



# Строительство зелёной экономики в регионах России: новые вызовы и возможности для сотрудничества. Пример Астраханской области



Supported by:



Federal Ministry  
for Economic Affairs  
and Energy



АНК

Deutsch-Russische  
Auslandshandelskammer  
Российско-Германская  
внешнеторговая палата



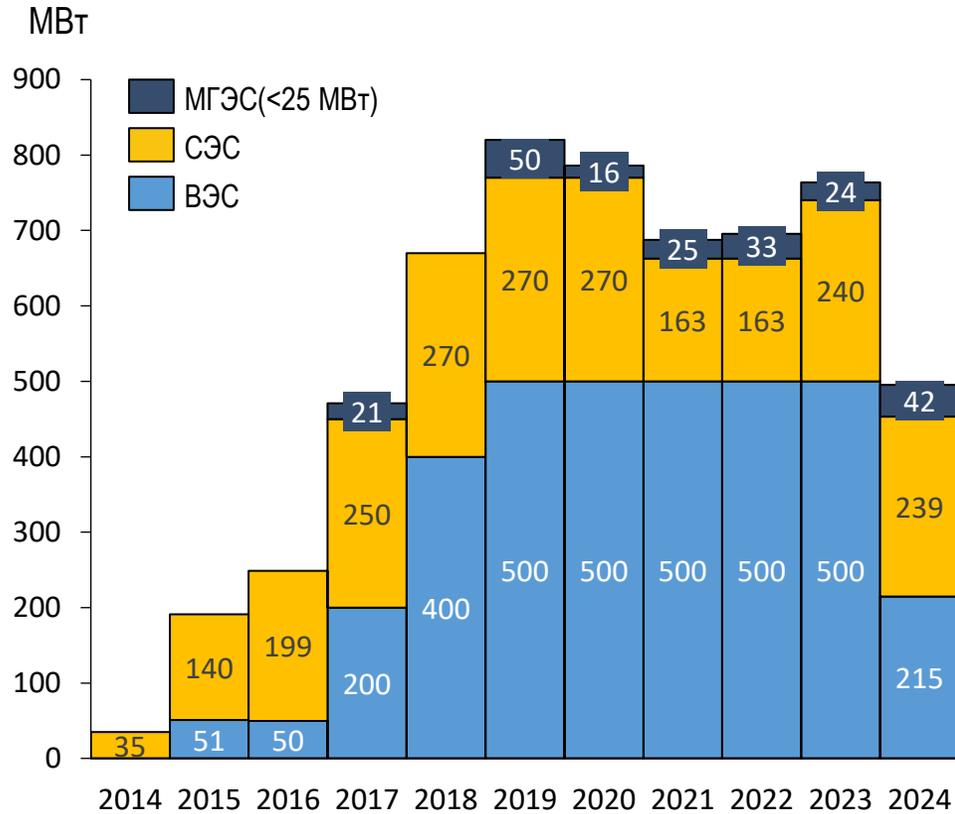
РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ  
ВЕТРОИНДУСТРИИ



IHK Cottbus



Программа поддержки ВИЭ в России стартовала в 2013 году. Меры поддержки гарантируют возврат инвестиций в течение 15 лет с нормой доходности 12% . В рамках запланированных объемов поддержки к 2024 году в России будет построено 3 450 МВт ветроэлектростанций



RUSNANO  
Russian Corporation of Nanotechnologies

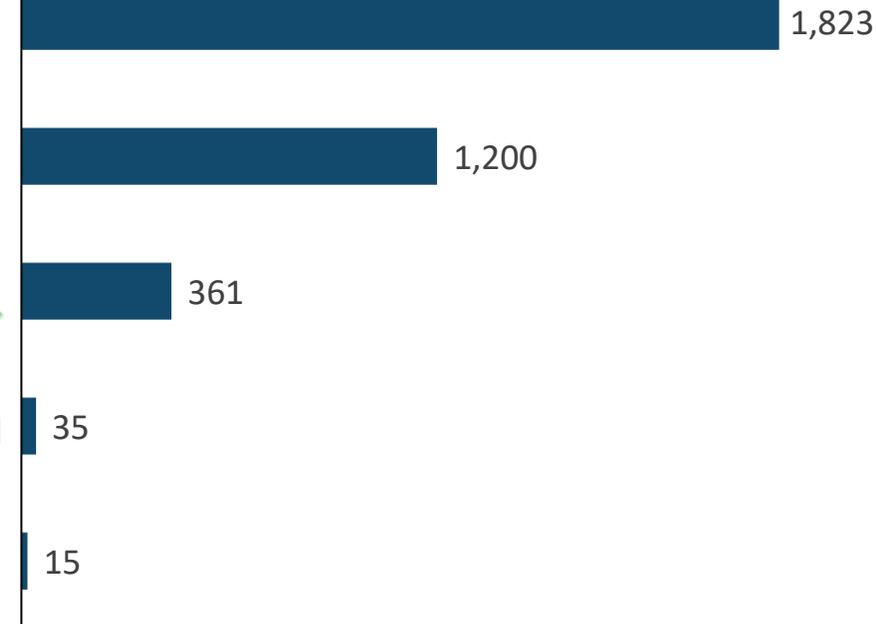


NOVAWIND  
ROSATOM



Others

МВт



# Эффектами реализации ДПМ ВИЭ станет поток инвестиций объемом 700 млрд руб, направленный в освоение новых компетенций в самом быстрорастущем секторе электроэнергетики в мире

5,8  
ГВт

- Программа поддержки возобновляемой энергетики по сути находится на старте своей реализации: из утвержденных к отбору 5,4 ГВт генерирующих объектов ВИЭ введено только 0,3 ГВт.

1,45  
трлн  
руб.

- ДПМ ВИЭ 1.0 обойдется потребителям в 1,45 трлн руб. в период 2015-2040 гг. с учетом влияния увеличения объема ценопринимающего («бесплатного») предложения электроэнергии ВИЭ на снижение цен на оптовом рынке.

700  
млрд  
руб.

- ДПМ ВИЭ 1.0 потребует инвестиций в размере 700 млрд руб., включая 40 млрд руб. в локализацию производственных мощностей.

12  
тыс. раб.  
мест

- Новая отрасль позволит создать более 12 тыс. рабочих мест в сферах производства оборудования, проектирования электростанций, эксплуатации и сервиса объектов генерации возобновляемой энергетики.

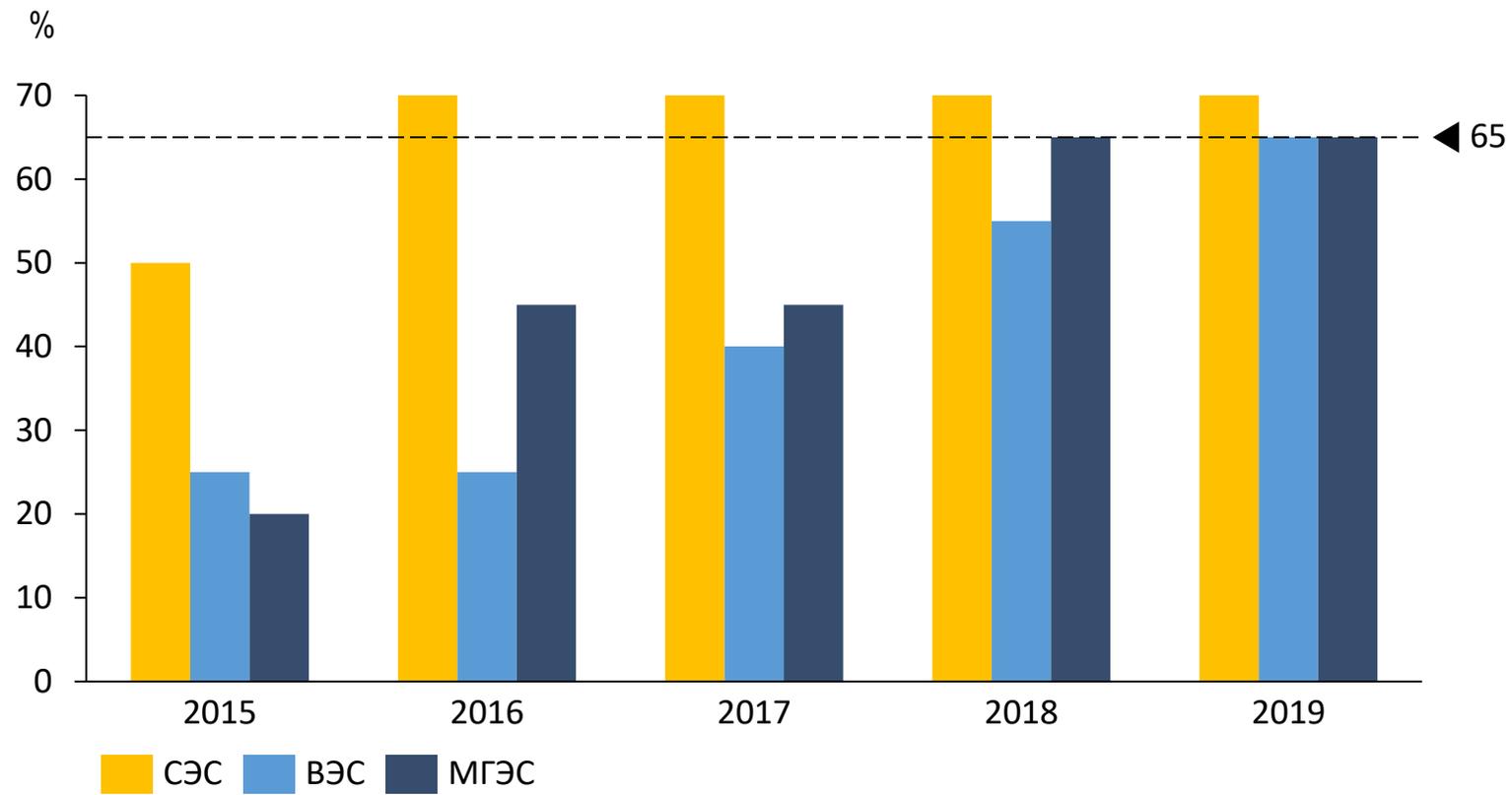
158  
млрд  
руб.

- На пике реализации ДПМ ВИЭ вклад в ВВП РФ прогнозируется на уровне 158 млрд руб. (0,14%). После завершения ДПМ ВИЭ 1.0 вклад в ВВП будет формироваться за счёт потребления основного капитала и добавленной стоимости в эксплуатации и сервисе.

320  
млрд  
руб.

- Совокупный прирост налоговых платежей отрасли ВИЭ в результате реализации программы ДПМ к 2035 г. составит 320 млрд руб.

## Для получения поддержки необходимо выполнение требований локализации



# Стимулирование инвестиций в возобновляемую энергетику – часть долгосрочной государственной политики в области энергетики

## ОПТОВЫЙ РЫНОК

Мощность генерации: >5 МВт

Механизм поддержки: ДПМ.

Объем рынка:

**5,8 ГВт до 2024г.** (ДПМ ВИЭ 1.0)

**7-9 ГВт в 2025-2035гг.** (ДПМ ВИЭ 2.0)



## РОЗНИЧНЫЙ РЫНОК

Мощность генерации: <25 МВт

Механизм поддержки:  
долгосрочный тариф

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННЫЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Мощность генерации: 5-1000 кВт

Механизм поддержки: долгосрочный  
тариф

## РЫНОК МИКРОГЕНЕРАЦИИ

Мощность генерации: <15 кВт

Механизм поддержки: продажа  
невостребованной электроэнергии в сеть

**Совокупный объем рынков: до 10 ГВт до 2035гг.**

На российском рынке программы локализации выполняют 3 компании, 2 из которых – OEM мирового уровня – являются вендорами крупнейших девелоперов. ГК Росатом реализует собственную программу локализации.



**1,8 ГВт**


**1,2 ГВт**


**361 МВт**

+ 200 МВт будущие отборы

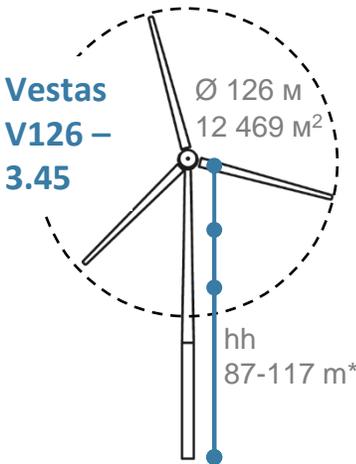
**3 384 МВт**


**480 ВЭУ**


**400 ВЭУ**


**106 ВЭУ**

**Vestas**



Vestas V126 – 3.45  
 Ø 126 м  
 12 469 м<sup>2</sup>  
 hh 87-117 м\*

**Редукторная ВЭУ**

Единичная мощность: **3,6/3,8/4,2 МВт\***

Класс ветра\*\*: IEC - II B

**Заказчик:**

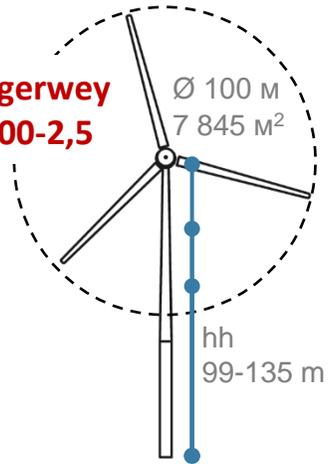

 ФОНД РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ  
 РОСНАНО и ФОРТУМ  
 Управляющая компания «ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА»


**1,8 ГВт**


 NOVAVIND  
 ROSATOM


 Lagerway  
 Advantage through simplicity


 ENERCON  
 ENERGY FOR THE WORLD



Lagerway L100-2,5  
 Ø 100 м  
 7 845 м<sup>2</sup>  
 hh 99-135 м

**Безредукторная ВЭУ**

Единичная мощность: **2,5 МВт**

Класс ветра\*\*: IEC - III A

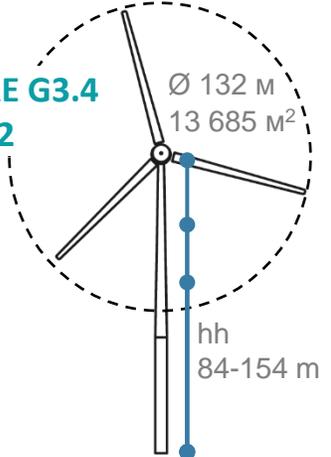
**Заказчик:**


 NOVAVIND  
 ROSATOM

«Ветро-ОГК»

**1 ГВт**

**SIEMENS Gamesa**  
 RENEWABLE ENERGY



SGRE G3.4 - 132  
 Ø 132 м  
 13 685 м<sup>2</sup>  
 hh 84-154 м

**Редукторная ВЭУ**

Единичная мощность: **3,4 МВт**

Класс ветра\*\*: IEC - II A

**Заказчик:**

ПАО «Энел Россия»



**361 МВт**

\*Для спецификаций Standard, IEC II B. Высота может варьироваться в зависимости от спецификации ВЭУ.  
 Мощность турбины варьируется в зависимости от спецификации  
 \*\* Класс ветра по стандарту IEC 61400-22

# «С нуля» создан промышленный кластер производства оборудования для отрасли ВИЭ



До запуска программ локализации под проекты ДПМ ВИЭ в России отсутствовало производство коммерческих ВЭУ мультимегаваттного класса

Отечественные предприятия производили единичные /мелкосерийные партии ВЭУ класса 5-30 кВт. Крупнейшая установка - ВЭУ 250 кВт производства Тюльганского электромеханического завода (Оренбург) в 2012 в с. Лабитнанги (ЯНАО).

Попытки создать отечественную турбину 1 МВт+ оказались неудачными (проект КБ Радуга и Тушинского машиностроительного завода).



Производство фотоэлектрического оборудования было представлено научно-производственными предприятиями

Они выпускают небольшие партии для нужд аэрокосмической отрасли, радио- и микроэлектроники: ПАО «Сатурн», АО «Телеком-СТВ», АО «РЗМКП», АО «НПП «Квант»

Единственное крупнейшее предприятие по выпуску кремниевых слитков и пластин - Подольский химико-металлургический завод в 2014 г. прекратило деятельность

Нет собственных технологий, способных к масштабированию до промышленного производства

Отсутствие производств полного технологического цикла

Собственные разработки морально устарели

## Современный промышленный кластер производства генерирующего оборудования ВИЭ



# «С нуля» создан промышленный кластер производства оборудования для отрасли ВИЭ



До запуска программ локализации под проекты ДПМ ВИЭ в России отсутствовало производство коммерческих ВЭУ мультимегаваттного класса

Отечественные предприятия производили единичные /мелкосерийные партии ВЭУ класса 5-30 кВт. Крупнейшая установка - ВЭУ 250 кВт производства Тюльганского электромеханического завода (Оренбург) в 2012 в с. Лабитнанги (ЯНАО). Попытки создать отечественную турбину 1 МВт+ оказались неудачными (проект КБ Радуга и Тушинского машиностроительного завода).



Производство фотоэлектрического оборудования было представлено научно-производственными предприятиями

Они выпускают небольшие партии для нужд аэрокосмической отрасли, радио- и микроэлектроники: ПАО «Сатурн», АО «Телеком-СТВ», АО «РЗМКП», АО «НПП «Квант»

Единственное крупнейшее предприятие по выпуску кремниевых слитков и пластин - Подольский химико-металлургический завод в 2014 г. прекратило деятельность

> 40 млрд руб

инвестиций в производство



10 новых производственных площадок



> 2500 новых рабочих мест прямого производственного персонала



трансфер технологий мирового уровня



приход на рынок компаний – лидеров рынка



создание локальных цепочек поставок



реализация программ повышения квалификации персонала

## Современный промышленный кластер производства генерирующего оборудования ВИЭ



НОВАВИНД  
РОСАТОМ

**Vestas**

**SIEMENS Gamesa**  
RENEWABLE ENERGY

Безредукторная ВЭУ

Редукторная ВЭУ

Редукторная ВЭУ

- Генератор
- Гондола
- Башня
- Трансформатор

- Лопасты
- Гондола
- Башня

- Генератор
- Гондола
- Ступица
- Трансформатор
- Конвертор

300 МВт/год

300 МВт/год

300 МВт/год

**XGBEL**  
ГРУППА КОМПАНИЙ



Солар  
Кремниевые  
Технологии

**HELIOS**  
RESOURCE

Гетероструктурные ФЭМ

Моно-/мульти-кристаллические ФЭМ

Моно-/мультикристалл. слитки и пластины

- Производство ячеек
- Сборка модулей

- Производство слитков
- Производство пластин

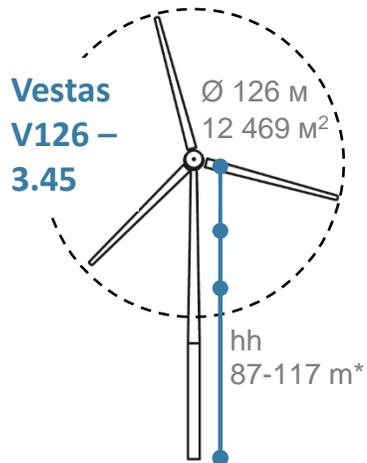
- Производство слитков
- Производство пластин

260 МВт/год

220 МВт/год

180 МВт/год

## Vestas



### Редукторная ВЭУ

Единичная мощность: **3,6/3,8/4,2 МВт\***  
 Класс ветра\*\*: IEC - II B

### Заказчик:



ФОНД РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ  
 РОСНАНО и ФОРТУМ  
 Управляющая компания «ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА»



РОСНАНО **фортум**

Портфель ДПМ: **2 ГВт**

### Гондола ВЭУ

**100** гондол/год

Сборка гондолы  
 Сборка системы охлаждения  
 Сборка системы управления углом поворота лопастей

**LIEBHERR** 2018 г.  
 (площадка Liebherr в г. Дзержинск)

### Башни ВЭУ

**100** башен/год

ООО «Башни ВРС» (г. Таганрог) 2018 г.



РОСНАНО



WINDAR  
 renewables

Северсталь



WRS  
 TOWERS



Поставка башен для Vestas и для Siemens Gamesa

Проектная мощность производства: **300 МВт/год**

### Лопастей ВЭУ

**300** лопастей/год

ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус»  
 (г. Ульяновск) 2018 г.

Композитная лопасть из стеклопластика длиной 62 м производится методом вакуумной инфузии



### География проектов

Волгоградская область	415 МВт
Ростовская область	400 МВт
Астраханская область	340 МВт
Саратовская область	229 МВт
Республика Калмыкия	200 МВт
Ульяновская область	50 МВт

\*Для спецификаций Standard, IEC IIB. Высота может варьироваться в зависимости от спецификации ВЭУ. Мощность турбины варьируется в зависимости от спецификации

\*\* Класс ветра по стандарту IEC 61400-22

# Программа локализации АО «Новавинд»



НОВАВИНД  
РОСАТОМ



Lagerwey  
L100-2,5

Ø 100 м  
7 845 м<sup>2</sup>

hh  
99-135 м

## Безредукторная ВЭУ

Единичная  
мощность: **2,5 МВт**  
Класс  
ветра\*\*: IEC - III A

Заказчик:

«Ветро-ОГК» - Росатом

Портфель ДПМ: **1,2 ГВт**

## Генератор ВЭУ

**100** комплектов/год

Сборка статора генератора  
Сборка ротора и главного  
подшипника ВЭУ  
Сборка генератора

2020 г. Атоммаш г. Волгодонск



## Гондола ВЭУ

**100** гондол/год

Сборка гондолы  
Система охлаждения  
Каркас гондолы

2020 г. Атоммаш г. Волгодонск



Проектная мощность производства: **300 МВт/год**

Силовой  
трансформатор



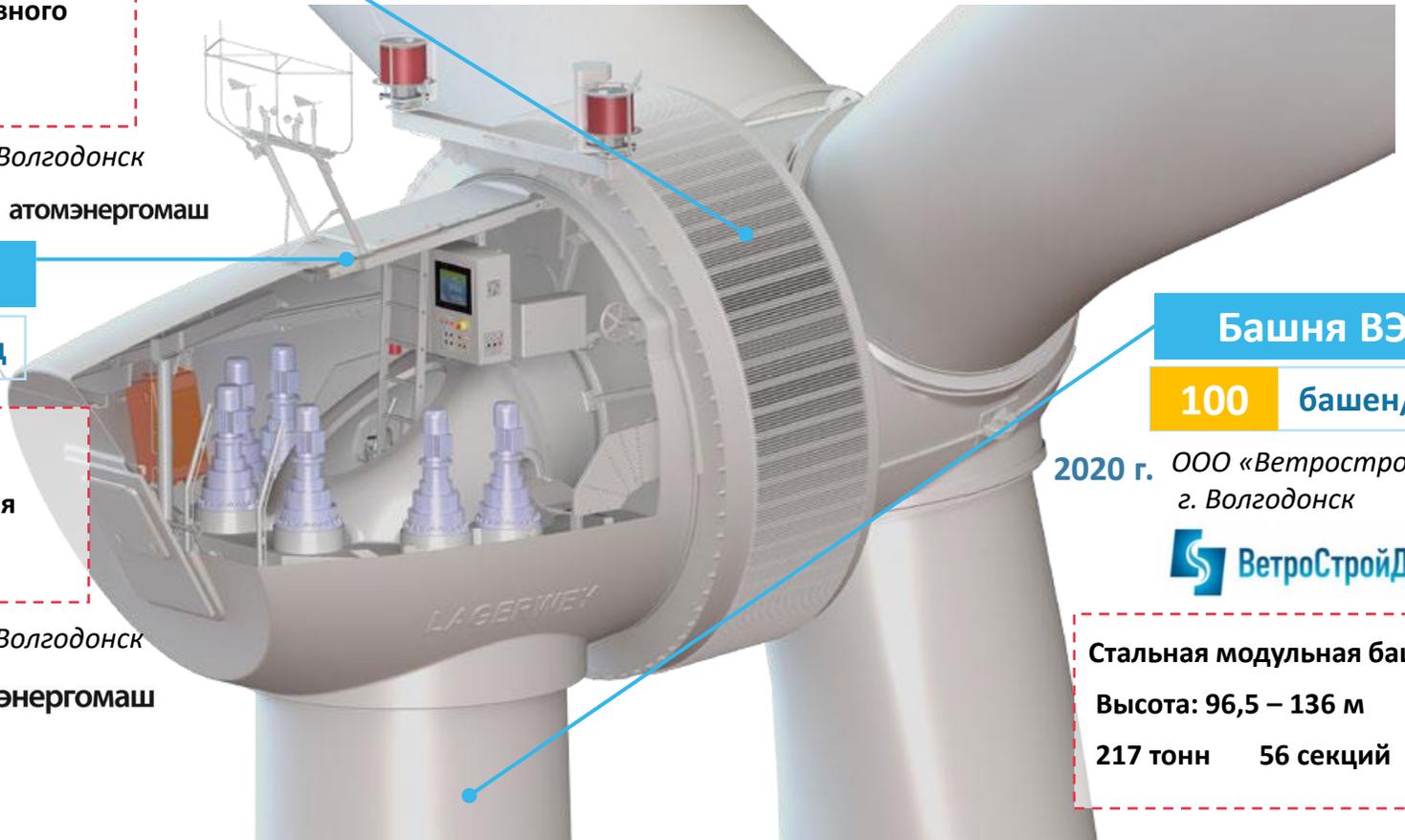
## Башня ВЭУ

**100** башен/год

2020 г. ООО «Ветростройдеталь»  
г. Волгодонск

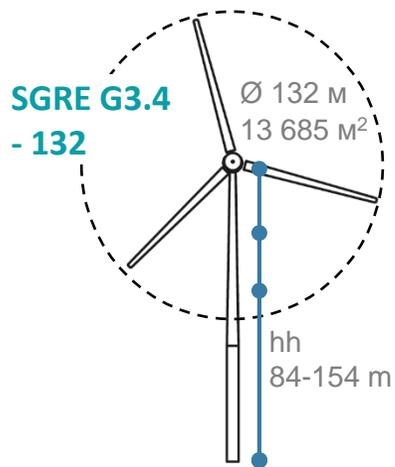


Стальная модульная башня  
Высота: 96,5 – 136 м  
217 тонн 56 секций



# Программа локализации Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи

**SIEMENS Gamesa**  
RENEWABLE ENERGY



## Редукторная ВЭУ

Единичная мощность: **3,4 МВт**  
Класс ветра\*\*: IEC - II A

Заказчик:  
**ПАО «Энел Россия»**



Портфель ДПМ: **361 МВт**

## Генератор ВЭУ



2019 г. Концерн «РУСЭЛПРОМ»  
г. Санкт-Петербург

Проектная мощность производства: **300 МВт/год**

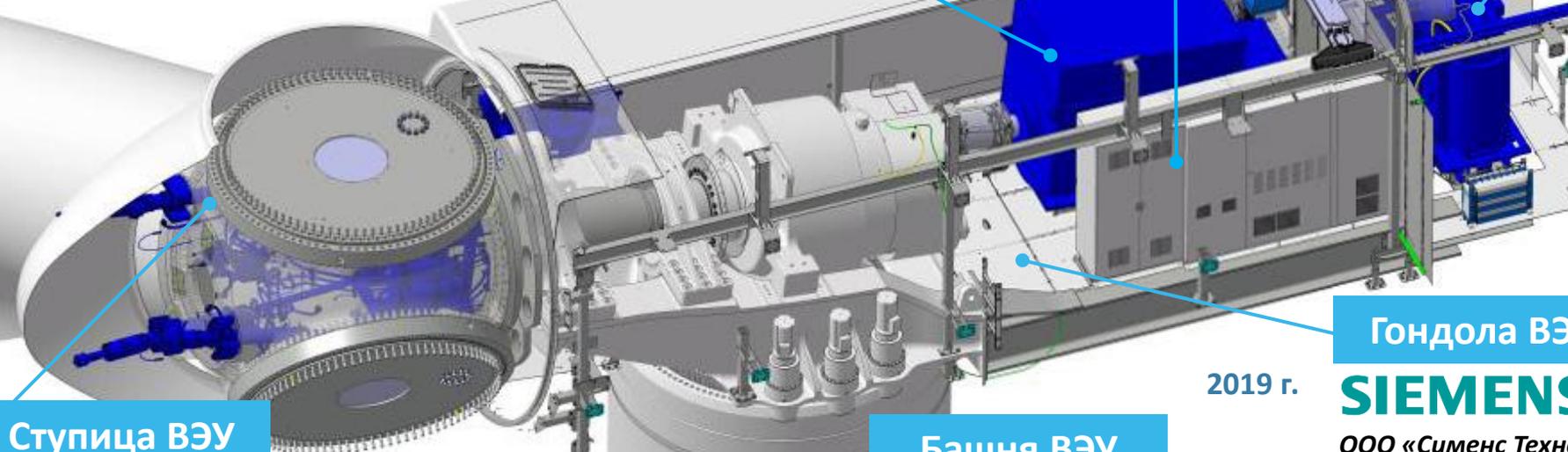
## Конвертор



АО «Электронмаш»  
г. Санкт-Петербург

## Трансформатор ВЭУ

Группа «СВЭЛ»  
г. Екатеринбург



## Ступица ВЭУ



ООО «Сименс Технологии Газовых Турбин», г. Санкт-Петербург  
2019 г.

Сборка ступицы  
Система управления углом поворота лопастей

## Башня ВЭУ



2019 г.  
ООО «Башни ВРС»,  
г. Таганрог

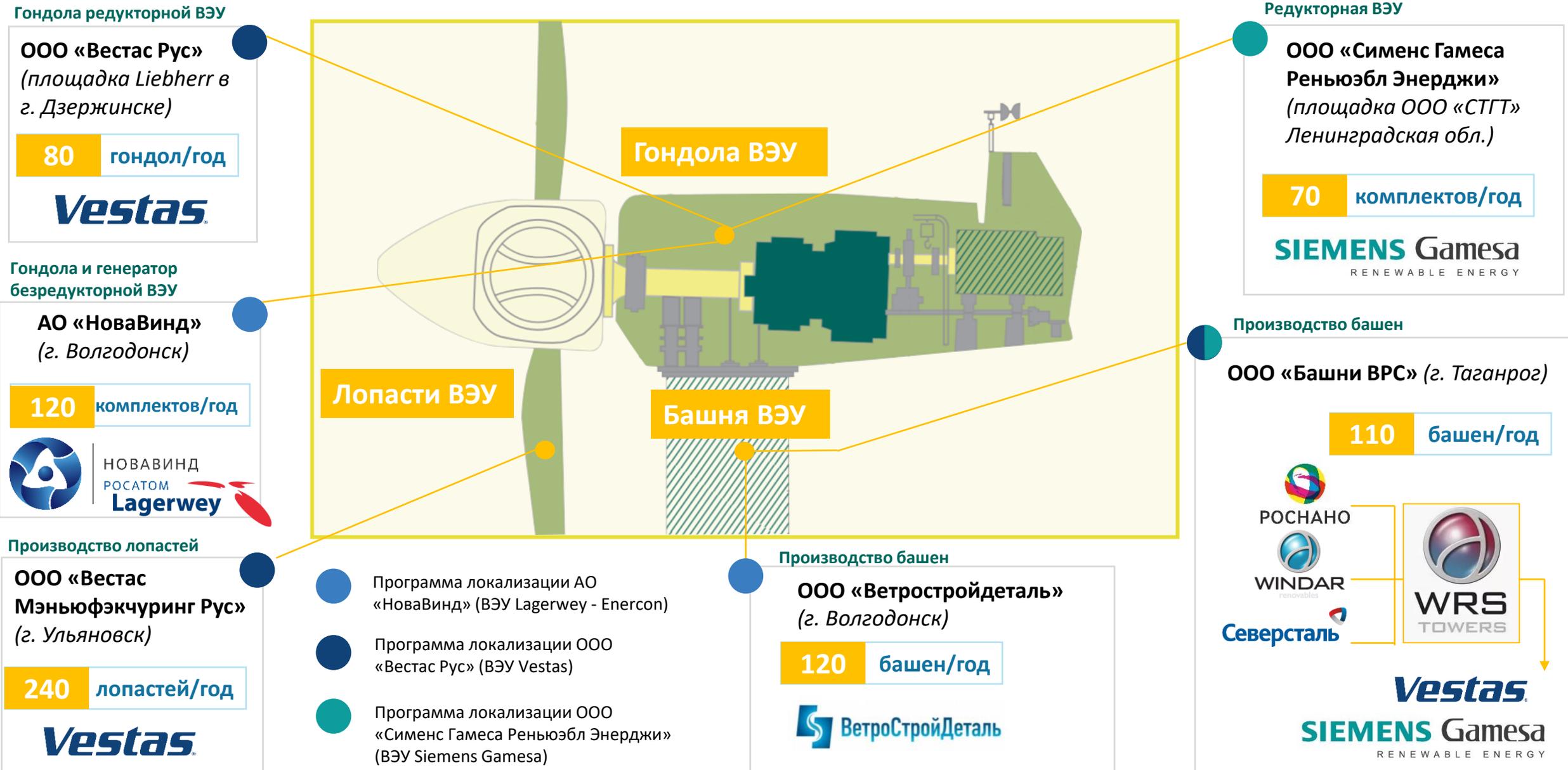
## Гондола ВЭУ



ООО «Сименс Технологии Газовых Турбин», г. Санкт-Петербург

Сборка гондолы  
Система охлаждения

Рис 14 Локализация производства компонентов ВЭУ в России



**Гондола редукторной ВЭУ**

ООО «Вестас Рус»  
(площадка Liebherr в г. Дзержинске)

80 гондол/год

**Vestas**

**Редукторная ВЭУ**

ООО «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи»  
(площадка ООО «СТГТ» Ленинградская обл.)

70 комплектов/год

**SIEMENS Gamesa**  
RENEWABLE ENERGY

**Гондола и генератор безредукторной ВЭУ**

АО «НоваВинд»  
(г. Волгодонск)

120 комплектов/год

НОВАВИНД  
РОСАТОМ  
**Lagerweg**

**Производство башен**

ООО «Башни ВРС» (г. Таганрог)

110 башен/год

РОСНАНО  
WINDAR  
Северсталь

**WRS TOWERS**

**Vestas**  
**SIEMENS Gamesa**  
RENEWABLE ENERGY

**Производство лопастей**

ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус»  
(г. Ульяновск)

240 лопастей/год

**Vestas**

- Программа локализации АО «НоваВинд» (ВЭУ Lagerweg - Enercon)
- Программа локализации ООО «Вестас Рус» (ВЭУ Vestas)
- Программа локализации ООО «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи» (ВЭУ Siemens Gamesa)

**Производство башен**

ООО «ВетроСтройДеталь»  
(г. Волгодонск)

120 башен/год

**ВетроСтройДеталь**

# Астраханская область: идеальные условия для строительства объектов возобновляемой энергетики

**8-8,5 м/с**

среднегодовая  
скорость ветра на  
высоте 100 м

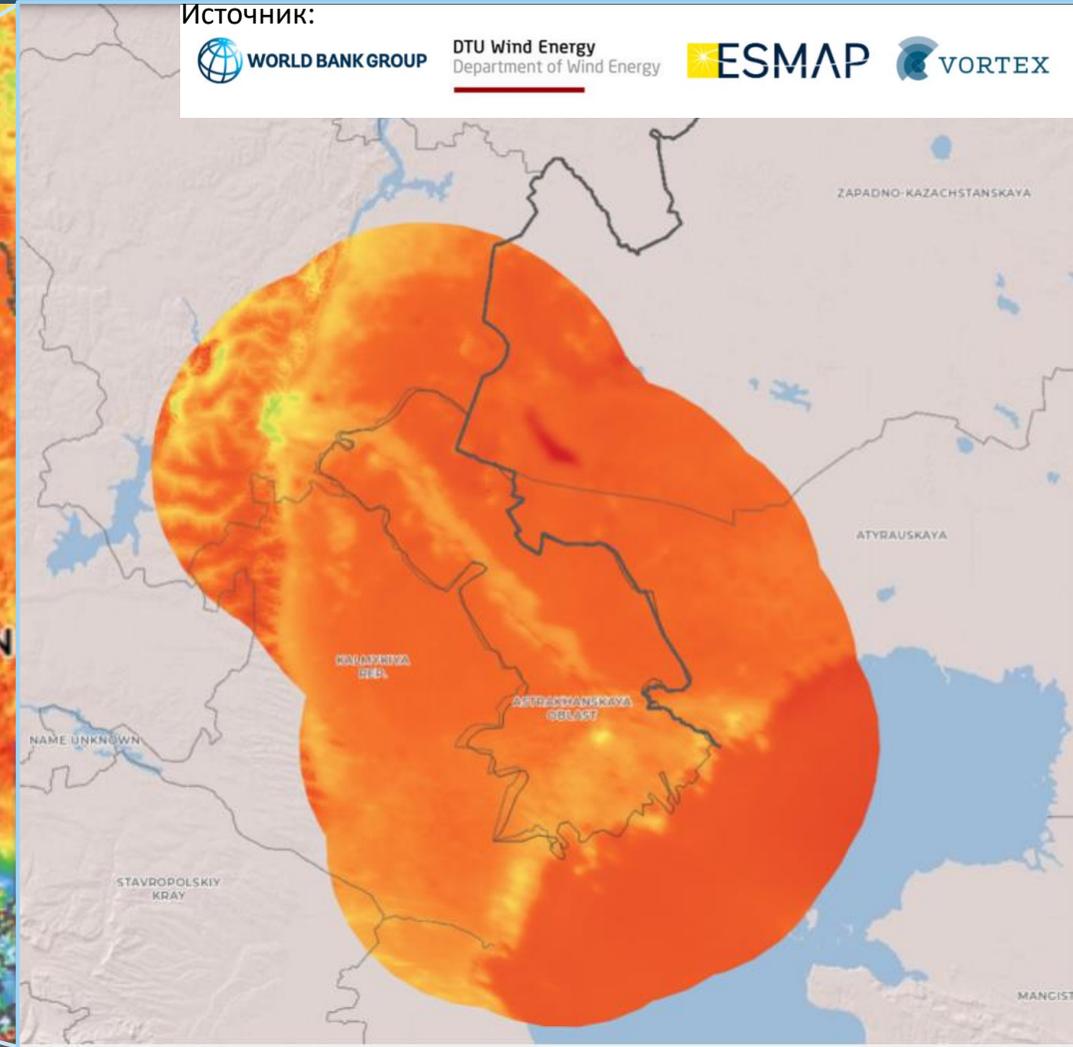
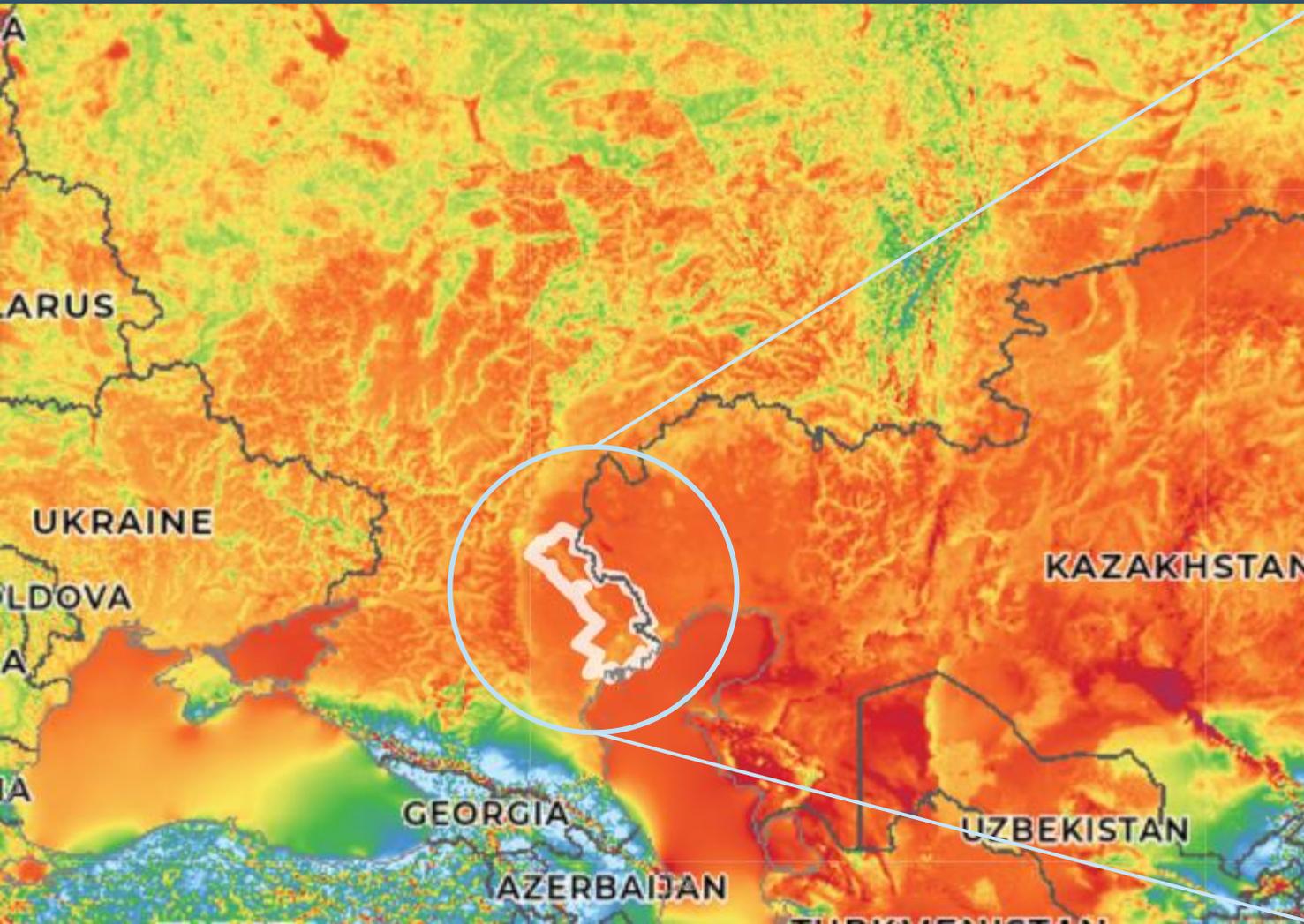
**1412 кВт\*ч/м2**

среднегодовая  
солнечная  
инсоляция

Развитая сетевая  
инфраструктура: ОЭС  
Юга

Равнинный рельеф,  
обилие ровных площадок, не  
занятых  
сельскохозяйственными  
угодиями

Хорошая логистика,  
развитая дорожная  
сеть, речной и  
морской транспорт



# Первые оптовые солнечные станции построены в Астраханской области. Сегодня Астраханская область №2 в России по объему солнечной генерации.

**350 млн кВт\*ч**  
выработка электростанциями  
ВИЭ в 2020 г.\*

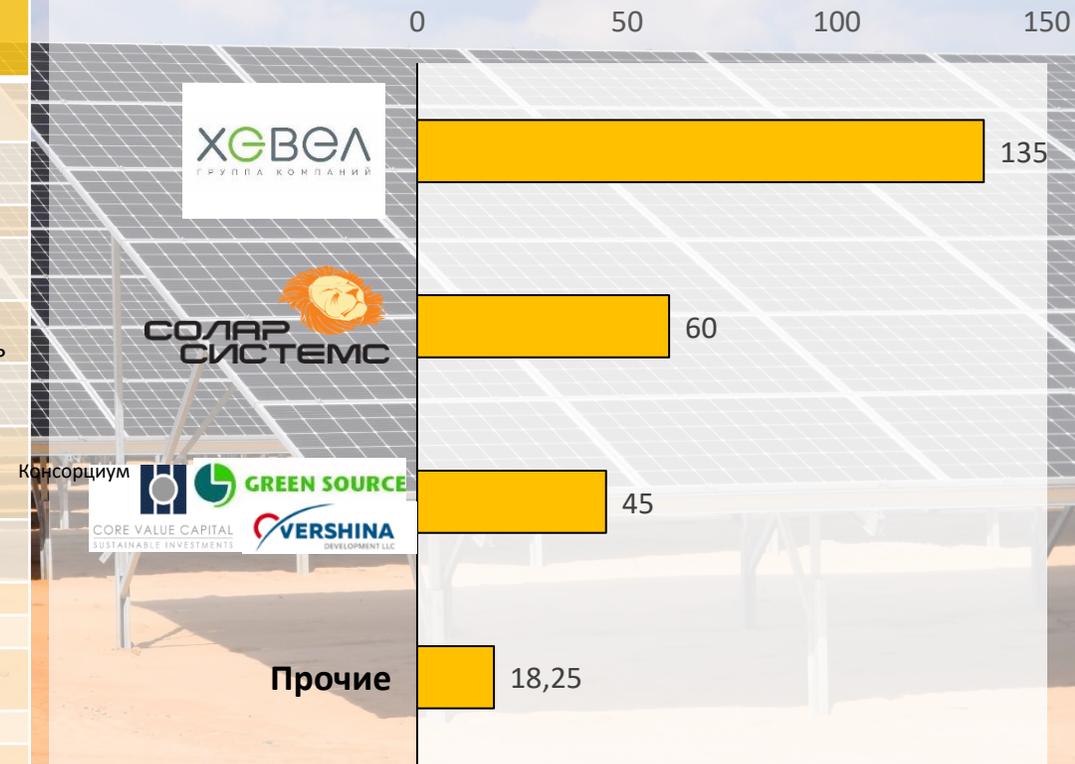
**30%**  
доля «зелёных»  
энергомощностей в балансе  
установленной мощности

**12%**  
выработка ВИЭ в  
энергобалансе

**4 мес**  
в год потребность всего г.  
Астрахань обеспечивается  
зелёной генерацией

Наименование	Владелец	Установленн ая мощность, МВт	Ввод в эксплуатацию	Дата квалификации	Подстанция
Песчаная СЭС	Солар Системс	15	Декабрь 2019	2020, январь	ПС 220 кВ Чёрный Яр
Октябрьская СЭС	Солар Системс	15	Декабрь 2019	2020, январь	ПС 220 кВ Чёрный Яр
Ахтубинская СЭС	ГК Хевел	60	Декабрь 2018	2019, февраль	ПС 110 кВ Зензели
СЭС Енотаевка	Вершина Девелопмент	15	Август 2018	2018, сентябрь	ПС 110 кВ Енотаевка
СЭС Михайловская	Вершина Девелопмент	15	Февраль 2019	2019, апрель	ПС 110 кВ Вододелитель
СЭС Володаровка	Вершина Девелопмент	15	Июнь 2018	2018, июнь	ПС 110 кВ Резиновая
СЭС Промстройматериалы	Солар Системс	15	Февраль 2018	2018, апрель	ПС 110 кВ Промстройматериалы
СЭС Элиста Северная	Вершина Девелопмент	15	Январь 2019	2019, март	ПС 110 кВ Окрасочная
Фунтовская СЭС	ГК Хевел	60	Ноябрь 2018	2018, декабрь	врезка в ВЛ-110 кВ
СЭС Нива	ГК Хевел	15	Март 2018	2018, апрель	ПС 110 кВ Фунтово
Заводская СЭС	Солар Системс	15	Март 2017	2017, август	ПС 110 кВ Заводская
Лиманская СЭС	ГК Хевел	30	Октябрь 2019	2019, ноябрь	ПС 220 кВ Лиман
Наримановская СЭС	ООО "Наримановская СЭС"	0,25	Июль 2014		розничная
Астраханская СЭС	ПАО Фортум	18	Декабрь 2021		проектируемая
<b>ИТОГО:</b>		<b>303,25</b>			

В регионе представлены все крупнейшие инвесторы – игроки  
русского рынка



Крупнейший комплекс ветроэлектростанций находится в активной стадии строительства и будет введён в эксплуатацию в декабре 2021 года.

**80 ВЭУ**

Производство которых полностью локализовано в России\*

**30 млрд руб**

Совокупные капитальные затраты (объем инвестиций)

**1 год**

Строительство объекта

**30 %**

Достигнет доля ВИЭ в энергобалансе

## Комплекс ветроэлектростанций в Черноярском районе Астраханской области

- Холмская ВЭС
- Старицкая ВЭС
- Излучная ВЭС
- Манланская ВЭС
- Черноярская ВЭС

**88 МВт**

**50 МВт**

**88 МВт**

**76 МВт**

**38 МВт**

**340 МВт**

Инвестор:



ФОНД РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ  
РОСНАНО и ФОРТУМ  
Управляющая компания «ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА»



РОСНАНО



**Vestas**

Vestas  
V126 –  
3.45

Ø 126 м

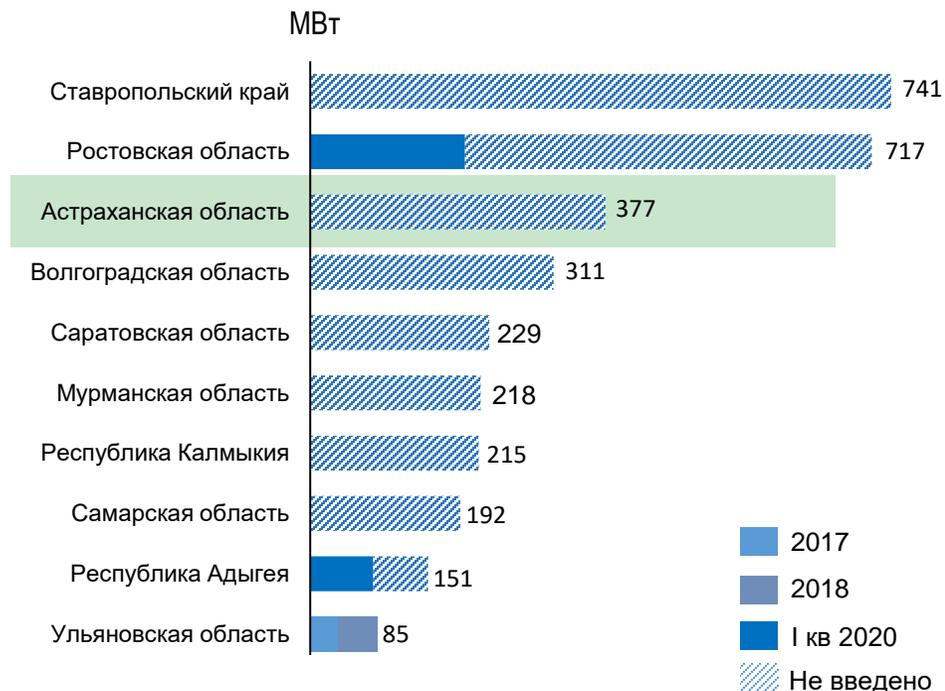
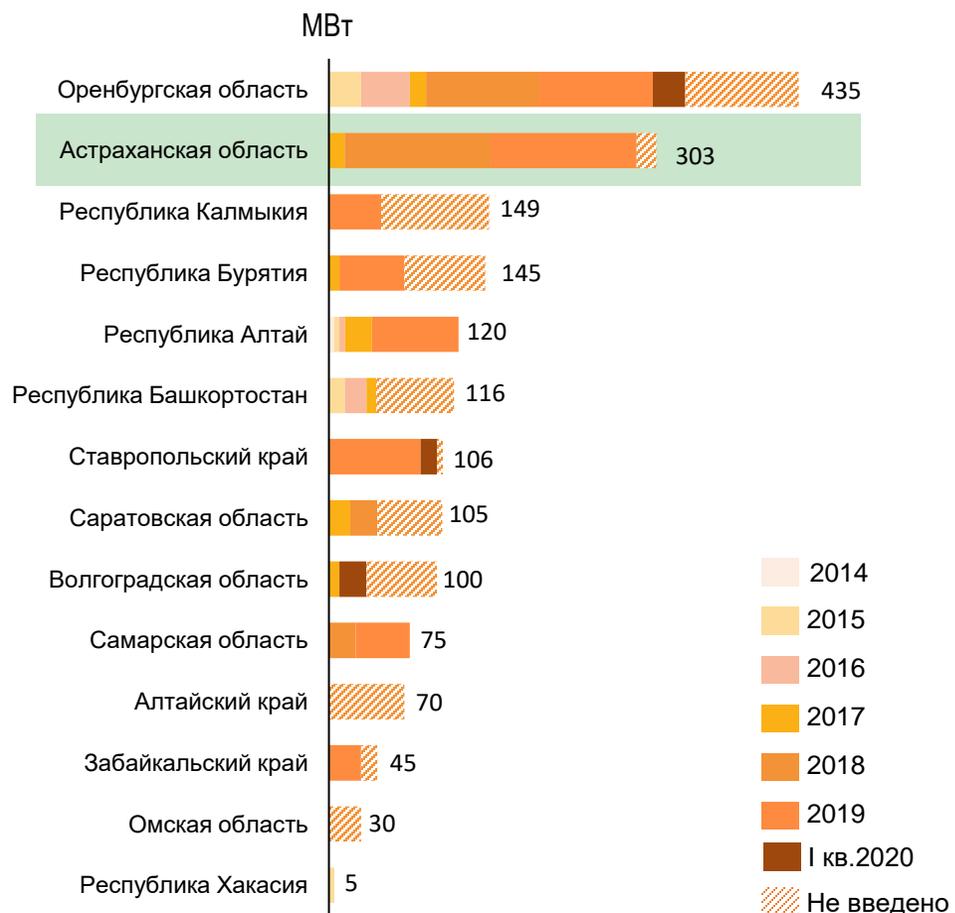
12 469 м<sup>2</sup>

hh  
87-117 м\*

Редукторная ВЭУ

Единичная мощность: 4,2 МВт  
Класс ветра\*\* : IEC - II B

# По итогам ДПМ ВИЭ Астраханская область займёт лидирующие позиции среди регионов: №2 по объёму установленной мощности СЭС и №3 по объёму установленной мощности ВЭС



Офшорная энергетика – драйвер энергоперехода в ряде стран.

**845 ГВт**

Технический потенциал строительства офшорной генерации в Каспийском море

**509 ГВт**

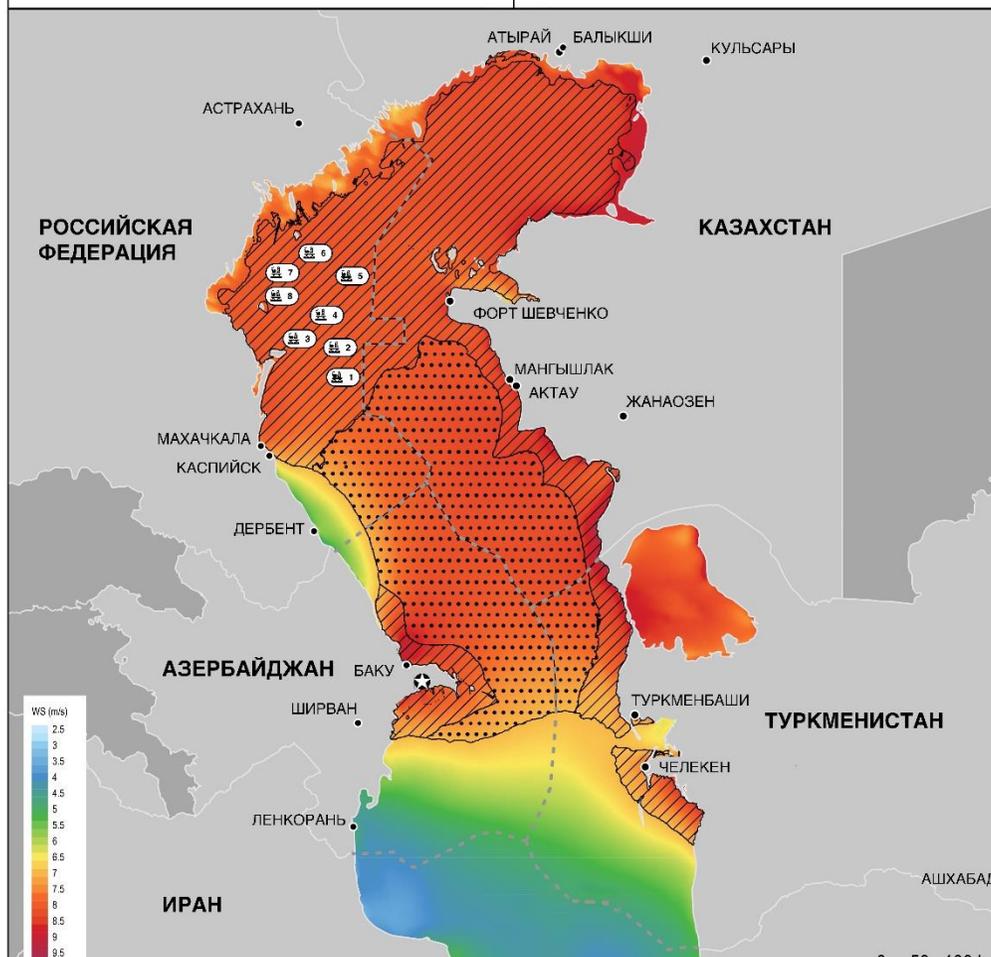
Устойчивые ВЭС

**336 ГВт**

Плавучие ВЭС

## ОФШОРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Каспийское море 845 ГВт:  
устойчивые 509 ГВт; плавучие 336 ГВт



- Присутствие нефтегазовых компаний в регионе
- Активное освоение шельфа – проекты разведки и добычи



- Компетенции в строительстве офшорных нефтегазовых платформ, в т.ч. устойчивых к льду



- Активный переход нефтегазовых компаний к ESG стратегиям
- Диверсификация активов

УСТОЙЧИВЫЕ (ГЛУБИНА < 50 М)

ПЛАВУЧИЕ (ГЛУБИНА < 1000 М)

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ СТРАН



Каспийские месторождения

**1** ЦЕНТРАЛЬНОЕ  
2028

**2** ХВАЛЫНСКОЕ  
2027

**3** 170КМ  
2031

**4** ИМ. Ю.С. КУВЫКИНА  
2026

**5** ИМ. Ю. КОРЧАГИНА  
2010

**6** РАКУШЕЧНОЕ  
2022

**7** ЗАПАДНО-РАКУШЕЧНОЕ  
2028

**8** ИМ. Ю. ФИЛАНОВСКОГО  
2016 / разработка залежей неокома

# Несколько ключевых драйверов развития будут определять переход регионов России к зелёной экономике

- Развитие распределенной генерации
- Развитие водородной энергетики – Водородная стратегия РФ
- Микрогенерация и автономная генерация ВИЭ
- Корпоративный спрос на зеленую энергию
- Декарбонизация и энергопереход: Национальный план адаптации к изменениям климата
- Экология – Нацпроект Экология: сортировка и переработка отходов, утилизация органических отходов, отдельный сбор ТКО
- Энергоэффективность
- ГЧП в энергетическом секторе: концессии и энергосервисные контракты
- Биогазовые станции и станции ВИЭ на свалочном газе
- Зелёное финансирование: зелёные бонды для региональных правительств???



**Уханова Ольга Александровна**  
советник губернатора Астраханской области  
[ouhanova@astrobl.ru](mailto:ouhanova@astrobl.ru)  
8(960)370-31-65