# Государственное автономное общеобразовательное учреждение Тюменской области "Гимназия российской культуры"

# Проект по физике

# Нужны ли нам альтернативные источники энергии

#### Выполнил:

ученик 10 "А" класса

ГАОУ ТО «Гимназия российской культуры»

Клименко Кирилл Александрович

# Руководитель:

Джейкало Юлия Александровна

учитель физики

ГАОУ ТО «Гимназия российской культуры»

# Содержание

Введение	3
Глава 1. Виды альтернативных источников энергии (АИЭ)	
Глава 2. Энергетика Тюменской области	3
Глава 3. Практическая часть	11
Заключение	12
Список литературы	13
Приложение	14

#### Введение

Энергетика – основа любых процессов, главное условие создания материальных благ. Энергетика в наше время является важнейшей движущей силой мирового экономического прогресса, и от её состояния напрямую зависит благополучие миллиардов жителей планеты. С каждым днем истощаются запасы природных ресурсов, необходимых для работы традиционной энергетики. В настоящее время энергетические потребности людей обеспечиваются в основном за счет органического топлива. Масштаб добычи и расходования энергоресурсов, для производства необходимого человечеству количества энергии огромен, но запасы ресурсов бесконечные и на данный момент стремительно сокращаются. Чтобы избежать глобального энергетического кризиса ученые активно развивает альтернативную энергетику.

Альтернативная энергетика — это совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования. Для того, чтобы человечество существовало и стремительно развивалось, необходимо постоянно улучшать способы получения энергии. Поиск новых источников энергии и развитие альтернативных способов получения энергии — это основная приоритетная задача человечества в новом тысячелетии.

Мировые державы уже на протяжении 30 лет ищут новые и развивают старые АИЭ. Многие страны не участвуют в этой гонке, т.к. технологии и промышленность для АИЭ должны быть на высоком уровне. Условно страны можно разделить на 3 типа:

- 1. Лидирующие/Развитые страны
- 2. Догоняющие/Развивающиеся страны
- 3. Отстающие

Лидирующие державы, используя хорошо развитую промышленность, технологии уже используют АИЭ и их эффективность достигает 10% от общей.

Догоняющие державы- это государства, которые не нуждаются в данный момент в АИЭ, однако в будущем планируют развивать эту отрасль энергетики. Некоторые из этих стран используют АИЭ и их эффективность достигает 5%от общей.

Отстающие державы- страны, которые не могут исследовать и развивать АИЭ в будущем, из-за разных причин.

АИЭ стремительно развивается и уже к 2030 году, страны 3. Европы планируют получать 30% энергии от АИЭ.

**Цель:** проанализировать эффективность альтернативных источников энергии на территории Тюменской области

# Задачи:

- 1. Изучить виды альтернативных источников энергии (АИЭ).
- 2. Изучить энергетику Тюменской области.
- 3. Вычислить предполагаемую мощность ветряной электростанции на территории Тюменской области.

Глава 1. Виды альтернативных источников энергии(АИЭ) На данный момент АИЭ является одной из самых быстро развивающихся отраслей энергетики в мире. За 30 лет было открыто немало способов преобразования природных ресурсов в энергию. Все эти способы делятся на 5 типов: ветряные, геотермальные, солнечные, гидроэнергетические и биотопливные.

Тип источников	Преобразует в энергию
Ветряные	Движение воздушных масс
Геотермальные	Тепло планеты
Солнечные	Электромагнитное излучение
	солнца
Гидроэнергетические	Движение воды в реках или морях
Биотопливные	Теплоту сгорания возобновляемого
	топлива

Ветроэнергетика — отрасль энергетики, специализирующаяся преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. преобразование может осуществляться агрегатами, как ветрогенератор (для получения электрической энергии), ветряная мельница (для преобразования механическую энергию), парус (для В использования в транспорте) и другими. Принцип работы ветреных мельниц очень прост: лопасти, которые вращаются за счет силы ветра, через вал передают механическую энергию к электрогенератору. Тот в свою очередь вырабатывает электроэнергию.

Ветряные мельницы с крыльями-парусами из ткани первыми начали сооружать древние персы свыше 1,5 тыс. лет назад. В дальнейшем ветряные мельницы совершенствовались. Первый электрогенератор был сконструирован в Дании в 1890 г. Энергия ветра очень велика. Ее запасы по оценкам Всемирной метеорологической организации, составляют 170 трлн. кВт\*ч в год. Но у ветра есть два существенных недостатка: его энергия сильно рассеяна в пространстве и он непредсказуем.

Геотермальная энергетика — направление энергетики, основанное на использовании тепловой энергии недр Земли для производства электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для отопления или горячего водоснабжения. Ученые

считают, что тепловое поле нашей планеты обусловлено радиоактивным распадом в ее недрах. Главными источниками разогрева недр планеты есть уран, торий и радиоактивный калий. Процессы радиоактивного распада на континентах происходят в основном в гранитном слое земной коры на глубине 20-30 и более км, в океанах - в верхней мантии. Предполагают, что в подошве земной коры на глубине 10-15 км вероятное значение температур на континентах составляет 600-800 ° С, а в океанах - 150-200 ° С.Геотермальные источники энергии подразделяют на сухой горячий пар, влажный горячий пар и горячую воду. Человек может использовать геотермальную энергию только там, где она проявляет себя близко к поверхности Земли, т.е. в районах вулканической и сейсмической активности. Запасы тепла Земли практически неисчерпаемы — при остывании ядра на 1 °C выделится  $2*10^{20} \,\mathrm{kBt}$ -ч энергии, что в 10000 раз больше, чем содержится во всем разведанном ископаемом топливе, и в миллионы раз больше годового энергопотребления человечества. При этом температура ядра превышает 6000 °C. Геотермальная энергетика один из самых молодых видов АИЭ.

Солнечная энергетика — направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика основывается на том, что поток солнечного излучения, проходящего через участок площадью 1 м.кв., расположенный перпендикулярно потоку излучения на расстоянии одной астрономической единицы от Солнца (на входе в атмосферу Земли), равен 1367 Вт/м.кв. (солнечная постоянная). Через поглощение, при прохождении атмосферы Земли, максимальный поток солнечного излучения на уровне моря (на Экваторе) - 1020 Вт/м.кв. Однако следует учесть, что среднесуточное значение потока солнечного излучения через единичный горизонтальный участок как минимум в три раза меньше (из-за смены дня и ночи и изменения угла солнца над горизонтом). Зимой в умеренных широтах это значение еще в два раза меньше. Один из самых развитых видов АИЭ, однако также является одним из самых малоэффективных АИЭ.

Гидроэнергетика — область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию. Электрическую энергию из воды можно получить двумя способами:

1. Приливы и отливы. Ритмичное движение морских вод вызывают силы притяжения Луны и Солнца. Поскольку Солнце находится от Земли в 400 раз дальше, гораздо меньшая масса Луны действует на земные поды вдвое сильнее, чем масса Солнца. Поэтому решающую роль играет прилив, вызванный Луной (лунный прилив)

2. Плотины в устьях рек. Залив или устье реки перекрывают плотиной, в которой установлены гидроагрегаты, которые могут работать как в режиме генератора, так и в режиме насоса (для перекачки воды в водохранилище для последующей работы в отсутствие приливов и отливов).

Этот вид АИЭ один из самых старых и хорошо изученных. Мощностьгидроэлектростанций может достигать нескольких МВт, однако этот способ получение энергии опасен, т.к. постройка плотин может привести к серьезным изменениям в окружающей среде.

Биоэнергетика — производство энергии из биотоплива различных видов. Этот спектр объединяют одним общим понятием биомасса. Ежегодно прирост биомассы на планете достигает 130 млрд. тонн сухого вещества. Это соответствует 660 000 ТВтч в год, при том, что мировой общественности требуется всего лишь 15 000 ТВтч в год. Биотопливо бывает разных типов: жидким: метанол, этанол, биодизель; газообразным: водород, сжиженный нефтяной газ (пропанобутановые фракции); - твердым: дрова, уголь, солома. Недавно созданное жидкое биотопливо отличается своей экологичностью и доступностью, но помимо этого имеет и еще одно важно преимущество. Для перехода на жидкое биотопливо не понадобиться существенных изменений в структуре двигателей и оборудования. Само биотопливо представляет собой сырьё, получаемое при переработке, как правило, семян рапса, сои, стеблей сахарного тростника или кукурузы. Биоэнергетика один из самых перспективных видов АИЭ в будущем, т.к. его изготовление и использование не представляет серьезных трудностей.

# Глава 2. Энергетика Тюменской области.

Россия на данный момент относится к странам догоняющим, так как территория России полна ресурсами, которые используют в традиционной энергетике. Нужды в АИЭ для России пока нет, однако ресурсы не бесконечные и эти ресурсы также нужны в других отраслях промышленности, поэтому уже на данный момент российские ученые активно изучают альтернативную энергетику.

Если говорить о энергетике в России в общем, то ее делят на 5 типов: ТЭС, ГЭС, АЭС, СЭС, ВЭС (Приложение 1). Которые делятся на 7энергообъединений и энергосистем, расположенных на территории 81 субъекта Российской Федерации (Приложение 2).На данный момент

#### ЕЭС России

**Выработка 1 070 922,4** млн · кВт · ч

ТЭС: 681 829,5 млн·кВт·ч
ГЭС: 183 759,8 млн·кВт·ч

• **АЭС: 204 356,9** млн·кВт·ч

Потребление 1 055 559,0 млн кВт ч

Тюменская область входит в состав ОЭС Урала. Тюменская область является одним из главных потребителей энергии в России. Регион стремительно развивается и уже на данный момент требует огромное количество энергии, так как является одним из основных добывающих районов страны.

ОЭС Урала

**Выработка 263 682,1** млн кВт ч

ТЭС: 222 044,0 млн·кВт·ч
 ГЭС: 6 009,2 млн·кВт·ч

• **АЭС: 8 838,2** млн · кВт · ч

Потребление 261 139,2 млн кВт ч

По отчетным данным, выработка электроэнергии электростанциями операционной зоны Тюменского РДУ за 2018 год составила 100,409 млрд. кВт\*ч, электропотребление 92,429 млрд. кВт\*ч. В диспетчерском управлении и ведении Филиала АО «СО ЕЭС» Тюменское РДУ находятся объекты генерации суммарной мощностью 17300,284 электрической МВт. Территория установленной операционной зоны расположена на площади 1464,2 тыс. кв. км с населением 3,69 млн. человек.

На данный момент средний процент АИЭ от общей энергетики развитых стран 5%, именно к этому показателю должна стремится Россия. ОЭС Урала потребляет больше всего энергии в России. Это связано с тем, что

именно в этом энергообъединении находятся основные заводы и добывающие станции, которые требует огромное количество энергии. Большая часть энергии уходит на производство топлива для электростанций, что приводит к большим энергетическим потерям. Чтобы снизить эти потери, требуется перейти на новые источники энергии. Тюменская область является прекрасной территорией для использования альтернативных источников энергии.

Чтобы вычислить эффективность АИЭ на территории Тюменской области, нужно понять какие виды лучше всего подходят и дадут наилучший КПД. Главные критерии: ландшафт, климат и инфраструктура.

Большая часть Тюменской области состоит из равнин и предгорья. Большое количество рек, а также есть горячие источники. Пригодные места для АИЭ находятся на территории Ханты-Мансийского автономного округа и Тюменской области. Ямало-Ненецкий автономный округ не подходит по всем критериям.

#### Гидроэнергетический источник

Несмотря на внушительное количество крупных рек, их использование не представляется возможным по ряду причин:

- 1. слабое течение (в среднем 5км/ч);
- 2. низменность.

Если река имеет слабое течение, то строят плотины, но строительство плотины в низменности может привести к затоплению близлежащих территорий. Поэтому ГЭС не может быть использовано.

#### Солнечный источник

Строительство солнечных полей на территории Тюменской области не имеет смысла. Большая часть Тюменской области (ХМАО и ЯНАО) имеют крайне маленькую продолжительность солнечного сияния. Оставшаяся территория крайне мала для выработки нужного количества энергии. Однако частным домам на юге региона вполне может хватать личных солнечных "полей", т.к. среднегодовая продолжительность солнечного сияния в Тюмени составляет 2066 часов, а это даже больше чем в Москве (1582 часа).

## Ветряные источники

Данный вид АИЭподходит для Тюменской области. Ветряные электростанции можно и даже нужно строить на территории ОЭС Урала, так как на данной местности стабильно сильный ветер, а также есть холмы, на которых можно расположить ветрогенераторы. Скорость ветра не должна быть ниже 4,5м/с на высоте 30 метров от земли. Ниже приведен список городов подходящих под этот критерий:

- 1. Вагай;
- 2. Когалым;
- 3. Ишим;
- Сургут;
- 5. Ялуторовск.

Самый сильный ветер в Сургуте, поэтому ветряную электростанцию будет выгоднее установить в окрестностях этого города.

#### Геотермальный источник

Самый перспективный, обладает одним из самых лучших КПД, не зависит от окружающей среды, почти в любой точке земли можно использовать. Именно это главные плюсы геотермальной энергетики. Почти идеал, но у геотермальных источников есть один минус, который полностью закрывает плюсы, а именно сложность использования. Для того, что бы преобразовать тепловую энергию в электрическую с помощью какойнибудь тепловой машины, необходимо, чтобы температура геотермальных вод была достаточно велика, иначе КПД тепловой машины будет слишком низким (например, при температуре воды 40°C и температуре окружающей среды 20°С КПД идеальной тепловой машины составит всего 6%, а КПД реальных машин еще ниже, кроме того, часть энергии будет потрачена на собственные нужды станции — например, на работу насосов, которые выкачивают теплоноситель из скважины и закачивают отработанный теплоноситель обратно). Для генерации электроэнергии целесообразно использовать геотермальную воду температурой от 150°C и выше. Даже для отопления и горячего водоснабжения требуется температура не ниже 50°C. Однако, температура Земли растет с глубиной довольно медленно, обычно геотермический градиент составляет всего 30°C на 1 км, т.е. даже горячего водоснабжения потребуется скважина глубиной более километра, а для генерации электроэнергии — несколько километров. Бурение таких глубоких скважин обходится дорого, кроме того, на перекачку теплоносителя по ним тоже требуется затратить энергию, поэтому использование геотермальной энергии далеко не везде целесообразно. Практически все крупные ГеоЭС расположены в местах повышенного вулканизма. Этот минус распространяется и на Тюмень. Теплота воды слишком мала для малой скважины, а значит просто экономически не выгодно строить ГеоЭС на территории Тюменской области.

Таким образом, на территории Тюменской области может быть размещены 3 вида АИЭ:

- 1. солнечный;
- 2. ветряной;
- 3. геотермальный.

В промышленных масштабах на данный момент пригоден лишь один вид-ветряной источник.

## Глава 3. Практическая часть

Задача практической части заключается в вычислении эффективности АИЭ на территории Тюменской области. Требуется получить 5% выработки электроэнергии от общей на территории Тюменской области. Для этого я «создам» электростанцию, которая будет получать электроэнергии от ветра.

Для ветряной электростанции на территории Тюменской области идеальное место рядом с Сургутом. В окрестности этого города постоянно сильный ветер, хороша развита инфраструктура, а также подходит холмистый ландшафт, который можно использовать, как место для электростанции.

В этой электростанции будут использоваться ветрогенераторы "Fortum". Электростанции требуется выработать:

263 682,1-5%=13184,105кВт·ч=13,184 МВт·ч.

Чтобы вычислить мощность электростанции требуется знать мощность одного ветрогенератора. Формула мощности ветрогенератора:

 $N=pSV^3/2$ , где: p-плотность водуха, S-площадь обтекаемой поверхности лопастей, V-скорость ветра.

Так как это предположительная электростанция, то я взял общепринятую плотность воздуха.

 $p=1,2754 \text{ KF/M}^3$ 

площадь одной лопасти=645,6м², так как у ветрогенератора "Fortum" 3 лопасти, тоS= $645,6\cdot3=1936,8$ м².

Средняя скорость ветра в окрестностях Ялуторовска=8м/с.

 $N=1,2754\cdot 1936,8\cdot 8^3/2=632369,848$ BT·ч=632,369848кBT·ч=0,632369848 МВт·ч.

Требуемое количество ветроустановок для ветропарка: 13.184/0,632369848=20,84=21.

#### Заключение

По моим подсчетам Тюменская область способна использовать альтернативные источники энергии, а их эффективность на данный момент может достичь 10%. На данной карте (Приложение 3) показаны места, где могут располагаться будущие АИЭ, которые смогут поставлять 10% энергии от общей, что позволит снизить затраты на традиционные источники энергии. Примерно 100000 тонн топлива уходит на получение этих 10%. На данный момент АИЭ не идеальны, крайне зависят от ресурсов, климата, рельефа, но уже сейчас они показывают прекрасные результаты и можно с уверенностью сказать, что за альтернативными источниками энергии будущее всей энергетики мира.

### Список литературы.

- 1. Германович, Турилин. Альтернативные источники энергии и энергосбережение
- 2. С.Н. Удалов. Возобновляемые источники энергии
- 3. Свен Уделл. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии.
- 4. https://energybase.ru/generation/fortum
- 5. http://so-ups.ru/index.php?id=oes\_ural
- 6. http://energywind.ru/recomendacii/karta-rossii/ural/tyumenskaya-oblast
- 7. https://knowledge.allbest.ru/physics/2c0b65635a3ad68a5c53a88521306d36\_0.html
- 8. https://alter220.ru/news/alternativnye-istochniki-energii.html#i-9





