



Оренбургское
президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



Использование «гибридных» электростанций на территории России

*Авторы: Осьминкин Павел Вадимович,
Мамошин Владимир Викторович*

*Научные руководители: Зуева М.Я., преподаватель отдельной
дисциплины (физика), Мартынов А.Н., преподаватель
отдельной дисциплины (география)*



Оренбургское
президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



Актуальность проекта

- **Основной тенденцией развития энергетики является увеличение доли энергии, вырабатываемой с помощью альтернативных источников энергии.**
- **В регионах РФ перспективно создание малых «гибридных» энергетических установок, где в одну технологическую цепочку объединены разные энергетические источники: ветрогенератор и солнечная батарея.**

Объект исследования:

- **Ветродвигатель с вертикальной осью вращения и солнечные станции**

Предмет исследования:

- **устройство и принцип работы ветродвигателя и солнечной батареи.**



Оренбургское
президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



Цель проекта

Выявить возможности использования альтернативных источников энергии на территории России

Задачи проекта

- Изучить альтернативные источники энергии и физические принципы их работы;*
- Оценить возможности использования источников альтернативной энергии на территории Оренбургской области;*
- Изучить устройство, виды ветровых и солнечных энергоустановок и принципы их работы;*
- Изготовить модель солнечно-ветровой установки и исследовать зависимость вырабатываемой ЭДС от конструкции модели и скорости ветра;*
- Произвести расчет мощности солнечно-ветровой энергоустановки и расчет денежного эквивалента сэкономленных*



Оренбургское президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



Принцип работы альтернативных источников электроэнергии

Переход механической
энергии в электрическую

Переход лучистой энергии
солнца в электрическую

Ветрогене
ратор

Приливные
электростанции

Волновые
электростанции

Солнечная
батарея

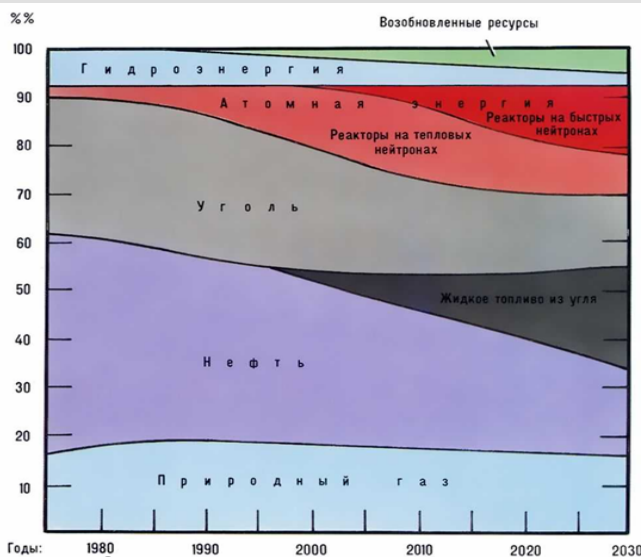


Оренбургское президентское кадетское училище

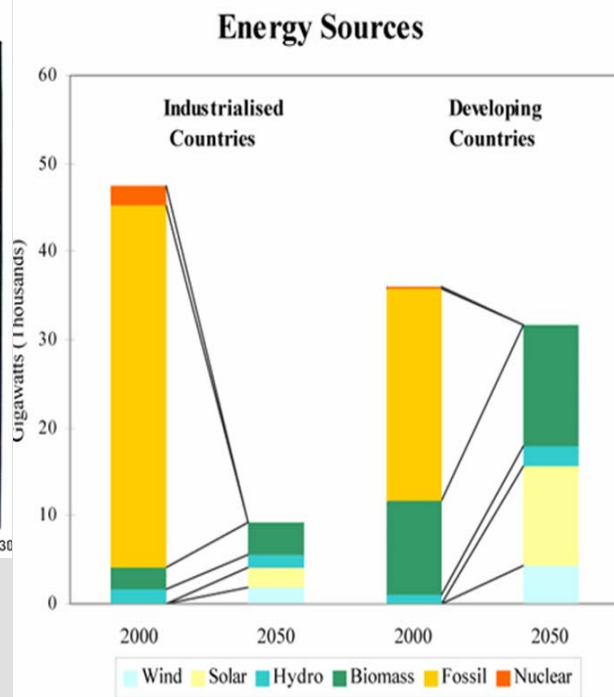
«Жизнь – Родине, честь – никому!»



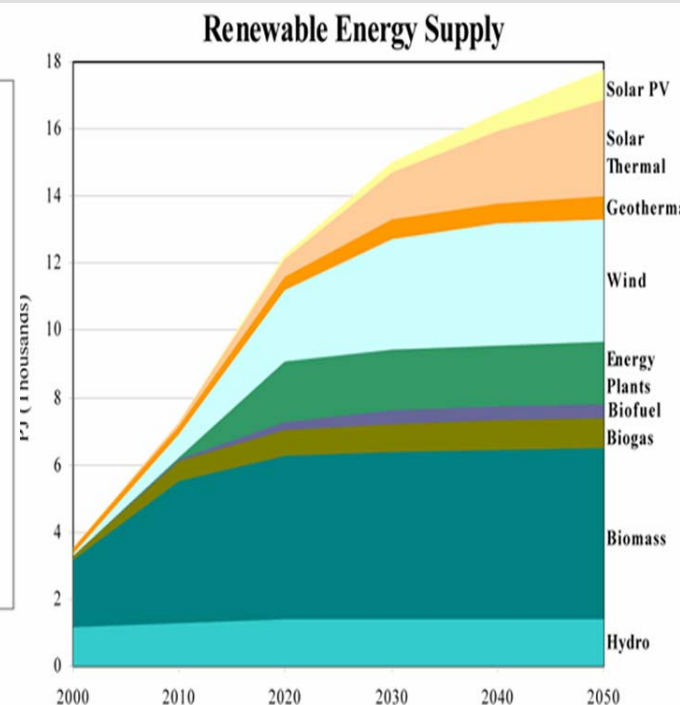
Потребление энергии - проблема устойчивого развития



Структура мирового потребления первичных энергоресурсов (по данным Международного института прикладного системного анализа (г. Лаксенбург, Австрия))



Источники энергии в развитых и развивающихся странах. (2000г. - данные МЭА, 2050г - прогноз



Прогноз использования возобновляемых источников энергии (прогноз IEA/REN21)



Оренбургское президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



Солнечно-ветровой потенциал Оренбуржья

Среднегодовая скорость ветра 4 м/с. На территории региона характерны особенно сильные ветры, дующие зимой во время снежных буранов и летом в периоды, характеризующиеся низкой относительной влажностью и высокой среднесуточной температурой.



Продолжительность солнечного сияния составляет – 2198 часов. В среднем, в течение года отмечается 73 дня без солнца. Максимум ее приходится на июнь – июль, а в суточном ходе – на полуденные часы. Наибольшие значения наблюдаются на юге.



Оренбургское
президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



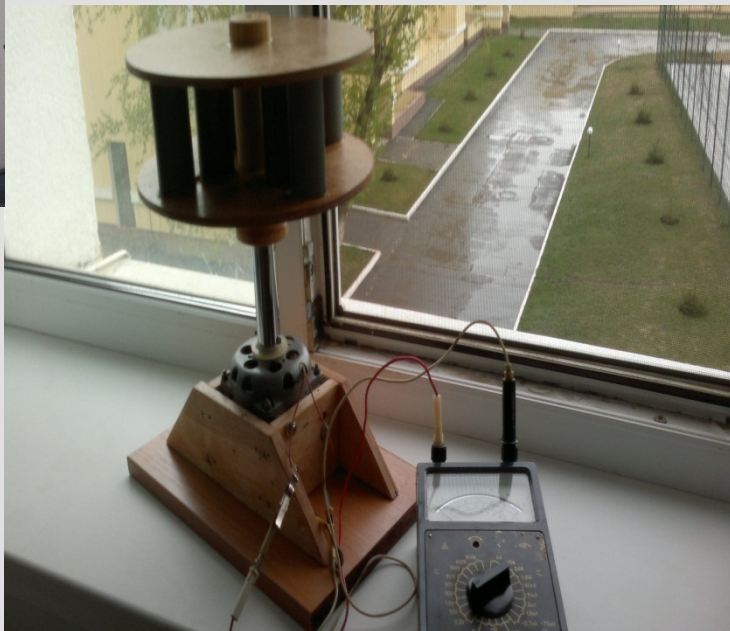
Исследование зависимости ЭДС от скорости ветра

Расчётная формула:

$$P = 0.5 * Q * S * V^3$$



P - мощность (Вт);
Q - плотность воздуха
(1,23 кг/м³);



S - площадь ометания
ротора (м²);
V - скорость ветра (м/с);



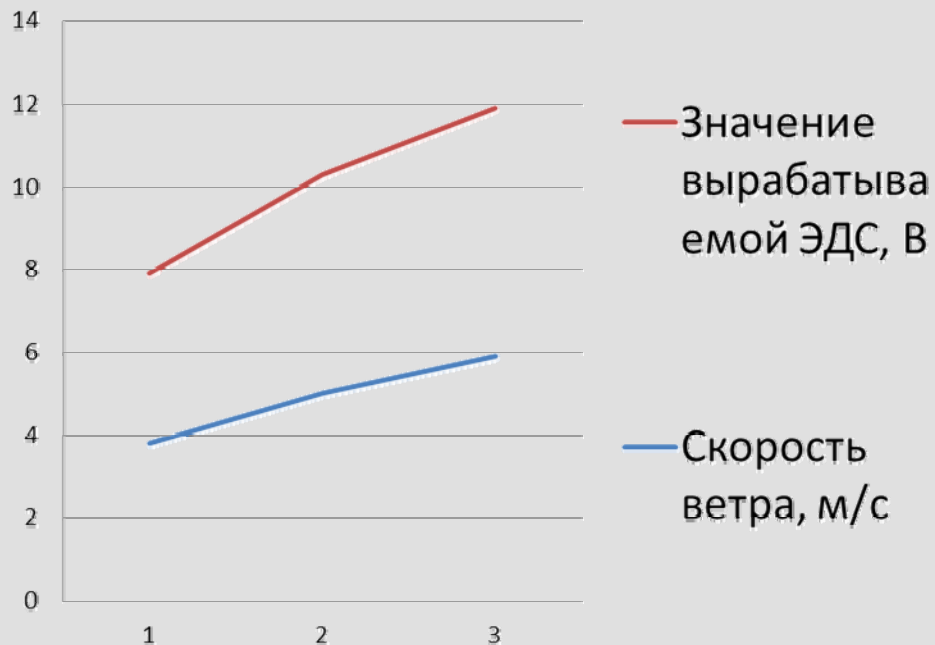
Оренбургское президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»

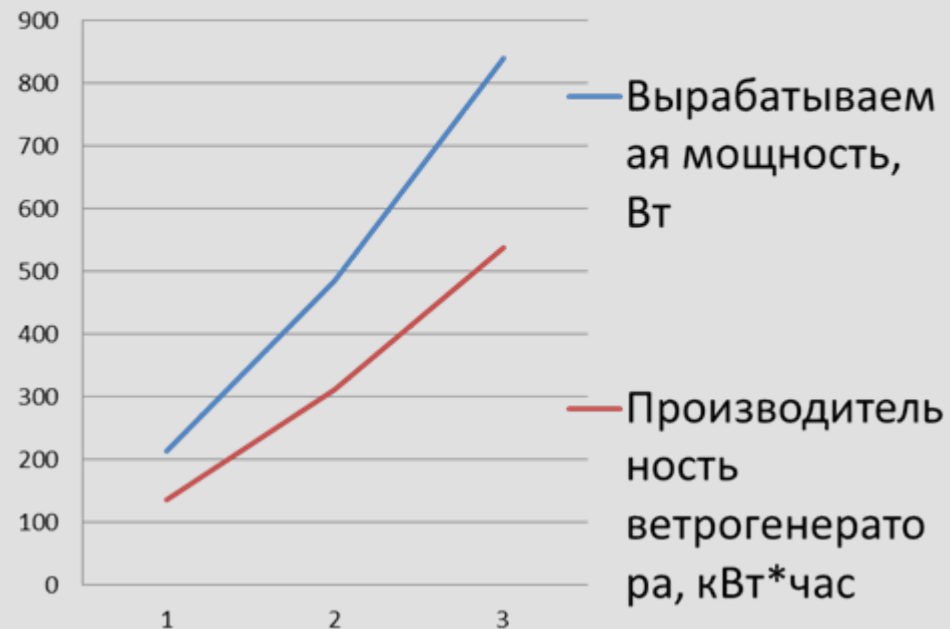


Графики физических параметров работы ветроустановки

Зависимость ЭДС от скорости ветра



Параметры работы ветрогенератора





Оренбургское
президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



Исследование зависимости ЭДС от уровня солнечной энергии

Степень освещенности	Значение вырабатываемой ЭДС,	Номинальная мощность солнечн	Вырабатываемая мощность, Вт	Выработка энергии солнечной батареей	Производительность солнечной батареи, кВт*час
ясно	2,61	40	26	0,226	0,99
пасмурно	1,48	30	15	0,08	0,35



Оренбургское
президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



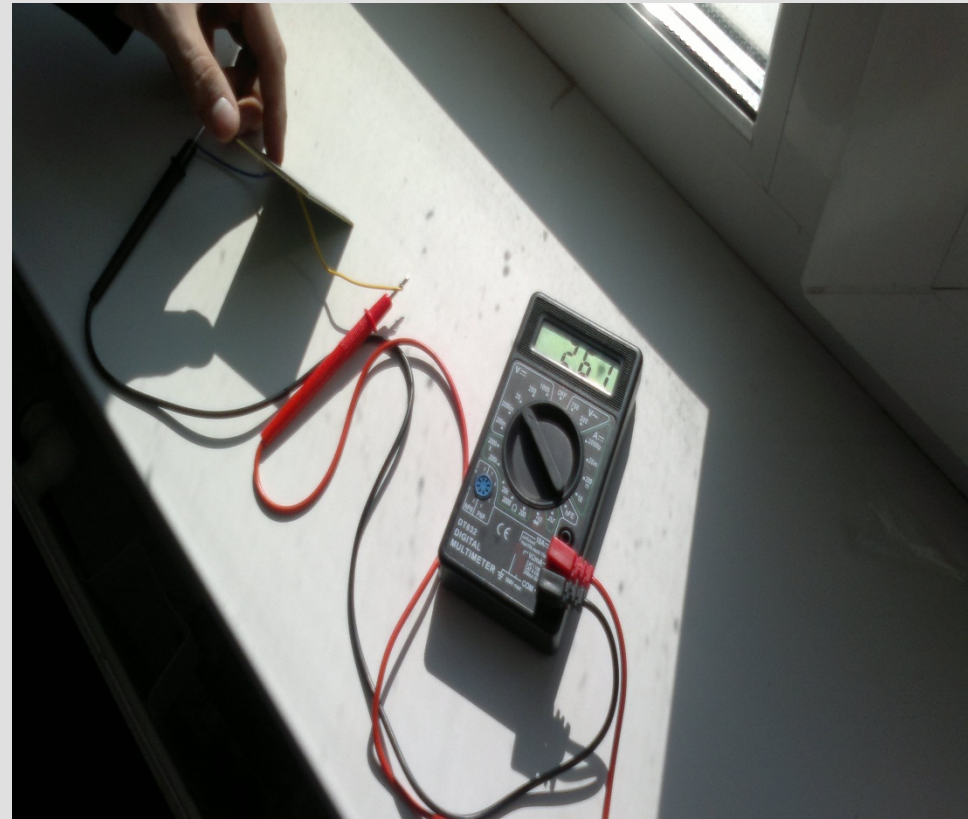
Формула расчета производительности солнечной батареи

$$Q = E \times h \times f$$

Q –
производительность в
кВт * час;

E – номинальная
мощность солнечной
батареи;

h – количество часов в



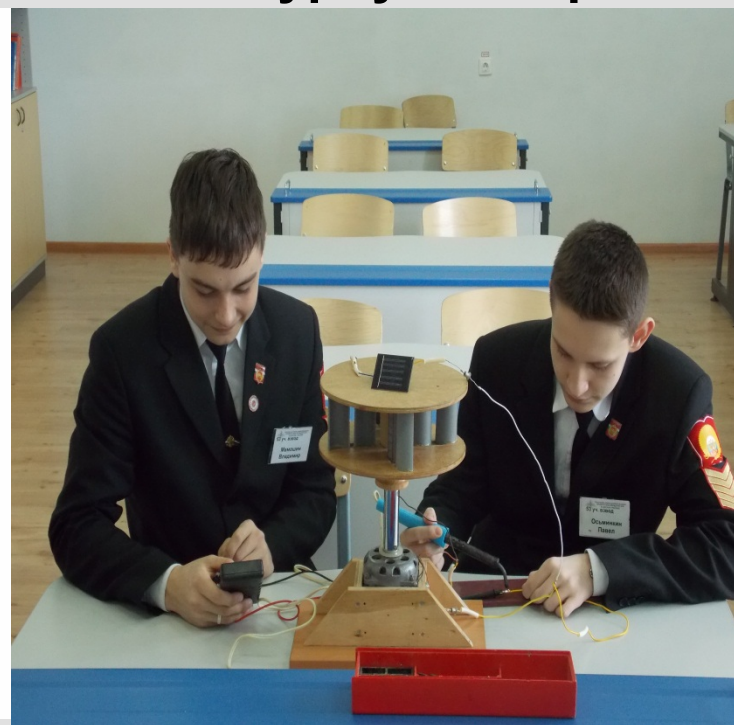
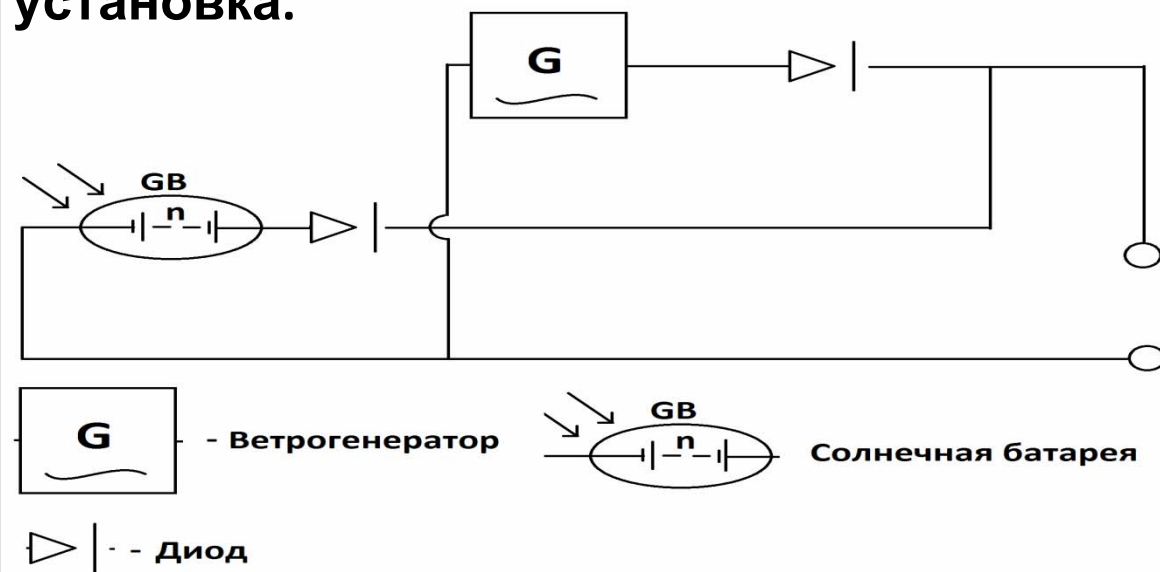


Оренбургское президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



Для проверки эффективности использования солнечно-ветровых электростанций нами была создана гибридная модель такой установки. Схема нашей модели представляет собой **логический элемент «или»**. Это означает, что электростанция будет работать при любых погодных условиях: в безветренную погоду электроэнергия будет вырабатывать солнечная батарея, а в пасмурную ветровая установка.





Оренбургское
президентское кадетское училище

«Жизнь – Родине, честь – никому!»



Экономический эффект работы солнечно-ветровой электростанции

Расчетная формула:

$$\mathcal{E} = P * \text{тариф}$$

$\mathcal{E}$ – экономия;

P – производительность, Вт;

Тариф – 2,22.

**Общий
экономический
эффект от
солнечно-
ветровой
установки
305,5руб.**

Расчет экономического
эффекта нашей
солнечной батареи:

$$0,67 \text{ кВт} * 2,22 = 1,5 \text{ руб.}$$

Расчет экономического
эффекта нашего
ветрогенератора:

$$136,6 \text{ кВт} * 2,22 = 303 \text{ руб.}$$