



Презентация на тему:  
Экологические проблемы,  
создаваемые ветровы  
электростанциями.

# Ветряные электростанции

**Ветровая электростанция** — несколько **ВЭУ**, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть. Крупные ветровые электростанции могут состоять из 100 и более **ветрогенераторов**. Иногда ветровые электростанции называют «ветряными фермами»

# Типы ветряных электростанций



Наземная ветряная электростанция возле Айнажи, Латвия.



Наземная ветряная электростанция в Испании. Построена по вершинам холмов.

## Наземная

Самый распространённый в настоящее время тип ветряных электростанций. Ветрогенераторы устанавливаются на холмах или возвышенностях.

Промышленный ветрогенератор строится на подготовленной площадке за 7—10 дней. Для строительства необходима дорога до строительной площадки, тяжёлая подъёмная техника с выносом стрелы более 50 метров. Электростанция соединяется кабелем с передающей электрической сетью.

Крупнейшей на данный момент ветряной электростанцией является электростанция Альта, расположенная в штате Калифорния, США.



Строительство прибрежной электростанции в Германии.

## Прибрежная

Прибрежные ветряные электростанции строят на небольшом удалении от берега моря или океана. На побережье с суточной периодичностью дует бриз, что вызвано неравномерным нагреванием поверхности суши и водоема. Дневной, или морской бриз, движется с водной поверхности на сушу, а ночной, или береговой — с остывшего побережья к водоёму.

# Шельфовая

Шельфовые ветряные электростанции строят в море: 10—60 километров от берега.

Шельфовые ветряные электростанции обладают рядом преимуществ:

- их практически не видно с берега;
- они не занимают землю;
- они имеют большую эффективность из-за регулярных морских ветров.

Шельфовые электростанции строят на участках моря с небольшой глубиной. Башни ветрогенераторов устанавливаются на фундаменты из свай, забитых на глубину до 30 метров. Электроэнергия передается на землю по подводным кабелям.

Шельфовые электростанции более дороги в строительстве, чем их наземные аналоги. Для строительства и обслуживания подобных электростанций используются самоподъемные суда.



Шельфовые ВЭС в Дании.

# Плавающая



Первый прототип плавающей ветряной турбины построен в декабре 2007 года. Ветрогенератор мощностью 80 кВт установлен на плавающей платформе в 10,6 морских милях от берега Южной Италии на участке моря глубиной 108 метров.

Норвежская компания разработала плавающие ветрогенераторы для морских станций большой глубины. Турбина весит 5 300 тонн при высоте 65 метров. Располагается она в 10 километрах от острова Кармой, неподалёку от юго-западного берега Норвегии.

Стальная башня этого ветрогенератора уходит под воду на глубину 100 метров. Над водой башня возвышается на 65 метров. Для стабилизации башни ветрогенератора и погружения его на заданную глубину в нижней его части размещён балласт (гравий и камни). При этом от дрейфа башню удерживают три троса с якорями, закреплёнными на дне. Электроэнергия передаётся на берег по подводному кабелю.

Строительство первой плавающей электростанции.  
Норвегия. Май 2009 года.

# Принцип работы

Принцип работы ветряных электростанций основан на том, что ветер вращает лопасти конструкции, редуктор которой приводит в действие электрогенератор.

Получаемая электроэнергия транспортируется по кабелю через силовой шкаф,

расположенный в основании ветряной энергетической установки. Мачты ветряных энергетических

установок имеют значительную высоту, что позволяет в полной мере использовать силу ветра.

При проектировании ветряной электростанции в местности, где её планируется разместить, предварительно проводят исследования силы и направления ветра при помощи анемометров. Данные, полученные

в результате исследований, позволяют достаточно точно определить сроки окупаемости ветряной электростанции.



# Преимущества и недостатки

## Преимущества

- Ветряные электростанции не загрязняют окружающую среду вредными выбросами.
- Ветровая энергия, при определенных условиях может конкурировать с не возобновляемыми энергоисточниками.
- Источник энергии ветра — природа — неисчерпаема.





# Недостатки

- Ветер от природы нестабилен, с усилениями и ослаблениями. Это затрудняет использование ветровой энергии. Поиск технических решений, которые позволили бы компенсировать этот недостаток — главная задача при создании ветряных электростанций.
- Ветряные электростанции создают вредные шумы в различных звуковых спектрах. Обычно ветряные установки строятся на таком расстоянии от жилых зданий, чтобы шум не превышал 35-45 децибел.
- Ветряные электростанции создают помехи телевидению и различным системам связи. Применение ветряных установок — в Европе их более 26 000, позволяет считать, что это явление не имеет определяющего значения в развитии электроэнергетики.
- Ветряные электростанции причиняют вред птицам, если размещаются на путях миграции и гнездования. Экологической же проблемой данных электростанций является то, что ветряки могут быть размещены на месте возле расположения популяции хищных птиц, которое гибнут во время охоты.



# Распространённость в России

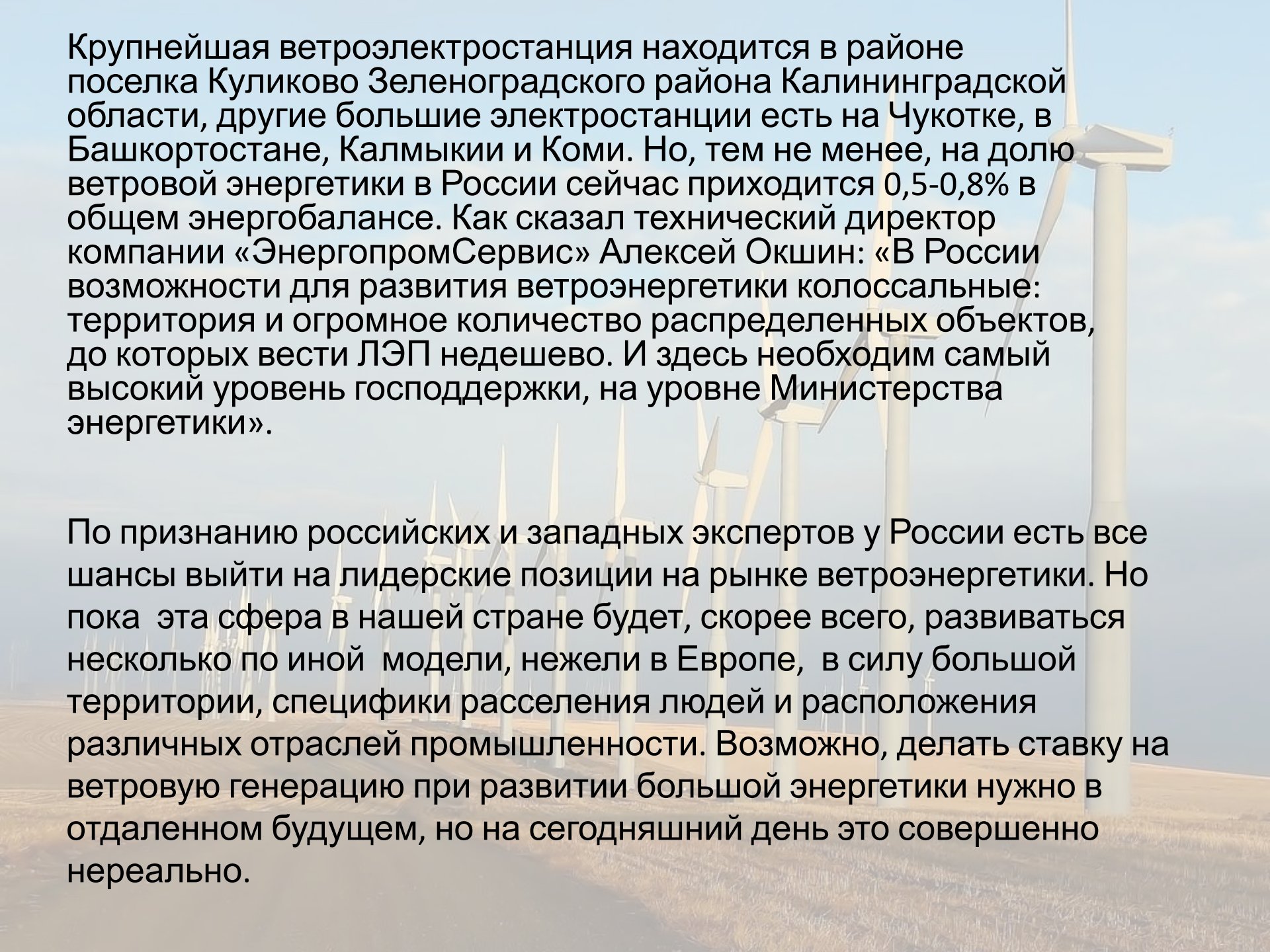
Многие из иностранных журналистов считают, что наша страна — это спящий великан возобновляемой энергетики. Но на сегодняшний день Россия занимает лишь 64 место по объему общей электрической мощности ветропарков в мире. Один только Китай ежегодно строит ветряков больше, чем за всю историю смогла построить Россия. Проще говоря, соревнование с нефтью и атомом, возобновляемые источники энергии у нас проигрывают. Причина этому большие денежные затраты в строительстве объектов для альтернативной энергетики. Например, себестоимость 1 кВт/ч 'ветряного электричества' с учетом расходов на покупку, установку и эксплуатацию соответствующего оборудования в России составляет от 6 до 18 рублей. Для сравнения, госэнергетика продает 1 кВт/ч за 2 — 4 рублей. Основа энергетики России — ископаемые источники энергии: нефть и газ. Поэтому, имея эту модель, страна будет не спеша подходить к реализации программы по ВИЭ. Эксперты уже давно определили, что Россия обладает самым большим мировым





Камчатка — регион России, где активно развивается ветроэнергетика. На фото: ветродизельный комплекс на Командорских островах, открытый в 2013 году

Ресурсы в этой отрасли определены в 10,7 ГВт, а технический потенциал ветровых электростанций оценивается в 2 469,4 млрд. кВтч в год. Энергетические ветровые зоны в России расположены в основном на побережье и островах Северного Ледовитого океана от Кольского полуострова до Камчатки, в районах Нижней и Средней Волги и Дона, на побережье Каспийского, Охотского, Баренцева, Балтийского, Черного и Азовского морей, в Карелии, на Алтае, в Туве, на Байкале. На 70% территории нашей страны единственными источниками энергии являются дизельные или бензиновые электростанции. Например, на Крайнем Севере, где проживает более 10 млн. человек, ежегодный расход топлива – 6-8 млн. тонн. Себестоимость вырабатываемой электроэнергии составляет 10 — 12 руб. за кВт/час. Ученые подсчитали, что при использовании здесь ветродизельных установок расход топлива можно сократить в два-три раза, что, соответственно, и снизит стоимость электроэнергии. Ветровые установки будут также выгодны и для регионов, где люди проживают в удаленных деревнях и хуторах, где транспортировка сильно увеличивает цены на топливо. Некоторые удаленные регионы Восточной Сибири тратят на него больше половины бюджета.

A large white wind turbine stands in a field of dry grass under a clear blue sky. The turbine is the central focus, with its three blades extending outwards. In the background, several other smaller wind turbines are visible, creating a sense of a wind farm. The overall scene is bright and clear.

Крупнейшая ветроэлектростанция находится в районе поселка Куликово Зеленоградского района Калининградской области, другие большие электростанции есть на Чукотке, в Башкортостане, Калмыкии и Коми. Но, тем не менее, на долю ветровой энергетики в России сейчас приходится 0,5-0,8% в общем энергобалансе. Как сказал технический директор компании «ЭнергопромСервис» Алексей Окшин: «В России возможности для развития ветроэнергетики колоссальные: территория и огромное количество распределенных объектов, до которых вести ЛЭП недешево. И здесь необходим самый высокий уровень господдержки, на уровне Министерства энергетики».

По признанию российских и западных экспертов у России есть все шансы выйти на лидерские позиции на рынке ветроэнергетики. Но пока эта сфера в нашей стране будет, скорее всего, развиваться несколько по иной модели, нежели в Европе, в силу большой территории, специфики расселения людей и расположения различных отраслей промышленности. Возможно, делать ставку на ветровую генерацию при развитии большой энергетики нужно в отдаленном будущем, но на сегодняшний день это совершенно нереально.

A large wind farm with many white wind turbines on a grassy hill under a blue sky with light clouds. The turbines are arranged in a line, receding into the distance. The foreground shows a dirt road and some dry grass.

**Спасибо за внимание!**