**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**Гремячевская школа № 1**

**Исследовательский проект**

Тема: «Энергетика будущего в Нижегородской области»

Выполнил: Лютин Анатолий

ученик

10 класса

 Научный руководитель:

 Поплова Юлия Павловна,

учитель физики

**Гремячево**

**2022 г.**

Содержание

Введение……………………………………………………………………..……………..…….3

**1.Солнечная энергия**.………………………………………………………..………..………..4

1.1Солнце - источник энергии..………………………………………...……………………….4

1.2 Использование солнечной энергии………………………………..……………..…………4

1.3 Преимущества и недостатки размещения………….……………………………………....5

**2.Энергия ветра**..……………………………………………..………………………………....6

2.1 История «освоения» ветра……………………………………..…………………………....6

2.2 Ветроэнергетика в Нижегородской области …………………..…………………………..7

**3. Геотермальная энергия**.…………………………………………………………………….7

3.1 Что такое, причины интереса……………………………………………………………….8

3.2 Использование геотермальной энергетики в Нижегородской области………………….9

3.3 Последствия использования…….…………………………………………………………..9

**4. Энергия биомассы**...………………………………………..………………………………..9

4.1 Что такое биомасса и что из нее можно получить ……….……………………………….9

4.2 Преимущества и недостатки энергии биомассы………….…...………………………….10

**5. Исследовательская работа**…..…………………………...………………………………..11

Заключение……………………………………………………………………………………..12

Приложение……………………………………………………………………………….……13

Литература……………………………………….……………………………………………..15

**Введение**

Чем дальше движется в своем развитии человечество, тем более актуальным становится использование альтернативных, возобновляемых источников энергии. Развитие альтернативной энергетики и поиск новых источников энергии – главная мировая тенденция нового тысячелетия. Причины этому – истощенные природные ресурсы и возможная перспектива энергетического кризиса, негативное воздействие традиционной энергетики на окружающую среду и угроза экологической катастрофы.

 Приручив энергию земли, воды, ветра и солнца, мы перестанем загрязнять окружающую среду и сэкономим ценные ископаемые ресурсы. Вместо традиционной энергетики, применяющей в качестве источника нефть, газ или уголь, сегодня ученые разрабатывают, а энергетики внедряют альтернативные энергетические установки.

 Человечество постоянно открывает все новые источники энергии и изобретает новые способы ее выработки. Люди научились добывать энергию при помощи океанских волн и течений, теплых подземных источников, солнечных лучей, порывов ветра. Энергию вырабатывают из рисовой шелухи, куриного помета, банановой кожуры.

*Целью работы:* изучение, а также рассмотрение перспектив применения альтернативных источников энергии в Нижегородской области.

*Задачи:*

- изучить литературу, информацию интернета и выяснить какие источники альтернативной энергии существуют в наше время;

-понять принцип их работы, а также выявить преимущества и недостатки;

- проанализировать использование альтернативных источников энергии в РФ;

-провести социологический опрос среди учащихся 8-9 и 10-11 классов о владении информацией по данной теме и сделать выводы.

*Продолжительность реализации проекта***:** с 1 декабря по 21 декабря

**1. Солнечная энергия**

**1.1 Солнце – источник энергии**

Наше Солнце – это огромный светящийся газовый шар, внутри которого протекают сложные процессы и в результате непрерывно выделяется энергия. Энергия Солнца является источником жизни на нашей планете. Солнце нагревает атмосферу и поверхность Земли. Благодаря солнечной энергии дуют ветры, осуществляется круговорот воды в природе, нагреваются моря и океаны, развиваются растения, животные имеют корм. Именно благодаря солнечному излучению на Земле существуют ископаемые виды топлива. Солнечная энергия может быть преобразована в теплоту или холод, движущую силу и электричество.

Солнечная энергия является источником общей циркуляции атмосферы и циркуляции воды в океанах. Она как бы создаёт гигантскую систему водяного и воздушного отопления нашей планеты, перераспределяя тепло по земной поверхности.

Солнце излучает огромное количество энергии - приблизительно 1,1x1020 кВт·ч в секунду. Киловатт·час - это количество энергии, необходимое для работы лампочки накаливания мощностью 100 ватт в течение 10 часов. Внешние слои атмосферы Земли перехватывают приблизительно одну миллионную часть энергии, излучаемой Солнцем, или приблизительно 1500 квадрильонов (1,5 x 1018 ) кВт·ч ежегодно. Однако только 47% всей энергии, или приблизительно 700 квадрильонов (7 x 1017 ) кВт·ч, достигает поверхности Земли. Остальные 30% солнечной энергии отражается обратно в космос, примерно 23% испаряют воду, 1% энергии приходится на волны и течения и 0,01% - на процесс образования фотосинтеза в природе.

**1.2 Использование солнечной энергии**

Солнечная энергетика относится к наиболее материалоёмким видам производства энергии. Крупномасштабное использование солнечной энергии влечет за собой гигантское увеличение потребности в материалах, а, следовательно, и в трудовых ресурсах для добычи сырья, его обогащения, получения материалов, изготовление гелиостатов, коллекторов, другой аппаратуры, их перевозки. Пока ещё электрическая энергия, рожденная солнечными лучами, обходится намного дороже, чем получаемая традиционными способами. Ученые надеются, что эксперименты, которые они проводят на опытных установках и станциях, помогут решить не только технические, но и экономические проблемы. Но, тем не менее, станции-преобразователи солнечной энергии строят, и они работают.

Солнечную радиацию при помощи гелиоустановок преобразуют в тепловую или электрическую энергию, удобную для практического применения. В южных районах нашей страны созданы десятки солнечных установок и систем. Они осуществляют горячее водоснабжение, отопление и кондиционирование воздуха жилых и общественных зданий, животноводческих ферм и теплиц, сушку сельскохозяйственной продукции, термообработку строительных конструкций, подъем и опреснение минерализованной воды и др.

Первая электростанция в Нижегородской области, которая одновременно стала и первой электростанцией России, была введена в эксплуатацию в 1876 году для энергоснабжения Сормовского завода (в то время находившемся на территории Балахнинского уезда), к 1897 году её мощность достигла 4050 кВт. В 1882 году электростанции заработали на заводе Курбатова и на Кулебакском металлическом заводе в нашем районе. В 1885 году была пущена электростанция, обеспечивавшая электроэнергией Нижегородскую ярмарку. В 1896 году в Нижнем Новгороде был пущен электрический трамвай, а также внедрено электрическое уличное освещение. Электроэнергию для этих нужд вырабатывали пять электростанций общего пользования. В 1917 году была пущена центральная электростанция мощностью 2000 кВт, обеспечивающая энергоснабжение насосной станции городского водопровода. Первые электростанции до революции появились и в регионах, в частности в Арзамасе, Выксе, Павлово, Балахне, селе Богородском.

Освоение космического пространства позволяет разрабатывать проекты солнечно-космических электростанций для энергоснабжения Земли. Эти станции, в отличие от земных, не только смогут получать более плотный поток теплового солнечного излучения, но и не зависят от погодных условий и смены дня и ночи. Ведь в космосе Солнце сияет с неизменной интенсивностью.

Продолжается изучение возможностей более широкого использования гелиоустановок: «солнечные» крыши на домах для энерго- и теплоснабжения, «солнечные» крыши на автомобилях для подзарядки аккумуляторов, «солнечные» фермы в сельских районах и т.д.

Ученые и энергетики продолжают вести работу по поиску новых более дешевых возможностей использования солнечной энергии. Возникают новые идеи, новые проекты.

**1.3 Преимущества и недостатки размещения**

Среди преимуществ солнечной электроэнергии в первую очередь можно выделить тот факт, что такие системы на протяжении всего срока эксплуатации генерируют значительно больше энергии, чем было затрачено при их производстве. Например, кремниевые солнечные батареи, работающие в таких солнечных странах как Испания, возвращают энергию, потраченную на их производство, в течение первых 2-х лет, а служат – не менее 20 лет.

Следующим преимуществом является постоянное снижение стоимости солнечной электроэнергии, которая по прогнозам аналитиков сравняется со стоимостью традиционной не позднее 2020 года. Кроме того, массовая выработка «солнечной» электроэнергии не требует использования полезных и зачастую дорогих земель, так как батареи могут монтироваться на крышах или фасадах существующих зданий и сооружений, защитных заграждениях автобанов и т.п.

С технической точки зрения преимущества солнечных систем заключаются в отсутствии необходимости использовать любые виды топлива, а также в отсутствии движущихся частей, которые шумят и изнашиваются. Нет необходимости в проведении трудоемкого технического обслуживания инсталлированных систем для поддержки их в работоспособном состоянии.

Что касается недостатков, то главное – это неспособность в настоящее время конкурировать по стоимости с традиционными видами электроэнергии. Без государственной поддержки использовать солнечные системы в местах, где есть нормальный доступ к сети, сегодня нецелесообразно. И это хорошо видно в странах СНГ, где стоимость инсталляции простой системы для загородного дома достигает нескольких десятков тысяч евро с соответствующими немалыми сроками окупаемости вложений.

Также применение солнечной электроэнергетики имеет экономический смысл там, где существует государственная поддержка этого направления.

В странах СНГ солнечные батареи используются пока очень слабо. Есть всего несколько успешно завершенных проектов, но их все можно пересчитать по пальцам.

**2. Энергия ветра**

**2.1 История «освоения» ветра**

Первые простейшие ветродвигатели применяли в глубокой древности в Египте и Китае.
Начиная с XIII в., ветродвигатели получили широкое распространение в Западной Европе, особенно в Голландии, Дании и Англии, для подъёма воды, размола зерна и приведения в движение различных  станков.

Новейшие исследования направлены преимущественно на получение электрической энергии из энергии ветра. Стремление освоить производство ветроэнергетических машин привело к появлению на свет множества таких агрегатов. Некоторые из них достигают десятков метров в высоту, и, как полагают, со временем они могли бы образовать настоящую электрическую сеть. Малые ветроэлектрические агрегаты предназначены для снабжения электроэнергией отдельных домов.

Сооружаются ветроэлектрические станции преимущественно постоянного тока. Ветряное колесо приводит в движение динамо-машину – генератор электрического тока, который одновременно заряжает параллельно соединенные аккумуляторы.

Сегодня ветроэлектрические агрегаты надежно снабжают током нефтяников; они успешно работают в труднодоступных районах, на дальних островах, в Арктике, на тысячах сельскохозяйственных ферм, где нет поблизости крупных населенных пунктов и электростанций общего пользования.

Основное направление использования энергии ветра – получение электроэнергии для автономных потребителей, а также механической энергии для подъема воды в засушливых районах, на пастбищах, осушения болот и др. В местностях, имеющих подходящие ветровые режимы, ветроустановки в комплекте с аккумуляторами можно применять для питания автоматических метеостанций, сигнальных устройств, аппаратуры радиосвязи, катодной защиты от коррозии магистральных трубопроводов и др.

По оценкам специалистов, энергию ветра можно эффективно использовать там, где без существенного хозяйственного ущерба допустимы кратковременные перерывы в подаче энергии. Использование же ветроустановок с аккумулированием энергии позволяет применять их для снабжения энергией практически любых потребителей.

Мощные ветровые установки стоят обычно в районах с постоянно дующими ветрами (на морских побережьях, в мелководных прибрежных зонах и т.д.) Такие установки уже используют в России, США, Канаде, Франции и других странах.

Широкому применению ветроэлектрических агрегатов в обычных условиях пока препятствует их высокая себестоимость. Вряд ли требуется говорить, что за ветер платить не нужно, однако машины, нужные для того, чтобы запрячь его в работу, обходятся слишком дорого.

При использовании ветра возникает серьезная проблема: избыток энергии в ветреную погоду и недостаток её в периоды безветрия. Как же накапливать и сохранить впрок энергию ветра? Простейший способ состоит в том, что ветряное колесо движет насос, который накапливает воду в расположенный выше резервуар, а потом вода, стекая из него, приводит в действие водяную турбину и генератор постоянного или переменного тока. Существуют и другие способы и проекты: от обычных, хотя и маломощных аккумуляторных батарей до раскручивания гигантских маховиков или нагнетания сжатого воздуха в подземные пещеры и вплоть до производства водорода в качестве топлива. Особенно перспективным представляется последний способ. Электрический ток от ветроагрегата разлагает воду на кислород и водород, Водород можно хранить в сжиженном виде и сжигать в топках тепловых электростанций по мере надобности.

**2.2 Ветроэнергетика в Нижегородской области**

Согласно принятой российским правительством программе господдержки ВИЭ стоимостью 2,7 трлн руб., отечественные "зеленые" электростанции к 2024 г. должны довести выработку до 5,5 Гвт. Понимая сложность задачи, отраслевые эксперты лоббируют продолжение этой программы до 2035 г. с тем, чтобы вовлечь в ее решение как можно больше регионов. Ведь именно на их землях строятся ВЭС и СЭС.

С этой точки зрения, интерес представляет исследование Российской ассоциации ветроиндустрии (РАВИ), которая на основе данных Росстата за 2018–2019 гг. составила рейтинг вовлеченности субъектов РФ в ветроэнергетический рынок. Методика ранжирования учитывала существующие и перспективные мощности, ветропотенциал, образовательный потенциал, а также присутствие в данном регионе компаний по локализации компонентов ВЭС.

Нижегородская область вошла в группу субъектов РФ со средней (от 10 до 20 баллов) степенью вовлеченности, а именно 15,8.

Инвестиции в создание этого производства превысили 2 млрд рублей. В 2020 г. здесь планируется выпустить более 250 лопастей, а в 2021 г. — около 300. Основным их покупателем станет Фонд развития ветроэнергетики, который до 2023 г. собирается построить ВЭС общей мощностью более 1800 МВт в нескольких регионах РФ.

**3. Геотермальная энергия**

**3.1 Что такое геотермальная энергетика? Причины интереса к ней.**

Последние десятилетия в жизни общества и всего человечества характеризуются повышенным интересом к проблеме использования возобновляемых источников энергии, одним из которых является геотермальная энергия Земли (энергия горячей воды земных недр из районов сейсмической и вулканической активности), что вызвано несколькими факторами.

Во-первых, исторический период, в котором ведущую роль занимают традиционные энергоносители (дрова, торф, каменный уголь, нефть и природный газ) близок к своему завершению. Наблюдается непредсказуемое колебание стоимости некоторых видов ископаемого топлива, особенно нефти и газа, их труднодоступности для добычи, транспортировки и переработки.

Во-вторых, так называемые энергетически зависимые страны, стремясь к своей экономической и политической самостоятельности, расширяют использование альтернативных возобновляемых источников энергии (например, солнца, воды, ветра и т.п.), как одного из факторов своего процветания.

В-третьих, расширяется борьба за экологическую безопасность традиционных источников энергии, в числе которых выступают парниковый эффект и высокие выбросы вредных газов, например, сероводорода, аммиака и других.

Следовательно, проблема изучения и использования возобновляемых источников энергии, одним из которых является геотермальная энергия Земли, требует к себе комплексного подхода. Она включает в себя ряд традиционных и инновационных мер, охватывающих технические, социально-педагогические, научно-методологические проблемы и технологии её изучения, реализации с различными категориями населения, в числе которых выступают учащиеся средних и высших учебных заведений, учителя, преподаватели, научные работники и многие другие специалисты.

Очевидно, что все многообразие инновационной работы, связанное с деятельностью преподавателей системы образования страны и мирового сообщества, необходимо делать при глубоком, творческом изучении предметов не только по физике или энергетике, но и естествознанию, географии, химии и другим дисциплинам.

Учитывая, что геотермальная энергия – это физическое тепло глубинных слоев земли, которые характеризуются гораздо большей температурой, чем температура воздуха на её поверхности, то в качестве энергоносителей могут выступать так называемые жидкие флюиды в виде воды или пароводяной смеси, а также сухая горная порода, расположенная на соответствующих глубинах нашей планеты Земля.

По оценкам специалистов на сегодняшний день при получении альтернативных источников энергии экономически целесообразно широко использовать возможности геотермальных вод. В их числе выступает более выгодная возможность использования тепла горячих вод и газов, выбрасываемых из Земли через естественные каналы или специально пробуренные скважины.

**3.2 Использование геотермальной энергии в Нижегородской области**

Геотермальная энергетика России — отрасль российской электроэнергетики, обеспечивающая энергоснабжение с использованием геотермальной энергии. По состоянию на 2019 год, в России эксплуатируются три геотермальные электростанции общей мощностью 74 МВт, все — в Камчатском крае. В 2018 году они выработали 427 млн кВт·ч электроэнергии. На сегодняшний день широкое применение для обогрева загородных домов нижегородской области нашли тепловые насосы, использующие тепло исходящее непосредственно из недр земли. В геотермальных скважинах устанавливают тепловые насосные устройства, которые предоставляют доступ к неисчерпаемым ресурсам. В недрах земли постоянно сохраняются высокие температурные показатели, которые не зависят от сезонов и погоды.

**3.3 Последствия использования геотермальной энергии**

Использование геотермальной энергии имеет и отрицательные экологические последствия. Строительство геотермальных станций нарушает «работу» гейзеров. Для конденсации пара на геотермальных станциях используется большое количество охлаждающей воды, поэтому геотермальные станции являются источниками теплового загрязнения. При одинаковой мощности с ТЭС или АЭС геотермальная электростанция потребляет для охлаждения значительно большее количество воды, т.к. ее КПД ниже. Сброс сильно минерализованной геотермальной воды в поверхностные водоемы может привести к нарушению их экосистем. В геотермальных вода в больших количествах содержится сероводород и радон, который вызывает радиоактивные загрязнения окружающей среды.

**4. Энергия биомассы**

**4.1 Что такое биомасса и что можно получить из биомассы?**

Человечество использовало биомассу в качестве источника энергии с тех пор, как только научилось добывать огонь. Биомассой называют вещества, накапливаемые в растениях в результате процессов фотосинтеза.

Термин *энергетическая ферма* используется в очень широком смысле, обозначая производство энергии в качестве основного или дополнительного продукта сельскохозяйственного производства, лесоводства, аквакультуры, а, кроме того, те виды промышленной и бытовой деятельности, в результате которых образуются органические отходы. Основной целью переработки сырья могло бы быть исключительно производство энергии, но более выгодно найти наилучшее соотношение между получением из различных видов биомассы энергии и биотоплива.

Для выращивания и переработки урожая необходима энергия в форме солнечного излучения и в форме, пригодной для получения топлива для работы сельхозмашин, создания самих этих машин, получения удобрения и т.п. Для оценки эффективности получения энергии из того или иного вида биомассы необходимо проведение энергетического анализ (См. Приложение 4)

Одно из наиболее перспективных направлений энергетического использования биомассы – производство из неё биогаза, состоящего на 50-80% из метана и на 20-50% из углекислоты. Его теплотворная способность – 5-6 тыс. ккал/м3. Создаются котельные, которые вместо традиционного топлива используют биотопливо. Это так называемые пеллеты или их еще называют евродровами или топливными брикетами. Пеллеты- это спрессованные отходы лесной промышленности и сельского хозяйства: кора, опилки, стружки, шелуха, опавшая листва, жмых, шишки. Продукция, конечно, недешевая, но себестоимость энергии, выработанной при сгорании пеллет, в полтора раза меньше, чем от газа, и в три раза меньше, чем при сгорании дизельного топлива. Кроме того, эксперты считают, что сжигание пеллет одной семьей в течение года при переходе с природного газа позволяет значительно снизить выбросы углекислого газа.

14 августа в селе Большое Болдино состоялась конференция «Биоэнергетические культуры XXI века», посвященная 120-летию со дня рождения академика Н.И.Вавилова.

В работе конференции приняли участие представители Минсельхоза РФ, правительства Нижегородской области, Российской академии сельскохозяйственных наук, научных институтов Москвы, Самары, Татарстана, Армении, Украины, представители предприятий агропромышленного комплекса из регионов Приволжского федерального округа.

Участники конференции отметили: в настоящее время существует значительное отставание цен на сельхохзпродукцию от тарифов на энергоносители, что ставит сельхозпроизводство на грань рентабельности.

Многие специалисты сошлись во мнении, что за биоэнергетикой будущее, поскольку она предоставляет возобновляемые (в отличие от энергетики традиционной, ориентированной на использование невозобновляемых запасов углеводородов – угля, нефти и газа), более дешевые и экологически чистые источники топлива.

В связи с этим особенно актуальны вопросы выращивания биоэнергетических культур – рапса, топинамбура, нового для России сырьевого ресурса под названием «сорго». Участники конференции также говорили об использовании биогазовых установок в сельском хозяйстве. Однако полномасштабному развитию биоэнергетики в России мешает отсутствие концепции, которая просчитывала бы весь цикл производства. По мнению участников, развитие биоэнергетических ресурсов должно быть включено в стратегию развития агропромышленного комплекса России. Такое предложение было сформулировано в ходе конференции и будет направлено в Минсельхоз РФ.

**4.2 Преимущества и недостатки энергии биомассы**

Применение биомассы в качестве топлива является актуальной задачей, особенно на фоне роста цен на энергоресурсы. В качестве биотоплива могут быть использованы: биомасса древесины, отходы растениеводства, горючие отходы пищевой промышленности и животноводства.

Развитие энергетики за счет использования сельскохозяйственных культур имеет как достоинства, так и недостатки. Один из наиболее существенных недостатков то, что производство энергии станет конкурировать с производством пищи. Крупномасштабное увеличение объема производства биотоплива (например, этилового спирта) по этой причине может оказать существенное отрицательное влияние на мировой рынок пищевых продуктов. Второй серьезный недостаток – возможность обеднения и эрозии почв в результате интенсификации выращивания «энергетических» культур. Очевидная стратегия спасения от этих явлений – выращивание культур, пригодных и для обеспечения человека (зерно), и для энергетических нужд при одновременном сокращении части урожая, скармливаемого животным.

Однако существуют и серьезные ограничения по использованию биомассы для получения энергии. Биомасса обладает большой влажностью, следовательно, требует дополнительных затрат для сушки. Чаще всего биомасса требует предварительной подготовки (измельчение, прессование, брикетирование и т.п.). Наиболее распространенным способом получения энергии из биомассы является ее сжигание, а процесс сжигания имеет свои сложности: во-первых, различные виды биомассы требуют различных топочных устройств, во-вторых, процессы горения далеко не всегда протекают с высоким КПД (имеется потенциал по совершенствованию топочных устройств). И, в-третьих, экологические параметры топок должны соответствовать действующим нормам выбросов вредных веществ.

Использование биомассы позволит лишь частично решить проблему энергетической безопасности для небольших хозяйств, предприятий. Достоинства применения биомассы для получения энергии заключаются в следующем. В ряде случаев биомасса является очень дешевым источником энергии часто вообще бесплатным (отходы), но у нас этот источник или не используется вообще, или используется в исключительных случаях. Кроме того, многие виды отходов необходимо утилизировать термически, так как некоторые виды бактерий гибнут только при очень высоких температурах. Современные технологии получения энергии из биомассы позволяют значительно улучшить экологическое состояние окружающей среды, а получение энергии из сельскохозяйственных отходов позволяет аграрному сектору стать производителем энергии, а не только потребителем.

**5. Исследовательская работа**

**Цель:** Какие источники альтернативной энергии учащиеся средней школы знают? Где наиболее распространено их использование в нашей области?

**Ход работы:** Для начала мною были заданы вопросы о альтернативной энергетики.

**Вопрос 1:** Что такое альтернативные источники энергии и для чего они нужны? (См. Приложение 1,2)

**Вывод:** Из всех 71 опрошенных 43 дали ответ близкий к определению, т.е. больше половины знают, что такое альтернативные источники и для чего они используются.

**Вопрос 2:** Какие источники вы знаете? (См. Приложение 3)

**Вывод:** Из диаграммы следует, что все участники опроса знакомы с АИЭ.

**Вопрос 5:** Какой источник энергии имеет наибольший потенциал? (См. Приложение 4)

**Вывод:** По мнению ученых к 2030 году 50 % всей чистой энергии будет вырабатывать ветроэнергетика .

**Заключение**

Увеличивающееся загрязнение окружающей среды, нарушение теплового баланса атмосферы постепенно приводят к глобальным изменениям климата. Дефицит энергии и ограниченность топливных ресурсов с всё нарастающей остротой показывают неизбежность перехода к использованию нетрадиционных, альтернативных источников энергии. Они экологичны и возобновляемы, основой их служит энергия Солнца и Земли, воды и воздуха.

Неоспорима роль энергии в поддержании и дальней­шем развитии цивилизации. Сегодня активно проводятся исследования всех возможных восстанавливаемых источников энергии. В некоторых случаях результаты даже выглядят весьма оптимистично и позволяют надеяться на определенные изменения.

Можно не сомневаться, что в будущем наши потомки полностью перейдут на альтернативные источники энергии и энергетика станет экологически чистой и абсолютно безопасной для природы и человека. Будущее энергетики – это чистая энергия возобновляемых природных ресурсов. Использование возобновляемых источников энергии в особенности в автономных энергосистемах отдаленных районов позволит снизить затраты на энергоснабжении за счет снижения транспортных издержек на доставку топлива. Так что уже давно назрела необходимость связывать энергетические перспективы России с активным использованием возобновляемых источников энергии и развитием соответствующих технологий. В противном случае разрыв со странами, которые уже давно их внедряют в свою практику может стать непреодолимым.

**Приложение**

Приложение 1

Приложение 2

Приложение 3

Приложение 4

**Литература**

1. Копылов В.А. География промышленности России и стран СНГ. Учебное пособие. – М.: Маркетинг, 2001 – 184 с.

2. Видяпин М.В., Степанов М.В. Экономическая география России. – М.: Инфра – М., 2002 – 533 с.

3. Морозова Т.Г. Экономическая география России – 2 -е изд., ред.- М.: ЮНИТИ, 2002 – 471 с.

4. В. Володин, П. Хазановский Энергия, век двадцать первый.-М 1998

5. А. Голдин «Океаны энергии». М: ЮНИТИ 2000

6. Попов В. Биосфера и проблемы ее охраны. Казань, 2018.

7. Л. С. Юдасин. Энергетика: проблемы и надежды. М: ЮНИТИ. 1999.

Интернет-ресурсы

8. https://alternativenergy.ru/

9. http://m.innoros.ru/infographics/alternativnye-istochniki-energii

10. http://www.repowermap.org/