

Гимназия №363

*Использование  
нетрадиционного  
источника энергии  
в работе ветродвигателя*

Реферат по физике  
ученицы 11 «Б» класса  
Воробьёвой Елены  
Руководитель:  
Орлова Ольга  
Валерьевна



Санкт-Петербург  
2008г.

# Цели и задачи работы

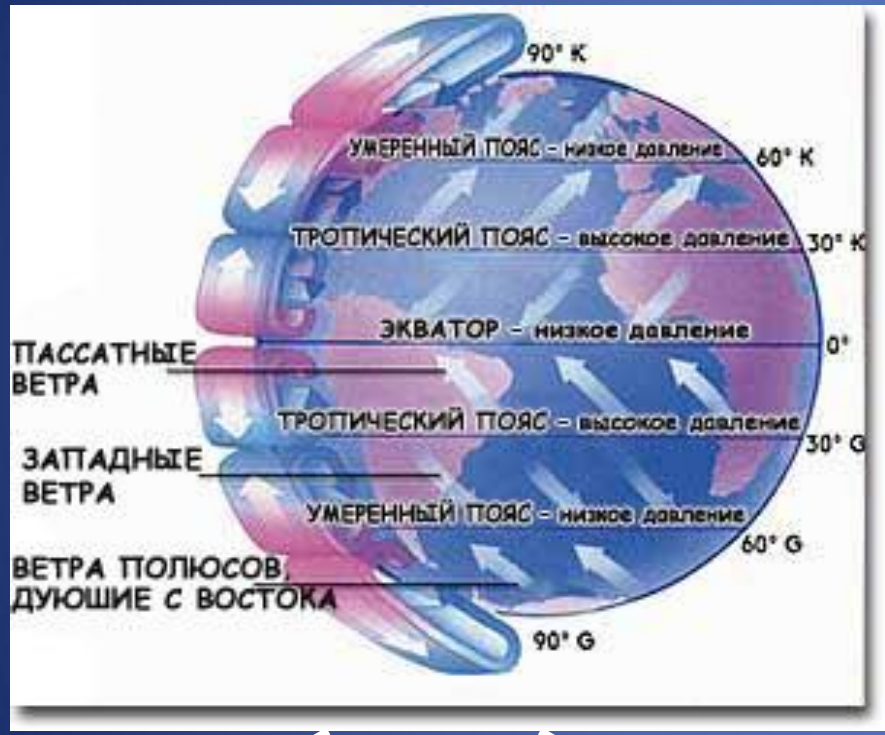
**Цель** : изучить работу ветродвигателя, как устройства, использующего нетрадиционный источник энергии.

## **Задачи** :

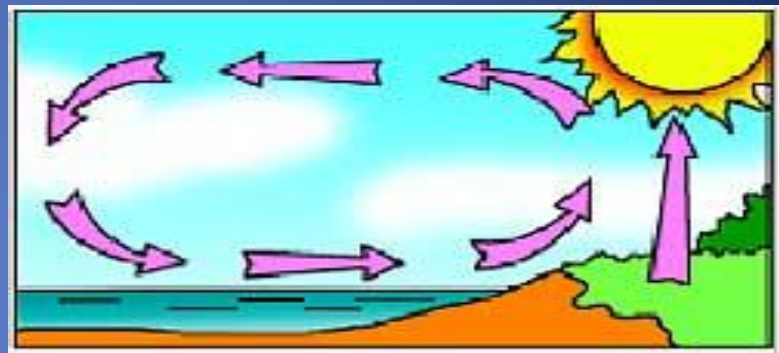
- Описать типы ветров .
- Познакомиться с историей развития ветродвигателей.
- Рассмотреть устройство ветроэнергетической установки.
- Изучить явления и законы аэродинамики, положенные в основу работы ветродвигателей.
- Провести экспериментальное исследование – **изготовить модель ветрогенератора.**
- Описать строение и виды современных ветродвигателей.
- Проанализировать достоинства и недостатки ветродвигателей, планы и перспективы их развития.



# Глобальные и местные ветры



Г  
л  
о  
б  
а  
л  
ь  
н  
ы  
е  
  
М  
е  
с  
т  
н  
ы  
е



Пассаты

Западные ветры

Муссоны

Бризы

# Энергоресурсы России

## Ветровая энергия

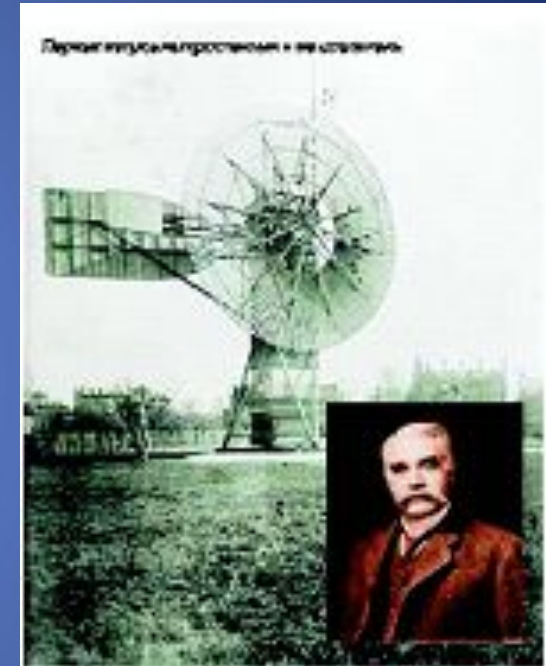


# История развития ветродвигателей



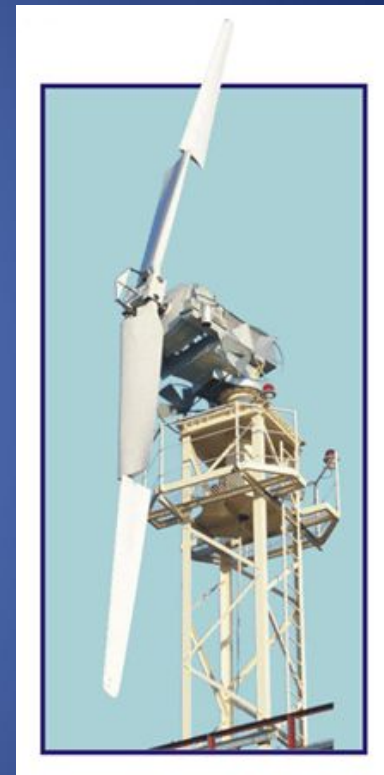
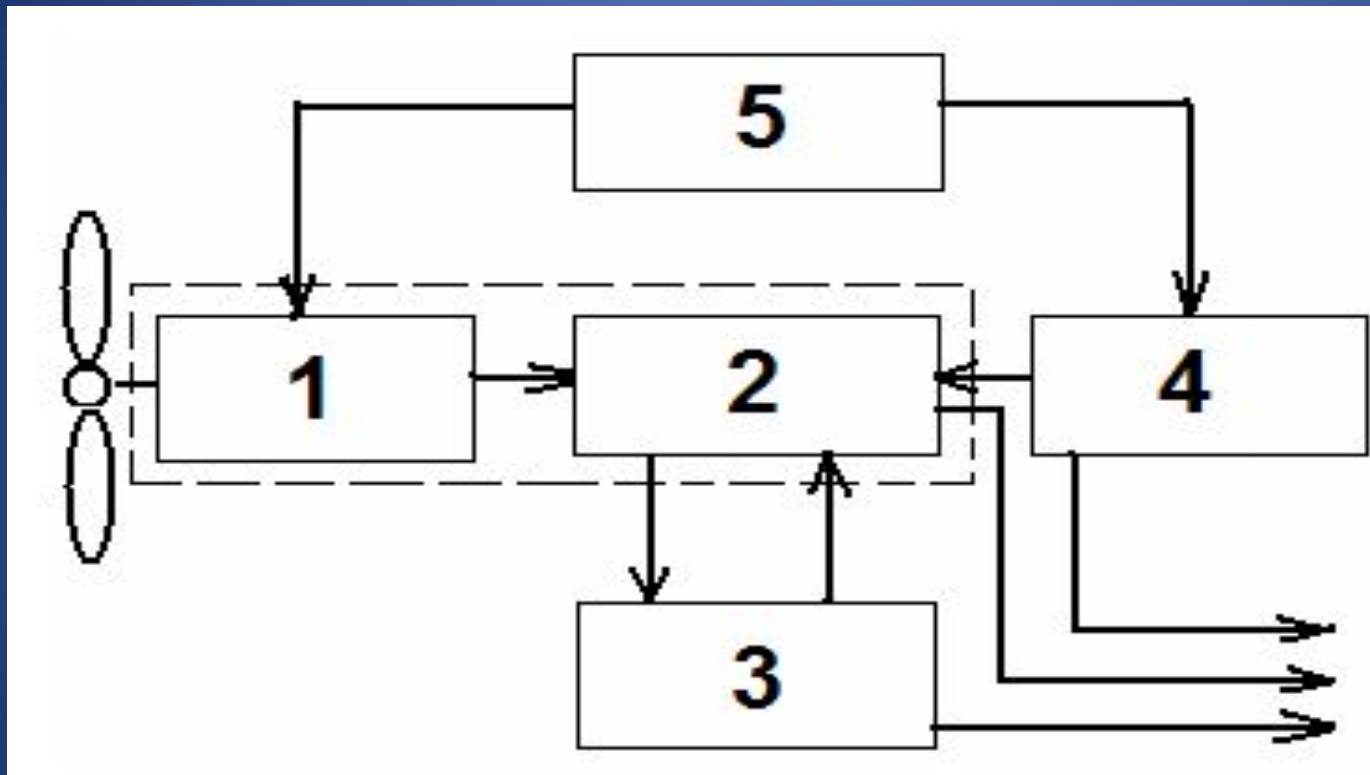
Первой лопастной машиной, преобразующей энергию ветра в движение, был парус. Ему уже почти 6000 лет.

На суше энергетика развивалась благодаря изобретению ветряных мельниц



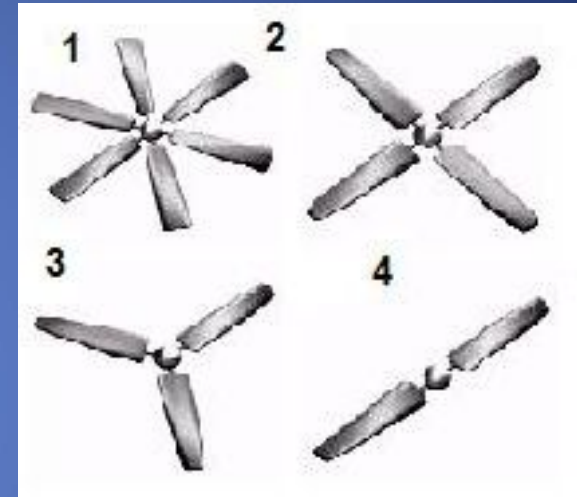
Первая ветровая турбина для производства электроэнергии была построена в Америке в 1888г Чарльзом Бращем

# Ветроэнергетическая установка

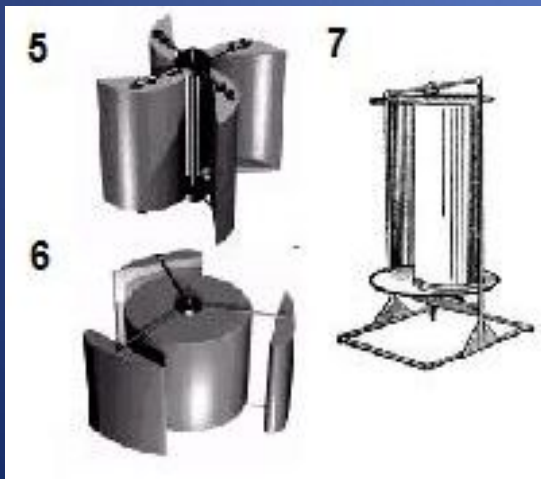


1 – ветродвигатель; 2 – рабочая машина; 3 – аккумулирующее или резервирующее устройство; 4 – дублирующий двигатель; 5 – системы автоматического управления регулированием режимов работы

# Классификация ветродвигателей



Горизонтальная ось вращения



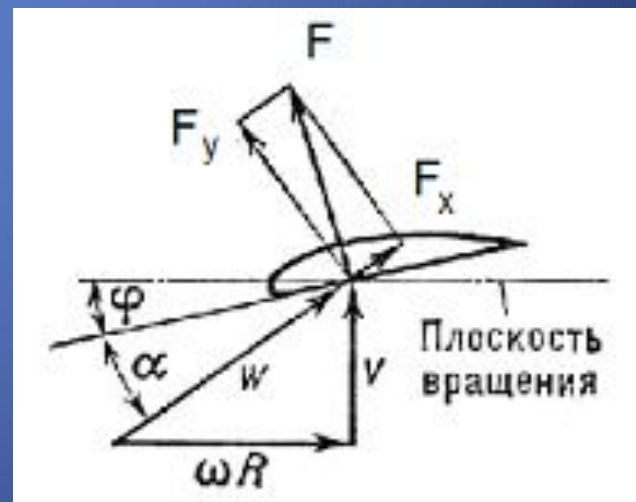
Вертикальная ось вращения

# Аэродинамика ветроколеса

## Подъёмная сила крыла



**Закон Бернулли (1700 – 1782):**  
Давление больше там, где скорость течения меньше, и наоборот, меньше там, где скорость течения больше.





# Эксперимент

## Цель исследования:

изготовить модель крыльчатого ветрогенератора с горизонтальной осью вращения и установить влияние различных факторов на ЭДС, вырабатываемую им.



Гипотеза:  $\varepsilon = |\Delta\Phi/\Delta t|$      $\Phi = BSCos(\omega t)$

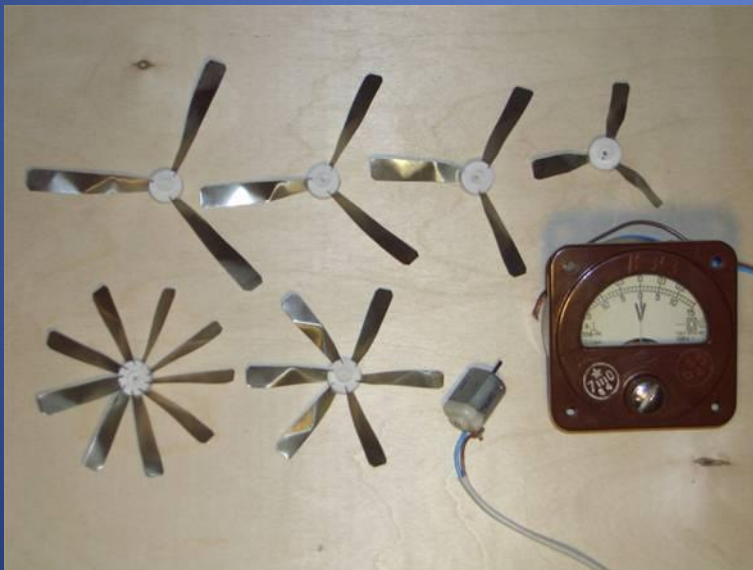
На ЭДС влияет:

1. давление воздушного потока –  $p$ ,
2. количество лопастей ветроколеса -  $N$ ,
3. диаметр ветроколеса –  $d$ .

# Оборудование

## Оборудование:

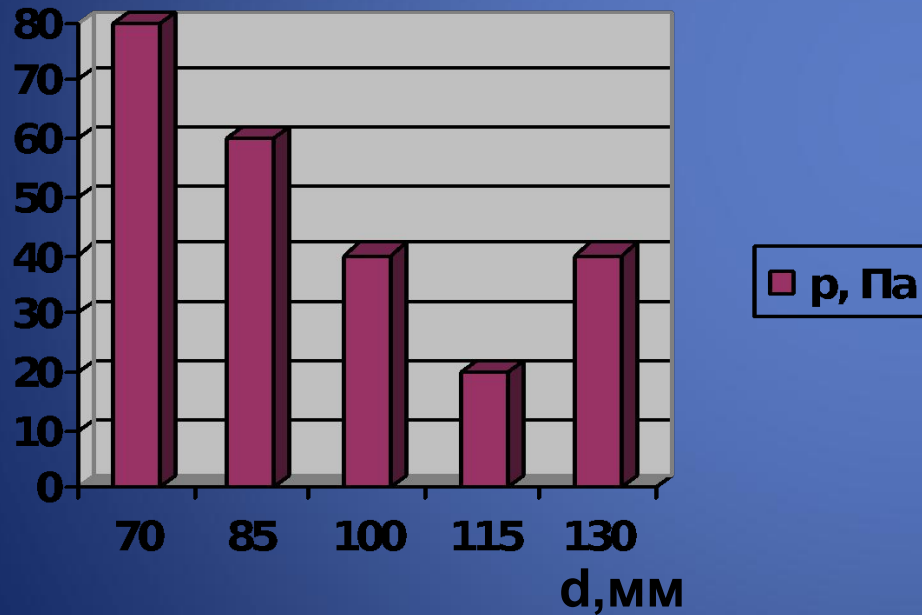
1. Ветроколёса  $d=7\text{см}$ ;  $8,5\text{см}$ ;  $10\text{см}$ ;  $11,5\text{см}$ ;  $13\text{см}$
2. Генератор электроэнергии
3. Источник ветра
4. Вольтметр: ц.д.=  $0,09\text{В}$   $U=1,35\text{В}$
5. Микроманометр: ц.д. =  $20\text{Па}$



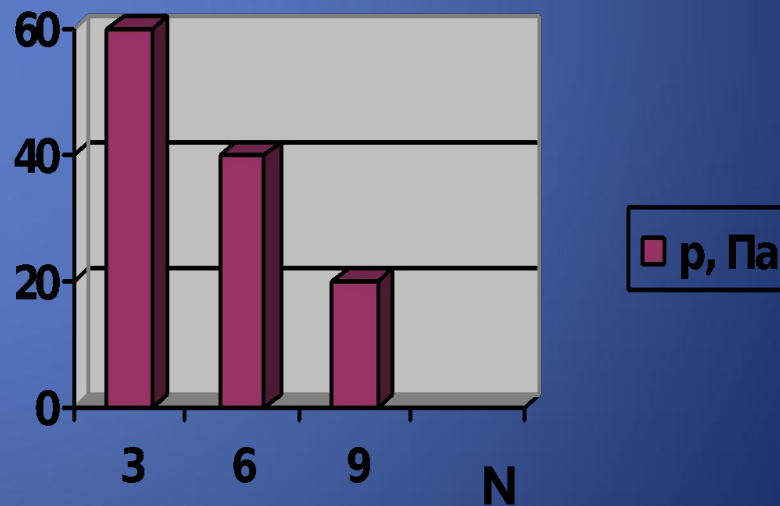
# Результаты

- Начальные условия работы ветрогенератора

а) ветроколеса разного диаметра с  $N = 3$

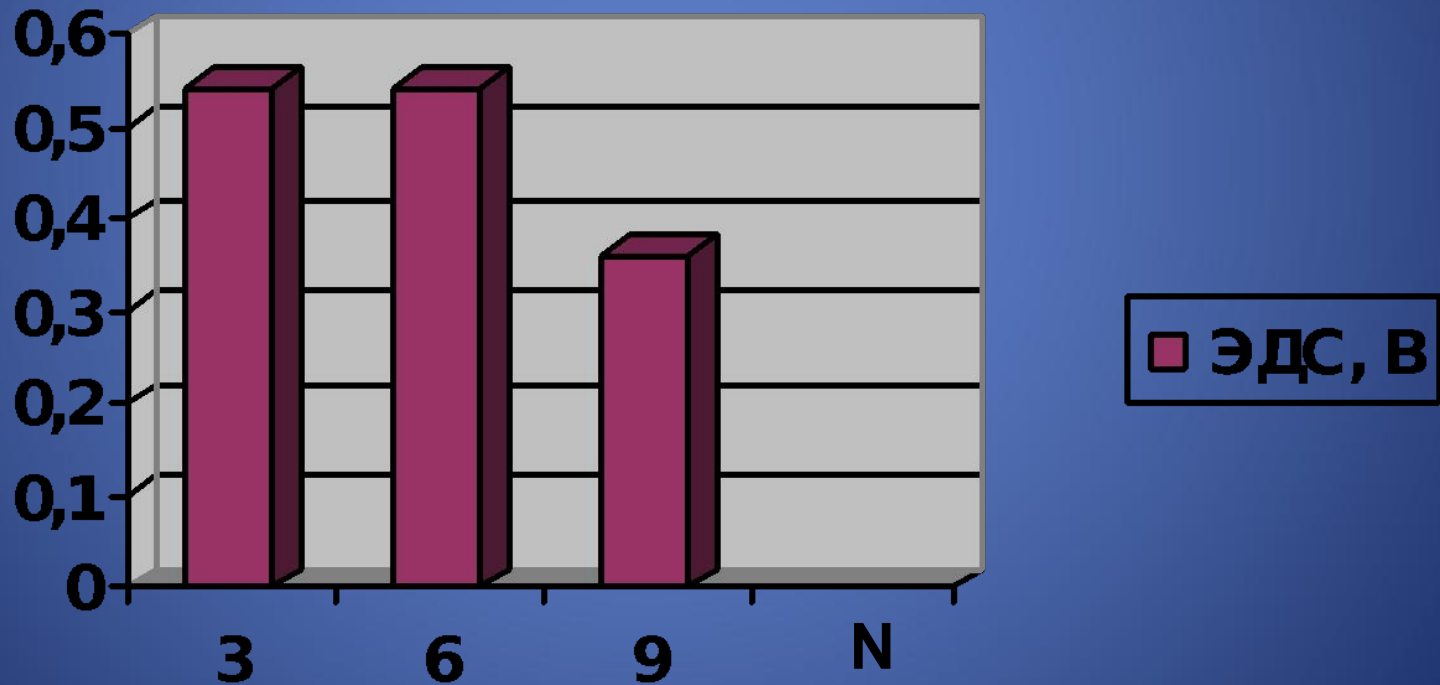


б) ветроколеса с разным количеством лопастей  $d = 85$  мм



# Результаты

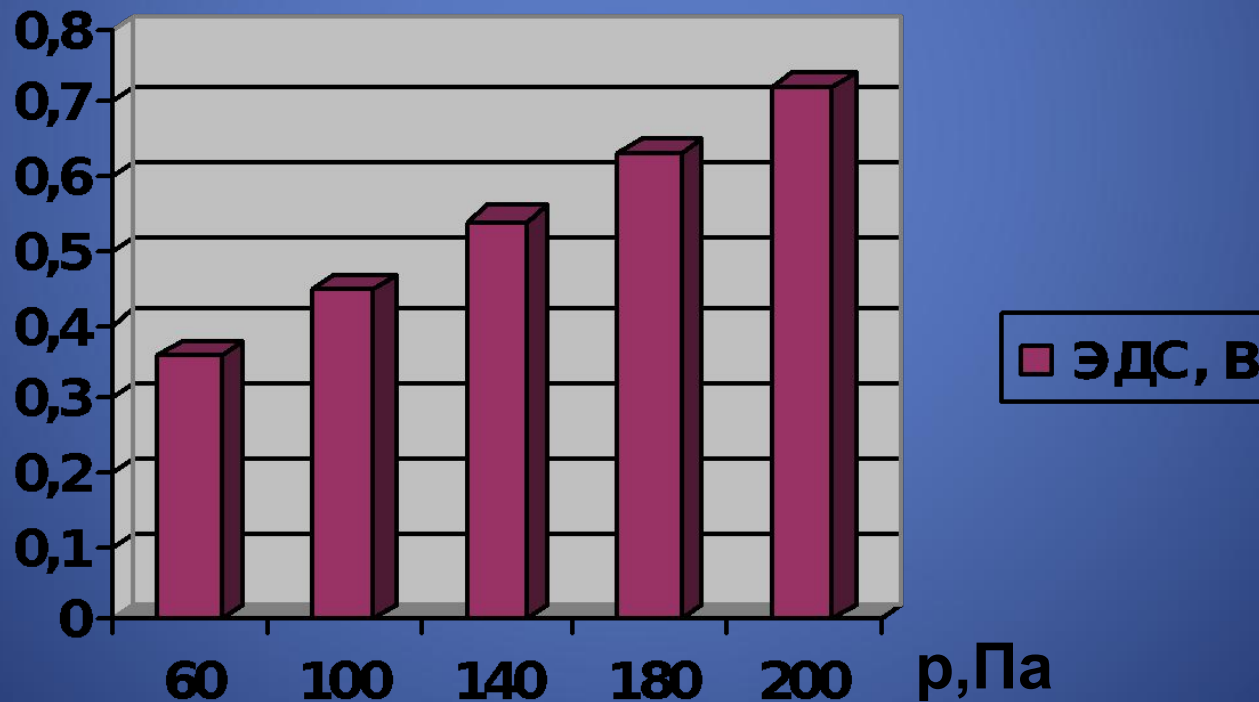
- На ЭДС влияет количество лопастей  
 $d = 85\text{мм}$ ,  $p = 140\text{Па}$



# Результаты

- На ЭДС влияет давление воздушного потока

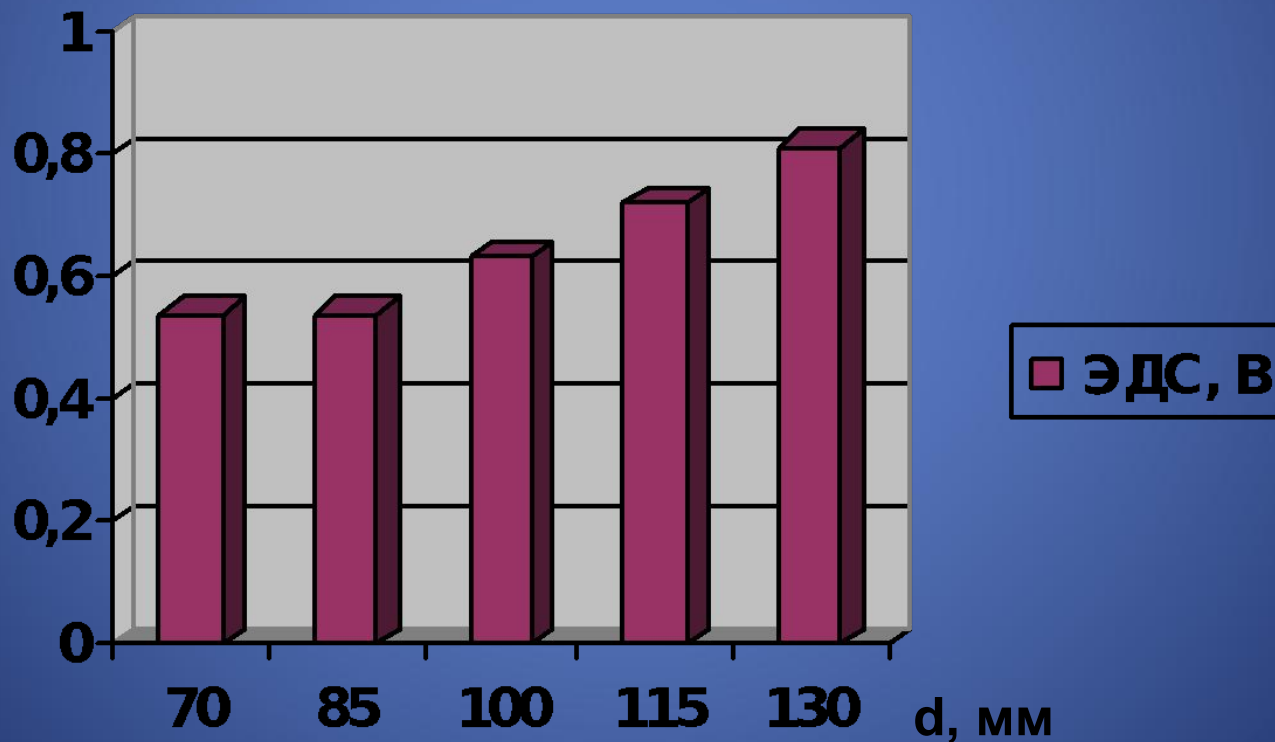
$d = 70\text{мм}$     $N = 3$



# Результаты

- На ЭДС влияет диаметр ветроколеса

$\rho = 140 \text{ Па}$      $N = 3$

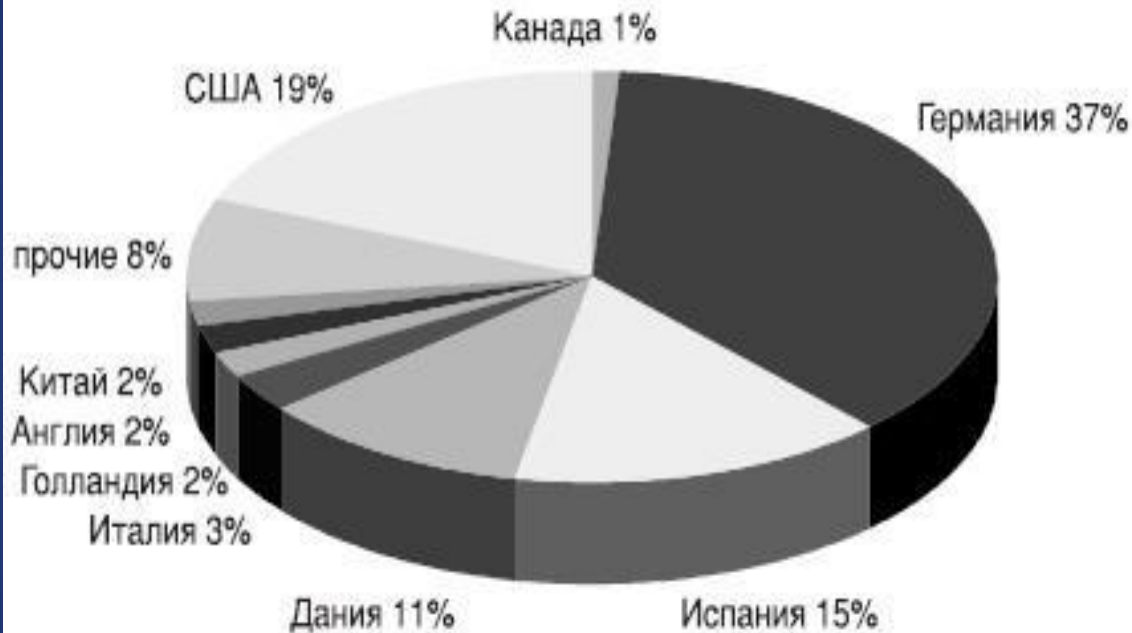


<b>Достоинства</b>	<b>Недостатки</b>
<b>Постоянно возобновляема</b>	<b>Низкая плотность энергии, приходящейся на единицу площади ветроколеса</b>
<b>Доступность, повсеместность</b>	<b>Непредсказуемые изменения скорости ветра в течение суток и сезона</b>
<b>Не требует транспортировки</b>	<b>Необходимость резервирования в.с. или аккумуляирования произведенной энергии</b>
<b>Отсутствие потребления кислорода</b>	<b>Отрицательное влияние на телевизионную связь</b>
<b>Отсутствие выбросов углекислого газа и других загрязнителей</b>	<b>Испускание инфразвука, вызывающего низкочастотные колебания предметов</b>
<b>Отсутствие влияния на тепловой баланс атмосферы Земли</b>	<b>Отрицательное влияние на среду обитания животных</b>



# Мировая ветроэнергетика

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТЕЙ УСТАНОВЛЕННЫХ  
ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В МИРЕ



По информации ассоциации «Корпорация единый  
электроэнергетический комплекс»

Самая крупная в России ВЭС сооружена на побережье Балтийского моря в районе посёлка Куликово. Ветропарк состоит из 21 ВЭУ с суммарной мощностью 5,1 МВт.



По последним данным Всемирного совета по энергии ветра (GWEC), уже к 2020 году 12 процентов всего электричества на планете может производиться с помощью энергии ветра.



