2017 г. в Россию было ввезено ветроэнергетических установок на \$213,1 тыс., что говорит о дальнейшей стагнации рынка.

По расчетам DISCOVERY Research Group в 2014 г. натуральный объем импорта составил 1 447 шт. В 2015 г. данный показатель снизился на 57,5% и составил 615 шт. В

2016 году он вырос на 40,5% и составил 366 шт., что ниже уровня аналогичного показателя 2010 г. В I полугодии 2017 г. в Россию было ввезено 45 шт. ветроэнергетических установок.

По расчетам DISCOVERY Research Group в 2014 г. стоимостной объема экспорта составил \$9 951,2 тыс., этот год был пиковым как по объемам импорта, так и по объему экспорта. В 2015 г. данный показатель снизился на 99,8% и составил \$23,3 тыс. В 2016 году он снизился ещё на 211,2% и составил \$72,5 тыс.

Экспорт из России энергетических установок очень мал по сравнению с объемами импорта. Это связано как с отсутствием российского производства, так и с популярностью в мире зарубежных ветряков. По этой причине, мы рассматриваем это как реэкспорт иностранных ветровых энергоустановок из России. На рынке существует прямая зависимость показателей экспорта от показателей импорта ветроэнергетических установок.

Глава 1. Методология исследования

Объект исследования

Рынок ветроэнергетических установок в России.

Цель исследования

Текущее состояние и перспективы развития рынка ветроэнергетических установок в России.

Задачи исследования

1. Объем, темпы роста и динамика развития рынка ветроэнергетических установок
2. Объем и темпы роста производства ветроэнергетических установок в России
3. Объем импорта в Россию и экспорта из России ветроэнергетических установок
4. Основные события, тенденции и перспективы развития рынка (в ближайшие несколько лет) ветроэнергетических установок в России.
5. Факторы, определяющие текущее состояние и развитие рынка ветроэнергетических установок в России.
6. Факторы, препятствующие росту рынка ветроэнергетических установок в России.
7. Ключевые игроки рынка ветроэнергетических установок в России.

Метод сбора и анализа данных

Основным методом сбора данных является мониторинг документов.

В качестве основных методов анализа данных выступают так называемые (1) Традиционный (качественный) контент-анализ интервью и документов и (2) Квантитативный (количественный) анализ с применением пакетов программ, к которым имеет доступ наше агентство.

Контент-анализ выполняется в рамках проведения Desk Research (кабинетное исследование). В общем виде целью кабинетного исследования является проанализировать ситуацию на рынке ветроэнергетических установок и получить (рассчитать) показатели, характеризующие его состояние в настоящее время и в будущем.

Источники получения информации

1. Базы данных Федеральной Таможенной службы РФ, ФСГС РФ (Росстат).
2. Материалы DataMonitor, EuroMonitor, Eurostat.
3. Печатные и электронные деловые и специализированные издания, аналитические обзоры.

4. Ресурсы сети Интернет в России и мире.
5. Экспертные опросы.
6. Материалы участников отечественного и мирового рынков.
7. Результаты исследований маркетинговых и консалтинговых агентств.
8. Материалы отраслевых учреждений и базы данных.
9. Результаты ценовых мониторингов.
10. Материалы и базы данных статистики ООН (United Nations Statistics Division: Commodity Trade Statistics, Industrial Commodity Statistics, Food and Agriculture Organization и др.).
11. Материалы Международного Валютного Фонда (International Monetary Fund).
12. Материалы Всемирного банка (World Bank).
13. Материалы ВТО (World Trade Organization).
14. Материалы Организации экономического сотрудничества и развития (Organization for Economic Cooperation and Development).
15. Материалы International Trade Centre.
16. Материалы Index Mundi.
17. Результаты исследований DISCOVERY Research Group.

Объем и структура выборки

Процедура контент-анализа документов не предполагает расчета объема выборочной совокупности. Обработке и анализу подлежат все доступные исследователю документы.

К отчету прилагается обработанная и пригодная к дальнейшему использованию **база данных с подробной информацией об импорте в Россию и экспорте из России** ветроэнергетических установок. База включает в себя большое число различных показателей:

1. Категория продукта
2. Группа продукта
3. Производитель
4. Бренд
5. Год импорта/экспорта
6. Месяц импорта/экспорта
7. Компании получатели и отправители товара
8. Страны получатели, отправители и производители товара
9. Объем импорта и экспорта в натуральном выражении
10. Объем импорта и экспорта в стоимостном выражении

Содержащиеся в базе данных сведения позволят Вам самостоятельно выполнить любые требующиеся запросы, которые не включены в отчет.

Глава 2. Классификация и основные характеристики ветроэнергетических установок

Понятие ветроэнергетической установки

Ветроэнергетическая установка (ВЭУ) представляет собой комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии (электрическую, механическую, тепловую и т. п.).

Ветряная электрическая станция (ВЭС) состоит из нескольких ветроэлектрических установок, работающих параллельно и отдающих вырабатываемую электроэнергию в электроэнергетическую систему.

Существуют ветроагрегаты на 500, 1000, 1500, 2000, 4000 кВт. Ветроагрегат на 500 кВт имеет: мачту высотой 40-110 м, ветроголовку массой 15-30 т, частоту вращения $n = 20-200$ об/мин, частоту вращения ротора генератора 750-1500 об/мин (редукторный привод) или 20-200 об/мин (прямоприводной агрегат).

В качестве генераторов в ВЭУ чаще используются асинхронные генераторы с короткозамкнутым ротором, которые отличаются от синхронной большей надежностью, простотой конструкции и меньшей массой, что необходимо для повышения надежности ветроэнергоустановки.

Ветроэнергетические агрегаты могут работать автономно или параллельно с энергетической системой. При автономной работе частота вращения ветродвигателя ВД не регулируется или поддерживается в пределах $\pm 50\%$, поэтому частота и напряжение на зажимах генератора непостоянны, т. е. вырабатываемая электрическая энергия некачественная, а потребители таких ВЭУ часто не предъявляют высоких требований к качеству (в основном нагревательные приборы). Для получения качественной энергии применяются стабилизаторы, состоящие из выпрямителя, инвертора и аккумулятора.

Мощные ВЭУ работают параллельно с энергосистемой. Эта параллельная связь обеспечивает постоянство частоты, напряжения и постоянство частоты вращения ветродвигателя. Мощность, которую генератор отдает в сеть, зависит от вращающего момента двигателя и определяется силой ветра.

Преимущество ветроэнергетических установок

- экологичность оборудования;
- отсутствие необходимости использования сырья;
- отсутствие необходимости личного участия в процессе;
- получение бесплатного электричества, особенно в те времена года, когда высока потребность в большем количестве ее использования;
- возможность сочетания с другими источниками энергии.

Недостатки ветроэнергетических установок

- зависимость производительности оборудования от скорости ветра;
- не может быть самостоятельным источником энергии в неветряных местах;
- создание шума при работе.

Описание и основные характеристики

Горизонтально-осевые ВЭУ

Береговые горизонтально-осевые ВЭУ

Самым распространенным видом ВЭУ являются береговые горизонтально-осевые ветроэлектрические установки — ГОВЭУ. Как правило, такие ВЭУ оснащены тремя лопастями (существуют также много-, двух- и однолопастные ВЭУ), а их мощность может достигать 10 МВт. Мощность ГОВЭУ зависит, главным образом, от диаметра и высоты расположения ветроколеса (ротора) — лопастной системы ВЭУ, воспринимающей аэродинамические нагрузки от ветрового потока. Диаметр ветроколеса для крупных ВЭУ может достигать 100 м. С целью повышения эффективности работы ГОВЭУ оснащаются специальными устройствами ориентации на ветер. Так, в малых ГОВЭУ могут использоваться обычные флюгеры. Ориентация на ветер более крупных установок требует использования механизированных систем поворота ВЭУ.

Морские горизонтально-осевые ВЭУ

Морские ГОВЭУ имеют схожую конструкцию за небольшими исключениями, связанными со способами их установки. Так, морские ГОВЭУ подразделяются на опорные (устанавливаются в мелководье на специальную опору-фундамент) и плавучие (используются на глубоководных морских участках).

Морские ГОВЭУ позволяют нивелировать некоторые недостатки береговых аналогов. Так, во избежание негативного «теневого» эффекта (аэродинамический след работы соседних ВЭУ) ГОВЭУ должны быть установлены на определенном расстоянии друг от друга. Такая ситуация ведет к проблемам поиска оптимальных территорий для размещения ВЭУ на суше. Выбор мест размещения морских ГОВЭУ менее ограничен.

Плавучие ГОВЭУ могут также размещаться в местах, удаленных от суши на расстояние до 20 км, в результате они не видны с берега и визуально не портят ландшафт. Кроме того, морские ГОВЭУ работают в более благоприятных условиях (более высокая и стабильная скорость ветра) для выработки электроэнергии.

Тем не менее, морские ГОВЭУ характеризуются более высокими по сравнению с береговыми аналогами капитальными издержками, что обусловлено повышенной сложностью их установки, в том числе более протяженной сетевой инфраструктурой, особенно для плавучих ГОВЭУ. Кроме того, размещение ВЭУ в море требует проведения анализа их негативного эффекта на морскую экосистему.

Вертикально-осевые ВЭУ

Как правило, вертикально-осевые ветроэлектрические установки (ВОВЭУ) имеют вид ротора Савониуса (1922 год) или ротора Дарье (1931 год). Часто также отдельно выделяют одну из вариаций ротора Дарье — геликоидную турбину Горлова (2001 год).

ВОВЭУ характеризуются более низкими по сравнению с ГОВЭУ начальными рабочими скоростями ветра. Кроме того, ВОВЭУ можно размещать намного ближе к поверхности земли по сравнению с ГОВЭУ, а также достаточно близко друг к другу.

Более того, существуют исследования, результаты которых показали, что определенная схема расстановки ВОВЭУ может повысить эффективность работы расположенных рядом установок. Кроме того, ВОВЭУ не требуют оснащения системами ориентации на ветер.

Перспективные и прочие ВЭУ

ВЭУ с потокоусилителем

Ветроэлектрическая установка с потокоусилителем (ВЭУПУ) является разновидностью ГОВЭУ. В данном виде ветроэнергетической установки используются

один или несколько специальных потокоусилителей (конусов и/или желобов) с целью концентрации ветрового потока и усиления скорости ветра, проходящего через лопастную систему ВЭУ. Поскольку данный вид ветроэнергетических технологий требует установки дополнительных деталей (потокоусилителя), их применение ограничено.

Безредукторные ВЭУ

Безредукторная ветроэлектрическая установка (БРВЭУ) обладает низкой начальной рабочей скоростью ветра, которая позволяет вырабатывать электроэнергию при скорости ветра в 2 м/с. Тем не менее, оптимальная для работы БРВЭУ скорость ветра составляет 5,6 м/с. Данный вид ветроэлектрической установки характеризуется отсутствием редуктора, вместо которого используется кольцевой канал с медным стержнем внутри, установленный вокруг обода ротора. Электрический ток в таких ВЭУ вырабатывается путем взаимодействия медного стрежня с магнитами, смонтированными в обод ротора. Такая конструкция позволяет избежать потерь, характерных для редукторных ВЭУ. Диаметр ротора современных моделей БРВЭУ, вырабатывающих 1500 кВт. ч в год, достигает 180 см.

Высотные (воздушные) ВЭУ

Высотные, или воздушные, ВЭУ являются перспективными видами ВЭУ и представляют собой специальные воздушные змеи (кайты), аэростаты и глайдеры. Выработка электроэнергии с помощью кайта осуществляется на земле (натяжение троса, передающего тяговое усилие на генератор), а с помощью аэростатов и глайдеров — в воздухе (вращение аэростата или установленных на аэростате/глайдере роторов (Таблица 4)). В качестве основного преимущества данного вида ВЭУ выделяется более высокая и стабильная скорость ветра, что позволит добиться большего объема выработки электроэнергии.

Таблица 1. Основные виды ВЭУ и их КПД

Тип ВЭУ		КПД
Горизонтально-осевые ВЭУ	Береговая ВЭУ	До 40%
	Морская осевая ВЭУ (опорная)	До 40%
	Морская ВЭУ (плавучая)	До 40%
Вертикально-осевые ВЭУ	Ротор Савониуса	До 40%
	Ротор Дарье	До 40%
	Геликоидная турбина Горлова	До 40%
Перспективные и прочие ВЭУ	ВЭУ с потокоусилителем	До 56-90%
	Безредукторная ВЭУ	До 56%

	Высотные (воздушные) ВЭУ	До 40%
--	--------------------------	--------

Источник: The Land Art Generator Initiative

Ветряная установка состоит из следующих основных компонентов:

- Трансформатор;
- Кожух гондолы;
- Ступица;
- Рама;
- Башня.

Трансформаторы применяются как маслонаполненные, так и сухие. Трансформаторы подбираются для каждого ветрогенератора (20-35 КВ), затем - для п/ст ветропарка (110-220 КВ). В зависимости от конструкции ветрогенератора трансформаторы устанавливаются внутри гондолы, в башне, либо рядом с ВГ.

Кожух гондолы - изделие, армированное стекловолокном. В кожух интегрированы ребра жесткости, закладные детали для крепления компонентов гондолы, Связующий материал - полиэстр.

Основные этапы:

- Изготовление ребер жесткости,
- Изготовление стеклопластиковых деталей кожуха по матрицам.
- Затвердевание набор прочности.
- Контроль качества и геометрии.

Ключевые направления работы по установке ступицы: отливка (чугун с шаровым графитом); механообработка; антикоррозионная защита, покраска; сборка: установка приводов питч, установка шкафов управления питч, установка подшипников лопастей, прокладка электропроводки, установка датчиков лопастей; установка главного подшипника; производство обтекателя ступицы (стеклопластик). Сборка обтекателя.

Рама может быть сварная или литая+сварная. Работы, литая часть: отливка; механообработка. Работы, сварная часть: изготовление профилей, отдельных деталей; сварка рамы, тестирование швов; дробеструйка; антикорро, защита, покраска.

Ключевые этапе при установке башни: порезка листа (толщина 14-60 мм); вальцовка; сварка, тестирование швов; дробеструйка; антикоррозионная защита,

покраска; установка лестничной и лифтовой систем; установка внутренних платформ; электромонтаж.

Список производителей каждого компонента ветроустановки доступен для членов РАВИ на официальном сайте Ассоциации в разделе «Для Вас/Промышленности».

Классификация ветроэнергетических установок

ВЭУ классифицируют по следующим признакам:

- по виду вырабатываемой энергии (механические и электрические);
- по мощности (большой мощности — свыше 1 МВт; средней мощности — от 100 кВт до 1 МВт; малой мощности — от 5 до 99 кВт; очень малой мощности — менее 5 кВт);
- по областям применения (бытовые, промышленные);
- по назначению (автономные, гибридные, сетевые);
- по признаку работы (с постоянной или переменной частотой вращения ветроколеса);
- по способам управления (регулирование управлением ветроколесом, балластное сопротивление, преобразователем частоты);
- по структуре системы генерирования энергии (тип генератора).

Глава 3. Мировой рынок ветроэнергетических установок

Компания Technavio опубликовала исследование рынка комплектующих для ветровой энергетики на ближайшие пять лет, сегментировав результаты по типу комплектующих и географии отрасли. По мнению экспертов, в период с 2016 по 2020 год совокупные темпы годового прироста в отрасли составят около%.

Одним из ключевых факторов, влияющих на такой рост,

В 2015 году сегмент производства башен и составлял около% от всего объема рынка. Проекты башен ветрогенераторов подверглись множеству технологических изменений и с точки зрения их размеров, и с точки зрения используемых в их изготовлении материалов. Увеличение высоты башни может увеличить количество вырабатываемой энергии на 20-45%.

В течение 2015 года на рынке производства комплектующих для ветроэнергетики доминировали страны, занимая% от всего объема рынка.

Специалисты британской исследовательской фирмы GlobalData утверждают, что мировой рынок башен для ветрогенераторов вырастет с показателя на конец 2013 года до к 2020 году.

Такие показатели возможны благодаря, которое наблюдается в последние годы. Также немаловажную роль играет

Глава 4. Объем и темпы роста рынка ветроэнергетических установок в России

Объем и темпы роста рынка

Согласно расчетам аналитиков DISCOVERY Research Group, объем рынка ветроэнергетических установок в России в 2014 г. составил 1 693 шт., что на 50,1% больше, чем в 2013 г. В 2015 г. он равнялся 868 шт., показатель снизился на 48,8%. В 2016 г. объем российского рынка ветроэнергетических установок составил 491 шт., он снизился на 43,4%. В I пол. 2017 г. объем рынка ветроэнергетических установок в России при отсутствии экспорта и снижении объемов импортных поставок составил 103 шт.

Объем рынка рассчитан по формуле видимого потребления (импорт + производство – экспорт = объем рынка). Для расчета объема производства использовались официальные данные ФСГС РФ, а также данные компаний-производителей. Для расчета объемов импорта и экспорта использовались базы данных ФТС РФ (с последующей обработкой на уровне товарных категорий, групп, производителей и брендов).

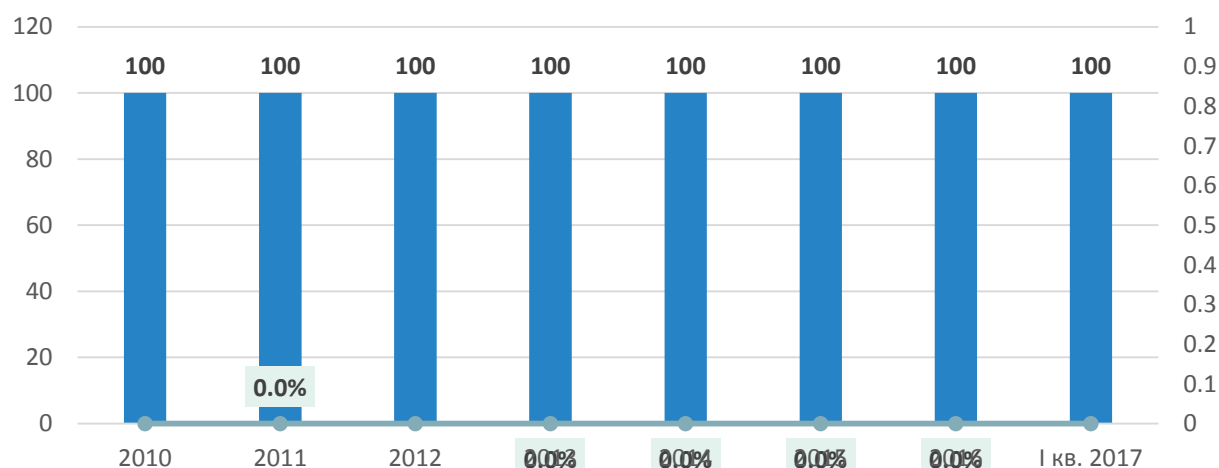
Показатели объема импорта и экспорта рассчитаны в ценах ФТС в долларах США (ценах поставки товаров по информации в декларациях).

Таблица 2. Объем рынка ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, шт., % прироста

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
Импорт								
Экспорт								
Производство								
Объем рынка								
% прироста								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФСГС РФ

Диаграмма 1. Объем рынка ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, шт., % прироста



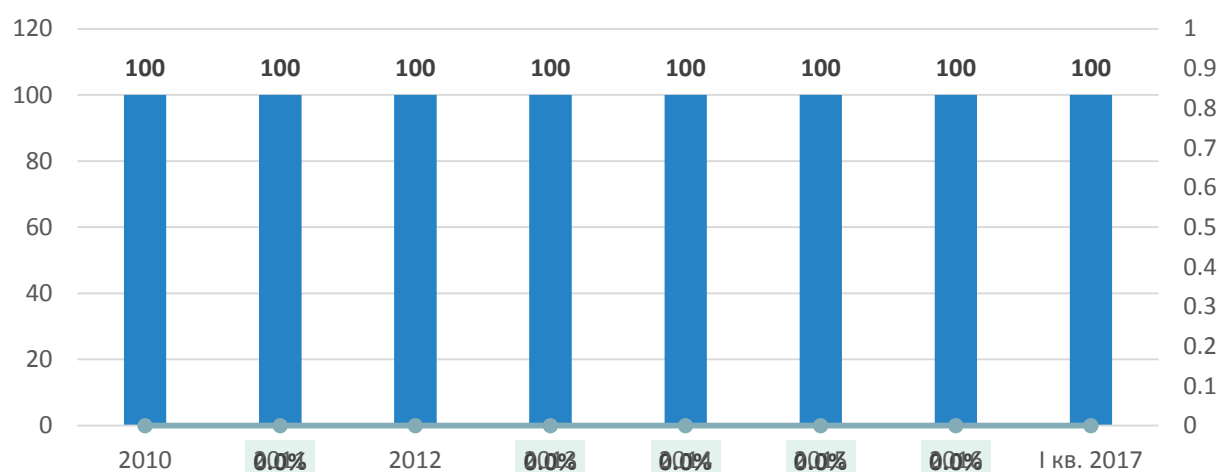
Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФСТС РФ

В стоимостном выражении объем рынка ветроэнергетических установок в России в 2014 г. составил \$1 405 146,7 тыс., что на 3,2% больше, чем в 2013 г. В 2015 г. он равнялся \$665 247,4 тыс., показатель снизился на 52,7%. В 2016 г. объем российского рынка ветроэнергетических установок составил \$16 102,9 тыс., он снизился на 97,6%. В I пол. 2017 г. объем рынка ветроэнергетических установок в России составил \$489,5 тыс.

Таблица 3. Объем рынка ветроэнергетических установок в России в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
Импорт								
Экспорт								
Производство								
Объем рынка								
% прироста								

Диаграмма 2. Объем рынка ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, \$тыс., % прироста



Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФСТГ РФ

Глава 5. Производство ветроэнергетических установок в России

Объем и темпы роста производства ветроэнергетических установок в России

Объем производства ветроэнергетических установок в России в 2010 г. в натуральном выражении составил 236 шт., в 2011 г. данный показатель снизился на 22,5% и достиг 183 шт. Далее данный показатель начал снижаться и в 2015 г. в России было произведено 258 ветроэнергетических установок, в 2016 г. в два раза меньше, 129 шт. В I пол. 2017 г. объем производства составил только 58 шт. в натуральном выражении.

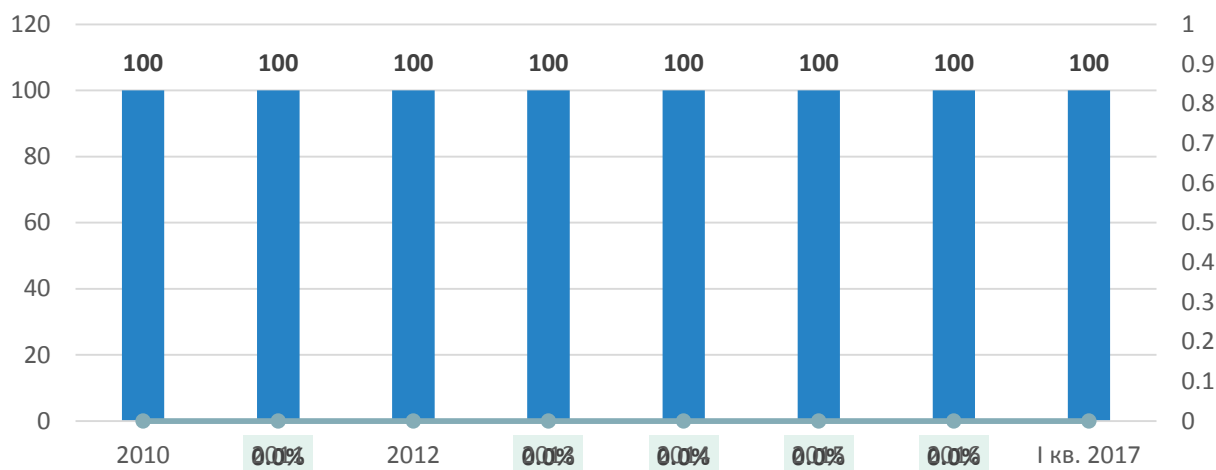
Примечание: данные по производству представлены оценочно, расчет производился при учете динамики импорта/экспорта, а также динамики индекса цен на ветроэнергетические установки в России.

Таблица 4. Объем производства ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, шт., % прироста

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
Производство								
% прироста								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФСГС РФ

Диаграмма 3. Объем производства ветроэнергетических установок в России в натуральном выражении, тонн, % прироста



Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФСГС РФ

В 2014 г. в России объем производства он составил \$1 078,5 тыс. В 2015 г. данный показатель составил 1 183,4 тыс., темп прироста 9,7%. В 2016 г. произошло резкое снижение стоимостного объема, он составил \$602,3 тыс. В I пол. 2017 г. объем

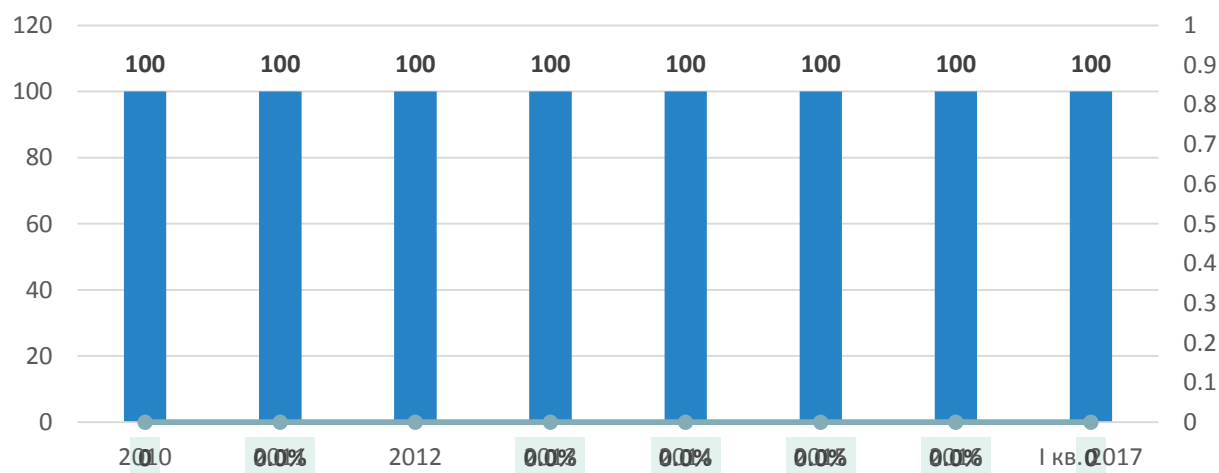
производства ветроэнергетических установок в России в стоимостном выражении составил \$276,5 тыс.

Таблица 5. Объем производства ветроэнергетических установок в России в стоимостном выражении, \$тыс. и % прироста

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
Производство								
% прироста								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФСТГ РФ

Диаграмма 4. Объем производства ветроэнергетических установок в России в стоимостном выражении, \$тыс. и % прироста



Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФСТГ РФ

Глава 6. Импорт ветроэнергетических установок в Россию и экспорт ветроэнергетических установок Из России

Импорт – всего

В стоимостном выражении

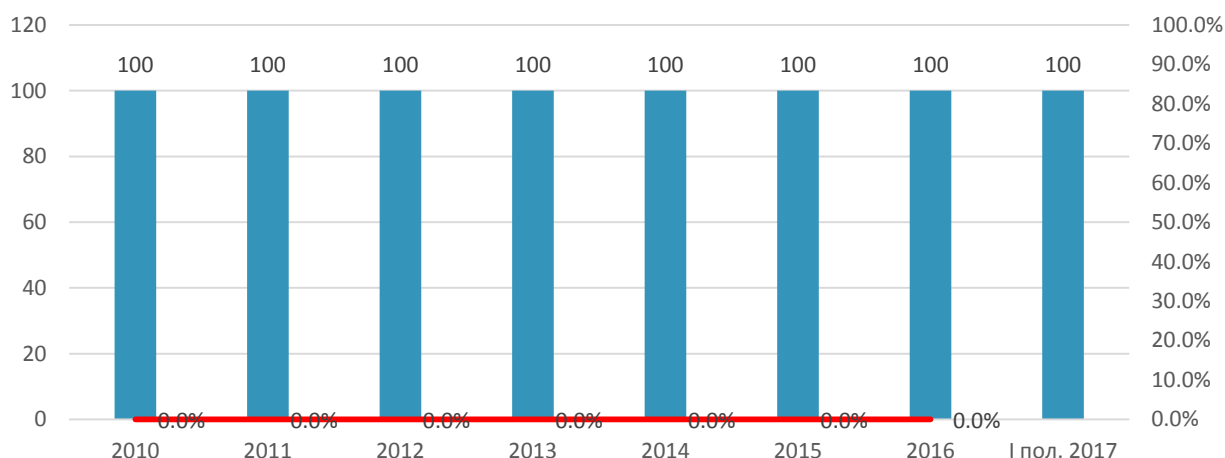
По расчетам DISCOVERY Research Group в 2014 г. стоимостной объема импорта и составил \$1 414 019,4 тыс. В 2015 г. он снизился на 53,0% и составил \$664 087,2 тыс. В 2016 году он снизился ещё на 97,7% и составил \$15 573,1 тыс. В I полугодии 2017 г. в Россию было ввезено ветроэнергетических установок на \$213,1 тыс., что говорит о дальнейшей стагнации рынка.

Таблица 6. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
Импорт								
% прироста								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

Диаграмма 5. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста.



Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

В натуральном выражении

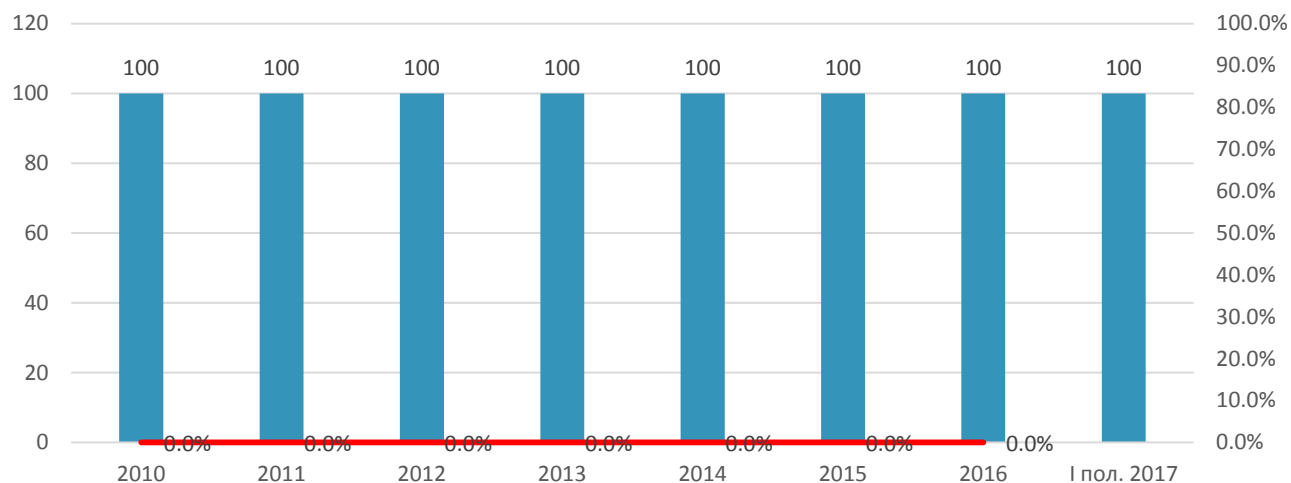
По расчетам DISCOVERY Research Group в 2014 г. натуральный объем импорта составил 1 447 шт. В 2015 г. данный показатель снизился на 57,5% и составил 615 шт. В 2016 году он вырос на 40,5% и составил 366 шт., что ниже уровня аналогичного показателя 2010 г. В I полугодии 2017 г. в Россию было ввезено 45 шт. ветроэнергетических установок.

Таблица 7. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию в натуральном выражении, шт., % прироста.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
Импорт								
% прироста								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

Диаграмма 6. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию в натуральном выражении, шт., % прироста.



Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

Импорт по брендам***В натуральном выражении***

В натуральном выражении ключевыми импортируемыми брендами ветроэнергетических установок являются, и, В пиковый 2014 г. крупные поставки также осуществлялись брендами и

Таблица 8. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию по брендам в натуральном выражении, шт.

БРЕНД	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
AEOLUS WIND ENERGY								
ANHUI HUMMER DYNAMO CO., LTD								
ANYWIND								
AOQIKA HONG KONG INTERNATIONAL TRADING LIMITED								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

В стоимостном выражении

В стоимостном выражении ключевыми импортируемыми брендами ветроэнергетических установок являются и, они осуществляли регулярные поставки. Однако в пиковые гг. крупнейшими поставщиками были также, и

Таблица 9. Объем импорта ветроэнергетических установок в Россию по брендам в стоимостном выражении, \$тыс.

БРЕНД	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
AEOLUS WIND ENERGY								
ANHUI HUMMER DYNAMO CO., LTD								
ANYWIND								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

Экспорт – всего

В стоимостном выражении

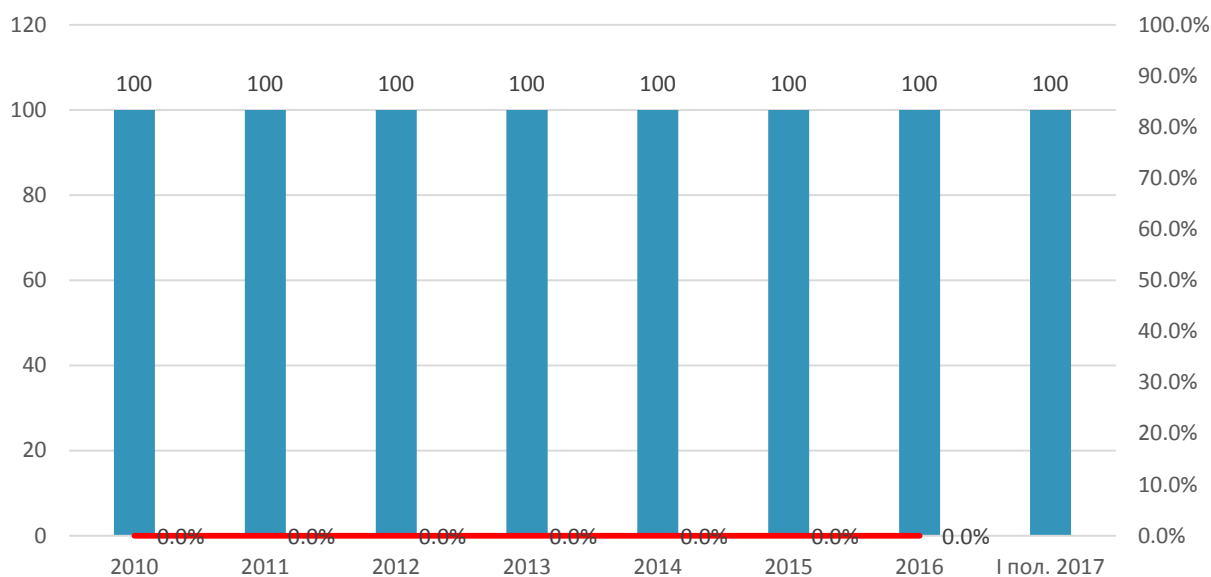
По расчетам DISCOVERY Research Group в 2014 г. стоимостной объема экспорта составил \$9 951,2 тыс., этот год был пиковым как по объемам импорта, так и по объему экспорта. В 2015 г. данный показатель снизился на 99,8% и составил \$23,3 тыс. В 2016 году он снизился ещё на 211,2% и составил \$72,5 тыс.

Таблица 10. Объем экспорта ветроэнергетических установок из России в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
Экспорт								
% прироста								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

Диаграмма 7. Объем экспорта ветроэнергетических установок из России в стоимостном выражении, \$тыс., % прироста.



Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

В натуральном выражении

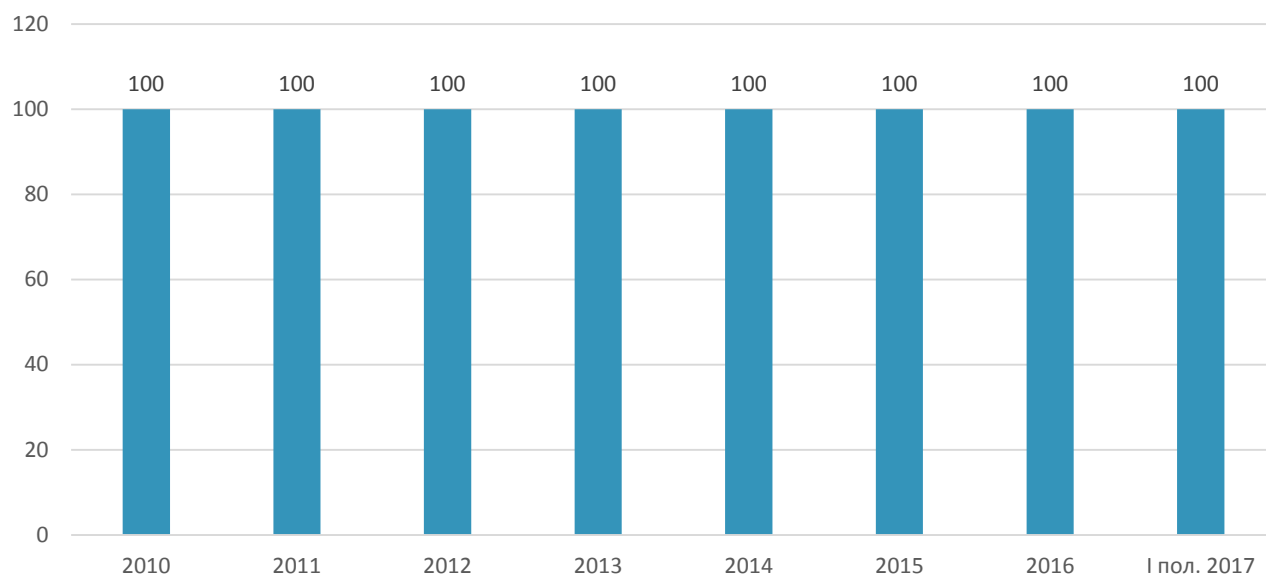
Экспорт из России энергетических установок очень мал по сравнению с объемами импорта. Это связано как с отсутствием российского производства, так и с популярностью в мире зарубежных ветряков. По этой причине, мы рассматриваем это как реэкспорт иностранных ветровых энергоустановок из России. Таким образом, на рынке существует прямая зависимость показателей экспорта от показателей импорта ветроэнергетических установок.

Таблица 11. Объем экспорта ветроэнергетических установок из России в натуральном выражении, шт.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I пол. 2017
Экспорт								

Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

Диаграмма 8. Объем экспорта ветроэнергетических установок из России в натуральном выражении, шт.



Источник: расчеты DISCOVERY Research Group по данным ФТС РФ

Глава 7. Основные события, тенденции и перспективы развития рынка ветроэнергетических установок в России

Правительство России рассматривает ослабление требований по локализации для ветроэнергетики

В России будет локализовано производство оборудования для ветроустановок

«Роснано» потратит 15 млрд рублей на строительство ветроэлектростанций

Ветрокомплексы в Адыгеи и на Кубани

«Росатом» начнет строить в России ветроэлектростанции

Глава 8. Факторы развития рынка ветроэнергетических установок в России

Растущая зависимость большинства развитых и развивающихся стран от импорта энергоресурсов.

Увеличение антропогенного воздействия на окружающую среду

Развитие технологий и накопленный опыт

Технический и экономический потенциал России

Включение государства в Российскую ветроэнергетику

Глава 9. Факторы, препятствующие росту рынка ветроэнергетических установок в России

Финансовые барьеры отрасли

Недостаток инвестиций в отрасль

Затрудненное экономическое развитие в стране

Сравнительно высокая себестоимость производства

Нормативно-правовые барьеры в отрасли ветроэнергетики

Недостаточность норм проектирования ВЭУ

Высокая кадастровая стоимость земли в отдельных регионах

Административные барьеры

Недостаточная квалифицированность кадров ветроэнергетической отрасли

Уникальность климатических условий России

Глава 10. Ключевые игроки рынка ветроэнергетических установок в России

Российские производители ветроэнергетических установок

ЛМВ Ветроэнергетика

Совместное предприятие с голландскими инвестициями «Компания ЛМВ ветроэнергетика» специализируется на разработке, производстве, установке и сервисном обслуживании небольших ветротурбин в диапазоне от 100 Вт до 10 кВт номинальной мощности. Эти ветротурбины используются для зарядки аккумуляторных батарей, добычи воды, в гибридных системах (ветер - энергосистема, ветер - солнце, ветер - дизель), а также могут использоваться в других сферах (катодная защита, производство льда, опреснение воды и т.д.).

«Компания ЛМВ Ветроэнергетика» была создана в январе 1992 года на базе малого предприятия «Эол», основанного в 1987 году. В 1992 году предприятие закупило у голландской компании "LMW Windenergy B.V." лицензию на производство ветротурбин ЛМВ - 1003 мощностью 1,5 кВт и уже в 1993 году самостоятельно перешло на собственное производство этой ветротурбины в России. В 1994 г. на предприятии была разработана и запущена в производство ветротурбина мощностью 0,5 кВт для среднего пользователя. В 1995 г. предприятие начало разработку отечественной ветротурбины ЛМВ - 2500 и ЛМВ - 3600 с ротором в диаметре 5 м и в 1997 году эти ветротурбины были запущены в серийное производство.

В 1996г. предприятие начало разработку отечественной ветротурбины мощностью 10 кВт и в 1998 г. ветротурбина была запущена в серийное производство.

Наряду с разработкой ветротурбин предприятие совместно с голландской компанией "Global Energy" разработало и запустило в серийное производство системы аварийного энергоснабжения системы аварийного энергоснабжения мощностью от 1 кВт до 100 кВт.

С 1993 года предприятие разрабатывает гибридные системы, такие как:

- ветросолнечные автономные системы для зарядки аккумуляторных батарей;
- ветродизельные системы для подзарядки АКБ;

- ветротурбины работающие совместно с сетью посредством инвертора;
- ветротурбины для добычи воды;
- ветротурбины для нагревания воды.

ООО «Компания ЛМВ Ветроэнергетика» предлагает недорогие ветротурбины по ценам значительно ниже мировых цен.

За время своего существования предприятие разработало ветротурбины способные работать в условиях низких температур (-50°C), высокой скорости ветра (40-60 м/с) и большой влажности. Научно-исследовательская деятельность Компании проходит совместно с ведущими голландскими и немецкими фирмами, производящими ветротурбины небольшой мощности, научно-исследовательскими институтами России, СНГ, техническими университетами Хабаровского и Приморского краев, Новосибирска, Томска, Владимира, ЦАГИ и т.д.

В 2014 правопреемником стало ООО «Возобновляемая Энергия».

Продукция компании:

- ветрогенераторы многолопастные Л - 250 - 500 Вт, Л - 500 - 1000 Вт;
- ветрогенераторы трехлопастные Л - 1008 - 1,4 кВт, Л - 3600 - 5 кВт, Л - 10.000 - 10 кВт

Предприятие «ЛМВ Ветроэнергетика» - (Хабаровск) специализируется на разработке ветроустановки (0,1-10 кВт). Данное предприятие не только разрабатывает, но и производит, устанавливает и обслуживает собственные конструкции энергетических установок. Мощность производимого оборудования различна.

Ветрогенератор (0,1-10 кВт) пользуется огромным спросом у потребителей. Основное его предназначение – это обеспечение энергоснабжением объектов, которые достаточно удалены от электросетей. Ветрогенератор гарантирует энергетическую независимость объектам.

В настоящее время предприятие изготавливает и солнечные панели по ультрасовременным нанотехнологиям. Оборудование удобно в эксплуатации, легко перевозится на любые расстояния, применяется при любом рельефе местности.

Россия - крупный производитель ветроустановок, которые нашли свое применение на просторах центральной и восточной части страны. Огромные просторы страны

снабжены мощными природными ветровыми потоками, которые дают альтернативную энергию. При правильном использовании природных ресурсов, человечество имеет неисчерпаемые запасы энергии.

РосВЭУ (ВетроЭнергетические Установки)

Сельмабаш (Махаон)

РесурсПромАльянс

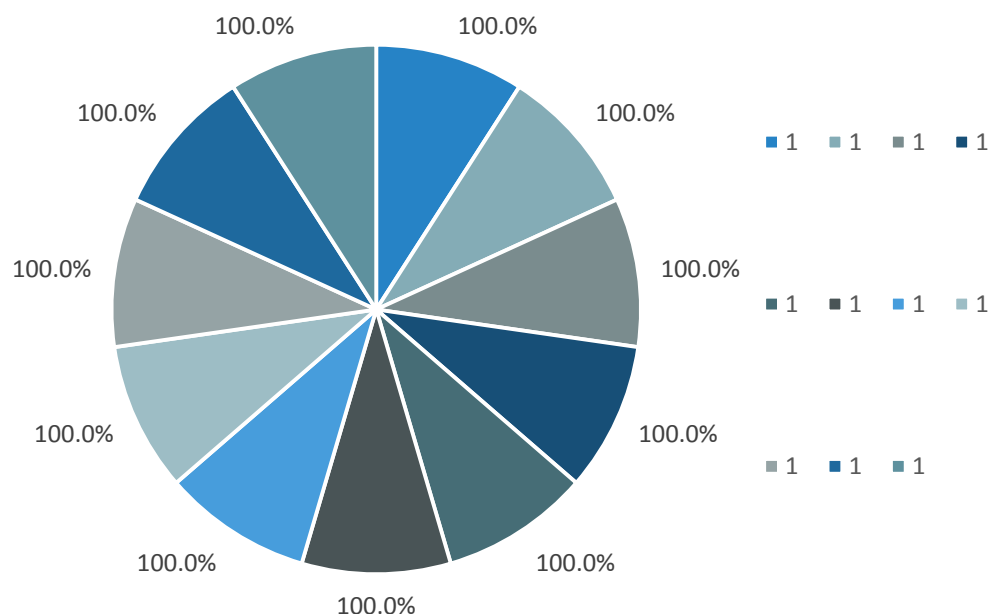
Государственное Машиностроительное конструкторское бюро «Радуга»

Сапсан-Энергия

Зарубежные производители ветроэнергетических установок

По данным исследования **World Wind Energy Market Update 2016** компании Navigant Research на мировом рынке ветрогенерирующих установок (wind turbine) произошли серьезные сдвиги: компания из Гонконга вышла на первое место по количеству установленных ВЭУ, за счет огромного количества установок.

Диаграмма 9. Ведущие мировые производители ВЭУ в мире, 2016 г.



Источник: World Wind Energy Market Update 2016, Navigant Research

Компания в 2015-2016 гг. установила рекордное количество ветровых установок суммарной мощностью ГВт. Тем не менее,, занимающаяся поставками оборудования преимущественно на китайский рынок, выиграла от существенно роста ветроэнергетического рынка в Китае, прирост компании составил ГВт. Такие же данные приведены в и другом отчете Bloomberg New Energy Finance reported.

Goldwind, Кумай

Vestas, Дания

GE Renewable Energy, США

Siemens Wind, Германия

Gamesa, Испания

Агентство маркетинговых исследований

DISCOVERY RESEARCH GROUP

125438, Москва, ул. Михалковская 63Б, стр. 4, этаж 4

БЦ «Головинские пруды»

Тел. +7 (499) 394-53-60, (495) 968-13-14

e-mail: research@drgroup.ru

www.drgroup.ru

Схема проезда

