

# ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ



## ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

- под возобновляемыми источниками энергии понимаются *источники электрической и тепловой энергии, использующие энергетические ресурсы рек, водохранилищ и промышленных водостоков, энергию ветра, солнца, редуцируемого природного газа, биомассы (включая древесные отходы), сточных вод и твердых бытовых отходов.*

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В НАРАСТАЮЩИХ МАСШТАБАХ. С УЧЕТОМ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ - ЭТО И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕСПУБЛИКИ ПРЕДПОЧТЕНИЕ ОТДАЕТСЯ МАЛЫМ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМ, ВЕТРОВЫМ УСТАНОВКАМ, БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ УСТАНОВКАМ, УСТАНОВКАМ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ, ГЕЛИОВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЯМ. ПРОГРАММА ОЦЕНИВАЕТ ПОТЕНЦИАЛ ЭТИХ ИСТОЧНИКОВ В 5% ОТ ВСЕЙ РАСЧЕТНОЙ ЭКОНОМИИ ТОПЛИВА, КОТОРУЮ ПЛАНИРУЕТСЯ ПОЛУЧИТЬ ЗА СЧЕТ ВСЕХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ.



Основной особенностью возобновляемых источников энергии является то, что воспроизводство их энергетического потенциала происходит быстрее, чем его расходование.



# ОСНОВНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- Солнечная энергия
- Биомасса
- Водородная энергетика
- Энергия ветра



# СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

Преобразование солнечной энергии в тепловую обеспечивается за счет способности атомов вещества поглощать электромагнитное излучение. При этом энергия электромагнитного излучения преобразуется в кинетическую энергию атомов и молекул вещества, т.е. в тепловую энергию. Результатом этого является повышение температуры. Для энергетических целей наиболее распространенным является использование солнечного излучения для нагрева воды в системах отопления и горячего водоснабжения.





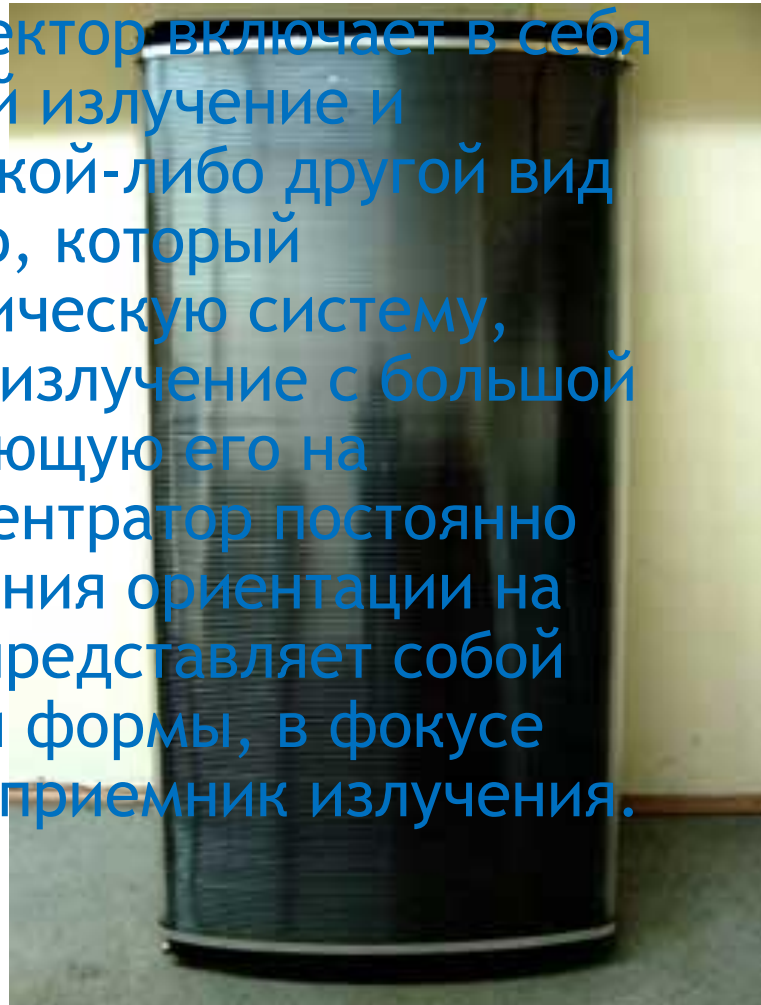
# ПОДОГРЕВАТЕЛИ ВОЗДУХА.

Солнечное излучение можно использовать для подогрева воздуха, просушивания зерна, для обогрева зданий. На обогрев зданий в странах с холодным климатом расходуется до половины энергетических ресурсов. Специально спроектированные или перестроенные здания для использования солнечного тепла позволяют сэкономить значительные количества топлива.



# КОНЦЕНТРАТОРЫ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ (СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ)

Концентрирующий коллектор включает в себя приемник, поглощающий излучение и преобразующий его в какой-либо другой вид энергии, и концентратор, который представляет собой оптическую систему, собирающую солнечное излучение с большой поверхности и направляющую его на приемник. Обычно концентратор постоянно вращается для обеспечения ориентации на Солнце. Чаще всего он представляет собой зеркало параболической формы, в фокусе которого располагается приемник излучения.





## СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ)



Концентрация солнечной энергии позволяет получать температуры до  $700^{\circ}\text{C}$ , которой достаточно для работы теплового двигателя. Например, параболический концентратор с диаметром зеркала 30 м позволяет сконцентрировать мощность излучения порядка 700 кВт, что дает возможность получить до 200 кВт электроэнергии. Для создания солнечных электростанций большой мощности (порядка 10 МВт) возможны два варианта: рассредоточенные коллекторы и системы с центральной солнечной башней



## ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Энергетическая программа РБ предусматривает применение ветроэнергетических ресурсов для привода насосных установок и в качестве источников энергии для электродвигателей. Эти области применения характеризуются минимальными требованиями к качеству электрической энергии, что позволяет резко упростить и удешевить ВЭУ. Особенно перспективным считается их использование в сочетании с малыми гидроэлектростанциями для перекачки воды.

**УСТРОЙСТВА, ПРЕОБРАЗУЮЩИЕ ЭНЕРГИЮ ВЕТРА В ПОЛЕЗНУЮ МЕХАНИЧЕСКУЮ, ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ИЛИ ТЕПЛОВУЮ ВИДЫ ЭНЕРГИИ, НАЗЫВАЮТСЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ (ВЭУ), ИЛИ ВЕТРОУСТАНОВКАМИ. ОСНОВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ВЕТРОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ ЯВЛЯЮТСЯ:**

- 1) СОБСТВЕННО ВЕТРОУСТАНОВКА;**
- 2) ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР;**
- 3) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ГЕНЕРИРУЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ СИЛЫ ВЕТРА И СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВЕТРОКОЛЕСА;**
- 4) ТАК КАК ПЕРИОДЫ БЕЗВЕТРИЯ НЕИЗБЕЖНЫ, ТО ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕБОЕВ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ ВЭУ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ АККУМУЛЯТОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ИЛИ БЫТЬ ЗАПАРАЛЛЕЛЛЕНЫ С ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ ДРУГИХ ТИПОВ.**



СУЩЕСТВУЮТ ПРЕПЯТСТВИЯ МАКСИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА - НЕПОСТОЯНСТВО ЕГО НАПРАВЛЕНИЯ И СИЛЫ И НЕОБХОДИМОСТЬ АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГИИ НА СЛУЧАЙ ОТСУТСТВИЯ ВЕТРА. ПОЭТОМУ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА МОЖЕТ БЫТЬ ОДНИМ ИЗ ПУТЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ СОКРАТИТЬ РАСХОД ОРГАНИЧЕСКОГО ТОПЛИВА. ПРОБЛЕМА АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГИИ - СТОИМОСТЬ АККУМУЛЯТОРОВ ДОСТИГАЕТ ДО 20% ОТ СТОИМОСТИ ВСЕЙ ВЕТРОУСТАНОВКИ.





# ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

Термин “гидроэнергетика” определяет область энергетики, использующей энергию движущейся воды, как правило, рек.

Гидроэнергетика является наиболее развитой областью энергетики на возобновляемых ресурсах.

Гидроэлектростанции и их оборудования используется очень долго, турбины, например, - около 50 лет. Это объясняется условиями их эксплуатации: равномерный режим работы при отсутствии экстремальных температурных и других нагрузок.

РБ - ПРЕИМУЩЕСТВЕННО РАВНИННАЯ СТРАНА, ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, У НЕЕ ЕСТЬ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА РБ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ:

*1. ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАНЕЕ СУЩЕСТВОВАВШИХ МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА СУЩЕСТВУЮЩИХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ ПУТЕМ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА И ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЫ ОБОРУДОВАНИЯ;*

2. СООРУЖЕНИЕ НОВЫХ МАЛЫХ ГЭС НА ВОДОХРАНИЛИЩАХ НЕЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ БЕЗ ЗАТОПЛЕНИЯ;

3. СООРУЖЕНИЕ МАЛЫХ ГЭС НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОДОСБОРАХ;

4. СООРУЖЕНИЕ БЕСПЛОТИННЫХ (РУСЛОВЫХ) ГЭС НА РЕКАХ СО ЗНАЧИТЕЛЬНЫМИ РАСХОДАМИ ВОДЫ.



# ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

Бассейны рек Западная Двина и Неман, протекающих по территории Беларуси, относятся к зонам высокого гидроэнергетического потенциала, и использование его еще намечалось в 40 годы путем строительства многоступенчатых каскадов ГЭС.





# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМАССЫ

Биомасса является традиционным энергоносителем. Главные его преимущества:

1) возобновляемость, 2) нейтральность по отношению к эмиссии парниковых газов, 3) относительная простота добычи и использования

Использование биомассы включено в энергетическую статистику во многих странах мира. Данные и прогнозы демонстрируют непрерывное увеличение объемов ее энергетического применения.

ВЫДЕЛЯЮТСЯ ТРИ ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
РЕСУРСОВ, ОСНОВАННЫХ НА УГЛЕВОДОРОДАХ  
РАСТИТЕЛЬНОГО ИЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**древесная биомасса** (дрова, отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, древесные пеллеты и брикеты, черный щелок, генераторный газ, древесный уголь),  
**отходы сельскохозяйственного производства растительного и животного происхождения, в том числе и биогаз, жидкие и твердые муниципальные отходы),**  
**а также жидкое биотопливо - биоэтанол, биодизель.**

СЕГОДНЯ ЗАМЕТНЕЕ ВСЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМАССЫ В ВИДЕ ДРОВ (ОСОБЕННО В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ), ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА. РАСТУТ ОБЪЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЕЛЛЕТ И БРИКЕТОВ. ДАННЫЙ СЕКТОР ПО МЕРЕ ПОВЫШЕНИЯ ЦЕН НА ГАЗ, УГОЛЬ, ТЕПЛОВУЮ И ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ БУДЕТ РАЗВИВАТЬСЯ НА СОБСТВЕННОЙ ОСНОВЕ. К ТОМУ ЖЕ, НА РЫНКЕ МНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ОСНОВНОМ ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА. ДЛЯ БИЗНЕСА ИНТЕРЕС ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПРОИЗВОДСТВО ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕГО, ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛА И ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ЛОКАЛЬНЫМИ И ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ, ПРОИЗВОДСТВО И ТОРГОВЛЯ ОБОРУДОВАНИЕМ ДЛЯ СЖИГАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ, УБОРКИ И ПОДГОТОВКИ БИОМАССЫ. В ЗАКОНОДАТЕЛЬНОМ ПЛАНЕ НЕОБХОДИМА НОРМАТИВНАЯ БАЗА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОТНОШЕНИИ ТАК НАЗЫВАЕМЫХ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЛЕСОВ» - ЛЕСО- И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ. НУЖНА ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНО-БЫСТРОГО ПРИРОСТА ДРЕВЕСИНЫ.





БЕССПОРНО, ИНТЕРЕС МОЖЕТ  
ПРЕДСТАВЛЯТЬ БИОТОПЛИВО ВТОРОГО  
ПОКОЛЕНИЯ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЕ ИЗ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ



# Спасибо за внимание!

ПОДГОТОВИЛИ СТУДЕНТКИ 2-ГО КУРСА БА  
МАРКУШЕВСКАЯ ТАТЬЯНА И ХРАПУНЕНКО АНАСТАСИЯ