



Ветроэнергетический рынок России - 2018

Брызгунов И.М. Председатель РАВИ



Оглавление

1. Российская Ассоциация Ветроиндустрии
2. Ветрогенератор. Разновидности.
3. ВИЭ и ветроэнергетика в мире
4. Сегменты ветроэнергетического рынка
5. Разработка проекта
6. Производство ветроэнергетического оборудования
7. Строительство и монтаж
8. Эксплуатация ветровых электростанций
9. Техническое обслуживание
10. Выводы
11. Приложения

Российская Ассоциация Ветроиндустрии (РАВИ)

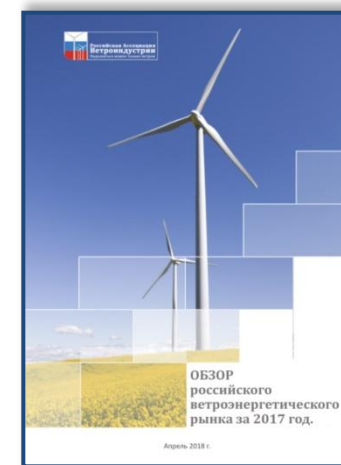


РАВИ - независимая некоммерческая организация, развивающая рынок в интересах государства, своих членов и партнеров. Зарегистрирована впервые в 2004 году.

Цель – оказание практической помощи по входу в рынок, освоению производства, девелопмента ветропарков и получению заказов на производство компонентов для ветрогенераторов на проектирование и строительство, логистические услуги.



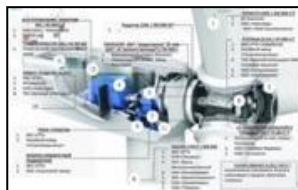
Обзор рынка за 2017 год



Реестр проектов
ветропарков
- карты ветропарков в РФ



Реестр производителей
компонентов для
ветрогенераторов



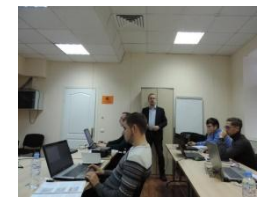
Стажировки на действующие и
строящиеся объекты ветропарков



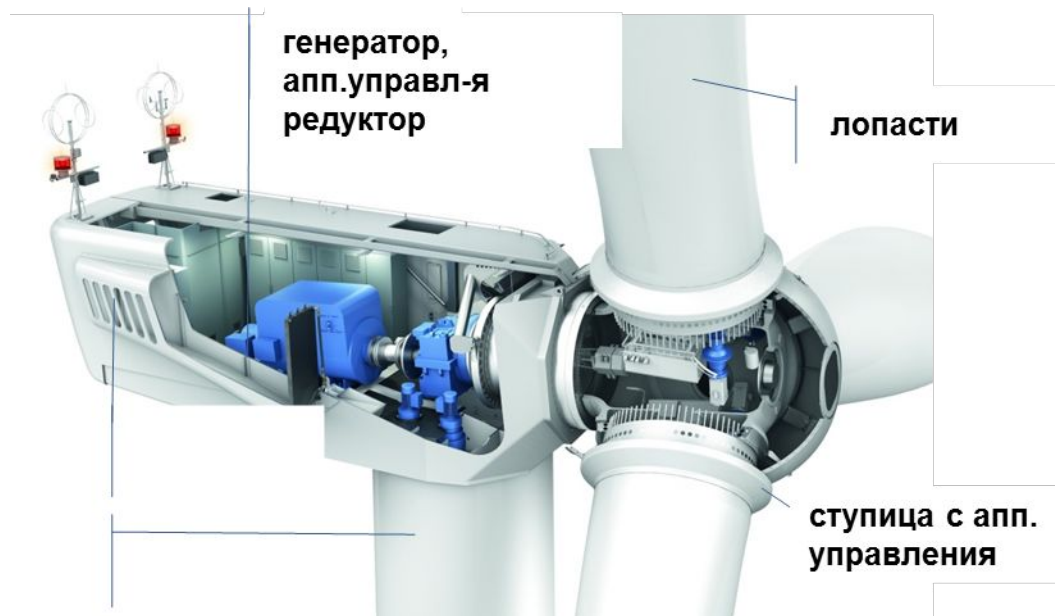
Конференции
профессионалов по
актуальной тематике рынка



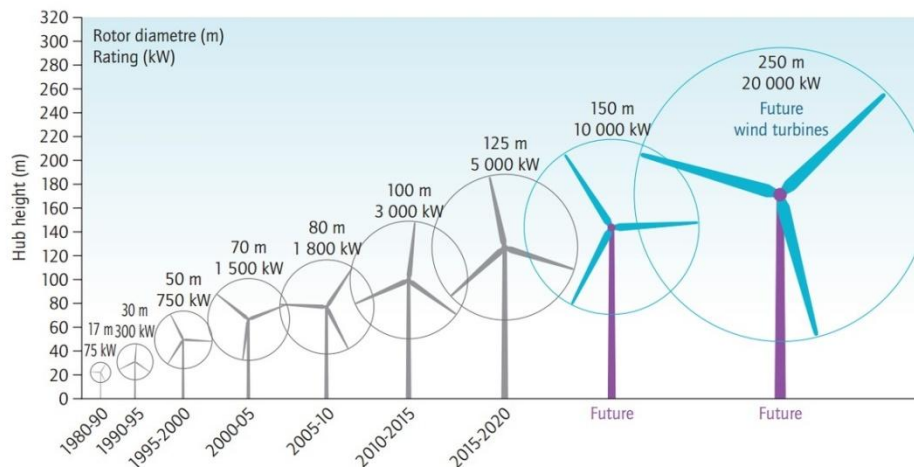
Обучающие
семинары и курсы по
освоению
практических навыков



Разновидности ветрогенераторов МВТ- класса



прямого привода



Source: adapted from EWEA, 2009.



редукторные

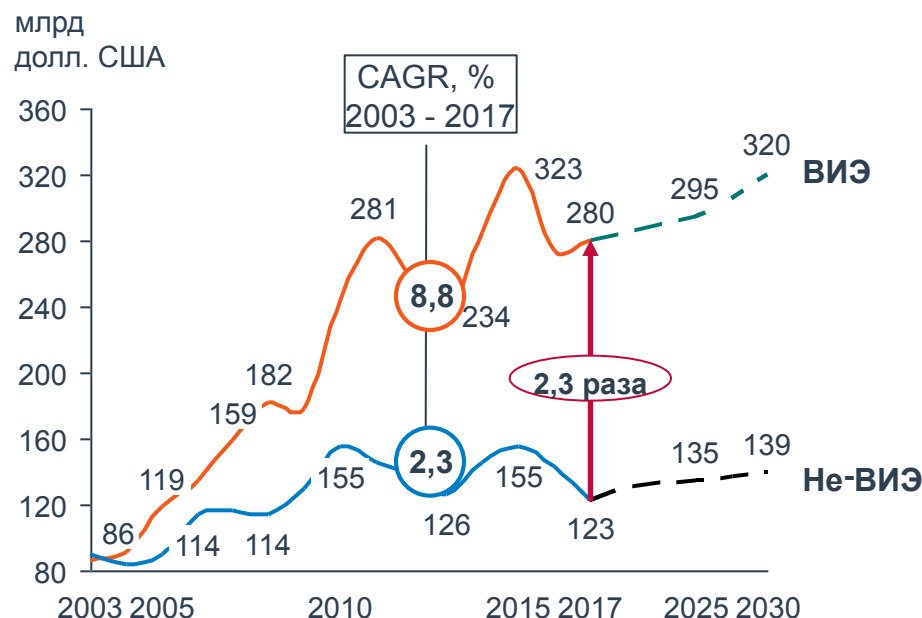
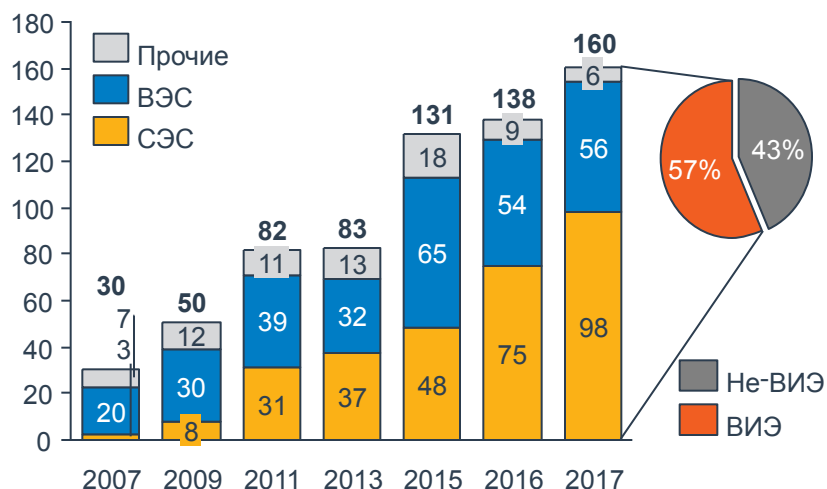
Мировой рынок ВИЭ



На фоне стагнации сектора традиционной генерации продолжается рост ВИЭ. Богатые углеводородами страны установили национальные цели по развитию возобновляемой энергетики

КАНАДА  от 30 до 40% до 2030гг.	САУДОВСКАЯ АРАВИЯ  10% к 2023г.	КИТАЙ  до 20 % к 2025г.	ОАЭ  до 15% к 2035г.	КУВЕЙТ  до 10% без указания срока	БРАЗИЛИЯ  23% к 2030г.
---	---	--	--	---	--

Динамика ввода мощностей ВИЭ в мире Динамика инвестиций в энергетику в мире

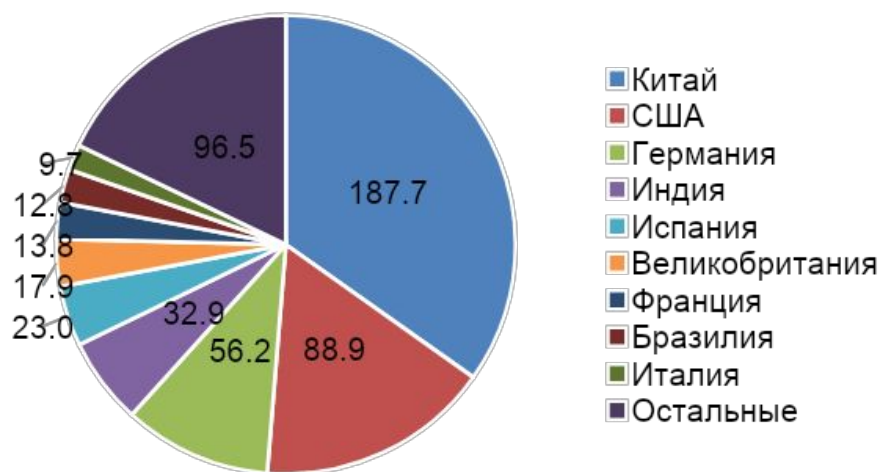


Источник: IRENA, IEA, BNEF, VYGON Consulting

Мировой рынок ветроэнергетики. Статус и прогноз

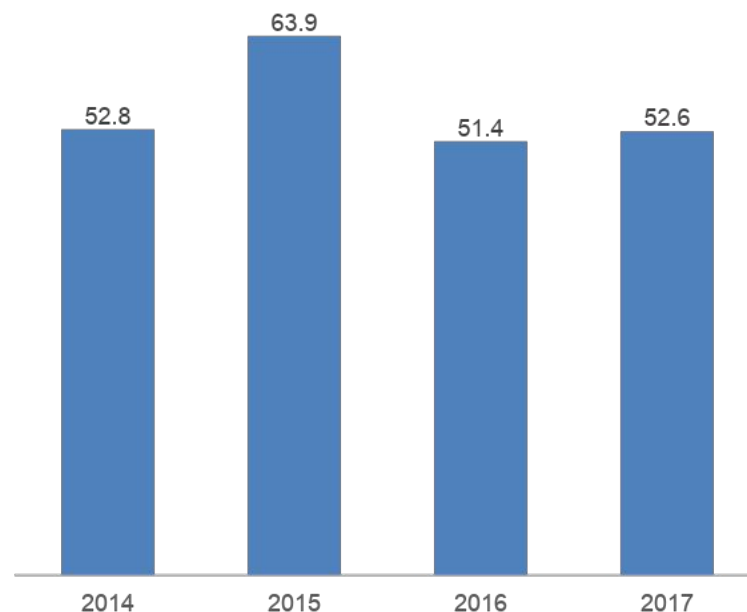


Установленная мощность ветровых электростанций в мире в 2017 году - 539 ГВт



По расчетам мировой ассоциации ветроэнергетики (World Wind Energy Association — WWEA) совокупный объем выработанной ветровыми турбинами электроэнергии **превышает 5% от мирового производства.**

Прирост установленной мощности, ГВт



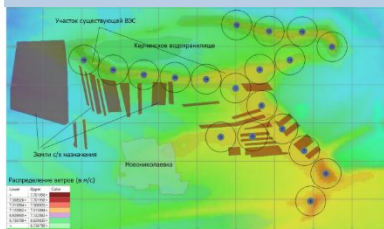
В соответствии с прогнозом консалтинговой компании MAKE (входит в группу Wood Mackenzie), среднегодовой прирост ветроэнергетической мощности до 2027 года составит 65 ГВт. Совокупная установленная мощность ветряных электростанций в мире к 2027 г. увеличится более чем в 2 раза до 1 190 ГВт.

Бизнес сегменты ветроэнергетического рынка



1

Разработка



2

Производство
ветроэнергетического
оборудования



3

Строительство и
монтаж



4

Эксплуатация
ветровых
электростанций (ВЭС)



5

Техническое
обслуживание ВЭС



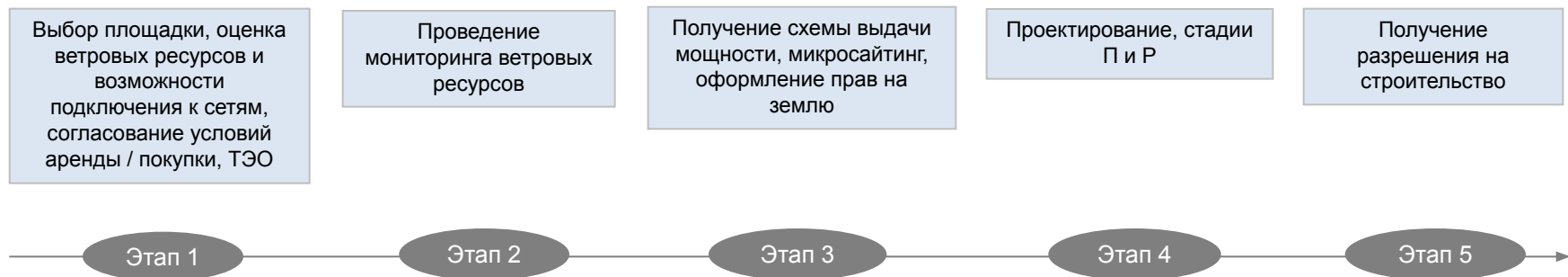
Бизнес сегменты ветроэнергетического рынка

1. Разработка проекта

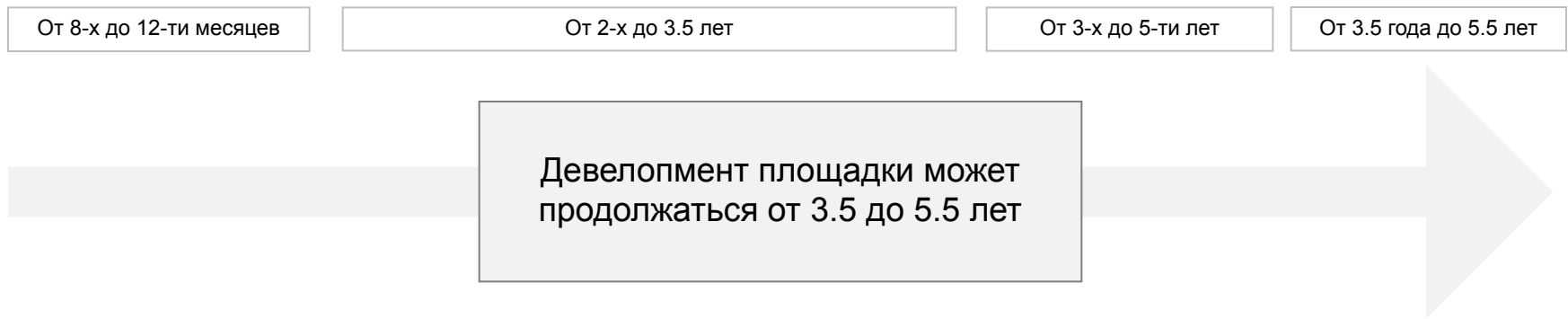


Стадия разработки (девелопмента) в процессе создания ВЭС - перечень необходимых мероприятий до момента начала строительства. Разработкой занимаются специализированные компании, которые после ее завершения продают площадку энергетической компании.

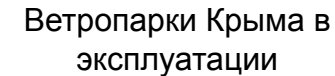
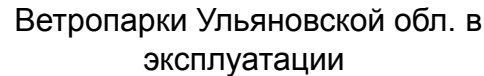
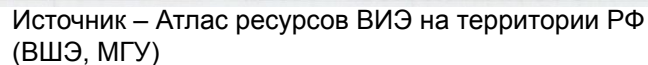
Перечень мероприятий для стадии девелопмента по этапам



Сроки реализации мероприятий по этапам девелопмента



* Как правило оффшорные проекты, из-за сложности работ, в среднем стоят в 1,5 раза дороже проектов на суше.



Девелопмент ветропарков в России начат в 2008 году. В настоящее время несколькими компаниями на различной стадии подготовлено проектов ветропарков более чем на 2500 МВт. Все они, как и проекты лидеров рынка, отмечены на Карте Реестра Ветропарков, подготовленной РАВИ. На карте нанесена вся необходимая информация о каждом проекте, контактная информация о его владельце, текущий статус проекта. Полная версия карты доступна членам ассоциации.

В стране в эксплуатации на май 2018 года находятся ветропарки Ульяновской области – 35 МВт и ветропарки Крыма – 85 МВт. В соответствии с территориальным распределением Киум наиболее перспективными регионами являются Юг России, Северо-Запад, Север (лок)

В августе 2018 года Росатом получил разрешение на строительства ВЭС в Республике Адыгея, мощность 150 МВт. Другие проекты ГК Росатом расположены в Ростовской области и Республике Карелия.

Бизнес сегменты ветроэнергетического рынка

2. Производство ветроэнергетического оборудования



Компонент	% локализации
Лопаст	18%
Ступица ветроколеса	2%
Механизм изменения угла атаки лопастей	3%
Главный вал	2%
Редуктор	10%
Генератор	5%
Преобразователь частоты	8%
Привод поворота гондолы и подшипник	6%
Рама гондолы	2%
Трансформатор	4%
Гидравлика и система охлаждения	2%
Башня	13%
Другое	4%
Монтаж турбины	7%
Подключение к сети	7%
Проектирование	7%
Итого:	100%

Требуемая степень локализации оборудования ВЭС

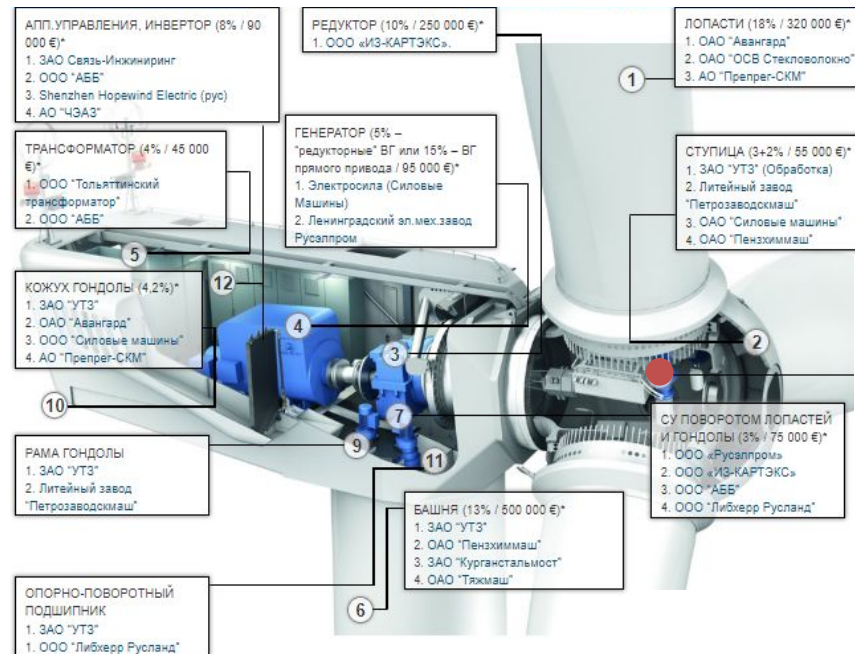
2016	2017	2018	2019 и далее
25%	40%	55%	65%

Стоимость приобретения производства ВЭУ с инфраструктурой в среднем составляет 100-150 млн. евро. Срок обустройства производства 2 года.

Для компаний с имеющимся портфелем заказов (компании, развивающие производство совместно с разработкой и строительством ВЭС) период окупаемости производства может составить 2-3 года.*

* При портфеле заказов на 600 – 800 МВт, мощности производства 100 ед. ВЭУ в год (2 - 2.5 МВт), рыночной стоимости ВЭУ 70 млн. руб. / МВт и при норме прибыли 20%.

Производители компонентов ВЭУ



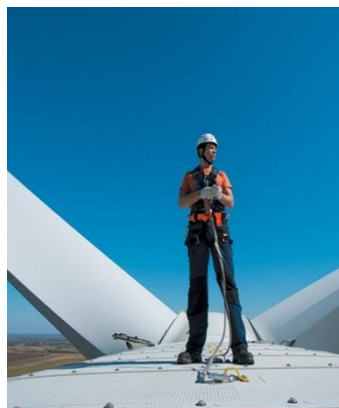
Для получения государственной поддержки и заключению договора поставки мощности, оборудования ВЭС должно быть локализовано на территории РФ не менее 65% компонентов.

Бизнес сегменты ветроэнергетического рынка

3. Строительство и монтаж



Этапы строительства ВЭС



До начала строительства производится подготовка подъездов к местам установки турбин, строительство главной и второстепенных дорог между трассой и местами установки каждой турбины, обустройство площадок для работы грузоподъемных машин.

Далее осуществляется заливка фундаментов и организация инфраструктуры. После завершения подготовительных работ производится поставка оборудования и начинается монтаж ветротурбин. Параллельно происходит строительство подстанции и ЛЭП.

Стоимость строительства и монтажа может составлять 20-25% от совокупных капитальных затрат ВЭС

Бизнес сегменты ветроэнергетического рынка

4. Эксплуатация ветровых электростанций. Источник прибыли



28 мая 2013 года Председателем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым был подписан пакет мер по стимулированию использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

28 июня 2015 года Председателем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым было подписано распоряжение о внесении изменений в законодательные акты РФ по стимулированию использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электроэнергии и мощности

Объемы конкурсов (КОМ ВИЭ для ВЭС)

Год	МВт
2015	51
2016	50
2017	200
2018	400
2019	500
2020	500
2021	500
2022	500
2023	500
2024	150?
Итого:	3 350?

Степень локализации оборудования ВЭС

вид объекта / год	2016	2017	2018	2019 и далее
ВЭС	25%	40%	55%	65%

В качестве поддержки строительства ВИЭ, проекты энергетики на основе возобновляемых источников энергии проходят конкурс на заключение договора поставки мощности (ДПМ). Участники конкурса должны выполнить свои обязательства по пуску отобранных объектов с заданными характеристиками и в установленный срок

ДПМ ВИЭ заключается на **15 лет** и только в отношении объектов генерации, определенных по результатам конкурсного отбора инвестиционных проектов ВИЭ (ОПВ).

Критерий отбора – заявленная цена CAPEX.

Предельные значения CAPEX для ВЭС:

год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
CAPEX,* (р./кВт)	110 000	109 890	109 780	109 670	109 561	109 451	109 342	109 232	109 123	109 014

*Согл РП № 2279-р от 10 ноября 2015 г. корректируются в соотв. с текущими знач. валют. корзины. Напр., в 2015 году = 142 млн руб/ МВт

Бизнес сегменты ветроэнергетического рынка

4. Эксплуатация ветровых электростанций. Выручка

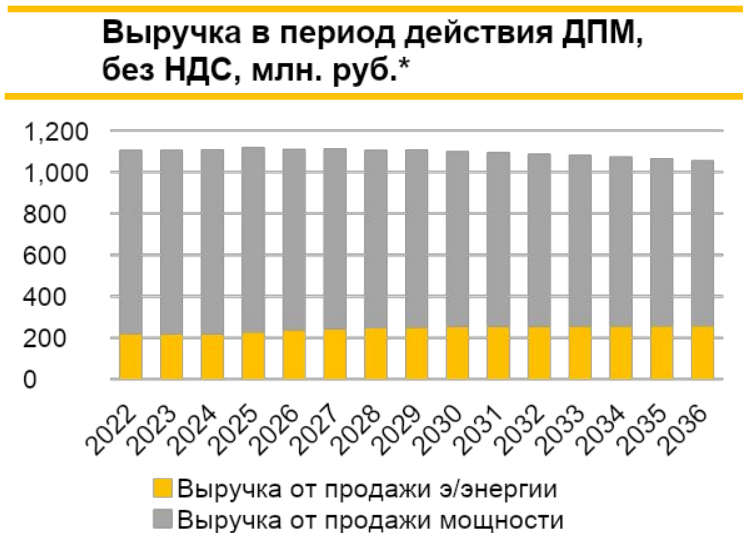


Формирование выручки от генерации электроэнергии ВЭС

Выручка от генерации состоит из двух компонентов – выручка от продажи электроэнергии и выручка от продажи мощности. В структуре выручки примерно 80% выручка за поставку мощности и 20% за поставку электроэнергии. Цена на мощность, поставляемую по ДПМ квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ, определяется коммерческим оператором оптового рынка в отношении каждого из указанных в таких договорах генерирующих объектов.

Цена на мощность генерирующего объекта определяется исходя из условия компенсации произведения доли затрат, компенсируемой за счет платы за мощность генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии, в отношении генерирующего объекта и в отношении года, в котором производится продажа мощности, и суммарных затрат в отношении генерирующего объекта

Пример основных финансовых показателей по проекту ВЭС мощностью 68.4 МВт (Ленинградская область)



Показатель	Ед. измерения	Значение
CAPEX заявленный на конкурс	Руб./МВт	71 000 000
Установленная мощность проекта	МВт	68,4
CAPEX проекта	Руб.	6 840 000 000
NPV	Руб.	71 619 007**
IRR	%	10.21%
Простой период окупаемости	Лет	7 лет и 4 мес.
Денежный поток, генерируемый проектом за период эксплуатации ВЭС	Руб.	14 243 637 353



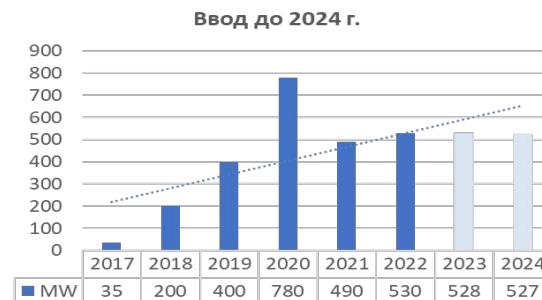
Бизнес сегменты ветроэнергетического рынка

4. Эксплуатация ветровых электростанций. Игроки рынка.

В России создается инфраструктура ветроэнергетического рынка, способная обслужить все этапы создания, как ветроэнергетических проектов, так и производство ветрогенераторов и сборку основных узлов.

На рынке сформировались три основных партнёрства между девелоперами – энергетическими компаниями и международными производителями ВЭУ.

Общий объем мощности ВЭС предлагаемый на конкурс ВИЭ до 2024 года составляет 3 350 МВт, из которых 3 150 МВт уже отобраны.



Год	МВт	Результаты конкурсов по отбору мощностей (КОМ), МВт
2015	51	–
2016	50	–
2017	200	35 МВт – Фортум'15*
2018	400	150 МВт – ОТЭК'16; 50 МВт – Фортум'17
2019	500	210 МВт – ОТЭК'16'18; 299 МВт – Фортум'17'18
2020	500	300 МВт – ОТЭК'16'17; 250 МВт – Фортум'17; 90 МВт – ЭНЕЛ'17
2021	500	477 МВт – Фортум'17'18; 60 МВт – ОТЭК'17'18; 201 МВт – ЭНЕЛ'17
2022	500	250 МВт – Фортум'17; 280 МВт – ОТЭК'17
2023	500	498 МВт – Фортум'18
2024*	200	–
Всего	3 350	*Инвестор' Годы КОМ.

Основные игроки ветроэнергетического рынка РФ

Девелопер /
энергетическая компания

Производитель ВЭУ



* Разыгрываемая мощность на 2024 год будет окончательно определена по итогам конкурса 2023 года, учитывая не отобранные ранее мощности



Бизнес сегменты ветроэнергетического рынка

5. Техническое обслуживание

На регулярное обслуживание отводится примерно **60 часов в год на турбину** при определенных условиях, включая обязательную ежегодную проверку каждой турбины согласно требованиям производителя. Ремонтные и профилактические работы проводятся исходя из неисправностей турбины на основе диагностики при проверке и служат для предотвращения простоя и/или последующего ущерба.

Для обеспечения работы ветропарка и поддержания технической доступности на уровне 97 % (т.е. только 3% простоя в год из-за технических неисправностей) требуется не более 6 сотрудников.



В среднем затраты на профилактические и ремонтные работы (без учета капитального ремонта оборудования) могут составлять **50 коп. / кВт*ч** выработанной энергии. Таким образом ежегодные затраты на сервисное обслуживание ветропарка мощностью **100 МВт** могут составлять до **140 млн. руб.**

Выводы



→ России обладает самым большим в мире техническим и экономическим потенциалом энергии ветра. Для сравнения, мировые запасы ветра оценены в 170 тыс. ТВт.ч в год, что в 8 раз превышает нынешнее мировое потребление электроэнергии. Для сравнения - территориальный Потенциал ветровой энергии в Германии – 2 800 тыс. ТВт.ч в год.

→ В данный момент темпы роста ветроэнергетического рынка в России значительно отстают от стран с развитой ветроэнергетикой. Несмотря на государственную поддержку, чтобы вывести ветроэнергетику России на конкурентоспособный мировой уровень, для российского рынка потребуется введение большего объема мощностей, чем 3.35 ГВт, утвержденных в законодательстве РФ. Увеличение объема ввода мощностей будет привлекать новых игроков на российский рынок, что повысит уровень конкуренции, будет способствовать внедрению новых технологий и снижению стоимости ВЭС.

→ В случае законодательных инициатив в части поддержки стимулирования использования ВИЭ в РФ после 2024 года и доведения уровня ввода ветропарков до европейского в размере 1-3 ГВт в год, основные игроки, присутствующие сейчас на рынке получат широчайшие возможности для интенсивного наращивания объемов производства и ввода мощностей.

Приложения



Законодательство по поддержке ВИЭ



Благодаря государственной поддержке, ветроэнергетическая отрасль России получила необходимый импульс для активного роста.

В соответствии с постановлением Правительства РФ №449 от 28 мая 2013 г. в целях стимулирования использования возобновляемых источников энергии, окупаемость инвестиционных проектов ВИЭ обеспечивается путем продажи мощности на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ) с заключением договора поставки мощности (ДПМ). Договор поставки мощности заключается на срок - 15 лет. Фактически государство обязывает потребителей приобретать мощность ВИЭ по цене определенной законодательно, но за счет незначительной доли ВИЭ в энергобалансе РФ, дополнительная нагрузка на потребителя незначительна.

Для того, чтобы заключить ДПМ, компании – оператору ВЭС необходимо:

- вступить в некоммерческое партнерство «Совет рынка»,
- получить статус субъекта ОРЭМ,
- получить право торговли на ОРЭМ с заключением договора о присоединении к торговой системе,
- пройти конкурс по отбору проектов ВИЭ.

Основным критерием для отбора проектов на конкурс является заявленное значение суммы капитальных затрат (CAPEX). Данное значение влияет только на итоговую стоимость продажи мощности и соответственно на инвестиционную привлекательность проекта, при этом оно может в дальнейшем отличаться от фактического CAPEX без каких либо последствий для участника. В заявке на участие в конкурсе участник указывает дату ввода объекта ВИЭ в эксплуатацию и значение CAPEX. Победителем признается участник, объявивший минимальный CAPEX. При этом участник конкурса обязуется ввести объект в эксплуатацию в указанный срок и обеспечить степень локализации в соответствии с Распоряжением Правительства РФ №861-р. Для обеспечения своих обязательств участник конкурса предоставляет поручительство в размере 5% от CAPEX, заявленного на конкурсе.

Цена на мощность для генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии определяется в соответствии с правилами, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2013 года №449.

Поставка мощности осуществляется по договорам, предусмотренным подпунктом 14 пункта 4 Правил оптового рынка электрической энергии и мощности, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 1172.



Эффекты поддержки ВИЭ в РФ

Инвестиции в новые электростанции ВИЭ в размере 600 млрд руб. внесут вклад в экономический рост России

Каждый рубль «локализованных» инвестиций создает 2,2 рубля прироста ВВП
(мультипликатор **x2.2**)



Прирост ВВП обеспечат как инвестиции в новую генерацию, так и в производственные мощности



Программа
требуется создания
**12 тыс. новых
рабочих мест.**



Требование квалификации объекта ВИЭ

До момента начала продаж электроэнергии необходимо выполнить требования регулирования деятельности поставщика энергии и мощности, функционирующего на оптовом рынке, утверждаемые Правительством РФ. В соответствии с ППРФ № 426 «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии» генерирующий объект должен соответствовать определенным критериям квалификации. Только после прохождения квалификации начинается эксплуатация ВЭС.

Критерии квалификации:

- генерирующий объект соответствует целевым показателям объема производства
- генерирующий объект соответствует целевым показателям степени локализации
- генерирующий объект функционирует на основе использования исключительно возобновляемых источников энергии
- генерирующий объект находится в эксплуатации
- генерирующий объект в установленном порядке присоединен к электрическим сетям сетевой организации
- генерирующий объект оснащен средствами измерений (приборами учета)
- генерирующий объект включен в схему и программу перспективного развития электроэнергетики субъекта Российской Федерации, на территории которого расположен генерирующий объект.

Порядок оплаты по ДПМ ВИЭ



Все взаиморасчеты на ОРЭМ осуществляет АО «ЦФР»

Акционерное общество "Центр финансовых расчетов" (АО "ЦФР") создано в соответствии с Решением № 1 от 10 сентября 2004 года единственного учредителя АО "ЦФР" - Некоммерческого партнерства "Администратора торговой системы оптового рынка электроэнергии Единой энергетической системы" (НП "АТС"). Общество было зарегистрировано 29 сентября 2004 года в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации, и с 1 января 2005 года оказывает услуги по проведению финансовых расчетов между участниками оптового рынка электрической энергии.

АО «ЦФР» - организация коммерческой инфраструктуры оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), на котором осуществляется обращение особых товаров - электрической энергии и мощности в рамках Единой энергетической системы России в границах единого экономического пространства Российской Федерации. К основным субъектам оптового рынка относятся: поставщики и покупатели электрической энергии и мощности, организации коммерческой и технологической инфраструктуры.

Общество оказывает участникам оптового рынка комплексную услугу по расчету требований и обязательств участников оптового рынка, АО «СО ЕЭС» и ПАО «ФСК ЕЭС» (п. 8.2 Договора о присоединении к торговой системе оптового рынка). Также Общество выступает на оптовом рынке унифицированной стороной по сделкам и заключает от своего имени договоры, обеспечивающие оптовую торговлю электрической энергией и мощностью.

К основным направлениям деятельности Общества относятся:

- обеспечение договорных отношений на ОРЭМ;
- организация и проведение финансовых расчетов на ОРЭМ;
- организация и обеспечение функционирования системы финансовых гарантий по оплате финансовых обязательств на ОРЭМ;
- урегулирование задолженности на ОРЭМ;
- выполнение функций мониторинга и контроля на ОРЭМ и розничных рынках электроэнергии.

Рейтинг регионов по уровню энергодостаточности в 2017 году



№Регион	Производство э/энергии за вычетом внутреннего потребления, млн. кВт*ч	Производство / потребление, %
1Тверская область	32 488.7	481.8
2Саратовская область	29 331.7	324.9
3Курская область	20 967.8	338.9
4Смоленская область	18 719.3	391.9
5Ростовская область	18 370.0	198.9
6Красноярский край*	14 451.0	132.3
7Санкт-Петербург и Ленинградская область	14 008.4	130.6
8Костромская область	12 833.5	454.4
9Свердловская область	11 907.9	127.8
10Ставропольский край	10 856.6	204.1
11Республика Хакасия	9 184.4	155.1
12Воронежская область	7 810.1	177.8
13Пермский край	6 917.8	128.5
14Тюменская область, Ханты-Мансийский АО-Югра, Ямало-Ненецкий АО	6 782.1	107.2
15Амурская область	6 298.5	175.8
16Мурманская область	4 665.0	136.5
17Волгоградская область	2 818.5	118.2
18Калининградская область	2 679.1	160.4
19Южно-Якутский энергорайон	1 293.0	167.8
20Республика Бурятия	792.0	114.4
21Республика Коми	695.3	107.7
22Хабаровский край**	180.7	102.2
23Чувашская республика	150.0	103.0
24Астраханская область	-255.8	94.1
25Республика Алтай	-508.0	4.4
26Республика Калмыкия	-581.4	6.3
27Забайкальский край	-705.1	91.0
28Республика Ингушетия	-734.4	0.0
29Республика Тыва	-768.3	4.5
30Карачаево-Черкесская республика	-924.0	34.2
31Архангельская область и Ненецкий АО	-1 051.2	85.6
32Рязанская область	-1 081.0	83.4
33Республика Кабардино-Балкария	-1 180.6	30.2
34Самарская область	-1 188.3	94.9
35Курганская область	-1 257.6	72.0
36Псковская область	-1 444.6	35.5
37Еврейская АО	-1 652.2	0.0

№Регион	Производство э/энергии за вычетом внутреннего потребления, млн. кВт*ч	Производство / потребление, %
38Орловская область	-1 674.8	41.2
39Республика Мордовия	-1 757.4	45.9
40Республика Северная Осетия	-1 835.5	14.0
41Республика Марий Эл	-1 857.8	33.2
42Ивановская область	-2 072.9	42.0
43Новосибирская область	-2 159.3	86.5
44Республика Дагестан	-2 272.9	65.1
45Ярославская область	-2 373.6	71.3
46Новгородская область	-2 420.2	45.7
47Приморский край	-2 502.1	80.9
48Тамбовская область	-2 561.2	28.1
49Республика Карелия	-2 676.0	66.3
50Чеченская республика	-2 690.5	0.3
51Алтайский край	-2 866.1	72.0
52Кировская область	-2 913.1	60.2
53Ульяновская область	-3 295.8	43.5
54Республика Башкортостан	-3 431.3	87.4
55Пензенская область	-3 826.2	23.3
56Омская область	-3 851.9	64.4
57Вологодская область	-3 976.9	70.9
58Оренбургская область	-4 178.2	73.3
59Брянская область	-4 404.3	0.5
60Томская область	-4 671.5	42.7
61Тульская область	-4 771.7	51.6
62Республика Крым и г. Севастополь	-5 207.1	30.0
63Иркутская область	-5 424.4	89.8
64Владимирская область	-5 709.8	19.2
65Удмуртская республика	-6 381.9	35.1
66Калужская область	-6 521.2	3.8
67Кемеровская область	-6 690.9	78.7
68Республика Татарстан	-7 345.2	74.7
69Липецкая область	-7 573.0	39.6
70Челябинская область	-7 991.4	77.3
71Нижегородская область	-10 424.7	49.7
72Белгородская область	-14 904.8	4.6
73Краснодарский край и Республика Адыгея	-15 447.6	42.8
74Москва и Московская область	-35 195.1	66.6

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



**Российская Ассоциация
Ветроиндустрии**

**Брызгунов И.М.
Председатель**

Тел. +7 495 374 58 07

www.rawi.ru