МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края

«Краснодарский машиностроительный колледж»

(ГБПОУ КК КМСК)

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**

Дисциплина ОУД. 08 Физика

На тему «Альтернативная энергетика»

Руководитель:

Преподаватель физики Н.С. Кациеро

Исполнитель

студент гр. 598 Н.В. Ушаков

Краснодар

2016

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание …...……………………………..………………………………………2

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

1. Ветроэнергетика…………………………………..……..……..…………………7

1.1 История использования энергии ветра ...………………………………………9

1.2 Ветер как источник энергии ...……...…………………………………………11

1.3 Ветроэнергетика в России ...…..………………………………………………13

2 Виды энергии мирового океана ...……….………………………………………16

2.1 Энергия приливов ...……………………………………………………………17

2.2 Термальная энергия океана ...…………………………………………………18

Заключение ...………………………………………………….……………………20

Список используемых источников ...……………………..………………………22

**Введение**

На пороге XXI века человек все чаще стал задумываться о том, что станет основой его существования в новой эре. Энергия была и остается главной составляющей жизни человека. Люди прошли путь от первого костра до атомных электростанций.

Существуют «традиционные» виды альтернативной энергии: энергия Солнца и ветра, морских волн и горячих источников, приливов и отливов. На основе этих природных ресурсов были созданы электростанции: ветряные, приливные, геотермальные, солнечные.

**Ветряные электростанции.**

Принцип действия ветряных электростанций прост: ветер крутит лопасти ветряка, приводя в движение вал электрогенератора. Генератор в свою очередь вырабатывает энергию электрическую. Получается, что ветроэлектростанции работают, как игрушечные машины на батарейках, только принцип их действия противоположен. Вместо преобразования электрической энергии в механическую, энергия ветра превращается в электрический ток.

**Приливные электростанции**.

Для выработки электроэнергии электростанции такого типа используют энергию прилива. Первая такая электростанция (Паужетская)  
мощностью 5 МВт была построена на Камчатке. Для устройства простейшей приливной электростанции (ПЭС) нужен бассейн -- перекрытый плотиной залив или устье реки. В плотине имеются водопропускные отверстия и установлены турбины, которые вращают генератор. Во время прилива вода поступает в бассейн. Когда уровни воды в бассейне и море сравняются, затворы водопропускных отверстий закрываются. С наступлением отлива уровень воды в море понижается, и, когда напор становится достаточным, турбины и соединенные с ним электрогенераторы начинают работать, а вода из бассейна постепенно уходит.

**Геотермальные электростанции.**

Электростанции такого типа преобразуют внутреннее тепло Земли (энергию горячих пароводяных источников) в электричество. Первая геотермальная электростанция была построена на Камчатке. Существует несколько схем получения электроэнергии на геотермальной электростанции. Прямая схема: природный пар направляется по трубам в турбины, соединенные с электрогенераторами. Непрямая схема: пар предварительно (до того как попадает в турбины) очищают от газов, вызывающих разрушение труб. Смешанная схема: неочищенный пар поступает в турбины, а затем из воды, образовавшийся в результате конденсации, удаляют не растворившиеся в ней газы.

**Солнечные электростанции.**

В настоящее время строятся солнечные электростанции в основном двух типов: солнечные электростанции  башенного типа и солнечные электростанции  распределенного (модульного) типа.

В башенных солнечных электростанциях  используется центральный приемник с полем гелиостатов, обеспечивающим степень концентрации в несколько тысяч. Система слежения за Солнцем значительно сложна, так как требуется вращение вокруг двух осей. Управление системой осуществляется с помощью ЭВМ. В качестве рабочего тела в тепловом двигателе обычно используется водяной пар с температурой до 550?С, воздух и другие газы -- до 1000?С, низкокипящие органические жидкости (в том числе фреоны) -- до 100?С, жидкометаллические теплоносители -- до 800?С.

**Тепловые электростанции.**

Тепловые электростанции работают по такому принципу: топливо сжигается в топке парового котла. Выделяющееся при горении тепло испаряет воду, циркулирующую внутри расположенных в котле труб, и перегревает образовавшийся пар. Пар, расширяясь, вращает турбину, а та, в свою очередь, -- вал электрического генератора. Затем отработавший пар конденсируется; вода из конденсатора через систему подогревателей возвращается в котел.

**Гидроэлектростанции.**

Гидроэлектростанции преобразуют энергию потока воды в электроэнергию посредством гидравлических турбин, приводящих во вращение электрические генераторы. Наибольший КПД гидроэлектростанция имеет тогда, когда поток воды падает на турбину сверху. Для этих целей строится плотина, поднимающая уровень воды в реке и сосредотачивающая напор воды в месте расположения турбин.

**Атомные электростанции.**

Такие электростанции действуют по такому же принципу, что и «ТЭС, но используют для парообразования энергию, получающуюся при радиоактивной распаде. В качестве топлива используется обогащенная руда урана. Ядерный реактор работает на основе цепной ядерной реакции, когда деление одного ядра вызывает деление других ядер; таким образом, реакция сама себя поддерживает.

**Термоядерные электростанции.**

В настоящее время ученые работают над созданием Термоядерных электростанций, преимуществом которых является обеспечение человечества электроэнергией на неограниченное время. Термоядерная электростанция работает на основе термоядерного синтеза -- реакции синтеза тяжелых изотопов водорода с образованием гелия и выделением энергии. Реакция термоядерного синтеза не дает газообразных и жидких радиоактивных отходов, не нарабатывает плутоний, который используется для производства ядерного оружия. Если еще учесть, что горючим для термоядерных станций будет тяжелый изотоп водорода дейтерий, который получают из простой воды -- в полулитре воды заключена энергия синтеза, эквивалентная той, что получится при сжигании бочки бензина, -- то преимущества электростанций, основанных на термоядерной реакции, становятся очевидными.

**1.Ветроэнергетика**

Ветроэнергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. Такое преобразование может осуществляться такими агрегатами, как ветрогенератор (для получения электрической энергии), ветряная мельница (для преобразования в механическую энергию), парус (для использования в транспорте) и другими.

Энергию ветра относят к возобновляемым видам энергии, так как она является следствием деятельности солнца. Ветроэнергетика является бурно развивающейся отраслью, так в конце 2010 года общая установленная мощность всех ветрогенераторов составила 196,6 гигаватт. В том же году количество электрической энергии, произведённой всеми ветрогенераторами мира, составило 430 тераватт-часов (2,5% всей произведённой человечеством электрической энергии). Некоторые страны особенно интенсивно развивают ветроэнергетику, в частности, на 2009 год в Дании с помощью ветрогенераторов производится 20% всего электричества, в Португалии -- 16%, в Ирландии -- 14%, в Испании -- 13% и в Германии -- 8%. В мае 2009 года 80 стран мира использовали ветроэнергетику на коммерческой основе.

Крупные ветряные электростанции включаются в общую сеть, более мелкие используются для снабжения электричеством удалённых районов. В отличие от ископаемого топлива, энергия ветра практически неисчерпаема, повсеместно доступна и более экологична. Однако, сооружение ветряных электростанций сопряжено с некоторыми трудностями технического и экономического характера, замедляющими распространение ветроэнергетики. В частности, непостоянство ветровых потоков не создаёт проблем при небольшой пропорции ветроэнергетики в общем производстве электроэнергии, однако при росте этой пропорции, возрастают также и проблемы надёжности производства электроэнергии. Интеллектуальное управление распределением электроэнергии может помочь в решении подобных проблем.

**1.1 История использования энергии ветра**

Мельница со станиной

Ветряные мельницы в Ла Манче, Испания

Ветряные мельницы использовались для размола зерна в Персии уже в 200-м году до н. э. Мельницы такого типа были распространены в исламском мире и в 13-м веке принесены в Европу крестоносцами.

«Мельницы на козлах, так называемые немецкие мельницы, являлись до середины XVI в. единственно известными. Сильные бури могли опрокинуть такую мельницу вместе со станиной. В середине XVI столетия один фламандец нашел способ, посредством которого это опрокидывание мельницы делалось невозможным. В мельнице он ставил подвижной только крышу, и для того, чтобы поворачивать крылья по ветру, необходимо было повернуть лишь крышу, в то время как само здание мельницы было прочно укреплено на земле» (К. Маркс. «Машины: применение природных сил и науки»).

Масса козловой мельницы была ограниченной в связи с тем, что её приходилось поворачивать вручную. Поэтому была ограниченной и её производительность. Усовершенствованные мельницы получили название шатровых.

В XVI веке в городах Европы начинают строить водонасосные станции с использованием гидродвигателя и ветряной мельницы. Толедо -- 1526 г., Глочестер -- 1542 г., Лондон -- 1582 г., Париж -- 1608 г., и др. Нидерландах многочисленные ветряные мельницы откачивали воду с земель, ограждённых дамбами. Отвоёванные у моря земли использовались в сельском хозяйстве. В засушливых областях Европы ветряные мельницы применялись для орошения полей.

Ветряные мельницы, производящие электричество, были изобретены в 19-м веке в Дании. Там в 1890-м году была построена первая ветроэлектростанция, а к 1908-му году насчитывалось уже 72 станции мощностью от 5 до 25 кВт. Крупнейшие из них имели высоту башни 24 метра и четырёхлопастные роторы диаметром 23 метра. Предшественница современных ветроэлектростанций с горизонтальной осью имела мощность 100 кВт и была построена в 1931 году в Ялте. Она имела башню высотой 30 метров. К 1941-му году единичная мощность ветроэлектростанций достигла 1,25 МВт. В период с 1940-х по 1970-е годы ветроэнергетика переживает период упадка в связи с интенсивным развитием передающих и распределительных сетей, дававших независимое от погоды энергоснабжение за умеренные деньги. Возрождение интереса к ветроэнергетике началось в 1980-х, когда в Калифорнии начали предоставляться налоговые льготы для производителей электроэнергии из ветра.

Современные методы генерации электроэнергии из энергии ветра

Мощность ветрогенератора зависит от площади, заметаемой лопастями генератора, и высоты над поверхностью. Например, турбины мощностью 3 МВт (V90) производства датской фирмы Vestas имеют общую высоту 115 метров, высоту башни 70 метров и диаметр лопастей 90 метров.

Воздушные потоки у поверхности Земли/моря являются ламинарными -- нижележащие слои тормозят расположенные выше. Этот эффект заметен до высоты 1 км, но резко снижается уже на высотах больше 100 метров. Высота расположения генератора выше этого пограничного слоя одновременно позволяет увеличить диаметр лопастей и освобождает площади на земле для другой деятельности. Современные генераторы (2010 год) уже вышли на этот рубеж, и их количество резко растёт в мире. Ветрогенератор начинает производить ток при ветре 3 м/с и отключается при ветре более 25 м/с. Максимальная мощность достигается при ветре 15 м/с. Отдаваемая мощность не прямопропорциональна скорости ветра: при увеличении ветра вдвое, от 5 м/с до 10 м/с, мощность увеличивается в десять раз.

**1.2 Ветер как источник энергии.**

Ветер в приземном слое образуется вследствие неравномерного нагрева земной поверхности Солнцем. Поскольку поверхность Земли неоднородна, то даже на одной и той же широте суша и водные пространства, горы и лесные массивы, пустыни и болотистые низины нагреваются по-разному. В течение дня над морями и океанами воздух остается сравнительно холодным, поскольку значительная часть энергии солнечного излучения расходуется на испарение воды или поглощается ею. Над сушей воздух прогревается больше, расширяется, снижает свою массовую плотность и устремляется в более высокие слои над землей. Его замещают более холодные, а следовательно, более плотные воздушные массы, располагавшиеся над водными пространствами, что и приводит к возникновению ветра как направленному перемещению больших масс воздуха. Эти местные ветры, образующиеся в прибрежных зонах, носят название бризов. Годовые изменения температуры в береговых районах больших морей и океанов вызывают циркуляцию более крупного масштаба, чем бризы, называемые муссонами. Они делятся на морские и материковые, отличаются, как правило, большими скоростями и в течение ночи меняют свое направление. Аналогичные процессы происходят в гористых местах и долинах вследствие разных уровней нагрева экваториальных зон и полюсов Земли и многих других факторов. Характер циркуляции земной атмосферы усложняется вследствие сил инерции, возникающих при вращении Земли. Они вызывают различные отклонения воздушных течений, образуется множество циркуляции, в большей или меньшей мере взаимодействующих между собой.

Сила и направление ветра в различных зонах по-разному изменяются в зависимости от высоты над поверхностью Земли. Так, на экваторе близко к земной поверхности расположена зона с относительно небольшими и переменными по направлению скоростями ветра, а в верхних слоях возникают достаточно большие по скорости воздушные потоки в восточном направлении. На высоте от 1 до 4 км от поверхности Земли, в зоне между 30° северной и южной широт образуются достаточно равномерные воздушные течения, называемые пассатами. В северном полушарии ближе к поверхности Земли их средняя скорость составляет 7 -- 9 м/с.

Вокруг зоны пониженного давления образуются крупномасштабные циркуляции воздушных масс -- в северном полушарии против направления движения часовой стрелки, а в южном -- по направлению ее движения. Вследствие наклона 23,5° оси движения Земли к плоскости ее вращения относительно Солнца происходят сезонные изменения тепловой энергии, получаемой от него, величина которых зависит от силы и направления ветра над определенной зоной земной поверхности. 36

На относительно большой высоте над поверхностью Земли (в среднем 8-12 км) в тропосфере возникают достаточно равномерные и мощные воздушные течения, получившие название струйных. Их образование вызвано особенностями высотной атмосферной циркуляции, поэтому характеристики струйных течений существенно отличаются от параметров приземного ветра.

Размеры струйных течений в поперечнике достигают 400-600 км, а протяженность - др. 1000 км. Обычно они не подвержены большим сезонным изменениям, но могут менять свое расположение по высоте. Так, над Восточной Сибирью и Чукоткой они иногда опускаются до высоты 3-4 км от поверхности Земли. Скорости воздушных масс в ядре струйного течения составляют 30-80 км/ч, но часто доходят до 200 км/ч.

Таким образом, тепловая энергия, непрерывно поступающая от Солнца, преобразуется в кинетическую энергию движения в атмосфере огромных масс воздуха, циркуляция которых и называется ветром.

**1.3 Ветроэнергетика в России**

Технический потенциал ветровой энергии России оценивается свыше 50 000 миллиардов кВт·ч/год. Экономический потенциал составляет примерно 260 млрд. кВт·ч/год, то есть около 30 процентов производства электроэнергии всеми электростанциями России.

Энергетические ветровые зоны в России расположены, в основном, на побережье и островах Северного Ледовитого океана от Кольского полуострова до Камчатки, в районах Нижней и Средней Волги и Дона, побережье Каспийского, Охотского, Баренцева, Балтийского, Черного и Азовского морей. Отдельные ветровые зоны расположены в Карелии, на Алтае, в Туве, на Байкале. ветер энергия россия германия китай

Максимальная средняя скорость ветра в этих районах приходится на осенне-зимний период -- период наибольшей потребности в электроэнергии и тепле. Около 30% экономического потенциала ветроэнергетики сосредоточено на Дальнем Востоке, 14% -- в Северном экономическом районе, около 16% -- в Западной и Восточной Сибири.

Суммарная установленная мощность ветровых электростанций в стране на 2009 год составляет 17−18 МВт.

Cамая крупная ветроэлектростанция России (5,1 МВт) расположена в районе посёлка Куликово Зеленоградского района Калининградской области. Куликовская ВЭС состоит из 21 ВЭУ датской компании SЕАS Energi Service A.S. Её среднегодовая выработка составляет около 6 млн. кВт·ч.

На Чукотке действует Анадырская ВЭС мощностью 2,5 МВт (10 ветроагрегатов по 250 кВт) среднегодовой выработкой более 3 млн кВт·ч, параллельно станции установлен ДВС, вырабатывающий 30% энергии установки.

Действует ветропарк в Башкирии, около деревни Тюпкильды Туймазинского района мощностью 2,2 МВт, состоящий из четырёх ветроагрегатов немецкой фирмы Hanseatische AG типа ЕТ 550/41 мощностью по 550 кВт. Cреднегодовая выработка электроэнергии составляет около 2 млн. кВт·ч.

В Калмыкии в 20 км от Элисты размещена площадка Калмыцкой ВЭС планировавшейся мощностью в 22 МВт и годовой выработкой 53 млн. кВт·ч, на 2006 год на площадке установлена одна установка «Радуга» мощностью 1 МВт и выработкой от 3 до 5 млн. кВт·ч.

В республике Коми вблизи Воркуты недостроена Заполярная ВДЭС мощностью 3 МВт. На 2006 действуют 6 установок по 250 кВт общей мощностью 1,5 МВт.

На острове Беринга Командорских островов действует ВЭС мощностью 1,2 МВт.

Успешным примером реализации возможностей ветряных установок в сложных климатических условиях является ветродизельная электростанция на мысе Сеть-Наволок Кольского полуострова мощностью до 0,1 МВт. В 17 километрах от неё в 2009 году начато обследование параметров будущей ВЭС работающей в комплексе с Кислогубской ПЭС.

Существуют проекты на разных стадиях проработки Ленинградской ВЭС 75 МВт Ленинградская область, Ейской ВЭС 72 МВт Краснодарский край, Калининградской морской ВЭС 50 МВт, Морской ВЭС 30 МВт Карелия, Приморской ВЭС 30 МВт Приморский край, Магаданской ВЭС 30 МВт Магаданская область, Чуйской ВЭС 24 МВт Республика Алтай, Усть-Камчатской ВДЭС 16 МВт Камчатская область, Новиковской ВДЭС 10 МВт Республика Коми, Дагестанской ВЭС 6 МВт Дагестан, Анапской ВЭС 5 МВт Краснодарский край, Новороссийской ВЭС 5 МВт Краснодарский край и Валаамской ВЭС 4 МВт Карелия.

Ветряной насос «Ромашка» производства СССР

Как пример реализации потенциала территорий Азовского моря можно указать Новоазовскую ВЭС, действующей на 2010 год мощностью в 21,8 МВт, установленную на украинском побережье Таганрогского залива.

В 2003--2005 годах в рамках РАО ЕЭС проведены эксперименты по созданию комплексов на базе ветрогенераторов и двигателей внутреннего сгорания, по программе в посёлке Тикси установлен один агрегат. Все проекты начатые в РАО, связанные с ветроэнергетикой переданы компании РусГидро. В конце 2008 года РусГидро начала поиск перспективных площадок для строительства ветряных электростанций.

Предпринимались попытки серийного выпуска ветроэнергетических установок для индивидуальных потребителей, например водоподъёмный агрегат «Ромашка».

В последние годы увеличение мощностей происходит в основном за счет маломощных индивидуальных энергосистем, объем реализации которых составляет 250 ветроэнергетических установок (мощностью от 1 кВт до 5 кВт).

**2. Виды энергии мирового океана**

В Мировом Океане скрыты колоссальные запасы энергии. Так, тепловая (внутренняя) энергия, соответствующая перегреву поверхностных вод океана по сравнению с донными, скажем, на 20 градусов, имеет величину порядка 10^26 Дж. Кинетическая энергия океанских течений оценивается величиной порядка 10^18 Дж. Однако пока что люди умеют использовать лишь ничтожные доли этой энергии, да и то ценой больших и медленно окупающихся капиталовложений, так что такая энергетика до сих пор казалась малоперспективной. Однако происходящее весьма быстрое истощение запасов ископаемых топлив (прежде всего нефти и газа), использование которых к тому же связано с существенным загрязнением окружающей среды (включая сюда также и тепловое "загрязнение", и грозящее климатическими последствиями повышение уровня атмосферной углекислоты), резкая ограниченность запасов урана (энергетическое использование которых к тому же порождает опасные радиоактивные отходы) и неопределенность как сроков, так и экологических последствий промышленного использования термоядерной энергии заставляет ученых и инженеров уделять все большее внимание поискам возможностей рентабельной утилизации обширных и безвредных источников энергии и не только перепадов уровня воды в реках, но и солнечного тепла, ветра и энергии в Мировом океане. Широкая общественность, да и многие специалисты еще не знают, что поисковые работы по извлечению энергии из морей и океанов приобрели в последние годы в ряде стран уже довольно большие масштабы и что их перспективы становятся все более обещающими. Океан таит в себе несколько различных видов энергии: энергию приливов и отливов, океанских течений, термальную энергию, и др.

## 2.1 Энергия приливов

Наиболее очевидным способом использования океанской энергии представляется постройка приливных электростанций (ПЭС). С 1967 г. в устье реки Ранс во Франции на приливах высотой до 13 метров работает ПЭС мощностью 240 тыс. кВт с годовой отдачей 540 тыс. кВт\*ч. Советский инженер Бернштейн разработал удобный способ постройки блоков ПЭС, буксируемых на плаву в нужные места, и рассчитал рентабельную процедуру включения ПЭС в энергосети в часы их максимальной нагрузки потребителями. Его идеи проверены на ПЭС, построенной в 1968 году в Кислой Губе около Мурманска; своей очереди ждет ПЭС на 6 млн. кВт в Мезенском заливе на Баренцевом море.

В 70-х годах ситуация в энергетике изменилась. Каждый раз, когда поставщики на Ближнем Востоке, в Африке и Южной Америке поднимали цены на нефть, энергия приливов становилась все более привлекательной, так как она успешно конкурировала в цене с ископаемыми видами топлива. Вскоре за этим в Советском Союзе, Южной Корее и Англии возрос интерес к очертаниям береговых линий и возможностям создания на них энерго- установок. В этих странах стали всерьез подумывать об использовании энергии приливов волн и выделять средства на научные исследования в этой области, планировать их.

Бакены и маяки, использующие энергию волн, уже усеяли прибрежные воды Японии. В течение многих лет бакены - свистки береговой охраны США действуют благодаря волновым колебаниям. Сегодня вряд ли существует прибрежный район, где не было бы своего собственного изобретателя, работающего над созданием устройства, использующего энергию волн Начиная с 1966 года два французских города полностью удовлетворяют свои потребности в электроэнергии за счет энергии приливов и отливов.

**2.2 Термальная энергия океана**

Большое внимание приобрела "океанотермическая энергоконверсия" (ОТЭК), т.е. получение электроэнергии за счет разности температур между поверхностными и засасываемыми насосом глубинными океанскими водами, например при использовании в замкнутом цикле турбины таких легкоиспаряющихся жидкостей как пропан, фреон или аммоний.

Температура воды океана в разных местах различна. Между тропиком Рака и тропиком Козерога поверхность воды нагревается до 82 градусов по Фаренгейту (27 C). На глубине в 2000 футов (600 метров) температура падает до 35,36,37 или 38 градусов по Фаренгейту (2-3.5 С). Возникает вопрос: есть ли возможность использовать разницу температур для получения энергии?

Могла бы тепловая энергоустановка, плывущая под водой, производить электричество ? Да, и это возможно. В далекие 20-е годы нашего столетия Жорж Клод, одаренный, решительный и весьма настойчивый французский физик, решил исследовать такую возможность. Выбрав участок океана вблизи берегов Кубы, он сумел-таки после серии неудачных попыток получить установку мощностью 22 киловатта. Это явилось большим научным достижением и приветствовалось многими учеными. Используя теплую воду на поверхности и холодную на глубине и создав соответствующую технологию, мы располагаем всем необходимым для производства электроэнергии, уверяли сторонники использования тепловой энергии океана. "Согласно нашим оценкам, в этих поверхностных водах имеются запасы энергии, которые в 10 000 раз превышают общемировую потребность в ней". "Увы, - возражали скептики, - Жорж Клод получил в заливе Матансас всего 22 киловатта электроэнергии. Дало ли это прибыль?" Не дало, так как, чтобы получить эти 22 киловатта, Клоду пришлось затратить 80 киловатт на работу своих насосов.

Сегодня профессор Скриппского института океанографии Джон Исаакс делает вычисления более аккуратно. По его оценкам, современная технология позволит создавать энергоустановки, использующие для производства электричества разницу температур в океане, которые производили бы его в два раза больше, чем общемировое потребление на сегодняшний день. Это будет электроэнергия, производимая электростанцией, преобразующей термальную энергию океана (ОТЕС). Конечно, это - прогноз ободряющий, но даже если он оправдается, результаты не помогут разрешению мировых энергетических проблем.

**Заключение**

Неоспорима роль энергии в поддержании и дальней-шем развитии цивилизации. В современном обществе трудно найти хотя бы одну область человеческой дея-тельности, которая не требовала бы - прямо или кос-венно - больше энергии, чем ее могут дать мускулы человека.

Потребление энергии - важный показатель жизнен-ного уровня. В те времена, когда человек добывал пи-щу, собирая лесные плоды и охотясь на животных, ему требовалось в сутки около 8 МДж энергии. После овла-дения огнем эта величина возросла до 16 МДж: в при-митивном сельскохозяйственном обществе она составля-ла 50 МДж, а в более развитом - 100 МДж.

За время существования нашей цивилизации много раз происходила смена традиционных источников энергии на новые, более совершенные. И не потому, что старый источник был исчерпан.

Солнце светило и обогревало человека всегда: и тем не менее однажды люди приручили огонь, начали жечь древесину. Затем древесина уступила место каменному углю. Запасы древесины казались безграничными, но паровые машины требовали более калорийного «корма».

Но и это был лишь этап. Уголь вскоре уступает свое лидерство на энергетическом рынке нефти.

И вот новый виток в наши дни ведущими видами топлива пока остаются нефть и газ. Но за каждым новым кубометром газа или тонной нефти нужно идти все дальше на север или восток, зарываться все глубже в землю. Немудрено, что нефть и газ будут с каждым годом стоить нам все дороже.

В погоне за избытком энергии человек все глубже погружался в стихийный мир природных явлений и до какой-то поры не очень задумывался о последствиях своих дел и поступков.

Но времена изменились. Сейчас, начинается новый, значительный этап земной энергетики. Появилась энергетика «щадящая». Построенная так, чтобы человек не рубил сук, на котором он сидит. Заботился об охране уже сильно поврежденной биосферы.

Несомненно, в будущем параллельно с линией интенсивного развития энергетики получат широкие права гражданства и линия экстенсивная: рассредоточенные источники энергии не слишком большой мощности, но зато с высоким КПД, экологически чистые, удобные в обращении.

Энергетика очень быстро аккумулирует, ассимилирует, вбирает в себя все самые новейшие идей, изобретения, достижения науки. Это и понятно: энергетика связана буквально со Всем, и Все тянется к энергетике, зависит от нее.

Лабиринты энергетики. Таинственные переходы, узкие, извилистые тропки. Полные загадок, препятствий, неожиданных озарений, воплей печали и поражений, кликов радости и побед. Тернист, непрост, непрям энергетический путь человечества. Но мы верим, что мы на пути к Эре Энергетического Изобилия и что все препоны, преграды и трудности будут преодолены.

Рассказ об энергии может быть бесконечен, неисчислимы альтернативные формы ее использования при условии, что мы должны разработать для этого эффективные и экономичные методы. Не так важно, каково ваше мнение о нуждах энергетики, об источниках энергии, ее качестве, и себестоимости. Нам, по-видимому. следует лишь согласиться с тем, что сказал ученый мудрец, имя которого осталось неизвестным: «Нет простых решений, есть только разумный выбор».

**Список используемых источников**

1. Баланчевадзе В. И., Барановский А. И. и др.; Под ред. А. Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 344 с.
2. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра 2 издание перераб. и доп. Энергоатомиздат.
3. Шейдлин А. Е. Новая энергетика. - М.: Наука, 1987. - 463 с.
4. Юдасин Л. С.. Энергетика: проблемы и надежды. - М.: Просвещение, 1990. - 207с.
5. Вершинский Н. В. Энергия океана - М. Наука, 1986 - 144с.
6. Шулейкин В. В. Физика моря - М. ОНТИ, 1938 - 314с.