



Ветрогенератор – альтернативный источник энергии: разработка и исследование

Берікұлы Таннұр-
ученик 10 “Б класса”

- **Цель проекта:** создание модели альтернативного источника энергии – ветрогенератора.
- **Объект исследования:** Энергия – её источники и потребители.
- **Предмет исследования:** Новый источник энергии – Ветер.



Задачи исследования

1. Возобновляемые источники энергии.
 2. Принцип действия ветрогенератора и виды ветрогенераторов.
 3. Создание ветрогенератора.
- Заключение

Список используемой литературы



- Первый ветродвигатель был простым устройством с вертикальной осью вращения, таким, например, как устройство, которое применялось в Персии за 200 лет до нашей эры для размола зерна. Использование такой мельницы с вертикальной осью вращения получило впоследствии повсеместное распространение в странах Ближнего Востока. Немного позднее была разработана мельница с горизонтальной осью вращения, которая состояла из десяти деревянных стоек, оснащенных поперечными парусами. Подобный примитивный тип ветряной мельницы находит применение до сих пор в многих странах бассейна Средиземного моря. В IX столетии ветреные мельницы широко использовались на Ближнем Востоке и попали в Европу в X столетии при возвращении крестоносцев. В средние века в Европе многие поместные законы, включая и право отказа в разрешении на строительство ветреных мельниц, заставляли арендаторов иметь площади для посева зерна возле мельниц феодальных имений. Посадки деревьев близ ветреных мельниц запрещались для обеспечения "свободного ветра". В XIV столетии голландцы стали ведущими в усовершенствовании конструкций ветреных мельниц и широко использовали их с этих пор для осушения болот и озер в дельте реки Рейн. Между 1608 и 1612 гг. польдер Беемстер, который находился на три метра ниже уровня моря, был осушен с помощью 26 ветродвигателей мощностью 37 кВт каждый.

- 
- При выполнении проекта были использованы следующие основные методы исследования:
 - изучение интернет-материала;
 - теоретический анализ научной литературы;
 - конструирование и сборка модели ветряной электростанции;
 - физический эксперимент.

- Республика Казахстан обладает значительными ресурсами возобновляемой энергии в виде солнца, **гидроэнергии** и ветровой энергии. Однако, до настоящего времени, эти ресурсы не нашли широкого применения, за исключением гидроэнергии, которая частично используется для производства электроэнергии на гидроэлектростанциях. Таким образом, доля возобновляемой энергии в энергетическом балансе страны находится на уровне одного - двух процентов за счет использования гидроэнергии.



Цель исследования:

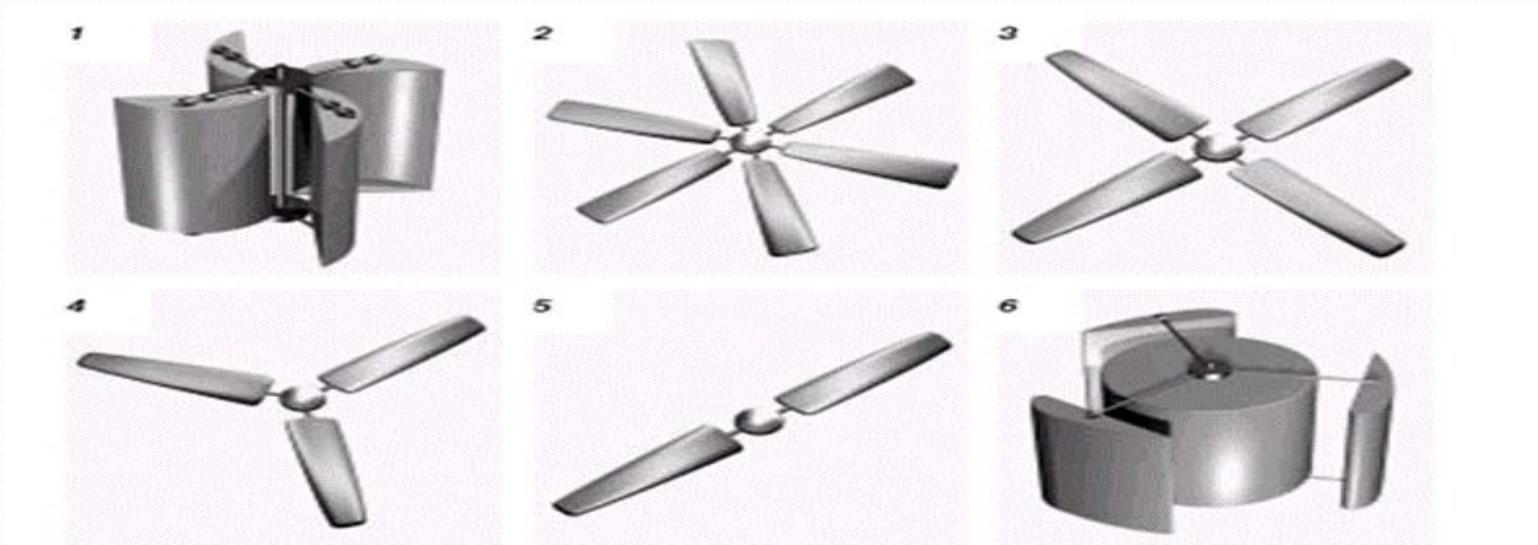
- 1 История развития ветроэнергетики
 - 1.1 Виды конструкций ветрогенераторов
 - 1.2 Эффективность использования
- 2 Современное состояние и проблемы ветроэнергетики
 - 2.1 Ветроэнергетика в Республике Казахстан
 - 2.2 Ветроэнергетика в мире
- 3 Перспективы инновационного развития ветроэнергетики
 - 3.1 Экономика и поддержка
 - 3.2 Ключевой игрок энергетической системы 2050
- Заключение

1.1 Виды конструкций ветрогенераторов

- По типу применяемого ветродвигателя генераторы разделяют на следующие категории:
- Крыльчатые – ветродвигатели с горизонтальной осью вращения. Крыльчатые ветродвигатели различаются по количеству лопастей, рисунок 1.1.
- · Карусельные – это двигатели с вертикальной осью вращения. Они подразделяются на ортогональные и лопастные ветродвигатели

● а) Крыльчатые

- Для крыльчатых ветродвигателей, наибольшая эффективность которых достигается при действии потока воздуха перпендикулярно к плоскости вращения лопастей крыльев, требуется устройство автоматического поворота оси вращения. С этой целью применяют крыло-стабилизатор. Распространение крыльчатых ветроагрегатов объясняется величиной скорости их вращения.



● **в) Карусельные**

- Различие в аэродинамике дает карусельным установкам преимущество в сравнении с традиционными ветряками. При увеличении скорости ветра они быстро наращивают силу тяги, после чего скорость вращения стабилизируется. Карусельные ветродвигатели тихоходны и это позволяет использовать простые электрические схемы, например, с асинхронным генератором, без риска потерпеть аварию при случайном порыве ветра. Тихоходность выдвигает одно ограничивающее требование – использование многополюсного генератора работающего на малых оборотах.

● е) Ортогональные

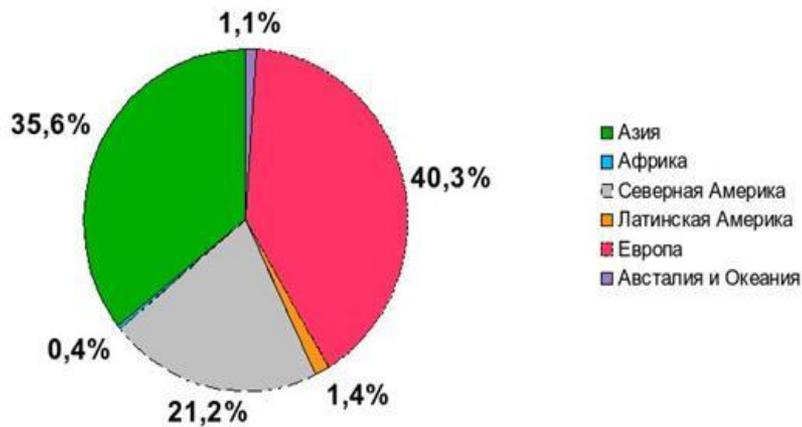
- Ортогональные ветроагрегаты, как полагают специалисты, перспективны для большой энергетики. Основной трудностью их применения является проблема запуска. Сначала к ней нужно подвести энергию – раскрутить и довести до определенных аэродинамических параметров, а уже потом она сама перейдет из режима двигателя в режим генератора. Отбор мощности начинается при скорости ветра около 5 м/с, а номинальная мощность достигается при скорости 14-16 м/с. Предварительные расчеты ветроустановок предусматривают их использование в диапазоне от 50 до 20 000 кВт. В реалистичной установке мощностью 2000 кВт диаметр кольца, по которому движутся крылья, составит около 80 метров

2 Современное состояние и проблемы ветроэнергетики

- 2.1 Ветроэнергетика в Республике Казахстан
- На территории Республики Казахстан сосредоточены огромные ресурсы энергии ветра. Использование даже 1-2 % этого потенциала даст народному хозяйству ежегодно порядка 102 млрд. кВт·ч (для сопоставления, потребность республики в электроэнергии в 2016 г. прогнозируется около 150 млрд. кВт·ч).
- По мнению МОЭС, в Казахстане ветроэнергетика имеет наибольший потенциал среди всех видов ВИЭ (табл. 2.1). Основными потребителями ветроустановок могут стать сельскохозяйственные объекты.
- Установлена потребность в 40 тыс. ветроподъемных установок мощностью до 4 кВт каждая и 17 тыс. ветроэнергетических установок мощностью от 4 до 500 кВт. Планируется в 2018 г. достичь выработки электроэнергии ветроустановками в объеме 463 млн кВт·ч.
- Казахстан богат ветроэнергетическими ресурсами. В некоторых регионах скоростной напор ветра в среднем на высоте 15 м составляет 27-36 м/с. Имеется не менее 10 районов с большим ветропотенциалом со средней скоростью ветра 8 -10 м/с.

Технически возможный к использованию ветроэнергетический потенциал Казахстана при использовании традиционных ветроэнергоустановок оценивается в 3 млрд кВт·ч. Наиболее значительными являются ветроэнергетические ресурсы Жунгарских Ворот (17 000 кВт·ч/м²)

№ п/п	Регион	Занимаемая площадь, тыс. км ²	Потенциальные ресурсы, млрд кВт·ч	Потенциал с учетом КПД ВЭУ и требований к их размещению, млрд кВт·ч
1	Восточн. Казахстан	277,1	3000	30
2	Юго-Восток	223,2	3100	31
3	Южный Казахстан	499,9	5600	56
4	Северный Казахстан	237	2700	27
5	Центральный Казахстан	762,2	9100	91
6	Западный Казахстан	7292	8800	87
7	Итого по Казахстану	2718,1	32200	322



Европа остаётся лидером на ветроэнергетическом рынке, её доля составляет почти 40% общей мощности ветроустановок. Однако, из-за скромных темпов роста за последние годы Европа потеряла свое доминирующее положение.

Так в 2015 году Европа занимала 66% рынка ветроэнергетики. Азия значительно увеличила свою долю

в мировом производстве энергии из ветра и теперь значительно приблизилась к Европе.

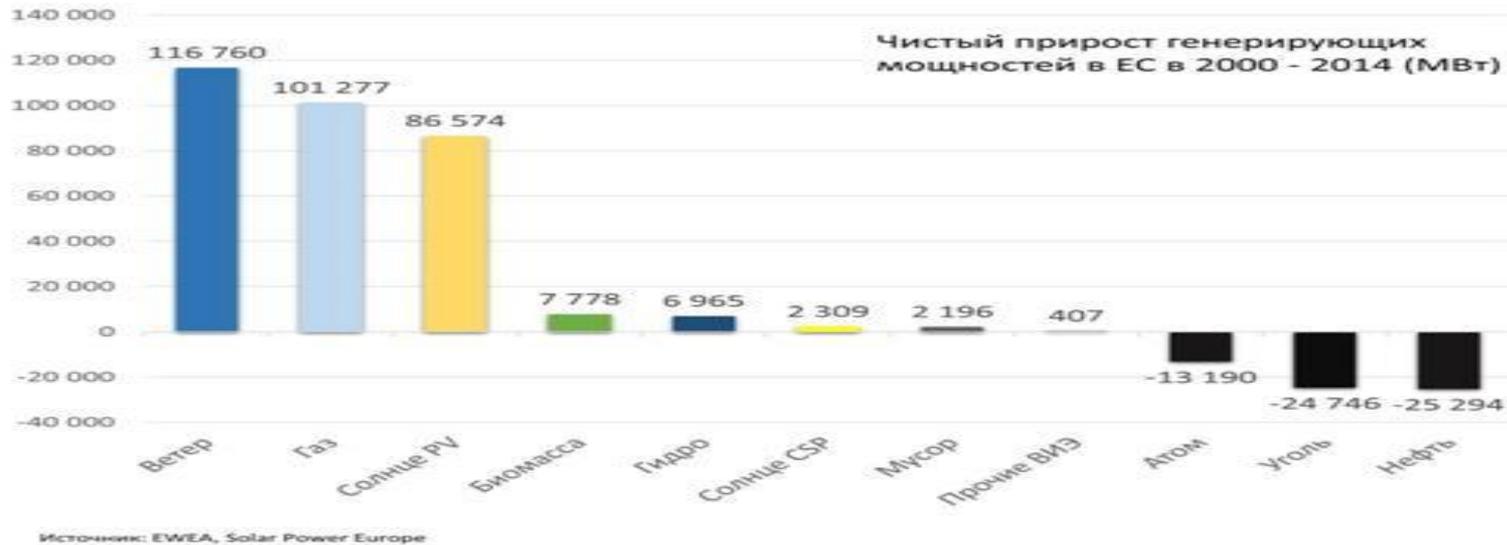
Доля Северной Америки

в суммарной мощности уменьшилась, несмотря на высокие показатели канадского рынка и увеличения количества

новых ветряных установок в 2015 году. Доля Латинской Америки увеличилась с 1% (2010) до 1,4% (2015).

На Африку пришлось всего 0,4% в 2014 году и только 0,2% новых ветряных установок было введено в эксплуатацию на этом континенте.

3 Перспективы инновационного развития ветроэнергетики



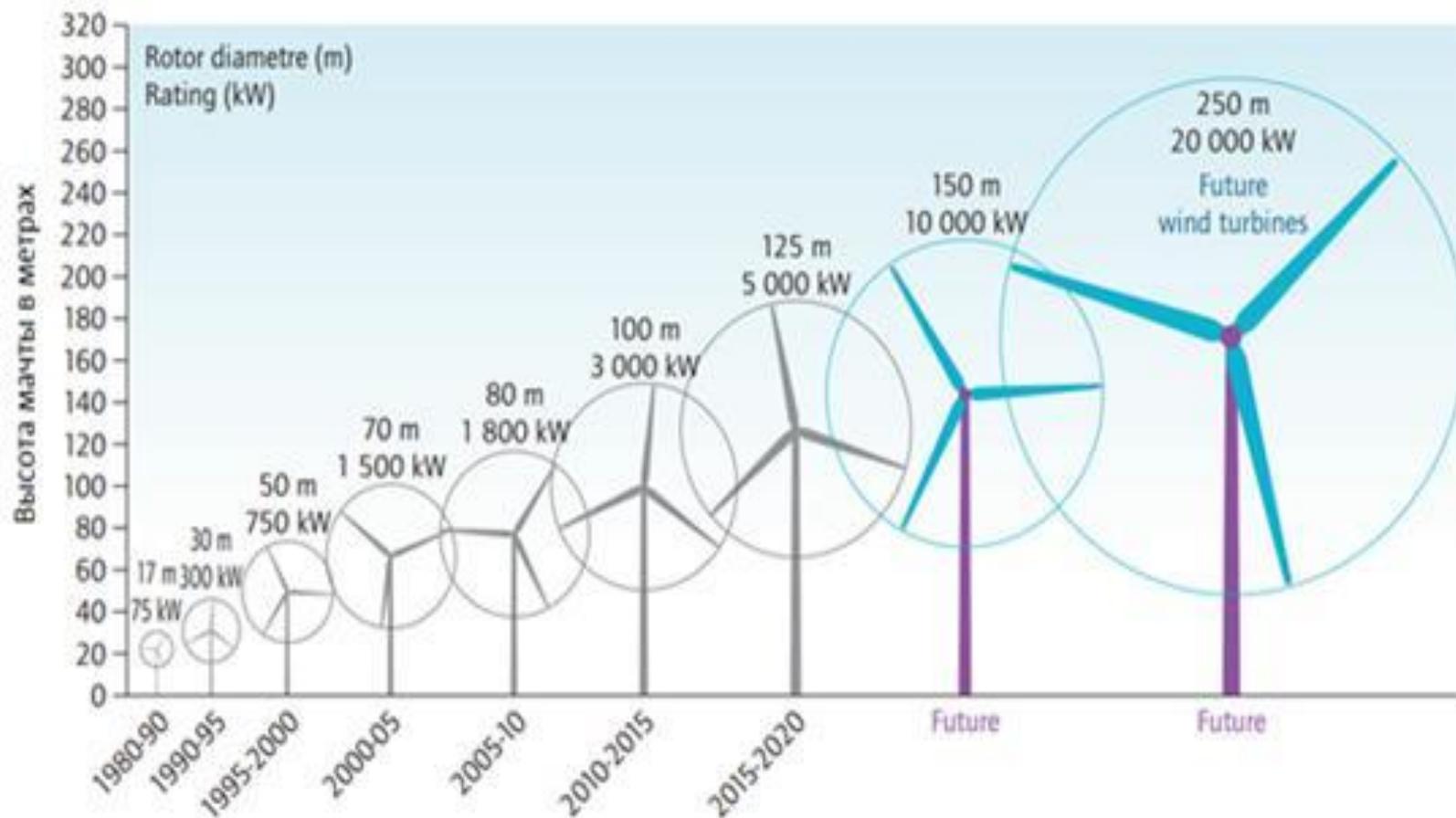
Ветроэнергетика, уже вышла из категории «альтернативной», став энергетикой основной, главным направлением энергетического развития.

Например, ветроэнергетика занимает первое место:

- а) по чистому приросту новых электроэнергетических мощностей в ЕС за период 2000 – 2014 (116,76 ГВт). К слову, третье место занимает солнечная энергетика, пропустив вперед, на второе место, природный газ.
- б) по плановому чистому приросту новых мощностей в США в 2015 году (9,811 ГВт), опережая более чем в два раза природный газ.

История развития современной

ветроэнергетики – это история роста размеров и мощности ветрогенераторов,



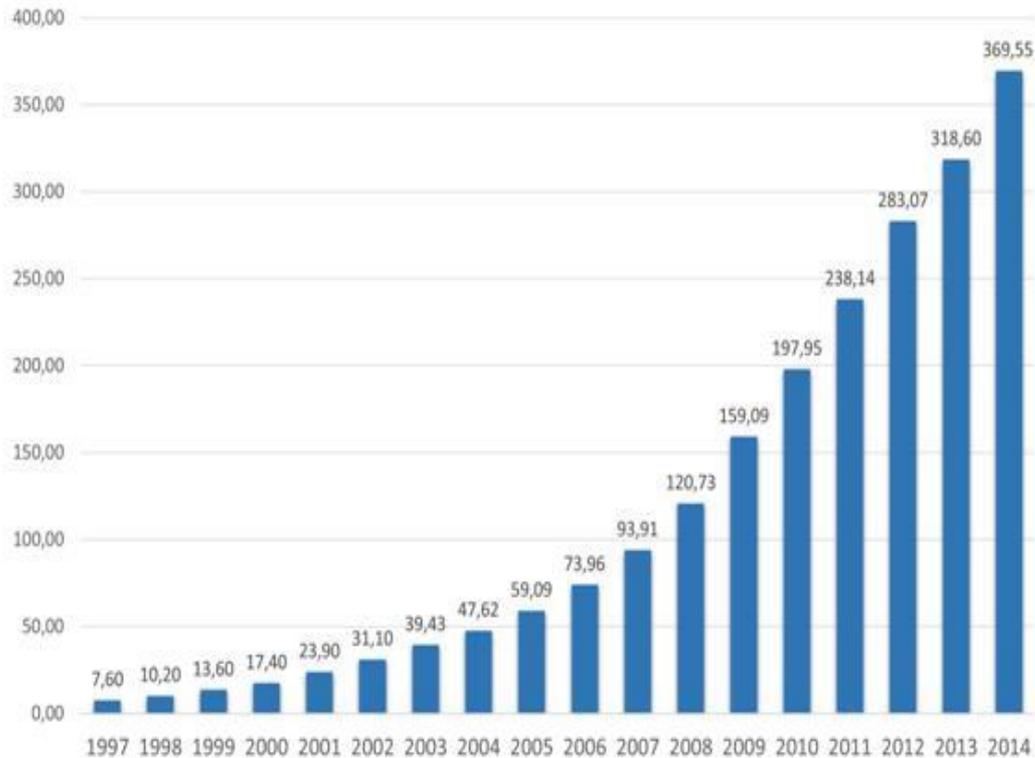
3.1 Экономика и поддержка

На сегодняшний день материковая (onshore) ветроэнергетика превратилась в один из самых дешевых способов производства электричества.

Поскольку данные по странам и проектам в электроэнергетике могут значительно отличаться, мы рассматриваем интегральные, обобщающие исследования, авторы которых анализируют крупные массивы данных множества энергетических проектов. За последние два года, помимо указанных работ, вышло несколько авторитетных исследований по сравнительной экономике энергетики, в которых в целом подтверждаются вышеназванные заключения о высокой ценовой конкурентоспособности ветроэнергетики.

3.2 Ключевой игрок энергетической системы 2050

Установленная мощность ветряных электростанций в мире, ГВт



Источник: GWEC

Среднегодовой темп роста мощностей мировой ветроэнергетики начиная с 2014 г. составляет 21,4% в год, а за последнее десятилетие ее установленная мощность выросла в восемь раз. На конец 2015 г. она составила 370 ГВт, и, предположительно, к 2020 г. достигнет 1000 ГВт.



Заключение

- Перспективными для Республики Казахстан являются следующие направления развития ветроэнергетики:
 - - автономные ветроэнергетические комплексы малой мощности 2, 5, 10, 20, - 100 кВт для питания обособленных объектов;
 - - энергетические комплексы средней мощности 200 - 800 кВт для питания рассредоточенной нагрузки на территориях с низкой плотностью населения;
 - - энергетические комплексы с агрегатами большой мощности 1600 – 5000 кВт для использования в синхронизированных энергосистемах.
- Ветроэнергетика имеет необозримые экономические и социальные перспективы. Она обеспечивают продвижение бизнеса и цивилизации на территории с низкой плотностью населения, открывают новые возможности для их развития, не требует расхода воды и является существенным вкладом в энергетическую безопасность государства.**



Список литературы

- 1. КАЗАХСТАНСКАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ. Комитет по Возобновляемым Источникам Энергии <http://www.> .
- 2. Программа по развитию электроэнергетики Республики Казахстан на 2010 – 2014 годы.
- 3. Национальная Программа развития ветроэнергетики в Республике Казахстан до 2015г. с перспективой до 2024г.
- 4. , Использование энергии ветра. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергоиздат, 2013. 200 с.
- 5. энергия ветра и её использование посредством ветряных двигателей: Пер. с нем. / Под ред. . Харьков, 2013. 53.
- 6. К генеральной схеме развития ветроэнергетики Казахстана. М.: Журнал «Энергетика», Алматы. 2012.
- 7. План действий по развитию альтернативных и возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан в 2013-2020г. г., Самрук-зеленый.